

ICP – Am Tränkwald 27 – 67688 Rodenbach

Gewässerzweckverband Rehbach - Speyerbach  
Jürgen Rieger  
Europaplatz 5

67063 Ludwigshafen am Rhein



**Geschäftsführer**

Frank Neumann  
Diplom-Geologe  
(Ingénieur-Conseil  
OAI Luxembourg)

**Amtsgericht  
Kaiserslautern**  
HRB2687

USt-Id-Nr. DE 152749803  
USt-Id-Nr. LU 18399128

# Geotechnischer Bericht

**Projekt-Nr.:** W20001  
**Projekt:** GZV Rehbach-Speyerbach, Umverlegung des Rehbachs,  
Böhl-Iggelheim  
**Betreff:** Baugrunderkundung mit geotechnischem Bericht  
**Bearbeiter:** Laura Höhn (M. Sc. Angew. Geowiss.) / mm  
**Datum:** 12.05.2020  
**Verteiler:** vorab per e-mail an: [juergen.rieger@kv-rpk.de](mailto:juergen.rieger@kv-rpk.de)  
[laura.fuchs@ipr-consult.de](mailto:laura.fuchs@ipr-consult.de)

---

**ICP, Zentrale**

Am Tränkwald 27 - 67688 Rodenbach  
Telefon 06374-80507-0 - Telefax 06374-80507-7  
e-mail [info@icp-geologen.de](mailto:info@icp-geologen.de)

[www.icp-geologen.de](http://www.icp-geologen.de)

**ICP, Büro Eifel**

Johannes-Kepler-Straße 7 - 54634 Bitburg  
Telefon 06561-18824 - Telefax 06561-942558  
e-mail [bitburg@icp-geologen.de](mailto:bitburg@icp-geologen.de)

---

Kreissparkasse Kaiserslautern  
Volksbank Kaiserslautern-Nordwestpfalz eG

IBAN DE89 5405 0220 0000 971531  
IBAN DE60 5409 0000 0001 555600

BIC MALA DE 51 KLK  
BIC GENO DE 61 KL1

## Inhaltsverzeichnis

1	Vorgang und Leistungsumfang .....	4
2	Angaben zum Plangebiet.....	8
2.1	Topographische Situation .....	8
2.2	Hydrogeologie .....	8
2.3	Geologie, Aufschlussergebnisse und Kenngrößen .....	13
3	Ingenieurgeologische Baugrundbeurteilung.....	17
4	Bauwerksgründung.....	20
4.1	Allgemeines.....	20
4.2	Gründungsvorschlag 1: Brückenwiderlager in Spundwandbauweise .....	20
4.3	Gründungsvorschlag 2: Gründung Brückenbauwerk mittels Einzelfundamenten.....	24
5	Erdbautechnische Hinweise .....	28
5.1	Erdarbeiten, Baugruben- und Grabenaushub, Wasserhaltung.....	28
5.2	Wiederverwendung von Aushubböden .....	30
6	Orientierende abfallrechtliche Voruntersuchung .....	31
6.1	Straßenaufbruch/Ausbauasphalt .....	32
6.2	Aushubboden .....	34
6.3	Orientierende Untersuchung Wasserproben auf ALEX 01 Stufe 1.....	36
7	Schlussbemerkung .....	37

Anlagen:

1. Schichtenverzeichnisse nach DIN 4022
2. Bohrprofile nach DIN 4023 mit  
Schlagzahldiagramme der Rammsondierungen in Anlehnung an DIN EN ISO 22476-2
3. Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17992-4
4. Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12
5. Glühverlust nach DIN 18128
6. Bohrkernaufnahme
7. Einzelfundamente:  
Grundbruch- und Setzungsberechnungen nach DIN 4017 und DIN 4019
8. Prüfberichte Nrn. 4718610, 4728005 und 4723001 vom 13./17./20.03.2020, SGS Institut  
Fresenius GmbH, Taunusstein
9. Analysenberichte Nr. 256/03/20a, 256/03/20b. 256/03/20c vom 20.03.2020 der CBA GmbH,  
Kirkel-Limbach
10. Lageplan

## 1 Vorgang und Leistungsumfang

Die Ingenieurgesellschaft Prof. Czurda und Partner mbH (ICP), Am Tränkwald 27, 67688 Rodenbach, wurde von dem Gewässerzweckverband Rehbach - Speyerbach mit der Baugrunderkundung und der Erstellung eines geotechnischen Berichts beauftragt.

Für die Ausarbeitung des Berichts standen folgende Unterlagen auftraggeberseitig zur Verfügung:

- [1] Übersichtslageplan, Maßstab 1:10 000, Stand September 2019;  
Ing.-Gesellschaft Pappon und Riedel GmbH, Neustadt; eingescannte PDF
- [2] Regelquerschnitte Rehbach – Variante 3, Umgehungsgewässer; Maßstab 1:50;  
Ing.-Gesellschaft Pappon und Riedel GmbH, Neustadt; eingescannte PDF
- [3] Katasterplan, Ing.-Gesellschaft Pappon und Riedel GmbH, Neustadt; DWG
- [4] Leitungsplan: Ing.-Gesellschaft Pappon und Riedel GmbH, Neustadt; DWG
- [5] Vermessungsplan, Ing.-Gesellschaft Pappon und Riedel GmbH, Neustadt; DWG
- [6] Entwurfsplan Lage P1, Maßstab 1:500,  
Ing.-Gesellschaft Pappon und Riedel GmbH, Neustadt; PDF
- [7] Entwurfsplan Lage P2, Maßstab 1:500,  
Ing.-Gesellschaft Pappon und Riedel GmbH, Neustadt; PDF
- [8] Entwurfsplan Lage P3, Maßstab 1:500,  
Ing.-Gesellschaft Pappon und Riedel GmbH, Neustadt; PDF
- [9] Entwurfsplan Lage P4, Maßstab 1:500,  
Ing.-Gesellschaft Pappon und Riedel GmbH, Neustadt; PDF
- [10] Regelquerschnitt 4, Umgehungsgewässer an Brücken, Maßstab 1:50,  
Ing.-Gesellschaft Pappon und Riedel GmbH, Neustadt; PDF, Stand April 2020
- [11] Längsschnitte 1, Planung, Maßstab 1:500,  
Ing.-Gesellschaft Pappon und Riedel GmbH, Neustadt; PDF, Stand April 2020
- [12] Längsschnitte 2, Planung, Maßstab 1:500,  
Ing.-Gesellschaft Pappon und Riedel GmbH, Neustadt; PDF, Stand April 2020

Der Gewässerzweckverband Rehbach – Speyerbach plant die Umverlegung des Rehbachs. Aufgrund vieler Hochwasserereignisse ist die Teilung des Rehbachs im Bereich der Kläranlage geplant. Der Bachlauf soll dabei südlich von Böhl-Iggelheim verlaufen. Die Wegequerungen im Bereich des Waldbestandes bzw. den Straßenquerungen werden mit Hilfe von Brückenbauwerken ausgebaut. Die Tiefe des Bachbettes liegt gemäß [11] und [12] im Bereich der RB 19 (Stationierung 2+065) in einer Höhe von 105,56 m üNN und im Bereich der RB 1 (Stationierung 0+000) in einer Höhe von 103,12 m üNN.

Zur Erkundung des Untergrundes wurden am 18./19.02., 04./05./09.03.2020 im Baufeld **-19-** Kleinrammbohrungen RB 1 bis RB 19 (DN 80/60/50) nach DIN EN ISO 22475-1 ohne durchgehender Gewinn von Bodenproben abgeteuft. Bei den Bohrungen wurde die Zieltiefe von 3,00 m uAP bzw. 5,00 m uAP erreicht. Jedoch kam es aufgrund der anstehenden Sande häufiger zu Kernverlusten.

Weiterhin kamen zur Beurteilung der Lagerungsdichte bzw. Konsistenz der im Bereich des Baufeldes anstehenden Lockergesteinsböden insgesamt **-7-** schwere Rammsondierungen DPH 1 bis DPH 7 nach DIN EN ISO 22476-2 zur Ausführung.

Am Standort der geplanten Brückenbauwerke (RB 9, RB 14, RB 19) wurden die Bohrungen jeweils zur Grundwassermessstelle ausgebaut.

Die Aufschlussergebnisse wurden in Schichtenverzeichnissen und Bohrprofilen nach DIN 4022 und DIN 4023 sowie in Messwertdiagrammen für Rammsondierungen in Anlehnung an DIN EN ISO 22476-2 dargestellt (Anlagen 1 und 2).

Im Bereich der Straßenquerungen wurde an insgesamt **-3-** zusätzlichen Aufschlusspunkten die Oberflächenbefestigung mittels Kernbohrgerät aufgebrochen (DN 150). Die Dokumentation der Bohrkern ist in Anlage 6 dokumentiert.

Zur Bodenklassifikation nach DIN 18196 wurden im bodenmechanischen Labor an **-5-** charakteristischen Bodenproben die Korngrößenverteilungen mittels Nass-/Trockensiebung nach DIN EN ISO 17992-4 bestimmt. Weiterhin wurde an **-1-** Bodenprobe die Kornverteilung mittels Sieb-/Schlammanalyse nach DIN EN ISO 17992-4 bestimmt. (Anlage 3)

Zur Bodenklassifikation nach DIN 18196 wurden im bodenmechanischen Labor an **-3-** charakteristischen Bodenproben die Zustandsgrenzen nach ATTERBERG gemäß DIN EN ISO 17892-12 bestimmt (Anlage 4).

Zur Ermittlung des organischen Anteils wurde an **-5-** auffälligen Bodenproben der Glühverlust nach DIN 18128-GL bestimmt (Anlage 5).

Zur Bestimmung der Betonaggressivität nach DIN 4030 des anstehenden Grundwassers wurden **-3-** Wasserproben der CBA Chemische Produkte-Beratung und -Analyse GmbH, Konrad-Zuse-Straße 10, 66459 Kirkel-Limbach übergeben. Die Analyseberichte sind als Anlage 9 beigefügt.

Zur orientierenden abfalltechnischen Einstufung des voraussichtlich anfallenden Erdaushubs wurden aus dem Bohrgut **-4-** charakterisierende Mischproben erstellt und der SGS Institut Fresenius GmbH, Taunusstein zur laborchemischen Untersuchung nach LAGA<sup>1</sup> (2004) Tab.II.1.2-4/5 (Feststoff und Eluat) übergeben.

<sup>1</sup> Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln

Der Prüfbericht Nr. 4728005 vom 20.03.2020 ist als Anlage 8 beigelegt.

Weiterhin wurden **-3-** Wasserproben zur Analyse auf den Parameterumfang nach ALEX 01 Stufe 1 entnommen und der SGS Institut Fresenius GmbH, Taunusstein übergeben. Der Prüfbericht Nr. 4718610 vom 13.03.2020 ist als Anlage 8 beigelegt.

Die aus der Schwarzdecke entnommenen Bohrkern wurden der SGS Institut Fresenius GmbH, Taunusstein zur Analytik auf polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK nach EPA) übergeben. Der Prüfbericht Nr. 4723001 vom 17.03.2020 ist als Anlage 8 beigelegt.

Für die aufgeschlossenen Bodenschichten wurden die charakteristischen Bodenkenngrößen nach DIN 1055, die Bodengruppen nach DIN 18196, die Bodenklassen nach DIN 18300:2012-09, die Frostempfindlichkeitsklassen nach ZTV E-StB 17 sowie die Bemessungswerte des Sohlwiderstands für Streifenfundamente nach DIN 1054:2010-12 ermittelt. Weiterhin wurden Homogenbereiche nach DIN 18300:2019-09 gebildet.

Die Ansatzpunkte der niedergebrachten Kleinrammbohrungen und der schweren Rammsondierungen wurden mittels GNSS-Vermessung nach Lage und Höhe ermittelt und sind der Tabelle 1 zu entnehmen. Die Endteufen der niedergebrachten Aufschlüsse (m uAP und m üNN) wurden ebenfalls in Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1: Übersicht Baugrundaufschlüsse

Höhen- und Koordinatenangaben						
Projekt:	GZV Rehbach-Speyerbach Umverlegung des Rehbachs, Böhl-Iggelheim					
Datum:	18./19.02.,04./05./09.03.2020					
Beobachter:	Neumann / Katzmarek / Schnell / Milev					
Koordinatensystem:	UTM (WGS 84) - Koordinatensystem					
Kleinrammbohrung (RB) Schwere Rammsondierung (DPH) Grundwassermessstelle (GWM)	UTM – Koordinaten (Zone 32 U)		Ansatzpunkt (AP)	Endteufe		Wasser
	Rechtswert [m]	Hochwert [m]	[m ü NN]	[m u AP]	[m ü NN]	[m u AP]
RB 1	450855	5468190	104,87	3,00	101,87	0,60
RB 2 / DPH 1	450832	5468055	109,88	5,00 / 8,00	104,88 / 101,88	2,20 / 2,10
RB 3	450828	5467972	107,47	3,00	104,47	2,70
RB 4 / DPH 2	450814	5467893	107,99	5,00 / 8,00	102,99 / 99,99	2,00 / 2,00
RB 5 / DPH 3	450817	5467827	107,49	5,00 / 6,30	102,49 / 101,19	1,50 / 1,60

Kleinrammbohrung (RB) Schwere Rammson- dierung (DPH) Grundwasser- messstelle (GWM)	UTM – Koordinaten (Zone 32 U)		Ansatzpunkt (AP)	Endteufe		Wasser
	Rechtswert [m]	Hochwert [m]	[m ü NN]	[m u AP]	[m ü NN]	[m u AP]
RB 6 / DPH 6	450872	5467594	105,45	5,00 / 9,80	100,45 / 95,65	1,00 / 1,00
RB 7	450866	5467571	106,34	3,00	103,34	1,00
RB 8	450852	5467532	105,42	3,00	102,42	0,80
RB 9 / DPH 7 / GWM 1	450848	5467509	105,68	5,00 / 6,10	100,68	0,80 / 1,00
RB 10	450785	5467487	105,46	3,00	102,46	0,60
RB 11	450651	5467356	105,75	3,00	102,75	0,60
RB 12	450568	5467253	105,72	3,00	102,72	0,60
RB 13	450464	5467201	106,31	3,00	103,31	2,00
RB 14 / DPH 5 / GWM2	450385	5467177	106,30	5,00 / 5,70	101,30 / 100,60	0,50 / 0,50
RB 15	450277	5467144	106,07	3,00	103,07	1,30
RB 16	450136	5467096	106,36	3,00	103,36	1,50
RB 17	449990	5467048	106,86	3,00	103,86	1,40
RB 18	449854	5467012	107,07	3,00	104,07	1,70
RB 19 / DPH 4 / GWM 3	449755	5467069	107,53	5,00 / 5,70	102,53 / 101,83	1,70 / 1,00

(gelb markierte Aufschlüsse: kein ausreichender GPS-Empfang: Höhe und Koordinaten ungenau!)

## 2 Angaben zum Plangebiet

### 2.1 Topographische Situation

Der Rehbach ist ein ca. 30 km langes Gewässer II. Ordnung, welches dem Speyerbach als linker Mündungsarm entspringt. Weiterhin ist der Rehbach ein linker Zufluss des Rheins.

Der Rehbach fließt entlang der sich nach Osten verbreiternden Schwemmfächer, wobei er durch Gemeinden wie Haßloch, Böhl-Iggelheim und Schifferstadt verläuft. Im Bereich des für diesen Bericht relevanten Untersuchungsgebietes deckt der Rehbach eine Höhendifferenz von ca. 108 m üNN bis auf etwa 105 m üNN im Bereich der Kläranlage östlich von Böhl-Iggelheim ab.

Die Brückenbauwerke sind in den Bereich von Querungen der Feld- und Wirtschaftswege sowie von drei Straßenzügen geplant. Die umliegenden Flächen des Untersuchungsgebietes sind überwiegend landwirtschaftlich bzw. forstwirtschaftlich genutzt.

### 2.2 Hydrogeologie

Hydrogeologisch zählt das Untersuchungsgebiet in den Bereich der Speyerbach-Schwemmfächer. Gemäß hydrogeologischer Übersichtskarte (HÜK 200) gehört das Untersuchungsgebiet zum hydrogeologischen Großraum des Oberrheingrabens mit Mainzer Becken sowie in den Teilraum Rheingrabenscholle (HÜK 200). Die Rheingrabenscholle stellt hier den tiefen bedeutsamsten Grundwasserleiter dar.

Aufgrund der Schwemmfächer-Sedimente aus den quartären Ablagerungen durch den Speyerbach und den Rehbach handelt es sich hier um einen silikatischen Porengrundwasserleiter. Die Grundwasserüberdeckung wird im Untersuchungsgebiet als ungünstig angegeben.

Der obere Grundwasserleiter weist eine mittlere Durchlässigkeit von  $k_f$ -Werten  $>10^{-4}$  m/s bis  $10^{-3}$  m/s auf.

In Abbildung 1 ist eine geologische- tektonische Übersicht dargestellt. Hierbei wird ersichtlich, dass sich das Plangebiet im Bereich der Grabenscholle befindet.

Im schematischen W-E-Schnitt des Oberrheingrabens im Rhein-Neckar Raum (Abb. 2) ist die Untergliederung des in der Kartierung festgestellten Aufbaus der Grundwasserleiter dargestellt.

Im Bereich der Speyerbach-Schwemmfächer ist gemäß eines geologischen Schnittes Q1 (Karte 4, Hydrogeologische Kartierung und Grundwasserbewirtschaftung Rhein-Neckar-Raum, 3. Bericht, 1983 bis 1998) der Obere Grundwasserleiter (OGWL) relativ gering ausgeprägt. Unterlagert wird der OGWL vom Oberen Zwischenhorizont (OZH), welcher bis zu einer Höhe von ca. 90 m üNN ansteht. Darunter lagert der Mittlere Grundwasserleiter (MGWL) mit einer Mächtigkeit von ca. 50 m. Alle Grundwasserleiter sind aus Lockergesteinen aufgebaut. Petrografisch sind diese überwiegend aus kiesigen Fein- bis Grobsanden, aufgebaut, die teilweise auch lehmige zwischengelagerte Schichten aufweisen.

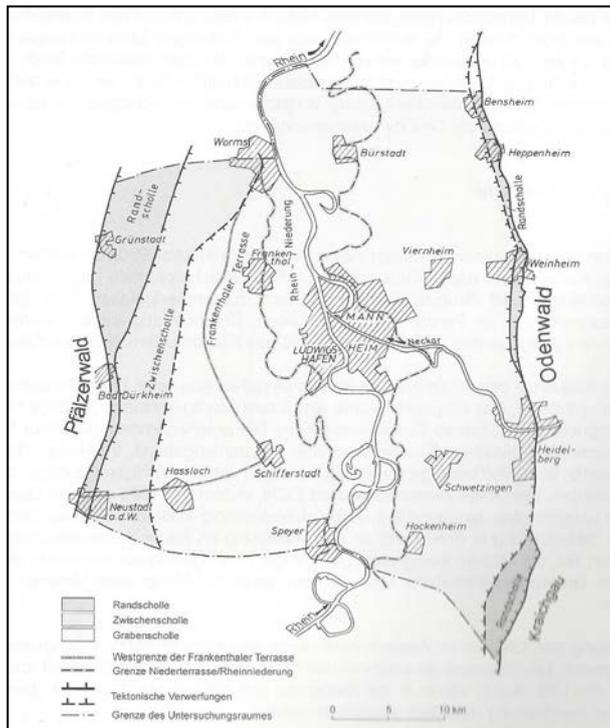


Abb.1: geologische Übersicht mit rot markiertem Plangebiet

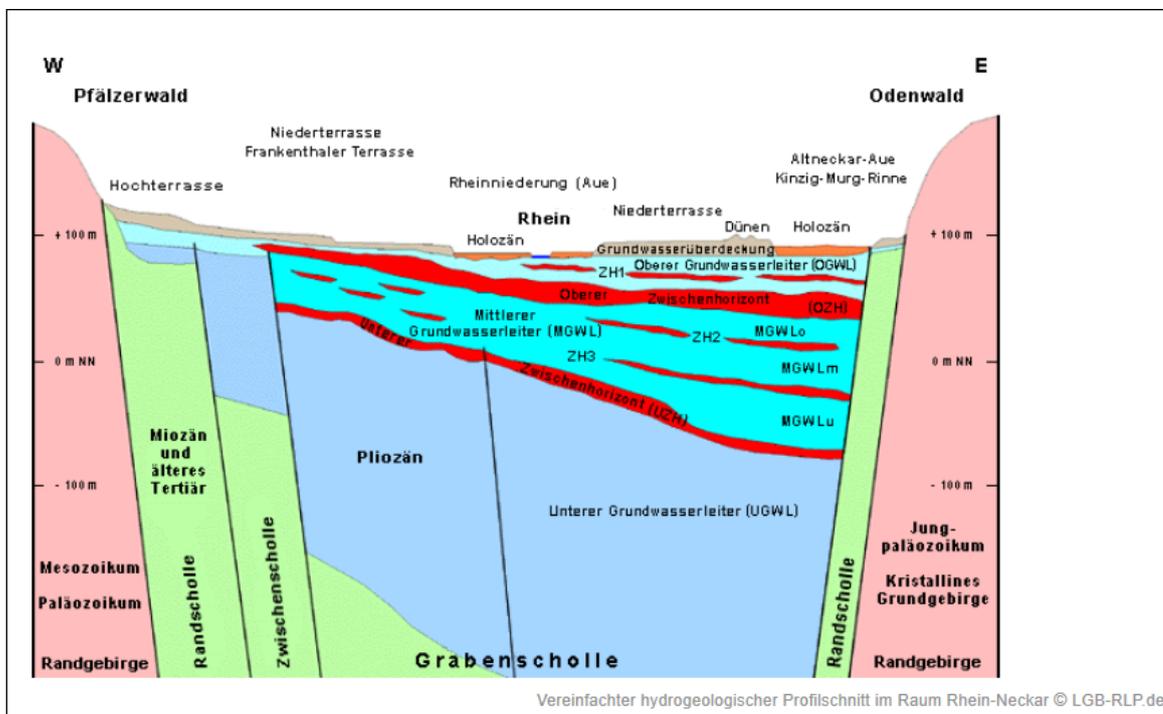


Abb.2: hydrogeologischer Profilschnitt des Rhein Neckar Raumes (Quelle: LGB-RLP.de)

## Wasserstände

Grund-, Schicht- oder Stauwasser war zum Zeitpunkt der Feldarbeiten (18./19.02./04./05./09.03.2020) bei den Bohrungen RB 1 bis RB 19 in Tiefen von 0,50 m bis 2,70 m und den Sondierungen DPH 1 bis DPH 7 in einer Tiefe von 0,50 m bis 2,10 m anzutreffen.

Generell ist jedoch eine zeitweilige, jahreszeitlichen Schwankungen unterliegende Schichtwasserführung bzw. die Ausbildung staunasser Horizonte nicht auszuschließen.

Des Weiteren ist zu beachten, dass der Grundwasserspiegel Schwankungen unterliegt. Innerhalb eines Jahres ist in der Regel ein jahreszeitlicher Wechsel von hohen Grundwasserständen (Maximum meistens im Frühjahr) und niedrigen Grundwasserständen (Minimum meistens im Herbst) gegeben. Ursache ist die Grundwasserneubildung aus Niederschlag im Winterhalbjahr und die fehlende bzw. nur eine geringe Grundwasserneubildung im Sommerhalbjahr.

In mehreren Trockenjahren hintereinander kommt es in der Regel zu einem insgesamt über mehrere Jahre fallenden Trend, in mehreren Nassjahren hintereinander zu einem insgesamt über mehrere Jahre steigenden Trend der Grundwasserstände. Dabei wird dieser längerzeitige Trend vom jahreszeitlichen Wechsel der Grundwasserstände innerhalb eines Jahres überlagert.

In diesem Zusammenhang weisen wir ferner darauf hin, dass auch die zeitweilige Ausbildung lokaler Staunässehorizonte auf Schichtlagen oberhalb eines geschlossenen Grundwasserspiegels, insbesondere nach andauernden Niederschlagsperioden, im gesamten Baufeld nicht generell auszuschließen ist.

In nachfolgender Tabelle 2 sind die angetroffenen Wasserstände noch einmal bezogen auf die Höhe üNN aufgeführt:

Tabelle 2: Wasserstand der einzelnen Aufschlüsse

<b>Wasserstände</b>			
Projekt:	GZV Rehbach-Speyerbach Umverlegung des Rehbachs, Böhl-Iggelheim		
Datum:	18./19.02./04./05./09.03.2020		
Beobachter:	Neumann / Katzmarek / Schnell / Milev		
<b>Kleinrammbohrung (RB) Schwere Ramm- sondierung (DPH) Grundwassermessstelle (GWM)</b>	<b>Ansatzpunkt RB bzw. DPH [m ü NN]</b>	<b>Wasser angetroffen bei [m u AP]</b>	<b>Höhe [m ü NN]</b>
RB 1	104,87	0,60	104,27
RB 2 / DPH 1	109,88	2,20 / 2,10	107,68 / 107,78
RB 3	107,47	2,70	104,77
RB 4 / DPH 2	107,99	2,00 / 2,00	105,99
RB 5 / DPH 3	107,49	1,50 / 1,60	105,99 / 105,89
RB 6 / DPH 6	105,45	1,00 / 1,00	104,45
RB 7	106,34	1,00	105,34
RB 8	105,42	0,80	104,62
RB 9 / DPH 7	105,68	0,80 / 1,00	104,88 / 104,68
RB 10	105,46	0,60	104,86
RB 11	105,75	0,60	105,15
RB 12	105,72	0,60	105,12
RB 13	106,31	2,00	104,31
RB 14 / DPH 5	106,30	0,50 / 0,50	105,80
RB 15	106,07	1,30	104,77
RB 16	106,36	1,50	104,86
RB 17	106,86	1,40	105,46
RB 18	107,07	1,70	105,37
RB 19 / DPH 4	107,53	1,70 / 1,00	105,83 / 106,53

(gelb markierten Aufschlüsse: kein ausreichender GPS-Empfang: Höhe und Koordinaten ungenau!)

Außerdem können ggfls. in Folge variierender Wasserstände des Rehbachs Änderungen in den Grundwasserständen auftreten.

Gemäß dem Auskunftssystem „Geoportal Wasser“ (<http://www.geoportal-wasser.rlp.de>) liegt außerhalb der Überflutungsgefährdung. Die Wassertiefen bei einem 100-jährigen Hochwasser liegen gemäß Kartenausschnitt (siehe Abb. 3, Quelle: Wasserwirtschaftsverwaltung Rheinland-Pfalz) bei  $\leq 0,5$  m.

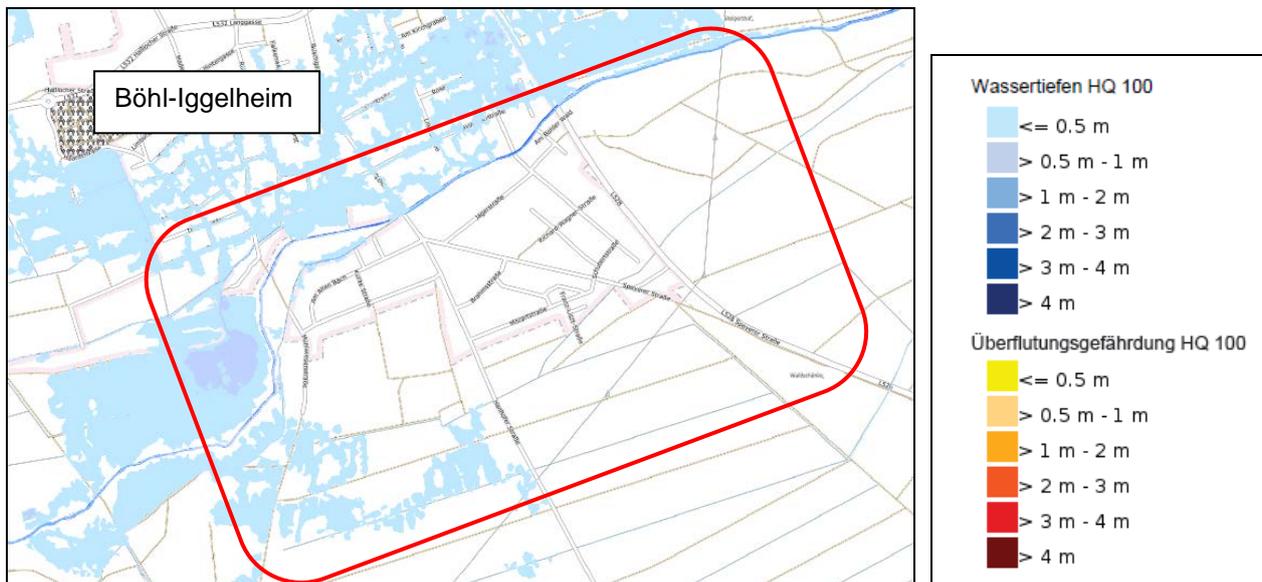


Abb. 3: Überschwemmungsgebiete bei HQ100

Die nachfolgenden Abbildungen 4 und 5 (Quelle: <http://www.geoportal-wasser.rlp.de>; Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten, Rheinland-Pfalz) zeigen den Standort der Grundwassermessstellen und die gemessenen Grundwasserstände der Grundwassermessstelle-Nr.: 2379174400, Messstellen-Bezeichnung „1326 II Böhl-Iggelheim, Iggelheim“ (direkt östlich liegend im Projektgebiet).

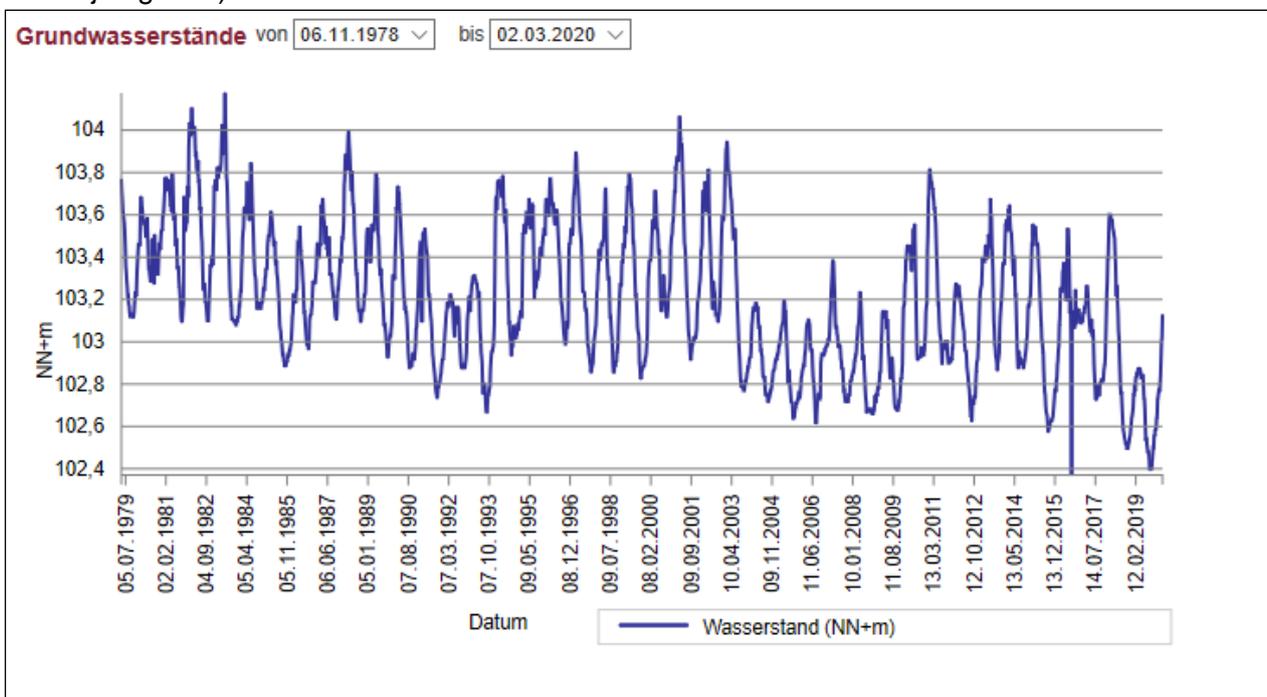


Abb. 4: Grundwasserstand (m ü NN) als Diagramm für Grundwassermessstelle „1326 II Böhl-Iggelheim, Iggelheim“ im Zeitraum vom November 1978 bis März 2020

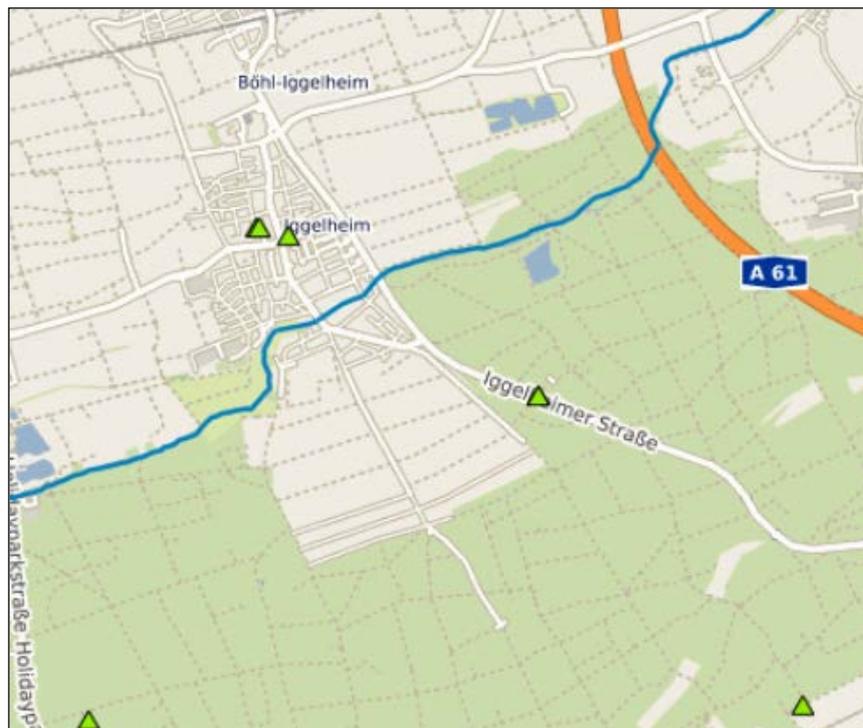


Abb. 5: Grundwassermessstelle Standort „1326 II Böhl-Iggelheim, Iggelheim“

Gemäß der Ganglinie der Grundwassermessstelle „1326 II Böhl-Iggelheim, Iggelheim“ liegt der höchste gemessene Grundwasserstand nach der Stichtagsmessung im Mai 1983 bei **104,18 m ü NN**.

Per Definition ist als Bemessungswasserstand der höchste aus langjähriger Beobachtung ermittelte Grundwasser-, Hochwasser- bzw. Schichtwasserstand – bezogen auf einen Beobachtungszeitraum von mindestens 20 Jahren – zuzüglich eines Sicherheitszuschlages von mindestens 0,30 m anzusetzen.

Der genaue Bemessungswasserstand für das Projektgebiet ist ggf. kostenpflichtig bei der zuständigen Behörde zu erfragen.

### 2.3 Geologie, Aufschlussergebnisse und Kenngrößen

Gemäß Geologischer Karte von Rheinland-Pfalz 1 : 300000 setzen sich die anstehenden Lockergesteine überwiegend aus den Schwemmfächersedimenten des Pleistozän-Holozäns (sw, Quartär, Pleistozän - Holozän) zusammen. Diese Lockergesteine werden petrografisch als kiesige, z. T lehmige Sande angesprochen. Feinkörnige Lagen sind an der Basis entwickelt und schalten sich nur lokal in höheren Abschnitten ein.

Basierend auf den Aufschlussergebnissen und in Berücksichtigung der regionalen geologischen Verhältnisse lassen sich hinsichtlich der Baugrundsichtung unterhalb des bereichsweise vorhandenen ca. 0,30 m bis 0,60 m mächtigen Oberbodens die nachfolgenden Schichtglieder (SG) ableiten:

**SG I: nichtbindige Böden**

Fein-/ Mittel-/Sand, ± (mittel-)kiesig, ± schluffig

Lagerung: locker bis dicht

Farbe: grau, rot, braun, beige, weiß, graubeige,

Bodengruppen: [SU], SE, SW, SU nach DIN 18196

**In Wechsellagerung**

**SG II: bindige Böden**

Fein-Sand, z.T tonig, ± schluffig, schwach kiesig

Ton, (fein-)sandig, ± (fein-)kiesig

Schluff, (fein-/ , mittel-)sandig

Konsistenz: weich bis steif

Farbe: rot, braun, grau, orange, weiß

Bodengruppen: SU\*, TA, UL, TL nach DIN 18196

Charakteristische Kenngrößen der anstehenden Schichtglieder

Die charakteristischen Kenngrößen der anstehenden Schichtglieder sind in der nachfolgenden Tabelle 3 zusammengestellt.

Der Grundwasserhorizont liegt überwiegend höher als die Baugrubensohle der Brückenbauwerke und des geplanten Bachbetts, weshalb das Bauvorhaben nach Anhang AA der DIN 4020:2010-12 in die Geotechnische Kategorie GK 2 einzuordnen ist. Die benötigten charakteristischen Kenngrößen und Parameter der aufgeschlossenen Schichtglieder sind in der nachfolgenden Tabelle 3 zusammengestellt.

Bei der Ausschreibung der Erdarbeiten kann von den in Tabelle 3 angegebenen Bodenkennwerten (Rechenwerte) und den dort tabellarisch nach DIN 18196, ATV-A127, DIN 18311-2016-09 und 18300:2019-09 dokumentierten Bodengruppen/-klassen sowie Homogenbereichen ausgegangen werden. Die Festlegung der Frostschutzklassen erfolgte auf der Grundlage der ZTV E-StB 17-Klassifizierung.

Tabelle 3: Kenngrößen und Bodenparameter

	<b>SG I nichtbindige Böden</b>	<b>SG II bindige Böden</b>
Bodengruppe (DIN 18196)	[SU], SE, SW, SU	SU* , UL, TA, TL
Homogenbereiche <sup>1)</sup> (DIN 18300:2019-09, DIN 18311-2016-09)	3a	2*), 4
Boden-/Felsklasse (DIN 18300:2012-09)	3	2*), 4
Konsistenz	--	weich bis steif
Lagerungsdichte	locker bis dicht	--
Lagerungsdichte I <sub>D</sub>	0,15 - 0,65	--
Plastizität	--	leicht bis ausgeprägt plastisch
Plastizitätszahl I <sub>P</sub>	--	0 - 70
Wichte (DIN 1055)		
erdfeucht $\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	17,0 – 22,0	18,0 – 20,5
unter Auftrieb $\gamma'_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	9,0 – 14,0	8,0 – 10,5
Reibungswinkel $\alpha$ $\varphi'$ [Grad] (DIN 1055)	30,0 – 35,0	17,5 – 27,5
Scherfestigkeit		
Kohäsion (DIN 1055)		
$c_{u,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	--	0 - 35
$c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	--	0 - 10
Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m <sup>2</sup> ]	20 - 80	5 - 10
Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV E-StB 17	SE, SW: F1 [SU], SU: F2 <sup>+</sup> )	F3
Kalkgehalt nach DIN 18129	< 1 %	< 1 %
Organischer Anteil nach DIN 18128	< 3 -5 Ma.-%	< 3 -5 Ma.-%
Wassergehalt (M.-%)	Ca. 10 - 15	Ca. 10 - 15
Dichte feucht (kg/m <sup>3</sup> )	1600 bis 2100	1600 bis 2100
Durchlässigkeit $k_f$ [m/s] gemäß Literatur	10 <sup>-3</sup> – 10 <sup>-9</sup> gefügeabhängig	10 <sup>-6</sup> – 10 <sup>-11</sup> gefügeabhängig
Massenanteil (M.-%)		
Steine	0 – 30	0 – 30
Blöcke	--	--
große Blöcke	--	--
LAGA Zuordnungsklasse:	<b>MP1: Z1.2 MP2 bis MP4: Z0</b>	

- \*) Fein- und gemischtkörnige Böden verändern ihre Konsistenz bereits bei geringer Veränderung des Wassergehaltes. Wasserentzug lässt sie rasch austrocknen und schrumpfen, Wasserzufuhr und dynamische Belastung lässt sie in die Bodenklasse 2 bzw. in den Homogenbereich 2 nach DIN 18300:2019-09 übergehen.
- +) Nur wenn  $\geq 5$  Gew.-%  $< 0,063$  mm bei  $U \geq 15$  oder  $\geq 15$  Gew.-%  $< 0,063$  mm bei  $U \leq 6$ , sonst zu F1 gehörend.
- 1) Die Einteilung der Böden in Homogenbereiche erfolgte entsprechend ihrem Zustand vor dem Lösen. Die anzugebenden Eigenschaften und Kennwerte sowie deren Bandbreite (sofern eine Ermittlung der Eigenschaften, Kennwerte und Bandbreite aufgrund der beauftragten Aufschlussverfahren möglich war) sind in obiger Tabelle enthalten. Für die Einteilung der Böden in Homogenbereiche wurden die Empfehlungen aus der DVGW-Information Gas/Wasser Nr. 20 vom Januar 2016 für die Vergabe und Abwicklung von Bauaufträgen im Leitungstiefbau herangezogen.

Tabelle 4: Allgemeine Zusammenfassung der Kennwerte der zugrunde gelegten Homogenbereiche

Homogenbereich	Kennwerte	LAGA-Zuordnungs-klasse
1	Oberboden	--
(2)	Böden der Bodengruppen SU*, UL, TA und TL in flüssiger oder breiiger Konsistenz; ohne LAGA-Analytik	--
3a	Böden der Bodengruppen [SU], SU, SE, SW in lockerer bis sehr dichter Lagerung, Steinanteil 0-30 %;	MP1: <b>Z1.2</b> MP2-MP4: <b>Z0</b>
4	Böden der Bodengruppen SU*, UL, TA und TL in weicher bis halbfester Konsistenz, leicht bis ausgeprägt plastisch Steinanteil 0 - 30 %;	MP1: <b>Z1.2</b> MP2-MP4: <b>Z0</b>

Durch die im bodenmechanischen Labor an den charakteristischen Bodenproben ausgeführten Laborversuche wurden die Kenngrößen nach Tabelle 2 verifiziert.

### **Analyse des Grundwassers auf betonaggressive Bestandteile**

Zur Beurteilung des Grundwassers hinsichtlich betonaggressiver Bestandteile wurde von den drei Grundwassermessstellen jeweils eine Probe (GWM1 bis GWM 3) geschöpft und zur Untersuchung nach DIN 4030 (Beurteilung der Betonaggressivität) der CBA GmbH, Kinkel-Limbach übergeben. Die Prüfberichte Nr. 256/03/20a, 256/03/20b und 256/03/20c vom 20.03.2020 sind als Anlage 9 beigefügt.

Gemäß den Analyseergebnissen ist das untersuchte Grundwasser aller drei Proben als „**nicht angreifend**“ einzustufen und nach DIN EN 206-1 hinsichtlich Betonkorrosion der „**Expositions-klasse XA0**“ zuzuordnen.

### **Glühverlust**

An -5- Bodenproben wurde aufgrund der olfaktorischen und organoleptischen Auffälligkeit (Geruch und Färbung) der Gehalt an organischen Bestandteilen (zersetzte Pflanzenreste) mittels Glühverlust ermittelt. Organische Bestandteile bedingen eine ungünstige Beeinflussung der bodenphysikalischen Eigenschaften durch Volumenverlust infolge Verrottung, verringerte Verdichtbarkeit und Wasserdurchlässigkeit sowie Zunahme der Kompressibilität infolge von erhöhtem Porenanteil mit entsprechend verringerter Tragfähigkeit.

Die Einflussnahme organischer Bestandteile wirkt sich bei nichtbindigen Böden erfahrungsgemäß ab einem Glühverlust von 3 M.-% und bei bindigen Böden ab einem Glühverlust von 5 M.-% maßgeblich aus (vgl. DIN 1054).

Vor diesem Hintergrund wurde zur weitergehenden Beurteilung an genannten entnommenen Bodenproben im bodenmechanischen Labor der Glühverlust nach DIN 18128-GL bestimmt (Anlage 5). Der Glühverlust entspricht dem Masseverlust des bei 105°C getrockneten Bodens bei einer Glühtemperatur von 550°C.

Das Ergebnis stellt sich wie folgt dar:

Tabelle 5: Glühverlust

Probe	Prüfnr.	Tiefe [m unter GOK]	Bodengruppe	Glühverlust [Masse-%]
RB 3 - P 2	GL-01	0,3 – 0,8	SU*	1,07
RB 5 - P5	GL-02	3,2 - 3,5	UL	2,37
RB 10 – P1	GL-03	0,0 – 0,5	SU	1,86
RB 15 – P1	GL-04	0,0 – 0,4	SU*	2,64
RB 18 – P1	GL-05	0,0 – 0,4	SU	2,37

Die untersuchten Bodenproben mit den Prüfnummern GL-01 bis GL-05 unterschreiten den in DIN 1054 angegebenen Grenzwert des Glühverlusts von 3 M.-% für nichtbindige Böden und 5 M.-% für bindige Böden.

### 3 Ingenieurgeologische Baugrundbeurteilung

Das gesamte Plangebiet setzt sich im Wesentlichen aus den nicht bindigen Lockergesteinsböden des Schichtgliedes SG I zusammen. Diese sind den Bodengruppen [SU], SU, SW und SE nach DIN 18196 zuzuordnen und wurden in lockerer bis dichter Lagerung aufgeschlossen.

Die nichtbindigen Auffüllungen sowie die nichtbindigen Sande und Kiese sind der Bodenklasse 3 nach DIN 18300:2012-09 zuzuordnen. Ab mindestens mitteldichter Lagerung stellen sie einen gut tragfähigen, unter statischer Belastung im Allgemeinen nur zu geringen Setzungen neigenden Baugrund dar.

Sande von lockerer Lagerungsdichte sind jedoch aufgrund ihrer ausgeprägten Setzungswilligkeit wenig belastbar und als wenig geeignet für Gründungszwecke zu beurteilen.

Weiterhin stehen im Plangebiet untergeordnet die bindigen Böden des Schichtgliedes SG II an, die den Bodengruppen UL, TA; TL und SU\* nach DIN 18196 zugeordnet werden können. Die Böden wurden in weicher bis steifer Konsistenz aufgeschlossen.

Bindige Böden (z. B. Bodengruppen SU\*, UL, TL und TA) sind als wasserempfindlich anzusprechen, d. h., sie reagieren bei Wassergehaltsänderung (Durchfeuchtung) mit einer Verschlechterung ihrer bodenmechanischen Eigenschaften. Durchnässte, breiige Böden gehören nach DIN 18196 in die Bodenklasse 2. Ab mindestens steifer Konsistenz stellen bindige Böden allgemein einen mäßig tragfähigen, zu Setzungen neigenden Baugrund dar und gehören von weicher bis halbfester Konsistenz nach DIN 18300: 2012-09 in die Bodenklasse 4, Böden von fester Konsistenz gehören nach DIN 18300: 2012-09 in die Bodenklasse 6.

**Bindige Böden von weicher bzw. breiiger Konsistenz sind aufgrund ihrer ausgeprägten Setzungswilligkeit hingegen nicht belastbar und als ungeeignet für Gründungszwecke zu beurteilen.**

Für typische Gründungsarten, häufig vorkommende Bodenarten und Fundamentabmessungen – sogenannte Regelfälle – enthält DIN 1054:2010 Tabellenwerte für Bemessungswerte des Sohlwiderstands (Tabellen A 6.1 – A 6.8).

Die aufgeführten Werte gehen zurück auf Grundbruch- und Setzungsberechnungen, so dass für Regelfälle auf die Nachweise für die Grenzzustände Grundbruch (GEO-2), Gleiten (GEO-2) und der Gebrauchstauglichkeit (SLS) verzichtet werden kann. Da das Regelfallverfahren ein vereinfachter Nachweis ist, muss vor jeder Bemessung sorgfältig geprüft werden, ob die in DIN 1054:2010 angeführten Anwendungsgrenzen eingehalten sind. Sind diese Voraussetzungen nicht erfüllt, oder werden die Bemessungswerte des Sohlwiderstands überschritten, sind die o.g. Nachweise alle zu führen.

Als eine wesentliche Anwendungsvoraussetzung der Tabellenwerte gilt eine ausreichende Festigkeit des Baugrunds in einer Tiefe unter der Gründungssohle, die der zweifachen Fundamentbreite, mindestens aber 2,0 m entspricht. Bei nichtbindigen Böden wird dies durch die in Tabelle A 6.3 von DIN 1054 angegebenen Werte für die Lagerungsdichte, den Verdichtungsgrad und den Spitzenwiderstand der Drucksonde nachgewiesen.

Bei bindigen Böden muss eine mindestens steife Konsistenz bzw. eine einaxiale Druckfestigkeit von mindestens 120 kN/m<sup>2</sup> ermittelt worden sein.

Die auf der Grundlage der Tabelle A 6.1 für nichtbindige Böden bemessenen Fundamente können sich bei Fundamentbreiten bis 1,50 m um etwa 2 cm, bei breiteren Fundamenten ungefähr proportional zur Fundamentbreite stärker setzen. Die Anwendung der Werte der Tabellen A 6.5 bis A 6.8 für bindigen Boden kann zu Setzungen in einer Größenordnung von 2 cm bis 4 cm führen.

Auf Grundlage der Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse sowie zur Möglichkeit der Begrenzung der zulässigen Setzungen wurde auf die Prüfung zur Anwendung des vereinfachten Verfahrens verzichtet und zur Ausarbeitung der nachfolgenden Gründungsvorschläge orientierende Grundbruch- und Setzungsberechnungen nach DIN 4017 und DIN 4019 ausgeführt (siehe Kapitel 4).

Als Hilfskriterium zur Beurteilung einer durchgängig ausreichenden Festigkeit des Baugrunds wurde der Sondierwiderstand  $N_{10}$  (Schlagzahlen pro 10 cm Eindringtiefe) mit der schweren Rammsonde bestimmt. Hierbei sind bodenspezifisch in Anlehnung an PLACZEK (1985) und durch Korrelation zwischen Baggerschürfen und schweren Rammsondierungen erfahrungsgemäß folgende Schlagzahlen zu erreichen:

**Schwere Rammsonde:**  
**Schwere Rammsonde:**

**steife Konsistenz:**  
**mitteldichte Lagerung:**

**Schlagzahlen  $N_{10} \geq 5 \pm 1$**   
**Schlagzahlen  $N_{10} \geq 4 \pm 1$**

Nach Auswertung der Ergebnisse der niedergebrachten Rammsondierungen (DPH 1 bis DPH 7) ergeben sich die in nachfolgender Tabelle 6 dargestellten Sachverhalte hinsichtlich der Tiefenlage des Baugrunds mit durchgängig mindestens steifer Konsistenz bzw. mitteldichter Lagerung (bis zur Endteufe der ausgeführten Sondierungen).

Tabelle 6: Tiefenlage des Baugrunds mit durchgängig ausreichender Festigkeit

<b>Schwere Rammsondierung (DPH)</b>	<b>Baugrund mit durchgängig ausreichender Festigkeit [m unter Ansatzpunkt]</b>	<b>Baugrund mit durchgängig ausreichender Festigkeit [m ü NN]</b>
DPH 1	1,00	108,88
DPH 2	0,70	107,29
DPH 3	1,10	106,49
DPH 4	0,30	107,23
DPH 5	1,00	105,30
DPH 6	1,00	104,45
DPH 7	1,20	104,48

Gemäß Rücksprache mit dem Planungsbüro sind in allen Bereichen von Wege- und Straßenquerungen Brückenbauwerke geplant. Gemäß den Aufschlüssen (RBs und DPHs) im Bereich der Stationierungen 0+200, 0+380, 0+430, 0+720 (L 528), 0+790 und 0+800, 1+400 (Hanhofer Straße) und 2+050 (Mühlwiesenstraße) stehen in Höhe der geplanten Höhe des Bachbettes Sande der Bodengruppen SE, SW und SU nach DIN 18196 mit mindestens mitteldichter Lagerung an. Aufgrund von Kernverlusten konnten in der Tiefe bis 5,00 m nicht bei allen Bohrungen Proben entnommen werden.

Gemäß den Aufschlüssen liegt das geplante Bachbett unterhalb des Wasserspiegels, weshalb z. Bsp. durch Herstellung von Staustufen gewährleistet werden kann, dass kein Grundwasser über das Bachbett abfließt.

## 4 Bauwerksgründung

### 4.1 Allgemeines

Die Angaben in diesem Bericht, die u. g. Gründungsvorschläge und die erdbautechnischen Hinweise (Böschungswinkel, usw.) beziehen sich nur auf das unmittelbare Baufeld.

Bei der Gründung ist generell auf ein einheitliches (ggf. homogenisiertes) Gründungssubstrat zu achten.

Gemäß den Schnitten [11] und [12] liegt das geplante Bachbett im Bereich der Mühlwiesenstraße bei einer Höhe von ca. 105,45 m üNN. Das Bachbett des Rehbachs erreicht im Bereich der Kläranlage im Osten von Böhl-Iggelheim ein Höhenniveau von ca. 103,10 m üNN.

Bei Vorliegen der tatsächlichen Lasten auf die geplante Brücke bzw. Einwirkungen aus Straßenverkehr und anderen relevanten Einwirkungen werden gegebenenfalls ergänzende Grundbruch- und Setzungsberechnungen sowie Standsicherheitsberechnungen erforderlich.

Gründungssohlen sind generell durch den Gutachter abnehmen zu lassen.

### 4.2 Gründungsvorschlag 1: Brückenwiderlager in Spundwandbauweise

**Diesen Gründungsvorschlag empfehlen wir für die Brückenbauwerke, die nicht an der Landesstraße L528 erbaut werden sollen. Sollte diese Gründungsvariante auch in dem Bereich der L528 zur Ausführung kommen, sind Berechnungen der tatsächlichen Lasten und Setzungen notwendig.**

Die anstehenden Böden weisen auf Grundlage der Aufschlussergebnisse im Bereich der Bohrungen RB 2, RB 4, RB 6, RB 9, RB 14 und RB 19 bereits unterhalb des Oberbodens ab einer Tiefe zwischen 0,30 m bis 0,60 m uAP eine mindestens mitteldichte Lagerung bzw. steife Konsistenz auf.

Im Bereich der RB 5 stehen erst ab einer Tiefe von ca. 2,00 m uAP mitteldichte Sande an.

In allen Aufschlüssen wurde Grund-, Schicht- oder Stauwasser in Tiefen zwischen 0,50 m und 2,00 m uAP angetroffen.

Liegt die Gründungshöhe der Brückenbauwerke unterhalb des Wasserpegels, ist eine Möglichkeit zur Gründung ein Brückenwiderlager in Spundwandbauweise.

**Die Brückenwiderlager können in Spundwandbauweise (Schneidenlagerung) mit LARSEN- oder HOESCH-Profilen zur Ausführung kommen (s. Abb. 6 und 7).**

Beim Einsatz von Spundwandprofilen als Tragelemente bei Brückenwiderlagern sind die Punkte der Einleitung der Vertikal- und Horizontalkräfte in die Spundwand und der Abtrag der Vertikallasten in den Baugrund besonders zu beachten.

Die Einleitung der Vertikal- und Horizontalkräfte aus dem Überbau in die Spundwand wird mit der **Hoesch Schneidenlagerung** durchgeführt. Dabei sind keine zusätzlichen lastverteilenden geschweißten Konstruktionen wie z. B. Knaggen, Winkel oder angeschweißte Bügel, etc. erforderlich. Die von HSP erwirkte allgemeine bauaufsichtliche Zulassung des Instituts für Bautechnik, Berlin gilt nur für LARSEN und HOESCH-Profile.

Um den Abtrag der vertikalen Lasten aus dem Bauwerk in den Baugrund sicherzustellen, ist ein langsam schlagendes Rammgerät (Schlagzahl < 100 Schläge / Minute) einzusetzen. Bei geeigneter Wahl des Rammgerätes sollte bei der letzten Hitze (10 Schläge) die Eindringung weniger als 3 cm betragen. Aus dem Grunde ist die anzusetzende Spitzendruckfläche nach Weißenbach (Baugrube III, Berechnungsverfahren, 1977) zu verringern.

Die im Untersuchungsgebiet teilweise schon unterhalb des Oberbodens anstehenden **Sande** mit **mitteldichter** Lagerung setzen dem Bohlenvortrieb erfahrungsgemäß einen mittleren bis hohen Eindringwiderstand entgegen. Können die Spundbohlen nicht in die gewünschte Tiefe gebracht werden, so besteht die Möglichkeit, den Eindringwiderstand durch Vorbohren zu reduzieren.

Das Vorbohren und das Einbringen der Spundbohlen sind unverzüglich hintereinander durchzuführen, so dass der Einsatz von zwei Arbeitsgeräten erforderlich werden kann. Innerhalb des Grundwassers ist die Auflockerung, die durch das Vorbohren erreicht wird, gewöhnlich nur ein temporärer Zustand.

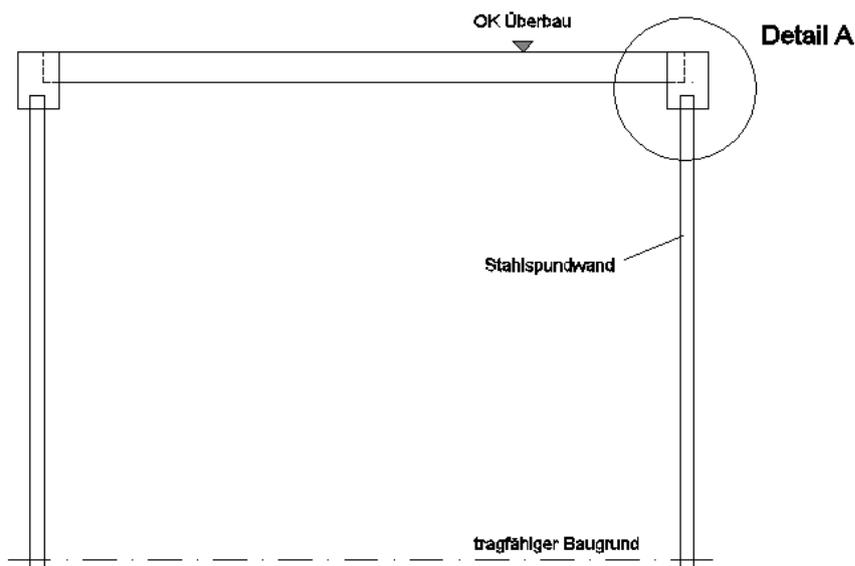


Abb. 6: Brückenwiderlager in Spundwandbauweise (Prinzipskizze)

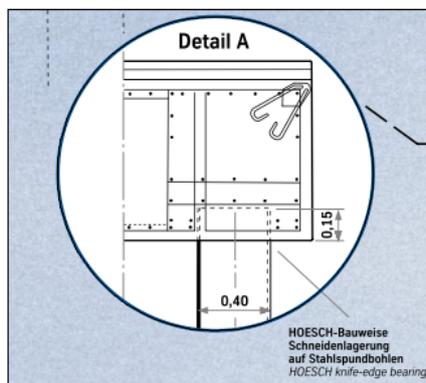


Abb. 7: Detail A: Hoesch-Bauweise Schneidenlagerung; Quelle: [bt.thyssenkrupp-bautechnik.de](http://bt.thyssenkrupp-bautechnik.de)

Brückenwiderlager in Spundwandbauweise zu erstellen, bietet viele Vorteile. Neben einer Bauzeiteinsparung von 6 bis 8 Wochen und somit auch kürzeren Sperrzeiten und evtl. kürzeren Umleitungsmaßnahmen, kann nach dem Einbringen der Spundwand unverzüglich mit den Schal- und Bewehrungsarbeiten begonnen werden. Ein Unterspülen des Brückenwiderlagers ist bei dieser Bauweise nahezu ausgeschlossen, da die Spundwand bis in eine ausreichende Tiefe (tragfähiger Baugrund) eingebracht wird.

Bei der Gestaltung der Spundwandflächen gibt es die Möglichkeiten der Beschichtung, Feuerverzinkung und Verkleidung. Zur Verkleidung eignen sich Bruch- oder Natursteine, Fertigteile, offene Gitterziegel oder Lärmschutzpaneele.

### **Ansetzbarer Spitzenwiderstand und Mantelreibung**

Die Spundwände sind gemäß Statik ausreichend tief in den ausreichend tragfähigen Baugrund einzubinden.

Für statische Berechnungen können orientierend für die nichtbindige Sande (**SE, SU und SW**) basierend auf Erfahrungswerten und Literaturangaben (z.B. Empfehlungen des Arbeitsausschusses „Ufereinfassungen“ Häfen und Wasserstraßen EAU 2012; Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“ EAB und EA-Pfähle 2007 und 2012) nachfolgende Werte angenommen werden, sofern keine Probelastungen vorgenommen werden.

Die Anwendung der u. g. Werte setzt ein Einrammen der Profile voraus. Werden die Spundbohlen eingerüttelt oder mit Hilfe von Auflockerungsbohrungen eingebracht, sind die u. g. Werte auf 75 % abzumindern.

### **Ansetzbarer charakteristischer Spitzendruck $q_{b,k}$**

Die Ermittlung des charakteristischen Spitzendrucks  $q_{b,k}$  von Spundwänden in nichtbindigen Böden erfolgt in Anlehnung an die Werte für Fertigrammpfähle gemäß EA-Pfähle 2012 unter Berücksichtigung des mittleren Spitzenwiderstands  $q_c$  der Drucksonde.

Zur Anwendung auf Spundwandprofile werden diese Werte mit entsprechenden Anpassungsfaktoren (EA-Pfähle, 2007) multipliziert (z. B. für Stahlträgerprofil mit Profilhöhe  $h \leq 0,50$  m: Faktor ca.  $0,61 - 0,30 \cdot h/b_F$ ). Hier wird näherungsweise ein Anpassungsfaktor von 0,61 angenommen.

Die Messergebnisse der schweren Rammsonde dürfen dabei näherungsweise in die entsprechenden  $q_c$ -Werte umgerechnet werden:  $q_c \approx N_{10}$

*Tabelle 7: Erfahrungswerte für den charakteristischen Spitzendruck  $q_{b,k}$  von Spundwänden in nichtbindigen Böden*

Mittlerer Spitzenwiderstand $q_c$ der Drucksonde in MN/m <sup>2</sup>	Spitzendruck $q_{b,k}$ im Bruchzustand ca. [MN/m <sup>2</sup> ]
7,5 (mitteldichte Lagerung)	$2,2 \cdot 0,61 = 1,3$
15 (dichte Lagerung)	$4,0 \cdot 0,61 = 2,4$
25 (sehr dichte Lagerung)	$4,5 \cdot 0,61 = 2,7$

#### Ansetzbare charakteristische Mantelreibung $q_{s,k}$

Da auf Grundlage der Aufschlussergebnisse im Bereich der Bohrungen RB 2, RB 4, RB 6, RB 9, RB 14 und RB 19 ab einer Tiefe von ca. 0,30 – 0,60 m uAP Sande von durchgehend mindestens mitteldichter Lagerung anstehen, ist erst ab diesen Tiefen eine Mantelreibung ansetzbar.

Die Werte der charakteristischen Mantelreibung  $q_{s,k}$  wurden in Anlehnung an die EAB 2012, 5. Auflage wie folgt angenommen:

*Tabelle 8: Erfahrungswerte für die charakteristische Mantelreibung  $q_{s,k}$  von Spundwänden in nichtbindigen Böden*

Mittlerer Spitzenwiderstand $q_c$ der Drucksonde in MN/m <sup>2</sup>	Mantelreibung $q_{s,k}$ im Bruchzustand ca. [kN/m <sup>2</sup> ]
7,5 (mitteldichte Lagerung)	20
15 (dichte Lagerung)	40
25 (sehr dichte Lagerung)	50

Alternativ zur Spundwandgründung ist ggf. eine Gründung mittels Einzelfundamenten in Erwägung zu ziehen (Abschnitt 4.3).

### **4.3 Gründungsvorschlag 2: Gründung Brückenbauwerk mittels Einzelfundamenten**

Zum Zeitpunkt der Berichterstellung lag keine genaue Angabe der Gründungshöhe vor.

Stehen bei Gründung mittels Einzelfundamenten in Höhe der Fundamentsohlen Böden von nicht ausreichender Tragfähigkeit (bindige Böden von weicher bzw. weich-steifer Konsistenz oder humose Böden; nicht bindige Böden lockerer Lagerung) an, sind die Fundamente bis zum Erreichen der Böden von ausreichender Tragfähigkeit (von mindestens mitteldichte Lagerung bzw. steifer Konsistenz) mittels Füllbeton tieferzuführen.

#### **Die Gründungssohlen sind durch den Gutachter abnehmen zu lassen.**

Die Gründungsaufstandsflächen sind vor dem Einbringen des Fundamentbetons gründlich nachzuverdichten, falls dies im Hinblick auf die Höhe der Fundamentgräben möglich ist.

Zur Vermeidung einer Verschlechterung der bodenmechanischen Eigenschaften des Untergrundes durch Witterungseinflüsse empfehlen wir bei Gründung mittels Einzel-/Streifenfundamenten, grundsätzlich eine Sauberkeitsschicht aus Magerbeton (Stärke ca. 5 – 10 cm) unverzüglich nach Aushub und Abnahme der Fundamentgräben einzubauen.

Zur orientierenden Abschätzung der Bemessungswerte des Sohlwiderstands in Abhängigkeit von den Fundamentabmessungen bzw. der Fundamentbreite unter Berücksichtigung des Setzungsverhaltens wurden Grundbruch- und Setzungsberechnungen nach DIN 4017 und DIN 4019 für die ständige Bemessungssituation (BS-P) nach EC 7 für eine beispielhafte Einbindetiefe von 0,80 m durchgeführt. Hierbei wurde die OK Fundament auf ca. 3,00 m uAP angesetzt.

Als Berechnungsgrundlage wurde die Kleinrammbohrung RB 6 und die Sondierung DPH 6 herangezogen. Dabei wurde angenommen, dass die Gründungssohlen in den nichtbindigen Böden von mindestens mitteldichter Lagerung zu liegen kommen.

Horizontallasten und Momente wurden nicht berücksichtigt. Die Vertikallasten sind zentrisch am Fundament angreifend zu verstehen.

Nachfolgend sind die Ergebnisse der Grundbruch- und Setzungsberechnungen nach DIN 4017 und DIN 4019 der Einzelfundamente aufgeführt. Die Details sind der Anlage 7 zu entnehmen und zu beachten!

In Abhängigkeit von der maßgebenden Einzel-/Linienlast können dem Diagramm die bei der jeweils vorgegebenen Fundamenteinbindetiefe erforderlichen Fundamentabmessungen entnommen werden. Maßgebende Kriterien sind hierbei

- die Gewährleistung der geforderten Grundbruchsicherheit sowie

- die Begrenzung der unter der maßgebenden Belastung zu erwartenden Fundamentsetzungen auf ein für die aufgehende Bauwerkskonstruktion als noch verträglich zu beurteilendes Höchstmaß. Neben den Absolutsetzungen der Fundamente sind hierbei insbesondere die zu erwartenden Setzungsdifferenzen benachbarter Fundamente maßgebend.

Die zu erwartenden Setzungen, die rechnerisch zulässigen Bemessungslasten und die rechnerisch zulässigen Bemessungswerte des Sohlwiderstands sind für einige ausgewählte Fundamente den nachfolgenden Tabelle 9 zu entnehmen. Es wurde dabei eine Begrenzung des Bemessungswerts des Sohlwiderstands auf 300 kN/m<sup>2</sup> angenommen.

### Einzelfundamente

*Tabelle 9: Berechnungsergebnisse für lotrecht mittig belastete Einzelfundamente; Anlage 7  
Einbindetiefen  $t = 0,80$  m; Berechnungsgrundlage RB 6, DPH 6  
Annahme: Gründungssohle in mitteldichten Sanden*

Fundamentabmessungen $a \times b$ [m] / Einbindetiefe $t$ [m]	Aufnehmbare Bemessungslast <sup>*)</sup> $R_{n,d}$ ca. [kN]	Bemessungswert des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ ca. [kN/m <sup>2</sup> ]	Rechnerische Setzung ca. [cm]	Bettungsmodul ca. [MN/m <sup>3</sup> ]
7,0 x 1,2 / 0,80	2458,9	300 <sup>*)</sup>	1,17	18,0
7,0 x 1,8 / 0,80	3780,0	300 <sup>*)</sup>	1,53	14,0

<sup>\*)</sup> in der Fundamentsohle

<sup>\*)</sup> angenommene Begrenzung

### Verbau:

Sind die Platzverhältnisse für die Herstellung einer entsprechend den obigen Angaben geböschten Baugrube nicht ausreichend, bzw. liegt die Baugrube im Bereich des Grundwassers / Schichtwassers und ist dieses mittels offener Wasserhaltung nicht zu beherrschen, oder befindet sich die Baugrube im Einflussbereich bestehender Bebauung, so ist die Baugrube durch einen ausgesteiften, statisch ausreichend bemessenen Verbau zu sichern. Bei in das Grundwasser einbindenden Baugruben ist ein wasserdichter Verbau auszuführen.

Basierend auf dem zum Zeitpunkt der Erkundungsarbeiten gemessenen Wasserstand ist davon auszugehen, dass die Baugrube für die geplanten Fundamente der Brückenbauwerke im gesamten Plangebiet in das Grundwasser einbindet. Die Baugrube muss daher mit einem **wasserdichten**, statisch ausreichend bemessenen Verbau (z. B. Spundwandkasten) gesichert werden, um einen Wassereintritt und seitliches Ausfließen der Böden zu verhindern.

**Die Auftriebssicherheit ( $\eta_A \geq 1,1$ ) der Bauwerke sind nachzuweisen!**

**Wir weisen auf die Erfordernis einer Objekt- und Tragwerksplanung für den Verbau gemäß VOB/C hin.**

Hierbei sind insbesondere folgende Faktoren zu berücksichtigen:

- Im Einflussbereich von bestehenden Bauwerken und Verkehrsflächen ist ein verformungsarmer, statisch nachgewiesener Verbau auszuführen. Der Verbau ist entsprechend Empfindlichkeit, Zustand und Entfernung von den benachbarten baulichen Anlagen für einen erhöhten aktiven Erddruck bzw. für den Erdruhedruck zu bemessen und dementsprechend konstruktiv auszubilden.
- Die Standsicherheit des Verbaus muss in jedem Bauzustand bis zum Erreichen der endgültigen Baugrubensohle und des Rückbaus bis zur vollständigen Verfüllung des Arbeitsraumes sichergestellt sein.
- Der Verbau muss für die höchsten zu erwartenden Belastungen in ungünstigster Stellung bemessen sein. Hierbei sind insbesondere Verkehrsbelastungen angrenzender Verkehrsflächen zu berücksichtigen sowie zusätzliche Belastungen durch Baustellenfahrzeuge, Bagger, Hebezeuge, Lagerstoffe und dergleichen.
- Alle Teile des Verbaus müssen während der Bauausführung regelmäßig überprüft, nötigenfalls instandgesetzt und verstärkt werden. Dies gilt insbesondere nach längeren Arbeitsunterbrechungen, nach starken Regenfällen, bei einsetzendem Tauwetter sowie bei wesentlichen Änderungen der Belastung.

Das Einbringen von Spundbohlen und Kanaldielen erfolgt in der Regel durch Einschlagen (Rammen). Die im Untersuchungsgebiet anstehenden Böden der Schichtglieder SG I und SG II stellen dem Bohlenvortrieb weitestgehend nur geringe bis mittlere Eindringwiderstände entgegen. Ab einer Tiefe von ca. 4,00 m – 6,30 m u. GOK ist basierend auf dem Ergebnis der schweren Rammsondierung DPH 3, DPH 4, DPH 5 und DPH 7 von einem mittleren bis hohen Eindringwiderstand auszugehen.

### **Wir empfehlen, eine Bemessung der Wasserhaltung für die Baugrube durchzuführen.**

Innerhalb des wasserdichten Verbaus ist zusickerndes Grundwasser zusammen mit oberflächlich zufließendem Niederschlagswasser mittels offener Wasserhaltung (Pumpensümpfe) während der gesamten Bauzeit aus der Baugrube abzuleiten.

Die Wasserhaltung ist in Abhängigkeit vom Wasserzustrom dauerhaft (auch an Sonn- und Feiertagen) zu betreiben. Die Dauer der Wasserhaltungsarbeiten ist auf ein Minimum zu reduzieren.

### **Grundsätzlich sind Wasserhaltungsmaßnahmen genehmigungspflichtig.**

#### **Allgemeines zur Spundwand:**

Eine Spundwand dient bei der Überwindung von Geländesprüngen vornehmlich zur Aufnahme und Übertragung von Erd- und Wasserdrücken, aber auch von lotrechten Lasten und verhindert im Uferbereich Unterspülungen. Spundwände können zugleich eine Dichtungsfunktion übernehmen.

Spundwände bestehen aus einzelnen, untereinander durch Schlösser verbundenen, ins Erdreich eingetriebenen bieguings- und knicksteifen Elementen, den Spunddielen oder Spundbohlen. Diese werden in den Boden gedrückt, gerammt oder gerüttelt (vibriert), selten auch geschlagen oder gepresst. Die einzelnen Bohlen sind miteinander durch ineinander greifende Schlösser (Nut und Feder) verbunden. Dadurch entsteht eine zusammenhängende Wand. Beim Einbringen der Bohlen wird jede Bohle durch das Schloss der zuletzt gerammten Bohle seitlich geführt und mit ihr kraftschlüssig und wasserdicht verbunden. Häufig werden die U- und Z-förmigen Einzelbohlen aus statischen und rammtechnischen Gründen zu Doppel- oder Dreifachbohlen zusammengezogen, deren Schlösser bei U-Bohlen vor dem Einbringen gepresst oder verschweißt werden. Dadurch entsteht eine Erhöhung der Verbundwirkung.

Die Spundwände werden hier als frei stehende, eingespannte Spundwände, bei denen das beanspruchende Moment durch die Einspannung im Boden aufgenommen wird, ausgeführt.

### **Schlussbemerkungen zur Bauwerksgründung**

Bei jeder Art von Flachgründung sind die Gründungsaufstandsflächen vor dem Einbringen der kapillarbrechenden Schicht bzw. des Fundamentbetons nachzuverdichten (bei bindigen Böden nur statisch), falls sie nicht im Festgestein liegen. Aufgeweichte bzw. durchnässte Partien von breiig-weicher Konsistenz im Bereich der Gründungssohlen sind gegen gut verdichtbaren Kiessand oder vergleichbares Material (Magerbeton, Schotter) auszutauschen.

Die Entwässerung der Baugrubensohle ist dauerhaft sicherzustellen!

## 5 Erdbautechnische Hinweise

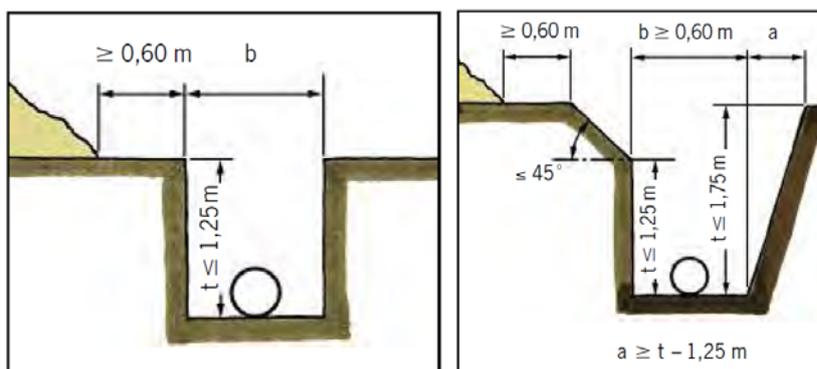
### 5.1 Erdarbeiten, Baugruben- und Grabenaushub, Wasserhaltung

Grundsätzlich ist bei Aushubarbeiten die DIN 4124 zu beachten. Diese Norm gibt an, nach welchen Regeln Baugruben und Gräben zu bemessen und auszuführen sind. Die beim Aushub freigelegten Erd- bzw. Felswände von Baugruben und Gräben sind unter Berücksichtigung aller Einflüsse, die die Standsicherheit beeinträchtigen, so abzuböschern, zu verbauen oder anderweitig zu sichern, dass sie während der einzelnen Bauzustände standsicher sind. Zu beachten ist außerdem, dass die Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit von benachbarten Gebäuden, Leitungen, anderen baulichen Anlagen oder Verkehrsflächen nicht beeinträchtigt werden.

#### Nicht verbaute senkrechte Baugrubenwände

Diese dürfen in Böden über dem Grundwasser bei Einhaltung der Regelabstände für Verkehrslasten gemäß DIN 4124 bis zu einer Tiefe von 1,25 m hergestellt werden, wenn die anschließende Geländeoberfläche die folgenden Höchstwerte für die Neigung einhält:

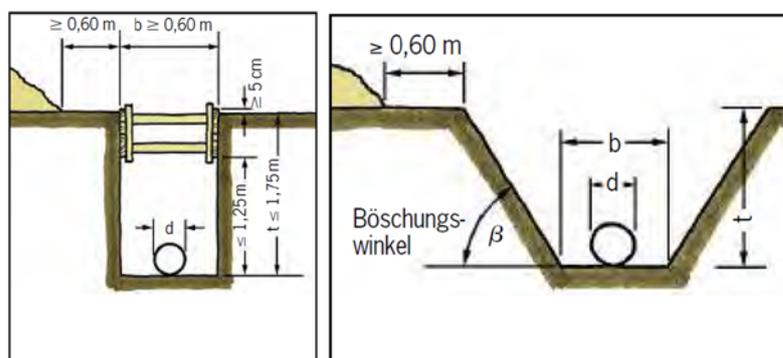
- nichtbindige und weiche bindige Böden maximal 1:10
- mindestens steife bindige Böden maximal 1:2



In mindestens steifen bindigen Böden über dem Grundwasser sowie bei Fels darf die Aushubtiefe bis zu 1,75 m betragen, wenn der mehr als 1,25 m über der Sohle liegende Bereich der Wand unter einem Winkel von maximal 45° (1:1) geböschert wird und die anschließende Geländeneigung nicht mehr als 1:10 beträgt.

#### Baugruben mit einer Tiefe > 1,25 m bzw. > 1,75 m

Diese müssen mit abgeböschten Wänden hergestellt oder verbaut werden. Die Böschungsneigung richtet sich unabhängig von der Lösbarkeit des Bodens nach dessen bodenmechanischen Eigenschaften unter Berücksichtigung der Zeit, während der die Baugrube offen zu halten ist und nach den äußeren Einflüssen, die auf die Baugrubenböschung wirken.



Hinweis:

In den anstehenden Sanden und Kiesen sind erfahrungsgemäß auch Gräben mit Tiefen bis 1,25 m mit senkrechten Wänden nicht dauerhaft standsicher herstellbar, da infolge fehlender Kohäsion ein Nachbrechen der Grabenwände praktisch nicht zu vermeiden ist (geologisch bedingter Mehraushub).

Ohne rechnerischen Nachweis dürfen bei **Kurzzeitböschungen** bis 5 m Höhe über dem Grundwasser unter Beachtung der Regelabstände von Verkehrslasten gemäß DIN 4124 folgende Böschungswinkel nicht überschritten werden:

**Bodengruppen [GW], [GU], [SU], SU, GU:**  $\leq 45^\circ$   
**Festgestein:**  $\leq 80^\circ$   
**(unter Beachtung des Trennflächengefüges)**

Werden beim Baugrubenaushub Böden unterschiedlicher Bodengruppen oder steife und weiche Partien in Wechsellagerung angeschnitten, so ist über die gesamte Böschungshöhe der zulässige Neigungswinkel des ungünstigsten Schichtpakets auszuführen (d. h.  $\leq 45^\circ$ ).

Die angegebenen zulässigen Böschungswinkel gelten nur für Regelfälle. Geringere Böschungseigungen sind vorzusehen **und nach DIN 4084 rechnerisch nachzuweisen**, wenn besondere Einflüsse die Standsicherheit gefährden. Dies gilt beispielsweise bei

- **Schichtwassereinflüssen, Anschnitt von Staunässehorizonten,**
- **Böschungen von mehr als 5 m Höhe,**
- Baumaschinen oder Baugeräten bis einschließlich 12 t Gesamtgewicht, die nicht einen Abstand von mindestens 1 m zwischen der Außenkante der Aufstandsfläche und der Graben- bzw. Böschungskante einhalten,
- Baumaschinen oder Baugeräten von mehr als 12 t bis 40 t Gesamtgewicht, die nicht einen Abstand von mindestens 2 m zwischen der Außenkante der Aufstandsfläche und der Graben- bzw. Böschungskante einhalten,
- Steigung des an die Böschungskante anschließenden Geländes von mehr als 1:10.

Bei zusätzlichen Belastungen nicht verbauter Grubenwände durch Bagger, Hebezeuge, Übergänge, Lagerstoffe oder dergleichen ist die Standsicherheit nach DIN 4084 nachzuweisen.

Liegen Baugruben länger offen, so sind die Böschungen durch sorgfältige Folienabdeckung vor Erosion durch Witterungseinflüsse zu schützen. In der Baugrube gegebenenfalls anfallendes Stau-/Schichtwasser ist zusammen mit zufließendem Niederschlagswasser mittels offener Wasserhaltung (Pumpensümpfe in ausreichender Anzahl und mit genügender Vorlaufzeit) ordnungsgemäß zu fassen und dauerhaft abzuleiten. Erfahrungsgemäß ist über dem Grundwasser das der Baugrube zufließende Schichtwasser und oberflächige Niederschlagswasser damit zu beherrschen.

Über die Geländeoberfläche zulaufendes Niederschlagswasser ist vor dem Erreichen der Baugrubenböschungen über Mulden abzuleiten.

Sofern ggf. anfallendes Grundwassers / Schichtwasser hierbei mittels offener Wasserhaltung nicht zu beherrschen ist, ist dieses abzusenken, oder die Baugrube ist durch einen wasserdichten ausgesteiften, statisch ausreichend bemessenen Verbau zu sichern.

## 5.2 Wiederverwendung von Aushubböden

Die beim Aushub überwiegend anfallenden Lockergesteinsböden der Bodengruppen [SU], SE, SW, SU sind als gut verdichtbar einzustufen und bei geeignetem Wassergehalt (erdfeuchter Zustand) prinzipiell für die lagenweise verdichtete Verfüllung von Arbeitsräumen und Leitungsgräben sowie zur Geländeauffüllung geeignet. Dabei sollten die Schütthöhen nicht größer als 0,3 m sein. In beengten Arbeitsräumen sind gegebenenfalls geringere Schütthöhen vorzusehen, da hier erfahrungsgemäß nur leichtes Verdichtungsgerät zum Einsatz kommen kann.

Erfahrungsgemäß können die beim Aushub gewonnenen Erdstoffe der Bodengruppen UL, TA; TL und SU\* nur **bei geeignetem Wassergehalt** (erdfeuchter Zustand) prinzipiell für die lagenweise verdichtete Arbeitsraum-, Kanal- bzw. Leitungsgrabenverfüllung entsprechend den Verdichtungsanforderungen der ZTV E-StB 17 (Fassung 2017) bis  $\approx 0,50$  m unter Planum verwendet werden.

Die beim Aushub anfallenden bindige Böden (z. B. Bodengruppen UL, TA; TL und SU\*) sind aufgrund ihres Feinkorngehalts jedoch als wasserempfindlich einzustufen und nur innerhalb eines eng begrenzten Wassergehaltsbereichs optimal verdichtbar.

Bindige Böden von breiig-weicher Konsistenz sowie aufgeweichte, nichtbindige Böden sind nicht verdichtbar und dürfen nicht wieder eingebaut werden. Der Wiedereinbau bindiger Aushubböden von weicher Konsistenz ist grundsätzlich nur nach entsprechender Konditionierung mit Kalk bzw. Kalk-Zement-Mischbindern zur Reduzierung des Wassergehaltes möglich.

Gleichfalls wird bei zu trockenen Erdstoffen eine dosierte Anfeuchtung auf einen verdichtungsfähigen Wassergehalt (erdfeuchter Zustand) erforderlich.

Die sachgerechte Verdichtung erfordert bei ggf. in geringen Mengen anfallenden bindigen Böden auch bei günstigen Einbauwassergehalten den Einsatz geeigneter, auf die stark bindige Ausbildung der Böden abgestimmter Geräte (z. B. Schafffußwalze, anschließende Übergänge mit Glattmantelwalze).

Die Böden, die für den späteren Wiedereinbau verwendet werden sollen, sind durch geeignete Maßnahmen (z. B. Abdecken mit Planen oder Folien, Zwischenlagerung auf abgewalzten Halden) gegen Witterungseinflüsse (Durchfeuchtung oder Austrocknung) zu schützen.

Sofern zusätzlich Fremdmaterial eingebaut werden muss, empfehlen wir die Verwendung von gut verdichtbaren, grob- bzw. gemischtkörnigen, gut kornabgestuften Erdstoffen der Bodengruppen SU, GU, SW, GW (z. B. Sandsteinbruch, Kies-Sand, Hartsteinmaterial oder güteüberwachtes Recyclingmaterial der Lieferkornung 0/45, 0/56 oder 0/100 oder vergleichbares).

## 6 Orientierende abfallrechtliche Voruntersuchung

Bei Baumaßnahmen anfallendes Aushubmaterial ist bei externer Entsorgung hinsichtlich einer Verwertung in Rheinland-Pfalz nach den Kriterien der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall LAGA TR Boden 2004 zu beurteilen. Hier sind anhand von Zuordnungswerten (Z-Werten) Einbauklassen definiert, die unterschiedliche technische Anforderungen an die Verwertung stellen, wobei die Verwertung von Boden und Bauschutt unterschiedlich geregelt sind. Boden-Gemische mit über 10 Vol.-% Fremdbestandteilen sind in RLP nach LAGA M20 (1997) zu beurteilen.

Bei Überschreitung des Zuordnungswertes Z2 ist i.d.R. eine Verwertung außerhalb des Grundstücks nicht möglich, und das Material ist zu deponieren.

Tabelle 10: Einbauklassen nach LAGA

Einbauklasse	Entsorgung
<b>Z0</b>	ohne Einschränkungen, Verwertung in bodenähnlichen Anwendungen, Verfüllung von Abgrabungen
<b>Z0*</b>	Verfüllung von Abgrabungen und Wiederverfüllung von ehemaligen Sandgruben
<b>Z1.1</b>	Offener Einbau in technischen Bauwerken ohne definierte technische Sicherungsmaßnahmen
<b>Z1.2</b>	Offener Einbau in technischen Bauwerken ohne definierte technische Sicherungsmaßnahmen in hydrogeologisch günstigen Gebieten.
<b>Z2</b>	Verwertung in technischen Bauwerken bei definierten technischen Sicherungsmaßnahmen, i.d.R. unter versiegelten Flächen.
<b>&gt; Z2</b>	keine Verwertung – Beseitigung z.B. Auf einer Deponie

**Materialien der LAGA-Einbauklassen Z0 bis Z2 sind grundsätzlich für den Erd-, Straßen-, Landschaftsbau oder vergleichbaren Anwendungen für den Wiedereinbau verwertbar.**

Bei Unterschreitung der Zuordnungswerte Z0 ist im Allgemeinen ein **uneingeschränkter Einbau** möglich.

Werden die Zuordnungswerte der Einbauklasse Z1 unterschritten, sind die Materialien im Allgemeinen für den **eingeschränkten offenen Einbau** in technischen Bauwerken, bei Unterschreitung der Zuordnungswerte Z1.2 **in hydrogeologisch günstigen Gebieten**, bei Unterschreitung der Zuordnungswerte Z1.1 auch **in hydrogeologisch ungünstigen Gebieten** geeignet.

Bei Unterschreitung der Zuordnungswerte Z2 ist unter bestimmten Voraussetzungen ein **eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen in wasserundurchlässiger bzw. sehr gering durchlässiger Bauweise** möglich.

Das Kreislaufwirtschaftsgesetz regelt die Verpflichtung zur Abfallvermeidung und schadlosen Abfallverwertung. Die Beseitigung von Abfällen kommt nur dann in Betracht, wenn eine Verwertung technisch nicht möglich oder wirtschaftlich nicht zumutbar ist. Demzufolge ist die mögliche Verwertung von Aushub- und Abbruchmaterialien der Deponierung vorzuziehen.

### Hinweis:

**Die nachfolgend dokumentierten Untersuchungsbefunde dienen lediglich als Grundlage zur Klärung der möglichen Entsorgungswege sowie etwaiger Verwertungsmöglichkeiten im Rahmen der Baumaßnahme bzw. zur Erstellung eines Leistungsverzeichnisses und Abschätzung der Entsorgungskosten. Auf Grundlage dieser Ersteinstufung ist im Regelfall keine Verwertung/Deponierung möglich.**

## 6.1 Straßenaufbruch/Ausbauasphalt

### Straßenaufbruch

Das Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz fordert eine möglichst hochwertige, umweltverträgliche Verwertung von Ausbauasphalt bzw. Straßenaufbruch. Die Verwertungsmöglichkeiten von teerhaltigem Straßenaufbruch sind in den „*Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau*“ - RuVA-StB 01 (Ausgabe 2001, Fassung 2005) beschrieben.

Auf Länderebene werden diese Regelungen im „*Leitfaden für die Behandlung von Ausbauasphalt und Straßenaufbruch mit teer-/ pechtypischen Bestandteilen*“ für Rheinland-Pfalz (2. Auflage 09/2006 mit Aktualisierung August 2008) ergänzt. Demnach beträgt der maßgebliche Grenzwert zur Unterschreitung zwischen nicht gefährlichem und gefährlichem Abfall **30 mg/kg PAK** nach EPA.

In der RuVA-StB 01 werden grundsätzlich zwei Verwertungsklassen unterschieden, in denen als Grenzwert zwischen Ausbauasphalt und Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen zur Einstufung in die Verwertungsklassen A und B **25 mg/kg PAK** nach EPA festgelegt wurden:

- **< 25 mg/kg TS Verwertungsklasse A** (Wiederverwendung im Heißmischverfahren)
- **≥ 25 mg/kg TS Verwertungsklasse B** (Wiederverwendung im Kaltmischverfahren mit hydraulischem Bindemittel)

Zur Prüfung der Verwertungsmöglichkeiten des im Rahmen des Ausbaus anfallenden Straßenaufbruchs wurden abfalltechnische Untersuchungen nach den folgenden Regelwerken / Richtlinien durchgeführt:

- [13] LUWG RLP: Handbuch Entsorgungsplanung für den kommunalen Tief und Straßenbau.  
[14] Landesbetrieb Straßen und Verkehr Rheinland-Pfalz: Leitfaden für die Behandlung von Ausbauasphalt und Straßenaufbruch mit teer-/pechtypischen Bestandteilen

- [15] Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau“ - RuVA-StB 01
- [16] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall: Mitteilung M32, Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/Beseitigung von Abfall
- [17] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall: Mitteilung M20, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln

Zur orientierenden abfallrechtlichen Beurteilung (Erstinstufung) wurden **-3-** Einzelproben der entnommenen Bohrkern BK 1 bis BK 3 (Straßenaufbruch) auf den Gehalt an polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK nach EPA) durch die SGS Institut Fresenius GmbH, Taunusstein analysiert.

Der Prüfbericht Nr. Nr. 4723001 vom 17.03.2020 ist als Anlage 8 beigelegt.

Die nachfolgenden Prüfgegenstände werden gemäß den geltenden Bestimmungen unabhängig vom gewählten Entsorgungsweg folgendermaßen eingestuft:

*Tabelle 11: Untersuchungsergebnisse und orientierende Einstufung Schwarzdecke*

<b>Beschreibung</b>	<b>BK 1</b>	<b>BK2</b>	<b>BK3 S3</b>
Entnahmestelle	BK1	BK2	BK3
Probenart	Straßenaufbruch		
Entnahmetiefe [m uFok]	0,00 – 0,225	0,00 – 0,105	0,075 – 0,135
<b>Beurteilung</b>			
PAK [mg/kg]	0,19	0,46	3,49
AVV	<b>17 03 02 (nicht teerhaltig)</b>		
RuVA-StB 01	Verwertungsklasse A		

Bemerkungen:

Die Bohrkern wiesen PAK-Gehalte zwischen 0,19 mg/kg TR und 3,49 mg/kg TR auf, weshalb der Straßenaufbruch in diesem Bereich als **nicht teerhaltig** eingestuft werden kann.

Der Straßenaufbruch kann unter der der **AVV 17 03 02 (nicht teerhaltig)** entsorgt werden bzw. ist für die Wiederverwendung im Heißmischverfahren (Verwertungsklasse A).

## 6.2 Aushubboden

Zur orientierenden abfalltechnischen Einstufung des voraussichtlich anfallenden Erdaushubs wurden **-4-** Mischproben der aufgeschlossenen Böden erstellt und der SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH, 65232 Taunusstein zur laborchemischen Untersuchung nach LAGA<sup>2</sup> (2004) Tab.II.1.2-4/5 (Feststoff und Eluat) übergeben.

Der Prüfbericht Nr. 4728005 vom 20.03.2020 ist als Anlage 8 beigelegt.

Die Prüfgegenstände werden gemäß den geltenden Bestimmungen unabhängig vom gewählten Entsorgungsweg folgendermaßen eingestuft:

Tabelle 12: Untersuchungsergebnisse und orientierende Einstufung Boden

Beschreibung	MP 1	MP 2
Probenart	Boden und Steine	
Bodenart	Sand, ± (fein-)sandig, ± kiesig, ± schluffig, z. T. tonig Schluff, tonig, ± (fein-)sandig, Ton, feinsandig, kiesig	
Entnahme durch	Neumann / Katzmarek / Schnell / Milev	
Entnahmedatum	18./19.02.,04./05./09.03.2020	
Entnahmestelle	RB 1 / P2 - P4 RB 2 / P2 - P4 RB 3 / P2 - P4 RB 4 / P2 - P4 RB 5 / P2 - P5	RB 6 / P2 - P3 RB 7 / P2 - P3 RB 8 / P2 - P3 RB 9 / P2 - P3
Entnahmetiefe [m]	RB 1: 0,40 – 3,00 RB 2: 0,60 – 3,00 RB 3: 0,30 – 3,00 RB 4: 0,40 – 3,00 RB 5: 0,30 – 3,50	RB 6: 0,40 – 2,50 RB 7: 0,30 – 2,50 RB 8: 0,40 – 2,60 RB 9: 0,60 – 3,00
<b>Beurteilung</b>		
Befund	Sulfat: 34 mg/l	--
LAGA	<b>Z1.2</b>	<b>Z0</b>
AVV	17 05 04	17 05 04

<sup>2</sup> Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln

Tabelle 13: Untersuchungsergebnisse und orientierende Einstufung Boden

Beschreibung	MP 3	MP 4
Probenart	Boden und Steine	
Bodenart	Sand, ± (fein-)sandig, ± kiesig, ± schluffig, z. T. tonig Schluff, tonig, ± (fein-)sandig, Ton, feinsandig, kiesig	
Entnahme durch	Neumann / Katmarek / Schnell / Milev	
Entnahmedatum	18./19.02.,04./05./09.03.2020	
Entnahmestelle	RB 10 / P2 – P3 RB 11 / P2 – P3 RB 12 / P2 – P3	RB 13 / P2 – P3 RB 14 / P2 – P5 RB 15 / P2 – P3 RB 16 / P2 – P3 RB 17 / P2 – P3 RB 18 / P2 – P3 RB 19 / P2 – P4
Entnahmetiefe [m]	RB 10: 0,50 – 3,00 RB 11: 0,40 – 3,00 RB 12: 0,80 – 3,00	RB 13: 0,40 – 3,00 RB 14: 0,30 – 3,00 RB 15: 0,40 – 3,00 RB 16: 0,40 – 2,60 RB 17: 0,50 – 3,00 RB 18: 0,40 – 3,00 RB 19: 0,40 – 3,50
<b>Beurteilung</b>		
Befund	--	--
LAGA	<b>Z0</b>	<b>Z0</b>
AVV	17 05 04	17 05 04

Bei den Mischproben „**MP2** bis **MP4**“ lagen alle Messwerte unter den Zuordnungswerten der Zuordnungsklasse **Z0** nach LAGA (2004). Das Material ist daher ohne Einschränkungen für die Verwertung in bodenähnlichen Anwendungen und für die Verfüllung von Abgrabungen geeignet.

Bei der Mischprobe „**MP1**“ wurde ein erhöhter Sulfat-Gehalt im Eluat gemessen, weshalb das Material dieses Bereiches in die Zuordnungsklasse **Z1.2** nach LAGA (2004) eingestuft wird.

An dieser Stelle ist der Hinweis angebracht, dass die Proben die Belastungssituation naturgemäß stichprobenartig wiedergeben.

### **Allgemeiner Hinweis:**

Sollten im Zuge der Erdarbeiten Auffälligkeiten bei den Erdstoffen bezüglich Zusammensetzung, Färbung, Geruch usw. auftreten, so ist unverzüglich der Gutachter zur abfallrechtlichen Deklaration hinzuzuziehen.

### 6.3 Orientierende Untersuchung Wasserproben auf ALEX 01 Stufe 1

Im Hinblick auf die Einleitung von Grundwasser während der Bauphase im Zuge von Grundwasserabsenkungen wurde von den drei Grundwassermessstellen jeweils -1- Wasserprobe geschöpft und der SGS Fresenius Institut GmbH, Taunusstein zur Untersuchung auf den Parameterumfang ALEX 01 Stufe 1 übergeben. Bewertet werden die Proben auf Grundlage der Prüfwerte gemäß Alex-Merkblatt 02.

Der Prüfbericht Nr. 4718610 vom 13.03.2020 ist als Anlage 8 beigelegt.

Tabelle 14: Chemoanalytische Untersuchungsergebnisse der Grundwasserproben

Parameter / Probenbezeichnung	Einheit	GWM 1 – WP1	GWM 2- WP1	GWM3- WP1	oPW nach ALEX 02	Grenzwerte der Trinkwasserverordnung 18.11.2015
pH-Wert	[-]	6,7	7,5	7,8	< 6,5 > 9,5	6,5 – 9,5
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	196	194	191	200	2790
DOC	mg/l	5,5	5,0	5,1	4	--
Chlorid	mg/l	17,1	16,7	17,0	100	250
Sulfat	mg/l	30	24	28	240	250
Nitrat	mg/l	8,3	8,3	8,2	50	50
Ammonium	mg/l	0,10	0,11	0,10	0,5	0,5
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	0,70	0,71	0,72	--	--
Gesamthärte als CaCO <sub>3</sub>	mg/l	0,59	0,59	0,59	--	> 2,5 = hart
Abdampfrückstand bei 180 °C	mg/l	110	99	110	1500	--
Cyanide gesamt	mg/l	< BG	< BG	< BG	0,05	0,05
Arsen	mg/l	< BG	< BG	< BG	0,04	0,01
Blei	mg/l	< BG	< BG	< BG	0,04	0,01
Cadmium	mg/l	< BG	< BG	< BG	0,005	0,03
Calcium	mg/l	17,0	17,0	17,0	200	--
Chrom	mg/l	< BG	0,005	0,007	0,05	--
Kalium	mg/l	4,3	4,3	4,4	5	--
Kupfer	mg/l	< BG	< BG	< BG	0,1	2
Magnesium	mg/l	4,08	4,09	4,09	50	--
Natrium	mg/l	11,9	12,1	11,9	150	200
Nickel	mg/l	< BG	< BG	< BG	0,04	0,02
Quecksilber	mg/l	< BG	< BG	< BG	0,0005	0,001
Zink	mg/l	< BG	< BG	< BG	0,3	--
KW-Index (C <sub>10</sub> – C <sub>40</sub> )	mg/l	< BG	< BG	< BG	0,1	--
> oPW n. ALEX 02		> Grenzwerte der Trinkwasserverordnung				

Bei der Grundwasseranalyse gemäß ALEX 01 Stufe 1 lagen bei allen Wasserproben die Gehalte der Parameter unterhalb des Prüfwertes oPW nach ALEX 02 und der Grenzwerte der Trinkwasserverordnung.

## 7 Schlussbemerkung

Entsprechend den vielfältigen Wechselbeziehungen zwischen Baugrund und Bauwerk ist der vorliegende geotechnische Bericht nur in seiner Gesamtheit verbindlich. Änderungen in den Bearbeitungsunterlagen und vom Bericht abweichende Bauausführungen bedürfen deshalb stets der Überprüfung und der Zustimmung des Gutachters. Auszugsweise Vervielfältigungen dieses Berichts bedürfen der Zustimmung des Unterzeichners.

Baugrundaufschlüsse basieren auch bei Einhaltung der nach den gültigen Vorschriften vorgegebenen Rasterabstände zwangsläufig auf punktförmigen Aufschlüssen, so dass Abweichungen in Bezug auf Schichtmächtigkeit, Ausbildung sowie Lagerungsdichte bzw. Konsistenz der aufgeschlossenen Bodenschichten zwischen den Aufschlusspunkten nicht generell ausgeschlossen werden können. Insbesondere sind jahreszeitlichen Schwankungen unterliegende Grund- und Schichtwasserzuflüsse nicht auszuschließen. Die Ingenieurgesellschaft Prof. Czurda und Partner mbH behält sich daher eine Überprüfung der Gründungssituation im Zuge einer förmlichen Abnahme der Aushub- und Gründungssohlen (nach DIN 4020 gefordert), gegebenenfalls auch ergänzende Ausführungshinweise, vor.

Wird im Zuge der Erdarbeiten ein anderer als im vorliegenden Bericht dargestellter Aufbau des Untergrunds angetroffen, ist der Gutachter unverzüglich zu benachrichtigen und durch die ICP mbH eine Bestandsaufnahme vor Ort durchzuführen.

Der geotechnische Bericht gilt für das angegebene Objekt nur im Zusammenhang mit den Projektdaten. Eine Übertragung der Untersuchungsergebnisse auf andere Projekte ist ohne Zustimmung der Ingenieurgesellschaft Prof. Czurda und Partner mbH nicht zulässig.

Bei Unsicherheiten/Unklarheiten oder der Gefahr der Fehlinterpretation ist der Gutachter heranzuziehen.

**ICP** Ingenieurgesellschaft Prof. Czurda und Partner mbH



Frank Neumann  
(Dipl.-Geologe/Berat. Geowissenschaftler)

gez.  
Laura Höhn  
(M. Sc. Angew. Geowiss.)

ICP mbH Am Tränkwald 27 67688 Rodenbach Tel.: 06374-80507-0 Fax: 06374-80507-7	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Bericht: W20001  Anlage: 1
--	---	-------------------------------------

Vorhaben: GZV Rehbach-Peyerbach, Umverlegung des Rehbachs, Böhl-Iggelheim

<b>Bohrung RB 1</b> / Blatt: 1	Höhe: 104,87 m üNN  Datum: 18.02-09.03.20
--------------------------------	---

1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe						i) Kalk- gehalt
0.40	a) Sand, schluffig, stark kiesig, humos			DN 80; feucht		bp3	P1	0.40	
b) locker gelagert									
c)		d) leicht zu bohren	e) braun						
f) Oberboden		g)	h) OH						i)
1.00	a) Feinsand, mittelsandig			DN 80 bis 1,00 m; DN 60 ab 1,00 m; naß		bp3	P2	1.00	
b) locker gelagert									
c)		d) leicht zu bohren mäßig schwer zu b	e) grau						
f)		g)	h) SE						i)
2.10	a) Mittelsand, kiesig			DN 60; naß		bp3	P3	2.10	
b) mäßig locker gelagert									
c)		d) schwer zu bohren	e) grau						
f)		g)	h) SE						i)
3.00	a) Mittelsand, mittelkiesig, feinsandig			DN 60; naß; Zietiefe erreicht; Wasser messbar ab 0,60 m		bp3	P4	3.00	
b) dicht gelagert									
c)		d) schwer zu bohren sehr schwer zu bo	e) grau						
f)		g)	h) SW						i)
	a)								
b)									
c)		d)	e)						
f)		g)	h)						i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

ICP mbH Am Tränkwald 27 67688 Rodenbach Tel.: 06374-80507-0 Fax: 06374-80507-7	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Bericht: W20001  Anlage: 1
--	---	-------------------------------------

Vorhaben: GZV Rehbach-Peyerbach, Umverlegung des Rehbachs, Böhl-Iggelheim

<b>Bohrung RB 2</b> / Blatt: 1	Höhe: 109,88 m üNN  Datum: 18.02-09.03.20
--------------------------------	---

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					Art	Nr	Tiefe in m (Unter-kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0.60	a) Sand, schluffig, stark kiesig, humos				DN 80; feucht	bp3	P1	0.60
	b) locker gelagert							
	c)	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Oberboden	g)	h) OH	i)				
1.30	a) Feinsand, tonig, stark schluffig				DN 80 bis 1,00 m; DN 60 ab 1,00 m; feucht	bp3	P2	1.30
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) rot, grau					
	f)	g)	h) SU*	i)				
2.00	a) Mittelsand, schwach schluffig				DN 60; feucht	bp3	P3	2.00
	b) mäßig locker gelagert							
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun, grau					
	f)	g)	h) SU	i)				
3.00	a) Mittelsand, schwach schluffig				DN 60; naß	bp3	P4	3.00
	b) mäßig locker gelagert							
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) SU	i)				
4.00	a) Feinsand, mittelsandig				DN 60 bis 3,00 m; DN 50 ab 3,00 m; naß	bp3	P5	4.00
	b) mäßig locker gelagert							
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) SE	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

ICP mbH Am Tränkwald 27 67688 Rodenbach Tel.: 06374-80507-0 Fax: 06374-80507-7	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Bericht: W20001 Anlage: 1
--	---	---------------------------------

Vorhaben: GZV Rehbach-Peyerbach, Umverlegung des Rehbachs, Böhl-Iggelheim

<b>Bohrung RB 2 / Blatt: 2</b>	Höhe: 109,88 m üNN Datum: 18.02-09.03.20
--------------------------------	---

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt				
5.00	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig				DN 60; naß; Zieltiefe erreicht; Wasser messbar ab 2,20 m	bp3	P6	5.00
b) mäßig locker gelagert								
c)		d) schwer zu bohren	e) grau					
f)		g)	h) SE	i)				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)		g)	h)	i)			
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)		g)	h)	i)			
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)		g)	h)	i)			

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

ICP mbH Am Tränkwald 27 67688 Rodenbach Tel.: 06374-80507-0 Fax: 06374-80507-7	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Bericht: W20001  Anlage: 1
--	---	-------------------------------------

Vorhaben: GZV Rehbach-Peyerbach, Umverlegung des Rehbachs, Böhl-Iggelheim

<b>Bohrung RB 3</b> / Blatt: 1	Höhe: 107,47 m üNN  Datum: 18.02-09.03.20
--------------------------------	---

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.30	a) Sand, schwach kiesig, humos, schluffig				DN 80; feucht	bp3	P1	0.30
	b) locker gelagert							
		d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Oberboden	g)	h) OH	i)				
0.80	a) Sand, tonig, schluffig				DN 80; feucht	bp3	P2	0.80
	b)							
	c) schwach weich	d) leicht zu bohren	e) braun, grau					
	f)	g)	h) SU*	i)				
2.00	a) Feinsand, mittelsandig, kiesig				DN 80 bis 1,00 m; DN 60 ab 1,00 m; feucht	bp3	P3	2.00
	b) mäßig locker gelagert							
		d) leicht zu bohren mäßig schwer zu b	e) grau					
	f)	g)	h) SW	i)				
3.00	a) Feinsand, mittelsandig, kiesig				DN 60; naß; Zieltiefe erreicht; Wasser messbar ab 2,70 m	bp3	P4	3.00
	b) mäßig locker gelagert							
		d) schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) SW	i)				
	a)							
	b)							
		d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

ICP mbH Am Tränkwald 27 67688 Rodenbach Tel.: 06374-80507-0 Fax: 06374-80507-7	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Bericht: W20001  Anlage: 1
--	---	-------------------------------------

Vorhaben: GZV Rehbach-Peyerbach, Umverlegung des Rehbachs, Böhl-Iggelheim

<b>Bohrung RB 4</b> / Blatt: 1	Höhe: 107,99 m üNN  Datum: 18.02-09.03.20
--------------------------------	---

1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0.40	a) Sand, kiesig, schwach schluffig, humos				DN 80; schwach feucht		bp3	P1	0.40
	b) locker gelagert								
	c)	d) leicht zu bohren	e) braun						
	f) Oberboden	g)	h) OH	i)					
1.30	a) Sand, schwach kiesig, stark schluffig, Wurzeln				DN 80 bis 1,00 m; DN 60 ab 1,00 m; feucht		bp3	P2	1.30
	b)								
	c) steif	d) leicht zu bohren mäßig schwer zu b	e) orange						
	f)	g)	h) SU*	i)					
2.50	a) Mittelsand, kiesig				DN 60; feucht		bp3	P3	2.50
	b) mäßig locker gelagert								
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) beige						
	f)	g)	h) SW	i)					
3.70	a) Mittelsand				DN 60 bis 3,00 m; DN 50 ab 3,00 m; naß		bp3	P4	3.70
	b) mäßig locker gelagert								
	c)	d) schwer zu bohren	e) grau, rot						
	f)	g)	h) SE	i)					
4.50	a) Sand				DN 60; naß; Zieltiefe erreicht; Wasser bei 2,00 m		bp3	P5	4.50
	b) mäßig locker gelagert								
	c)	d) schwer zu bohren sehr schwer zu bo	e) grau, rot						
	f)	g)	h) SE	i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

ICP mbH Am Tränkwald 27 67688 Rodenbach Tel.: 06374-80507-0 Fax: 06374-80507-7	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerkerten Proben</p>	Bericht: W20001  Anlage: 1
--	---	-------------------------------------

Vorhaben: GZV Rehbach-Peyerbach, Umverlegung des Rehbachs, Böhl-Iggelheim

<b>Bohrung RB 5</b> / Blatt: 1	Höhe: 107,49 m üNN  Datum: 18.02-09.03.20
--------------------------------	---

1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0.30	a) Sand, schluffig, humos, schwach kiesig				DN 80; feucht				
b) locker gelagert									
c)		d) leicht zu bohren	e) braun						
f) Oberboden		g)	h) OH	i)					
1.10	a) Ton, sandig, schluffig, stark feinkiesig				DN 80 bis 1,00 m; DN 60 ab 1,00 m; feucht		bp3	P2	1.10
b)									
c) weich		d) leicht zu bohren	e) weiß						
f)		g)	h) TL	i)					
2.00	a) Sand, feinsandig				DN 60; feucht		bp3	P3	2.00
b) locker gelagert									
c)		d) leicht zu bohren mäßig schwer zu b	e) grau						
f)		g)	h) SE	i)					
3.20	a) Sand				DN 60 bis 3,00 m; DN 50 ab 3,00 m; naß		bp3	P4	3.20
b) mäßig locker gelagert									
c)		d) mäßig schwer zu bohren	e) grau						
f)		g)	h) SE	i)					
3.50	a) Schluff, feinsandig, mittelsandig				DN 60; naß		bp3	P5	3.50
b)									
c) steif		d) schwer zu bohren	e) schwarz						
f)		g)	h) UL	i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

ICP mbH Am Tränkwald 27 67688 Rodenbach Tel.: 06374-80507-0 Fax: 06374-80507-7	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Bericht: W20001  Anlage: 1
--	---	-------------------------------------

Vorhaben: GZV Rehbach-Peyerbach, Umverlegung des Rehbachs, Böhl-Iggelheim

<b>Bohrung RB 5 / Blatt: 2</b>	Höhe: 107,49 m üNN  Datum: 18.02-09.03.20
--------------------------------	---

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt				
4.50	a) Feinsand, schwach schluffig				DN 60; naß; Zieltiefe erreicht; Wasser messbar ab 1,50 m	bp3	P6	4.50
b) mäßig locker gelagert - dicht gelagert								
	d) schwer zu bohren sehr schwer zu bo	e) schwarz						
f)	g)	h) SU	i)					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

ICP mbH Am Tränkwald 27 67688 Rodenbach Tel.: 06374-80507-0 Fax: 06374-80507-7	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Bericht: W20001 Anlage: 1
--	---	---------------------------------

Vorhaben: GZV Rehbach-Peyerbach, Umverlegung des Rehbachs, Böhl-Iggelheim

<b>Bohrung RB 6</b> / Blatt: 1	Höhe: 105,45 m üNN Datum: 18.02-09.03.20
--------------------------------	---

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>				Sonderprobe	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Wasserführung			
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt	Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges			
0.40	a) Auffüllung, Sand, humos			DN 80; schwach feucht		bp3	P1	0.40
	b) locker gelagert							
	c)	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Oberboden	g)	h) [OH]	i)				
1.00	a) Auffüllung, Sand, stark kiesig, schwach schluffig, Sandsteinbruch			DN 80; schwach feucht		bp3	P2	1.00
	b) mäßig locker gelagert							
	c)	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) [SU]	i)				
2.50	a) Feinsand, Mittelsand			DN 80 bis 1,00 m; DN 60 ab 1,00 m; naß		bp3	P3	2.50
	b) mäßig locker gelagert							
	c)	d) sehr schwer zu bohren	e) weiß					
	f)	g)	h) SE	i)				
4.00	a) Feinsand, Mittelsand, stark kiesig			DN 60; naß		bp3	P4	4.00
	b) mäßig locker gelagert							
	c)	d) sehr schwer zu bohren	e) rot, grau					
	f)	g)	h) SW	i)				
5.00	a) Feinsand, Mittelsand			DN 60; naß; Zieltiefe erreicht; Wasser messbar ab 1,0 m		bp3	P5	5.00
	b) mäßig locker gelagert							
	c)	d) sehr schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) SE	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

ICP mbH Am Tränkwald 27 67688 Rodenbach Tel.: 06374-80507-0 Fax: 06374-80507-7	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernteten Proben</p>	Bericht: W20001  Anlage: 1
--	---	-------------------------------------

Vorhaben: GZV Rehbach-Peyerbach, Umverlegung des Rehbachs, Böhl-Iggelheim

<b>Bohrung RB 7</b> / Blatt: 1	Höhe: 106,34 m üNN  Datum: 18.02-09.03.20
--------------------------------	---

1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe						i) Kalk- gehalt
0.30	a) Sand, stark schluffig, kiesig, humos			DN 80; feucht					bp3
	b) locker gelagert								
	c)	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun						
	f)	g)	h) OH			i)			
1.70	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig			DN 80 bis 1,00m; DN 60 ab 1,00 m; naß		bp3	P2	1.70	
	b) mäßig locker gelagert								
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau						
	f)	g)	h) SE						i)
2.50	a) Sand, schwach schluffig			DN 60; naß		bp3	P3	2.50	
	b) mäßig locker gelagert								
	c)	d) schwer zu bohren	e) grau, beige						
	f)	g)	h) SU						i)
3.00	a)			Zieltiefe erreicht; Wasser messbar ab 1,0 m					
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g) Kernverlust	h)						i)
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)						i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

ICP mbH Am Tränkwald 27 67688 Rodenbach Tel.: 06374-80507-0 Fax: 06374-80507-7	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Bericht: W20001  Anlage: 1
--	---	-------------------------------------

Vorhaben: GZV Rehbach-Peyerbach, Umverlegung des Rehbachs, Böhl-Iggelheim

<b>Bohrung RB 8</b> / Blatt: 1	Höhe: 105,42 m üNN  Datum: 18.02-09.03.20
--------------------------------	---

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					Art	Nr	Tiefe in m (Unter-kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0.40	a) Sand, schwach kiesig, stark schluffig, humos				DN 80; feucht	bp3	P1	0.40
	b) locker gelagert							
		d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Oberboden	g)	h) OH	i)				
1.60	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig				DN 60; naß	bp3	P2	1.60
	b) mäßig locker gelagert							
		d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) SE	i)				
2.60	a) Sand, schwach schluffig				DN 60; naß	bp3	P3	2.60
	b) mäßig locker gelagert							
		d) schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) SE	i)				
3.00	a)				Zieltiefe erreicht; Wasser messbar ab 0,80 m			3.00
	b)							
		d)	e)					
	f)	g) Kernverlust	h)	i)				
	a)							
	b)							
		d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

ICP mbH Am Tränkwald 27 67688 Rodenbach Tel.: 06374-80507-0 Fax: 06374-80507-7	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Bericht: W20001  Anlage: 1
--	---	-------------------------------------

Vorhaben: GZV Rehbach-Peyerbach, Umverlegung des Rehbachs, Böhl-Iggelheim

<b>Bohrung RB 9</b> / Blatt: 1	Höhe: 105,68 m üNN  Datum: 18.02-09.03.20
--------------------------------	---

1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe						i) Kalk- gehalt
0.10	a) Sand, schluffig, humos			DN 80; feucht					
b) locker gelagert									
c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun							
f) Oberboden	g)	h) OH	i)						
0.60	a) Feinsand, humos, Wurzeln			DN 80; feucht		bp3	P1	0.60	
b) mäßig locker gelagert									
c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braunschwarz							
f)	g)	h) SE	i)						
1.70	a) Feinsand - Mittelsand			DN 80 bis 1,00 m; DN 60 ab 1,00 m; naß		bp3	P2	1.70	
b) mäßig locker gelagert									
c)	d) mäßig schwer zu bohren - schwer zu	e) grau							
f)	g)	h) SE	i)						
3.00	a) Feinsand - Mittelsand			DN 60; naß		bp3	P3	3.00	
b) mäßig locker gelagert - dicht gelagert									
c)	d) schwer zu bohren	e) grau							
f)	g)	h) SE	i)						
4.00	a) Kernverlust			Zieltiefe erreicht; Wasser messbar ab 0,.80 m					
b)									
c)	d) sehr schwer zu bohren	e)							
f)	g)	h)	i)						

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

ICP mbH Am Tränkwald 27 67688 Rodenbach Tel.: 06374-80507-0 Fax: 06374-80507-7	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Bericht: W20001 Anlage: 1
--	---	---------------------------------

Vorhaben: GZV Rehbach-Peyerbach, Umverlegung des Rehbachs, Böhl-Iggelheim

<b>Bohrung RB 10</b> / Blatt: 1	Höhe: 105,46 m üNN Datum: 18.02-09.03.20
---------------------------------	---

1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					Art	Nr	Tiefe in m (Unter-kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe						i) Kalk-gehalt
0.50	a) Feinsand, schluffig, schwach kiesig, humos			DN 80; feucht					bp3
b) locker gelagert									
c)	d) leicht zu bohren	e) grau, braun							
f)	g)	h) SU	i)						
1.70	a) Sand, schwach kiesig, schwach schluffig			DN 80 bis 1,00 m; DN 60 ab 1,00 m; sehr feucht - naß		bp3	P2	1.70	
b) locker gelagert - mäßig locker gelagert									
c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) graubeige							
f)	g)	h) SU	i)						
3.00	a) Sand, kiesig			DN 60; naß; Zieltiefe erreicht; Wasser messbar ab 0,60 m		bp3	P3	3.00	
b) mäßig locker gelagert									
c)	d) mäßig schwer zu bohren - schwer zu	e) grau							
f)	g)	h) SW	i)						
	a)								
b)									
c)	d)	e)							
f)	g)	h)	i)						
	a)								
b)									
c)	d)	e)							
f)	g)	h)	i)						

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

ICP mbH Am Tränkwald 27 67688 Rodenbach Tel.: 06374-80507-0 Fax: 06374-80507-7	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Bericht: W20001  Anlage: 1
--	---	-------------------------------------

Vorhaben: GZV Rehbach-Peyerbach, Umverlegung des Rehbachs, Böhl-Iggelheim

<b>Bohrung RB 11</b> / Blatt: 1	Höhe: 105,75 m üNN  Datum: 18.02-09.03.20
---------------------------------	---

1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					Art	Nr	Tiefe in m (Unter-kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe					
0.40	a) Sand, schwach kiesig, humos, schluffig			DN 80; feucht		bp3	P1	0.40
	b) locker gelagert							
	c)	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Oberboden	g)	h) OH					
1.80	a) Sand, kiesig, schluffig			DN 80 bis 1,00 m; DN 60 ab 1,00 m naß		bp3	P2	1.80
	b) locker gelagert - mäßig locker gelagert							
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) SU					
3.00	a) Sand, kiesig			DN 60; naß; Zieltiefe erreicht; Wasser messbar ab 0,60 m		bp3	P3	3.00
	b) mäßig locker gelagert							
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) SU					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

ICP mbH Am Tränkwald 27 67688 Rodenbach Tel.: 06374-80507-0 Fax: 06374-80507-7	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernteten Proben</p>	Bericht: W20001  Anlage: 1
--	---	-------------------------------------

Vorhaben: GZV Rehbach-Peyerbach, Umverlegung des Rehbachs, Böhl-Iggelheim

<b>Bohrung RB 12 / Blatt: 1</b>	Höhe: 105,72 m üNN  Datum: 18.02-09.03.20
---------------------------------	---

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>				Art	Nr	Tiefe in m (Unter-kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe				
0.80	a) Schluff, tonig, schwach kiesig, schwach sandig, humos			DN 80; feucht	bp3	P1	0.80
b)							
c) steif	d) leicht zu bohren	e) braun, grau					
f) Oberboden	g)	h) OU	i)				
2.20	a) Sand, schwach kiesig			DN 80 bis 1,00 m; DN 60 ab 1,00 m; naß	bp3	P2	2.20
b) locker gelagert							
c)	d) leicht zu bohren mäßig schwer zu b	e) grau					
f)	g)	h) SW	i)				
3.00	a) Sand, kiesig			DN 60; naß; Zieltiefe erreicht; Wasser messbar bei 0,60 m	bp3	P3	3.00
b) mäßig locker gelagert							
c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
f)	g)	h) SW	i)				
	a)						
b)							
c)	d)	e)					
f)	g)	h)	i)				
	a)						
b)							
c)	d)	e)					
f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

ICP mbH Am Tränkwald 27 67688 Rodenbach Tel.: 06374-80507-0 Fax: 06374-80507-7	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Bericht: W20001  Anlage: 1
--	---	-------------------------------------

Vorhaben: GZV Rehbach-Peyerbach, Umverlegung des Rehbachs, Böhl-Iggelheim

<b>Bohrung RB 13</b> / Blatt: 1	Höhe: 106,31 m üNN  Datum: 18.02-09.03.20
---------------------------------	---

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					Art	Nr	Tiefe in m (Unter-kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0.40	a) Sand, schluffig, schwach kiesig, humos				DN 80; feucht	bp3	P1	0.40
b) locker gelagert								
c)	d) leicht zu bohren	e) braun						
f) Oberboden	g)	h) OH	i)					
1.30	a) Sand, schwach kiesig, stark schluffig				DN 80 bis 1,00 m; DN 60 ab 1,00 m; feucht	bp3	P2	1.30
b)								
c) weich - steif	d) leicht zu bohren mäßig schwer zu b	e) grau, braun						
f)	g)	h) SU*	i)					
3.00	a) Sand, schluffig				DN 60; sehr feucht - naß; Zieltiefe erreicht; Wasser messbar ab 2,00 m	bp3	P3	3.00
b) mäßig locker gelagert								
c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau						
f)	g)	h) SU	i)					
	a)							
b)								
c)	d)	e)						
f)	g)	h)	i)					
	a)							
b)								
c)	d)	e)						
f)	g)	h)	i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

ICP mbH Am Tränkwald 27 67688 Rodenbach Tel.: 06374-80507-0 Fax: 06374-80507-7	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernteten Proben</p>	Bericht: W20001  Anlage: 1
--	---	-------------------------------------

Vorhaben: GZV Rehbach-Peyerbach, Umverlegung des Rehbachs, Böhl-Iggelheim

<b>Bohrung RB 14</b> / Blatt: 1	Höhe: 106,30 m üNN  Datum: 18.02-09.03.20
---------------------------------	---

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.30	a) Feinsand, schwach schluffig, humos, Wurzeln				DN 80; feucht	bp3	P1	0.30
	b) locker gelagert - mäßig locker gelagert							
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Oberboden	g)	h) OH	i)				
0.60	a) Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig, schwach grobsandig				DN 80; naß	bp3	P2	0.60
	b) mäßig locker gelagert							
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) SU	i)				
1.00	a) Feinsand, Mittelsand, schluffig				DN 80; sehr feucht - naß	bp3	P3	1.00
	b) mäßig locker gelagert							
	c)	d) mäßig schwer zu bohren - schwer zu	e) grau					
	f)	g)	h) SU	i)				
2.00	a) Feinsand, Mittelsand				DN 80 bis 1,00 m; DN 60 bis 1,00 m; naß	bp3	P4	2.00
	b) mäßig locker gelagert							
	c)	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) SE	i)				
3.00	a) Feinsand, Mittelsand, stark kiesig				DN 60; naß	bp3	P5	3.00
	b) mäßig locker gelagert - dicht gelagert							
	c)	d) schwer zu bohren	e) dunkelgrau					
	f)	g)	h) SW	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

ICP mbH Am Tränkwald 27 67688 Rodenbach Tel.: 06374-80507-0 Fax: 06374-80507-7	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Bericht: W20001  Anlage: 1
--	---	-------------------------------------

Vorhaben: GZV Rehbach-Peyerbach, Umverlegung des Rehbachs, Böhl-Iggelheim

Bohrung <b>RB 14</b> / Blatt: 2	Höhe: 106,30 m üNN	Datum: 18.02-09.03.20
---------------------------------	--------------------	--------------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt				
3.80	a) Feinsand, Mittelsand, schwach feinkiesig, mittelkiesig				DN 60 bis 3,00 m; DN 50 ab 3,00 m; naß	bp3	P6	3.80
	b) mäßig locker gelagert - dicht gelagert							
		d) sehr schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) SW	i)				
4.60	a) Kernverlust				Zieltiefe erreicht; Wasser messbar ab 0,50 m			
	b)							
	c)	d) sehr schwer zu bohren	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

ICP mbH Am Tränkwald 27 67688 Rodenbach Tel.: 06374-80507-0 Fax: 06374-80507-7	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Bericht: W20001 Anlage: 1
--	---	---------------------------------

Vorhaben: GZV Rehbach-Peyerbach, Umverlegung des Rehbachs, Böhl-Iggelheim

<b>Bohrung RB 15 / Blatt: 1</b>	Höhe: 106,07 m üNN Datum: 18.02-09.03.20
---------------------------------	---

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>				Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0.40	a) Feinsand, stark schluffig, schwach kiesig, humos			DN 80; feucht				
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) SU*	i)				
2.30	a) Mittelsand, feinsandig, schwach tonig, schwach grobsandig			DN 80 bis 1,00 m; DN 60 ab 1,00 m; sehr feucht		bp3	P2	2.30
	b) mäßig locker gelagert							
	c) steif	d)	e) beige, grau					
	f)	g)	h) SU	i)				
3.00	a) Sand, stark feinkiesig, stark mittelkiesig			DN 60; naß; Zieltiefe erreicht; Wasser messbar ab 1,30 m		bp3	P3	3.00
	b) mäßig locker gelagert							
	c)	d) schwer zu bohren sehr schwer zu bo	e) grau					
	f)	g)	h) SW	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

ICP mbH Am Tränkwald 27 67688 Rodenbach Tel.: 06374-80507-0 Fax: 06374-80507-7	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Bericht: W20001  Anlage: 1
--	---	-------------------------------------

Vorhaben: GZV Rehbach-Peyerbach, Umverlegung des Rehbachs, Böhl-Iggelheim

Bohrung <b>RB 16</b> / Blatt: 1	Höhe: 106,36 m üNN	Datum: 18.02-09.03.20
---------------------------------	--------------------	--------------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.40	a) Sand, schwach kiesig, humos, stark schluffig				DN 80; schwach feucht	bp3	P1	0.40
	b) locker gelagert							
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Oberboden	g)	h) OH	i)				
1.20	a) Ton, feinsandig, schwach kiesig				DN 80 bis 1,00 m; DN 60 ab 1,00 m; schwach feucht - feucht	bp3	P2	1.20
	b)							
	c) weich - steif	d) schwer zu bohren	e) orange, braun					
	f)	g)	h) TA	i)				
2.60	a) Mittelsand, schwach feinsandig, schwach grobsandig				DN 60; feucht - sehr feucht	bp3	P3	2.60
	b) mäßig locker gelagert							
	c)	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) SE	i)				
3.00	a) Kernverlust				Kernverlust; Wasser messbar ab 1,50 m			
	b)							
	c)	d) schwer zu bohren	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

ICP mbH Am Tränkwald 27 67688 Rodenbach Tel.: 06374-80507-0 Fax: 06374-80507-7	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Bericht: W20001  Anlage: 1
--	---	-------------------------------------

Vorhaben: GZV Rehbach-Peyerbach, Umverlegung des Rehbachs, Böhl-Iggelheim

Bohrung <b>RB 17</b> / Blatt: 1	Höhe: 106,86 m üNN	Datum: 18.02-09.03.20
---------------------------------	--------------------	--------------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0.50	a) Sand, schwach kiesig, stark schluffig, humos				DN 80; feucht	bp3	P1	0.50
	b) locker gelagert							
		d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Oberboden	g)	h) OH	i)				
1.80	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schwach schluffig				DN 80 bis 1,00 m; Dn 60 ab 1,00 m; feucht	bp3	P2	1.80
	b) mäßig locker gelagert							
		d) mäßig schwer zu bohren	e) orange, grau					
	f)	g)	h) SU	i)				
3.00	a) Feinsand, stark mittelsandig, feinkiesig				DN 60; naß; Zieltiefe erreicht; Wasser messbar ab 1,40 m	bp3	P3	3.00
	b) mäßig locker gelagert - dicht gelagert							
		d) schwer zu bohren sehr schwer zu bo	e) grau					
	f)	g)	h) SW	i)				
	a)							
	b)							
		d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
		d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

ICP mbH Am Tränkwald 27 67688 Rodenbach Tel.: 06374-80507-0 Fax: 06374-80507-7	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Bericht: W20001  Anlage: 1
--	---	-------------------------------------

Vorhaben: GZV Rehbach-Peyerbach, Umverlegung des Rehbachs, Böhl-Iggelheim

Bohrung <b>RB 18</b> / Blatt: 1	Höhe: 107,07 m üNN	Datum: 18.02-09.03.20
---------------------------------	--------------------	--------------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.40	a) Feinsand, schluffig				DN 80; feucht	bp3	P1	0.40
	b) locker gelagert							
		d) sehr leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) SU	i)				
1.70	a) Feinsand, Mittelsand, schluffig				DN 80 bis 1,00 m; DN 60 ab 1,00 m; feucht - sehr feucht	bp3	P2	1.70
	b) mäßig locker gelagert							
		d) mäßig schwer zu bohren	e) orange, grau					
	f)	g)	h) SU	i)				
3.00	a) Sand, stark mittelkiesig				DN 60; naß; Zieltiefe erreicht; Wasser messbar ab 1,70 m	bp3	P3	3.00
	b) mäßig locker gelagert							
		d) schwer zu bohren sehr schwer zu bo	e) grau					
	f)	g)	h) SW	i)				
	a)							
	b)							
		d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
		d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

ICP mbH Am Tränkwald 27 67688 Rodenbach Tel.: 06374-80507-0 Fax: 06374-80507-7	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Bericht: W20001  Anlage: 1
--	---	-------------------------------------

Vorhaben: GZV Rehbach-Peyerbach, Umverlegung des Rehbachs, Böhl-Iggelheim

<b>Bohrung RB 19 / Blatt: 1</b>	<b>Höhe: 107,53 m üNN</b>  <b>Datum: 18.02-09.03.20</b>
---------------------------------	---

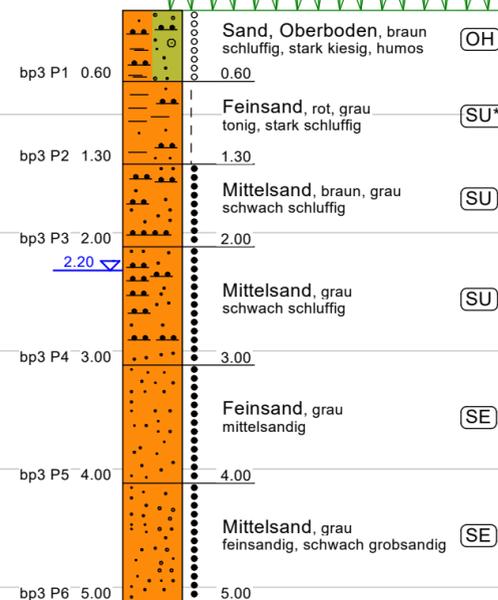
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					Art	Nr	Tiefe in m (Unter-kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0.40	a) Sand, schluffig, humos				DN 80; feucht	bp3	P1	0.40
b) locker gelagert								
c)	d) leicht zu bohren	e) braun						
f) Oberboden	g)	h) OH	i)					
0.80	a) Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig				DN 80; feucht - sehr feucht	bp3	P2	0.80
b) locker gelagert - mäßig locker gelagert								
c)	d) leicht zu bohren mäßig schwer zu b	e) braun						
f)	g)	h) SU	i)					
2.20	a) Mittelsand, schwach schluffig				DN 80 bis 1,00 m; DN 60 ab 1,00 m; sehr feucht	bp3	P3	2.20
b) mäßig locker gelagert								
c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) orange						
f)	g)	h) SU	i)					
3.50	a) Mittelsand, mittelsandig				DN 60 bis 3,00 m; DN 50 ab 3,00 m; naß	bp3	P4	3.50
b) mäßig locker gelagert								
c)	d) mäßig schwer zu bohren - schwer zu	e) grau						
f)	g)	h) SE	i)					
5.00	a) Mittelsand, stark feinkiesig, schwach schluffig				DN 50; naß; Zieltiefe erreicht; Wasser messbar ab 1,70 m	bp3	P5	5.00
b) dicht gelagert								
c)	d) schwer zu bohren sehr schwer zu bo	e) grau						
f)	g)	h) SU	i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

mNN  
110.00  
109.00  
108.00  
107.00  
106.00  
105.00  
104.00  
103.00  
102.00  
101.00  
100.00  
99.00

### RB 2

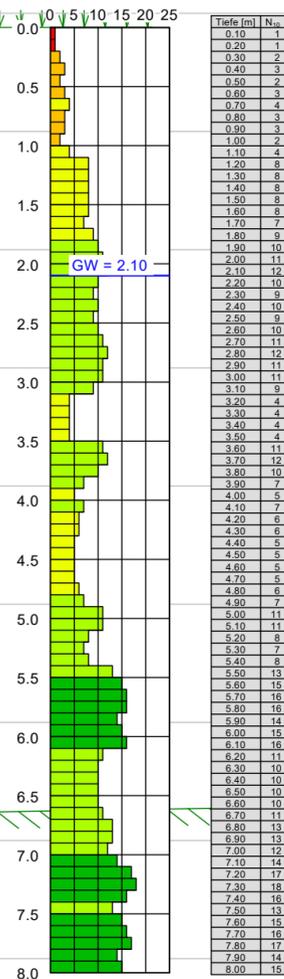
AP: +109,88 m üNN



### DPH 1

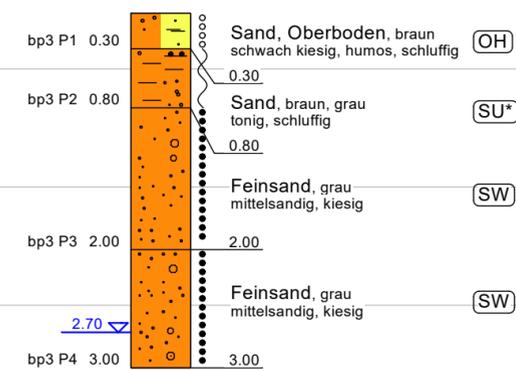
AP: +109,88 m üNN

Schlagzahlen je 10 cm



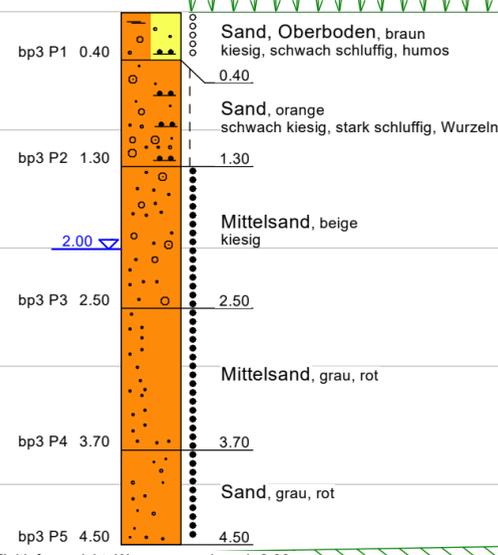
### RB 3

AP: +107,47 m üNN



### RB 4

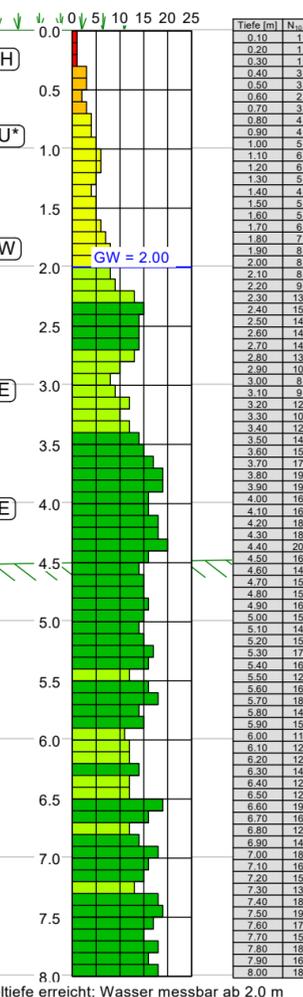
AP: +107,99 m üNN



### DPH 2

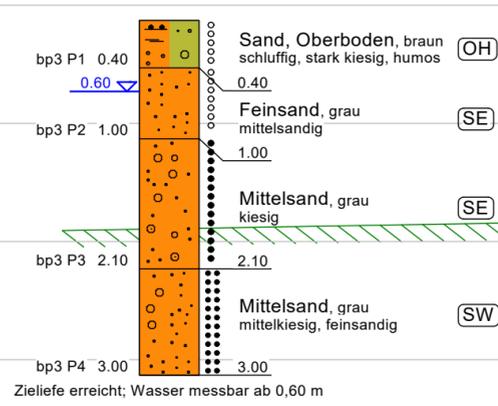
AP: +107,99 m üNN

Schlagzahlen je 10 cm



### RB 1

AP: +104,87 m üNN



Grund-, Schicht- oder Stauwasser war zum Zeitpunkt der Feldarbeiten (18./19.02/04/05/09.03.2020) bei den Sondierungen DPH 1 und DPH 2 und den Bohrungen RB 1 bis RB 4 in Tiefen von 0,60 m uAP bis 2,70 m uAP nachweisbar.

**Legende RB**

- steif
- weich
- locker
- mitteldicht
- dicht
- Mittelsand (mS)
- Feinsand (fS)
- Sand (S)
- Schluff (U)

**Legende DPH**

- sehr locker / breiig
- locker / weich-steif
- mitteldicht / steif
- dicht / halbfest
- sehr dicht / fest

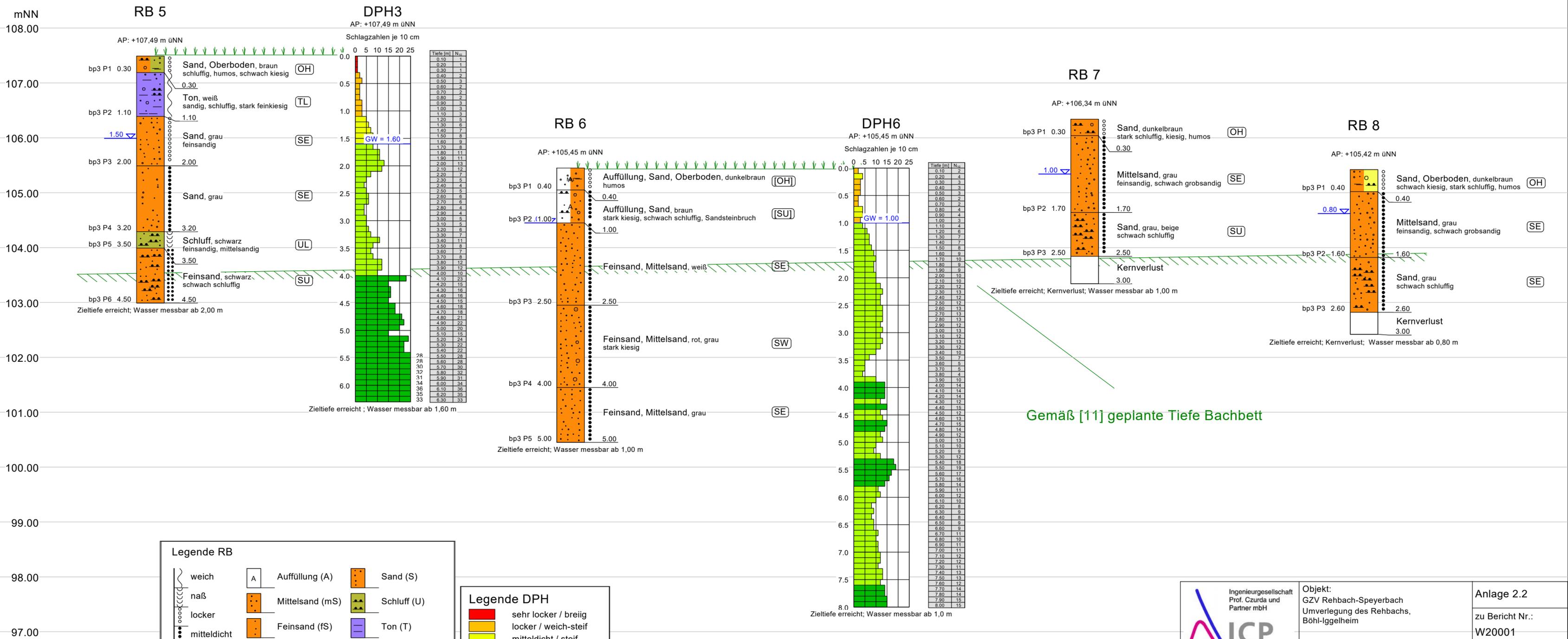
Gemäß [11] geplante Tiefe Bachbett

Darstellung in X-Richtung unmaßstäblich!

Ingenieurgesellschaft Prof. Czurda und Partner mbH  
**ICP**  
 Geologen und Ingenieure für Wasser und Boden  
 Am Tränkwald 27  
 67688 Rodenbach  
 Tel. (06374) 80507-0 Fax 80507-7

Objekt: GZV Rehbach-Speyerbach Umverlegung des Rehbachs, Böhl-Iggelheim	Anlage 2.1
Rammdiagramme / Bohrprofile	zu Bericht Nr.: W20001
Höhenmaßstab: 1: 50	Dat.: 18./19.02./04./05./09.03.20
	Bearb.: LH

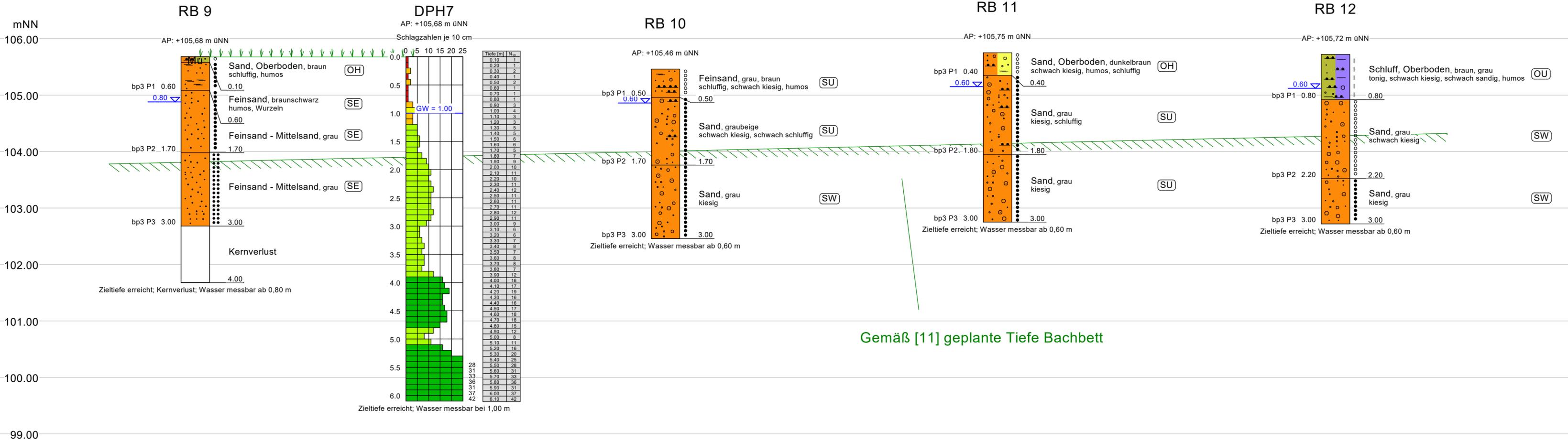
Grund-, Schicht- oder Stauwasser war zum Zeitpunkt der Feldarbeiten (18./19.02./04/05/09.03.2020) bei den Sondierungen DPH 3 und DPH 6 und den Bohrungen RB 5 bis RB 8 in Tiefen von 0,80 m uAP bis 1,50 m uAP nachweisbar.



Gemäß [11] geplante Tiefe Bachbett

Darstellung in X-Richtung unmaßstäblich!

	<b>Objekt:</b> GZV Rehbach-Speyerbach Umverlegung des Rehbachs, Böhl-Iggelheim	<b>Anlage 2.2</b>
	<b>Rammdiagramme / Bohrprofile</b>	zu Bericht Nr.: W20001
	Höhenmaßstab: 1: 50	Dat.: 18./19.02./04./05./09.03.20 Bearb.: LH



Grund-, Schicht- oder Stauwasser war zum Zeitpunkt der Feldarbeiten (18./19.02./04/05/09.03.2020) bei der Sondierung DPH 7 und den Bohrungen RB 9 bis RB 12 in Tiefen von 0,60 m und 1,00 m uAP nachweisbar.

**Legende RB**

- steif
- locker
- mitteldicht
- dicht
- Feinsand (fS)
- Sand (S)
- Schluff (U)

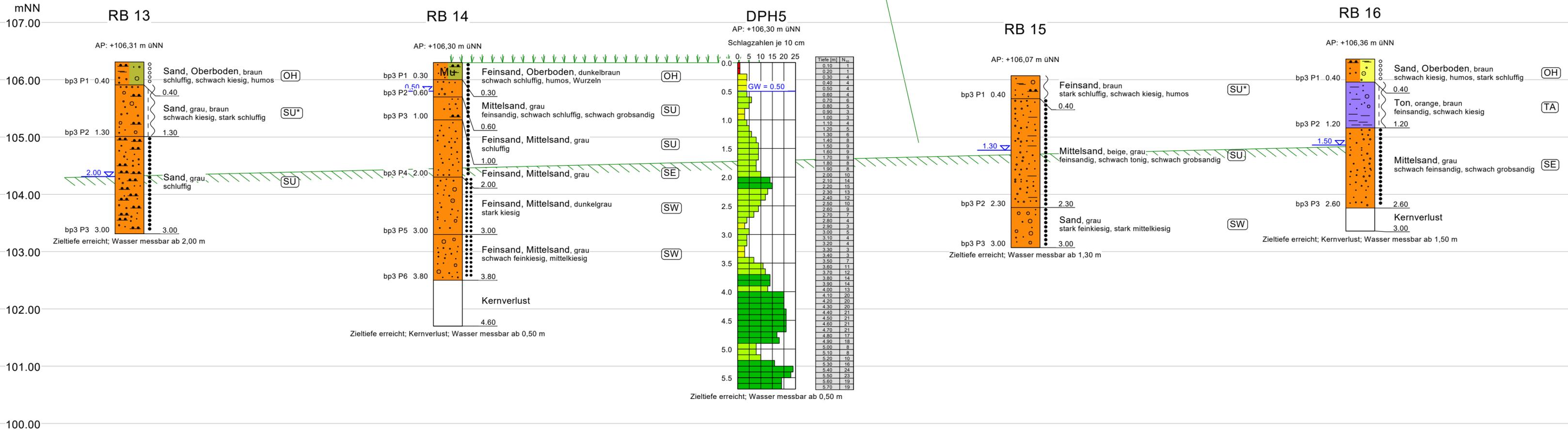
**Legende DPH**

- sehr locker / breiig
- locker / weich-steif
- mitteldicht / steif
- dicht / halbfest
- sehr dicht / fest

Darstellung in X-Richtung unmaßstäblich!

	<b>Objekt:</b> GZV Rehbach-Speyerbach Umverlegung des Rehbachs, Böhl-Iggelheim	<b>Anlage 2.3</b>  <b>zu Bericht Nr.:</b> W20001
	<b>Rammdiagramme / Bohrprofile</b>  Höhenmaßstab: 1: 50	Dat.: 18./19.02./04./05./09.03.20  Bearb.: LH

Gemäß [11] geplante Tiefe Bachbett



Grund-, Schicht- oder Stauwasser war zum Zeitpunkt der Feldarbeiten (18./19.02./04/05/09.03.2020) bei den Bohrungen RB 13 bis RB 16 in Tiefen von 0,50 m uAP bis 2,00 m uAP nachweisbar.

**Legende RB**

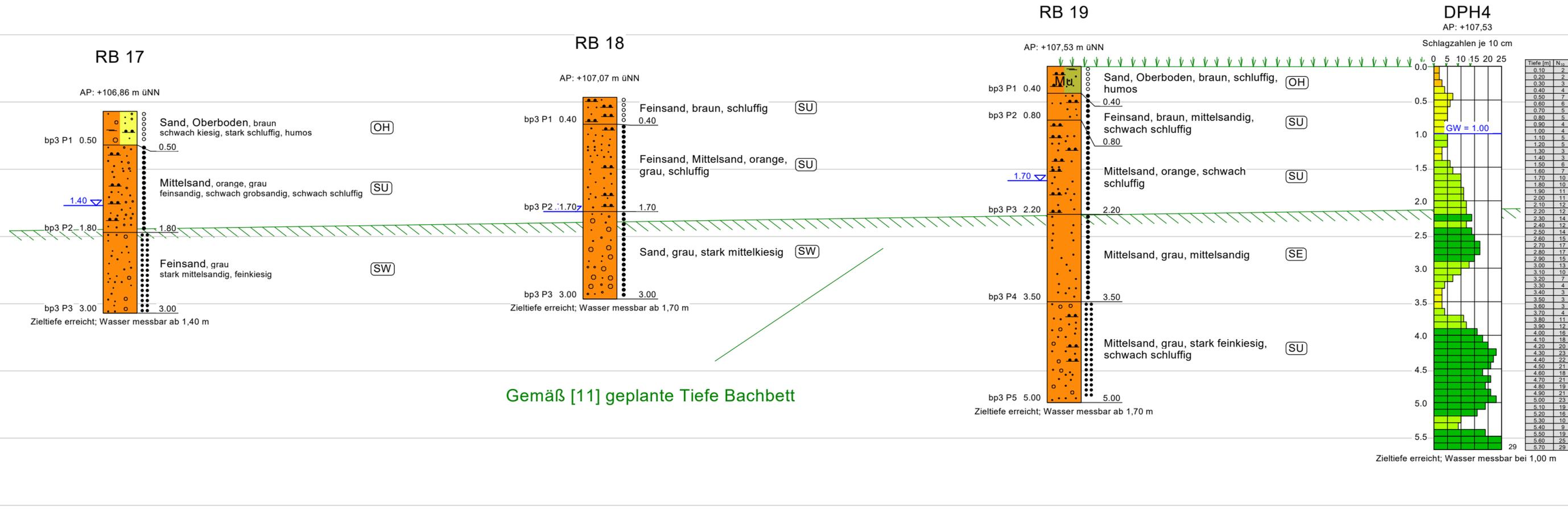
- weich - steif
- weich
- locker
- mitteldicht
- dicht
- Mittelsand (mS)
- Feinsand (fS)
- Sand (S)
- Schluff (U)
- Ton (T)

**Legende DPH**

- sehr locker / breiig
- locker / weich-steif
- mitteldicht / steif
- dicht / halbfest
- sehr dicht / fest

	Objekt: GZV Rehbach-Speyerbach Umverlegung des Rehbachs, Böhl-Iggelheim	Anlage 2.4
	Rammdiagramme / Bohrprofile	zu Bericht Nr.: W20001
Höhenmaßstab: 1: 50	Dat.: 18./19.02./04./05./09.03.20	Bearb.: LH

mNN  
108.00  
107.00  
106.00  
105.00  
104.00  
103.00  
102.00  
101.00



Gemäß [11] geplante Tiefe Bachbett

Grund-, Schicht- oder Stauwasser war zum Zeitpunkt der Feldarbeiten (18./19.02./05/09.03.2020) bei der Sondierung DPH 4 und den Bohrungen RB 17 bis RB 19 in Tiefen von 1,00 m uAP bis 1,70 m uAP nachweisbar.

**Legende RB**

- locker
- mitteldicht
- dicht
- Mittelsand (mS)
- Feinsand (fS)
- Sand (S)
- Schluff (U)

**Legende DPH**

- sehr locker / breiig
- locker / weich-steif
- mitteldicht / steif
- dicht / halbfest
- sehr dicht / fest

Darstellung in X-Richtung unmaßstäblich!

Ingenieurgesellschaft Prof. Czurda und Partner mbH  
ICP  
Geologen und Ingenieure für Wasser und Boden  
Am Tränkwald 27  
67688 Rodenbach  
Tel. (06374) 80507-0 Fax 80507-7

Objekt:  
GZV Rehbach-Speyerbach  
Umverlegung des Rehbachs, Böhl-Iggelheim

Rammdiagramm / Bohrprofile  
Höhenmaßstab: 1: 50

Anlage 2.5  
zu Bericht Nr.: W20001  
Dat.: 18./19.02./04./05./09.03.20  
Bearb.: LH

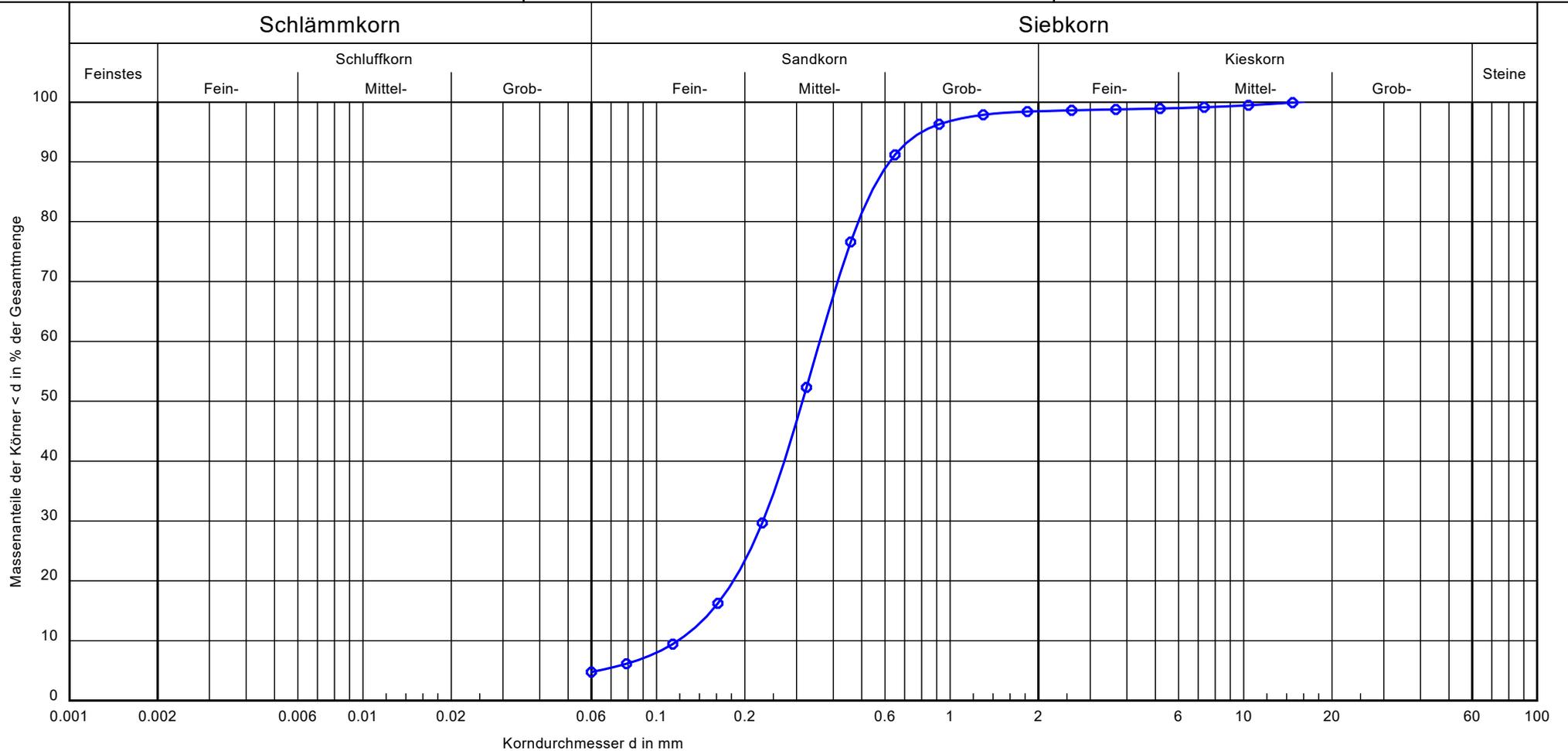
ICP - Ingenieurgesellschaft  
 Prof. Czurda und Partner mbH  
 Am Tränkwald 27  
 67688 Rodenbach

# Körnungslinie

GZV Rehbach-Speyerbach, Umverlegung des Rehbachs,  
 Böhl-Iggelheim

Prüfungsnummer: W20001 RB2/P6  
 Probe entnommen am: 18.02. - 28.02.2020  
 Art der Entnahme: gestört  
 Arbeitsweise: Siebanalyse

Bearbeiter: JK Datum: 17.03.2020



Bezeichnung:	RB2/P6
Tiefe:	4,0 - 5,0 m
Bodenart:	mS, fs, gs'
kf [m/s] nach Mallet/Paquant	$7.2 \cdot 10^{-5}$
U/Cc:	3.0/1.2
Bodengruppe:	SE
T/U/S/G [%]:	-/4.8/93.7/1.6
Frostempfindlichkeitsklasse:	F1

**Bemerkungen:**  
 Wassergehalt: 20,1 M.-%  
 Feinkornanteil: 4,8 M.-%

**Bericht:**  
 W20001  
 Anlage:  
 3.1

ICP - Ingenieurgesellschaft  
 Prof. Czurda und Partner mbH  
 Am Tränkwald 27  
 67688 Rodenbach

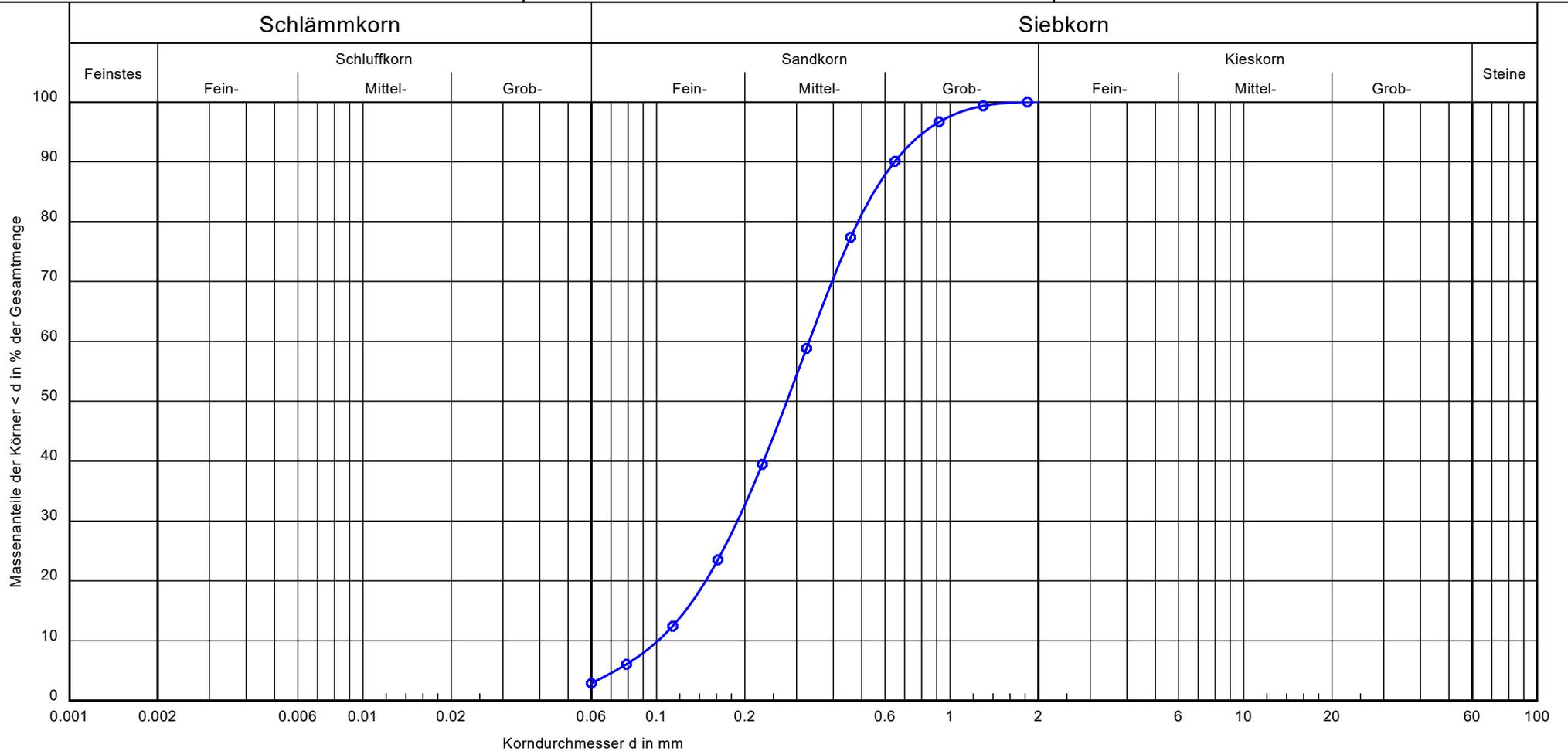
# Körnungslinie

GZV Rehbach-Speyerbach, Umverlegung des Rehbachs,  
 Böhl-Iggelheim

Prüfungsnummer: W20001 RB7/P1 + RB8/P2  
 Probe entnommen am: 18.02. - 28.02.2020  
 Art der Entnahme: gestört  
 Arbeitsweise: Siebanalyse

Bearbeiter: JK

Datum: 17.03.2020



Bezeichnung:	RB7/P1 + RB8/P2	Bemerkungen:	Bericht:
Tiefe:	0,3 - 1,7 m	Wassergehalt: 14,0 M.-% Feinkornanteil: 2,9 M.-%	W20001 Anlage: 3.2
Bodenart:	mS, fs, gs'		
kf [m/s] nach Mallet/Paquant	$4.4 \cdot 10^{-5}$		
U/Cc:	3.3/1.1		
Bodengruppe:	SE		
T/U/S/G [%]:	- /2.9/97.1/ -		
Frostempfindlichkeitsklasse:	F1		

ICP - Ingenieurgesellschaft  
 Prof. Czurda und Partner mbH  
 Am Tränkwald 27  
 67688 Rodenbach

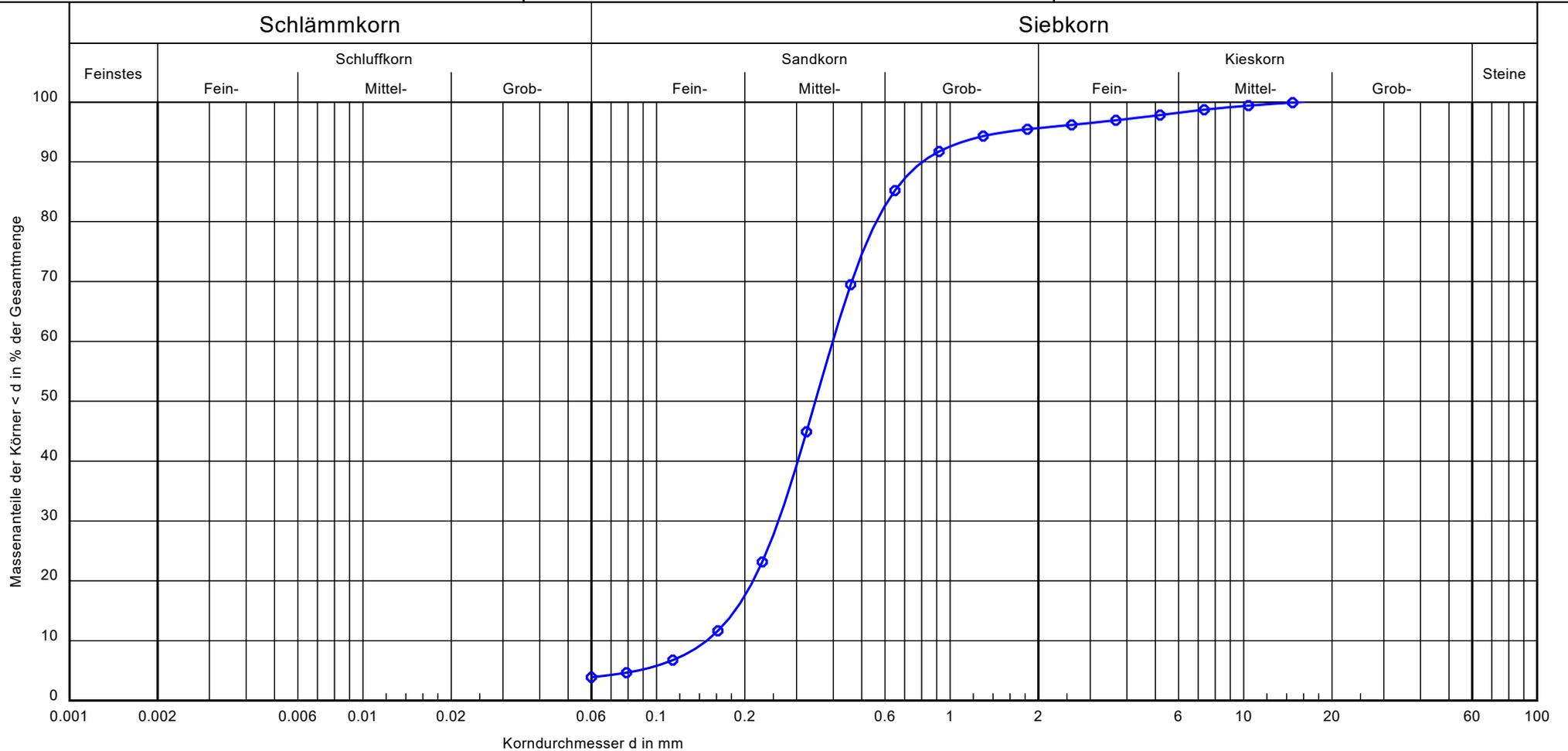
# Körnungslinie

GZV Rehbach-Speyerbach, Umverlegung des Rehbachs,  
 Böhl-Iggelheim

Prüfungsnummer: W20001 RB16/P3  
 Probe entnommen am: 18.02. - 28.02.2020  
 Art der Entnahme: gestört  
 Arbeitsweise: Siebanalyse

Bearbeiter: JK

Datum: 17.03.2020



Bezeichnung:	RB16/P3
Tiefe:	1,2 - 2,6 m
Bodenart:	mS, fs', gs'
kf [m/s] nach Mallet/Paquant	$1.0 \cdot 10^{-4}$
U/Cc:	2.7/1.1
Bodengruppe:	SE
T/U/S/G [%]:	- /3.9/91.7/4.4
Frostempfindlichkeitsklasse:	F1

**Bemerkungen:**  
 Wassergehalt: 22,5 M.-%  
 Feinkornanteil: 3,9 M.-%

**Bericht:**  
 W20001  
 Anlage:  
 3.3

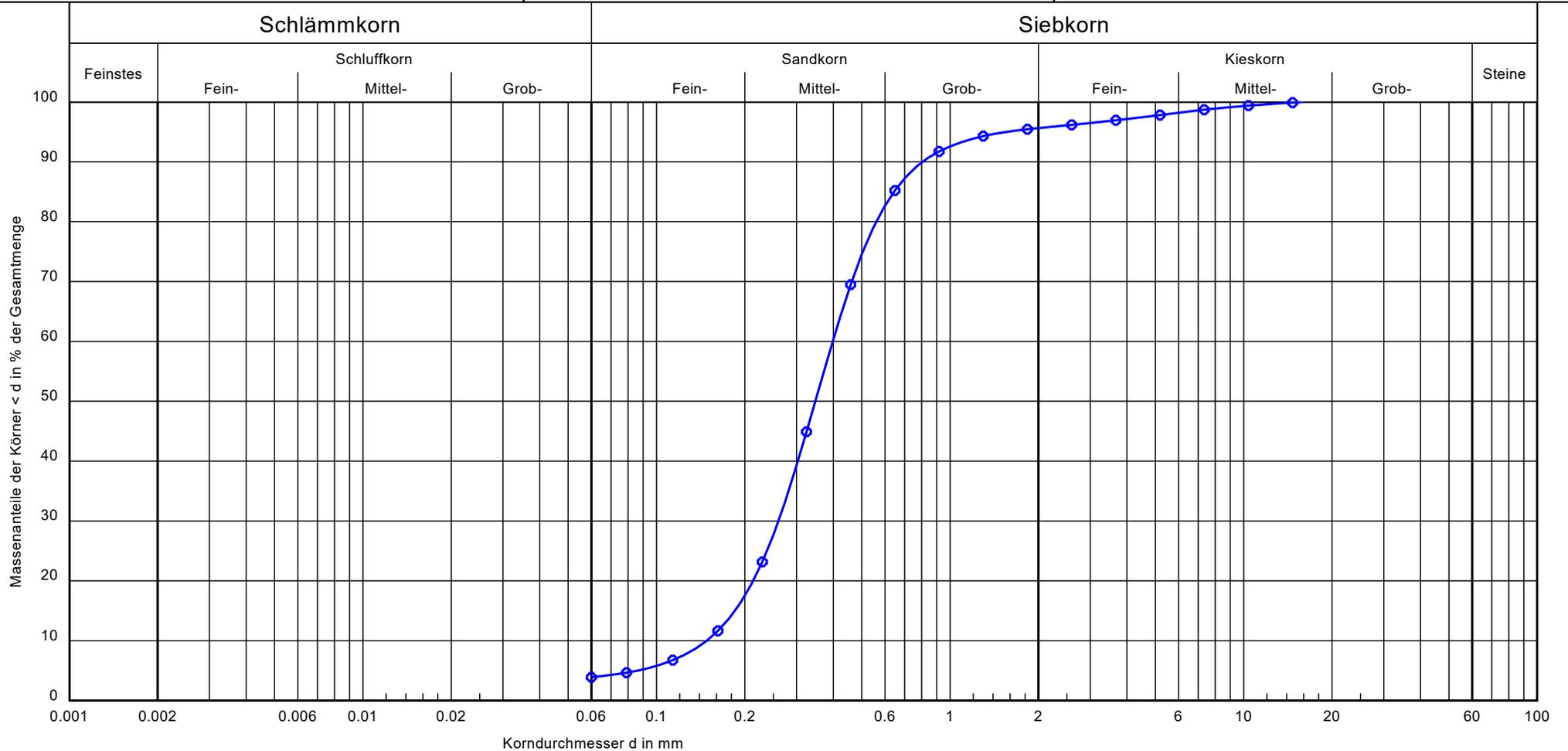
ICP - Ingenieurgesellschaft  
 Prof. Czurda und Partner mbH  
 Am Tränkwald 27  
 67688 Rodenbach

# Körnungslinie

GZV Rehbach-Speyerbach, Umverlegung des Rehbachs,  
 Böhl-Iggelheim

Prüfungsnummer: W20001 RB16/P3  
 Probe entnommen am: 18.02. - 28.02.2020  
 Art der Entnahme: gestört  
 Arbeitsweise: Siebanalyse

Bearbeiter: JK Datum: 17.03.2020



Bezeichnung:	RB16/P3
Tiefe:	1,2 - 2,6 m
Bodenart:	mS, fs', gs'
kf [m/s] nach Mallet/Paquant	$1.0 \cdot 10^{-4}$
U/Cc:	2.7/1.1
Bodengruppe:	SE
T/U/S/G [%]:	-/3.9/91.7/4.4
Frostempfindlichkeitsklasse:	F1

**Bemerkungen:**  
 Wassergehalt: 22,5 M.-%  
 Feinkornanteil: 3,9 M.-%

**Bericht:**  
 W20001  
 Anlage:  
 3.4

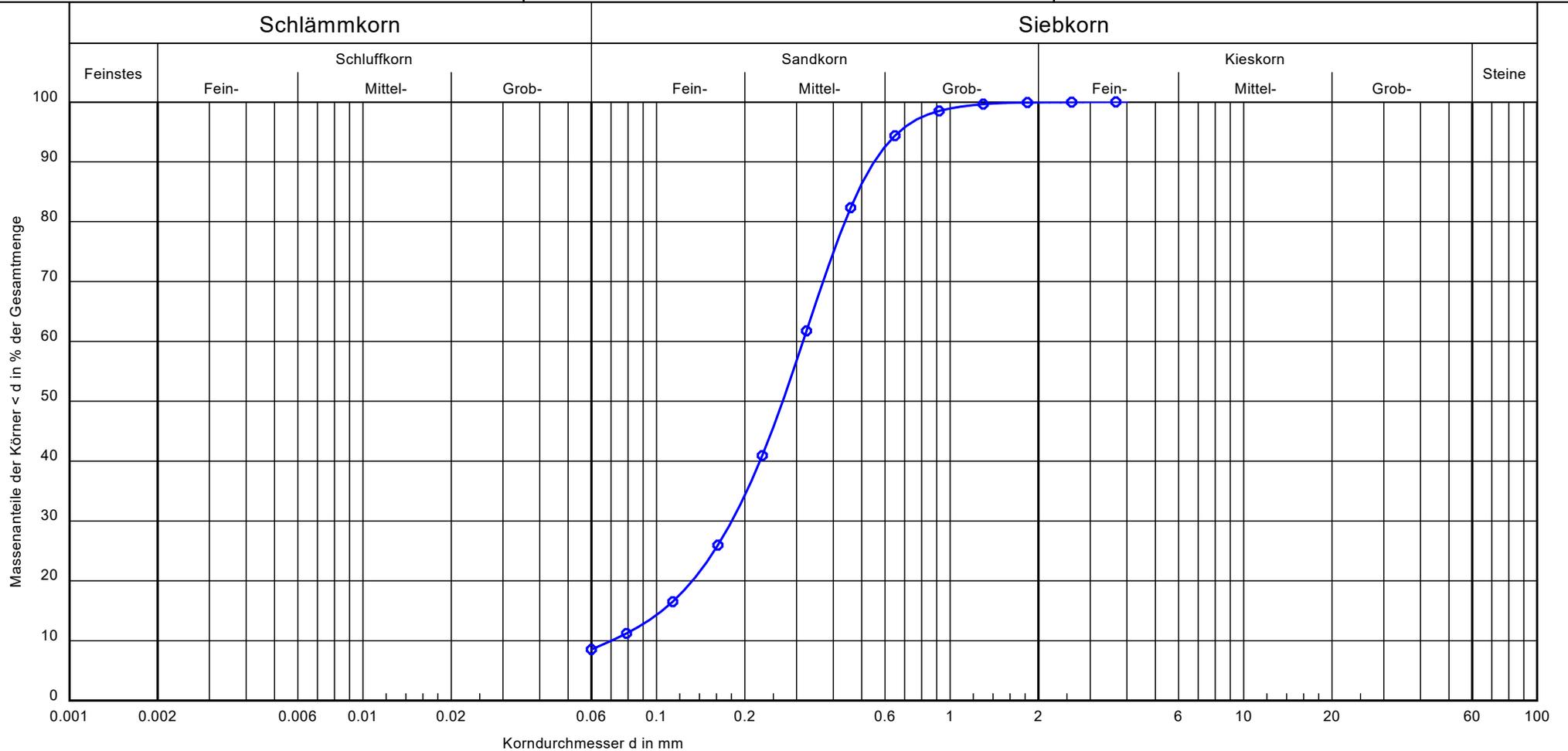
ICP - Ingenieurgesellschaft  
 Prof. Czurda und Partner mbH  
 Am Tränkwald 27  
 67688 Rodenbach

# Körnungslinie

GZV Rehbach-Speyerbach, Umverlegung des Rehbachs,  
 Böhl-Iggelheim

Prüfungsnummer: W20001 RB17/P2  
 Probe entnommen am: 18.02. - 28.02.2020  
 Art der Entnahme: gestört  
 Arbeitsweise: Siebanalyse

Bearbeiter: JK Datum: 17.03.2020



Bezeichnung:	RB17/P2	Bemerkungen:	Bericht:
Tiefe:	0,5 - 1,8 m	Wassergehalt: 19,2 M.-% Feinkornanteil: 8,6 M.-%	W20001 Anlage: 3.5
Bodenart:	mS, fs, u', gs'		
kf [m/s] nach Mallet/Paquant	$3,4 \cdot 10^{-5}$		
U/Cc:	4.5/1.5		
Bodengruppe:	SU		
T/U/S/G [%]:	- /8.6/91.4/0.1		
Frostempfindlichkeitsklasse:	F1		

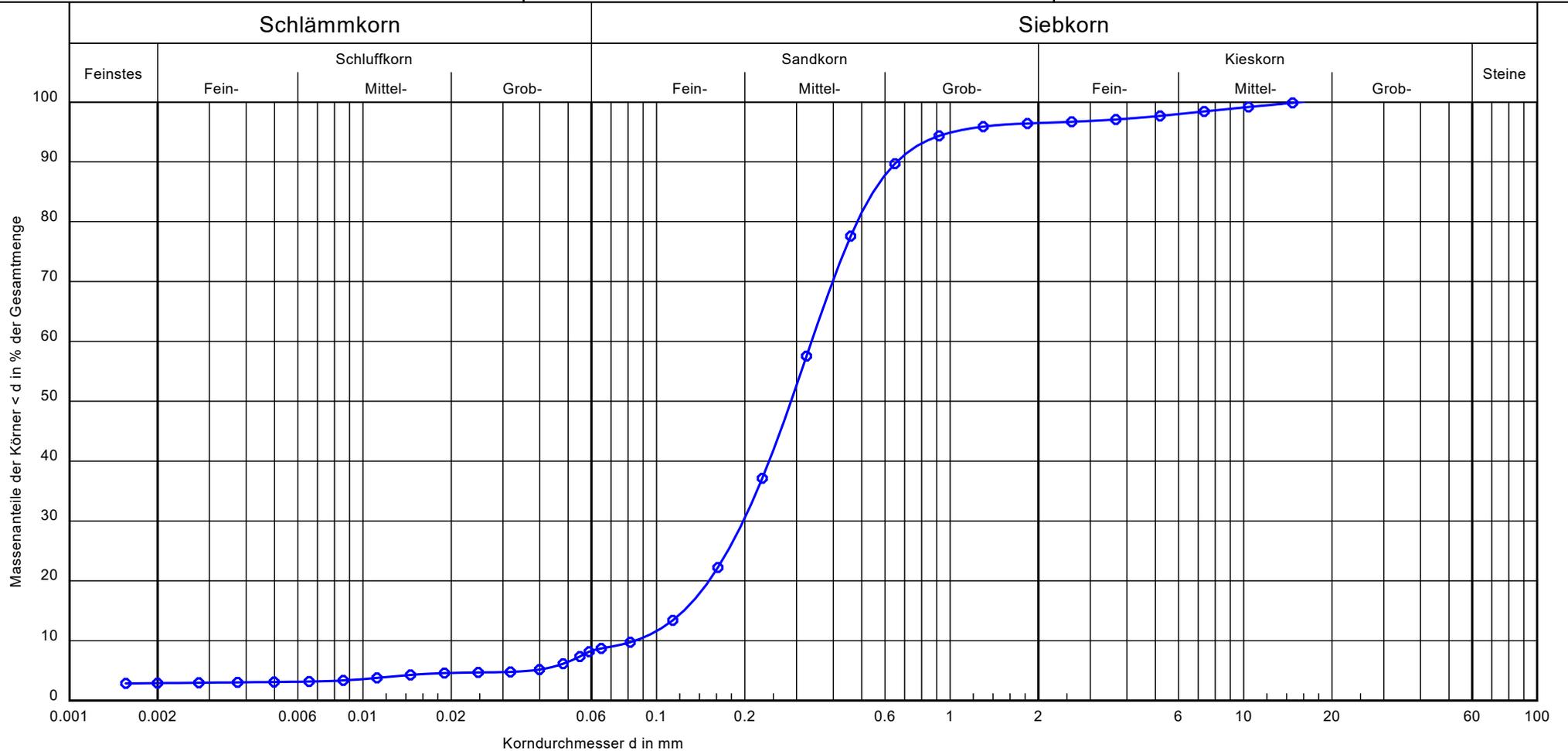
ICP - Ingenieurgesellschaft  
 Prof. Czurda und Partner mbH  
 Am Tränkwald 27  
 67688 Rodenbach

Bearbeiter: JK Datum: 17.03.2020

# Körnungslinie

GZV Rehbach-Speyerbach, Umverlegung des Rehbachs,  
 Böhl-Iggelheim

Prüfungsnummer: W20001 RB15/P2  
 Probe entnommen am: 18.02. - 28.02.2020  
 Art der Entnahme: gestört  
 Arbeitsweise: Sieb-Schlamm-analyse



Bezeichnung:	RB15/P2	Bemerkungen: Wassergehalt: 14,0 M.-% Feinkornanteil: 8,6 M.-%	Bericht: W20001 Anlage: 3.6
Tiefe:	0,4 - 2,3 m		
Bodenart:	mS, fs, t', gs'		
kf [m/s] nach Mallet/Paquant	$4.6 \cdot 10^{-5}$		
U/Cc:	4.0/1.4		
Bodengruppe:	SU		
T/U/S/G [%]:	2.9/5.4/88.1/3.5		
Frostempfindlichkeitsklasse:	F1		

Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17 892 - 12

GZV Rehbach-Speyerbach, Umverlegung des Rehbachs,  
 Böhl-Iggelheim

Bearbeiter: JK

Datum: 23.03.2020

Prüfungsnummer: W20001

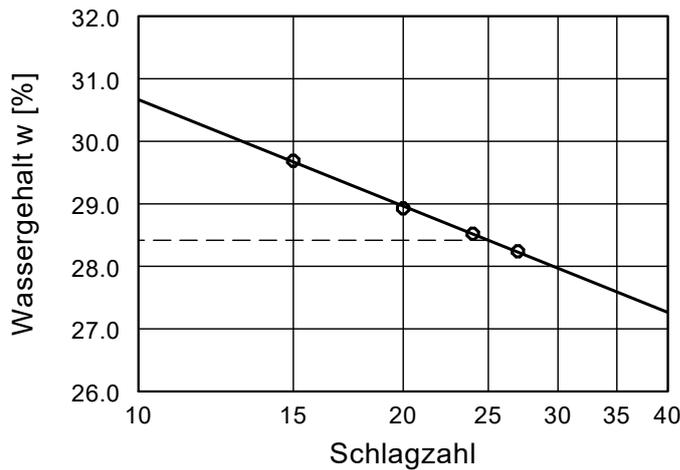
Entnahmestelle: RB 2 / P 2

Tiefe: 0,60 m - 1,30 m

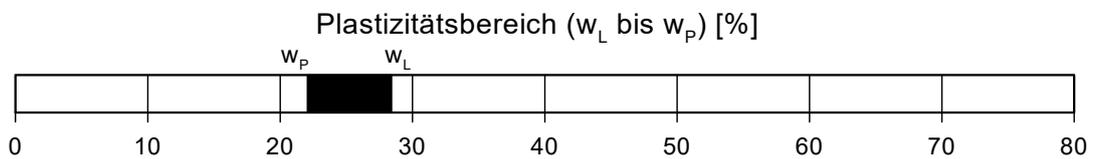
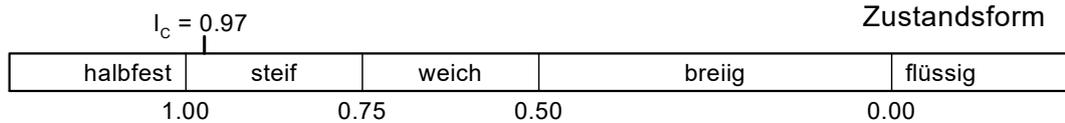
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: fS,t,u\*

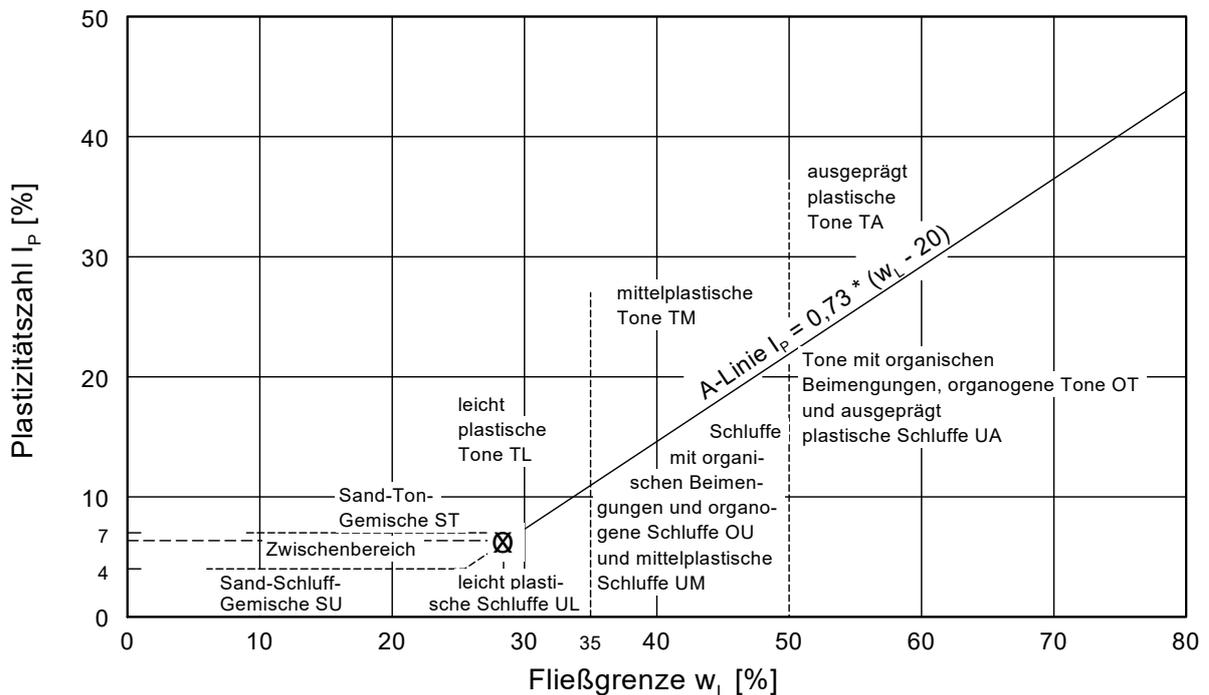
Probe entnommen am: 18.02.-28.02.2020



Wassergehalt w = 21.5 %  
 Fließgrenze w<sub>L</sub> = 28.4 %  
 Ausrollgrenze w<sub>p</sub> = 22.1 %  
 Plastizitätszahl I<sub>p</sub> = 6.3 %  
 Konsistenzzahl I<sub>C</sub> = 0.97  
 Anteil Überkorn ü = 3.5 %  
 Wassergeh. Überk. w<sub>Ü</sub> = 1.5 %  
 Korr. Wassergehalt = 22.2 %



Plastizitätsdiagramm



Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17 892 - 12

GZV Rehbach-Speyerbach, Umverlegung des Rehbachs,  
 Böhl-Iggelheim

Bearbeiter: JK

Datum: 23.03.2020

Prüfungsnummer: W20001

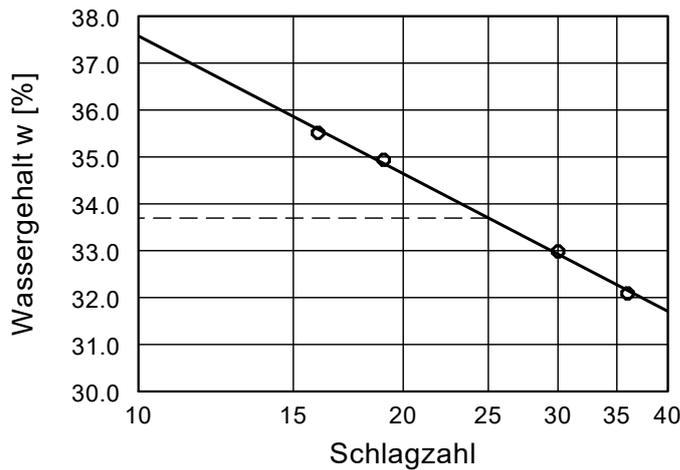
Entnahmestelle: RB 5 / P 2

Tiefe: 0,30 m - 1,10 m

Art der Entnahme: gestört

Bodenart: T,s,u,fg"

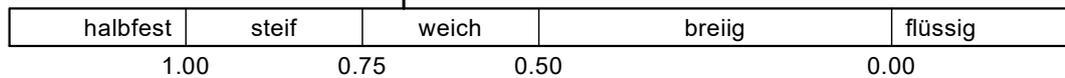
Probe entnommen am: 18.02.-28.02.2020



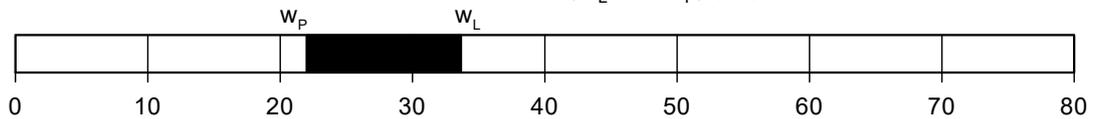
Wassergehalt  $w = 21.4 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 33.7 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_P = 22.0 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_P = 11.7 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_C = 0.69$   
 Anteil Überkorn  $\ddot{u} = 17.4 \%$   
 Wassergeh. Überk.  $w_{\ddot{u}} = 1.5 \%$   
 Korr. Wassergehalt =  $25.6 \%$

Zustandsform

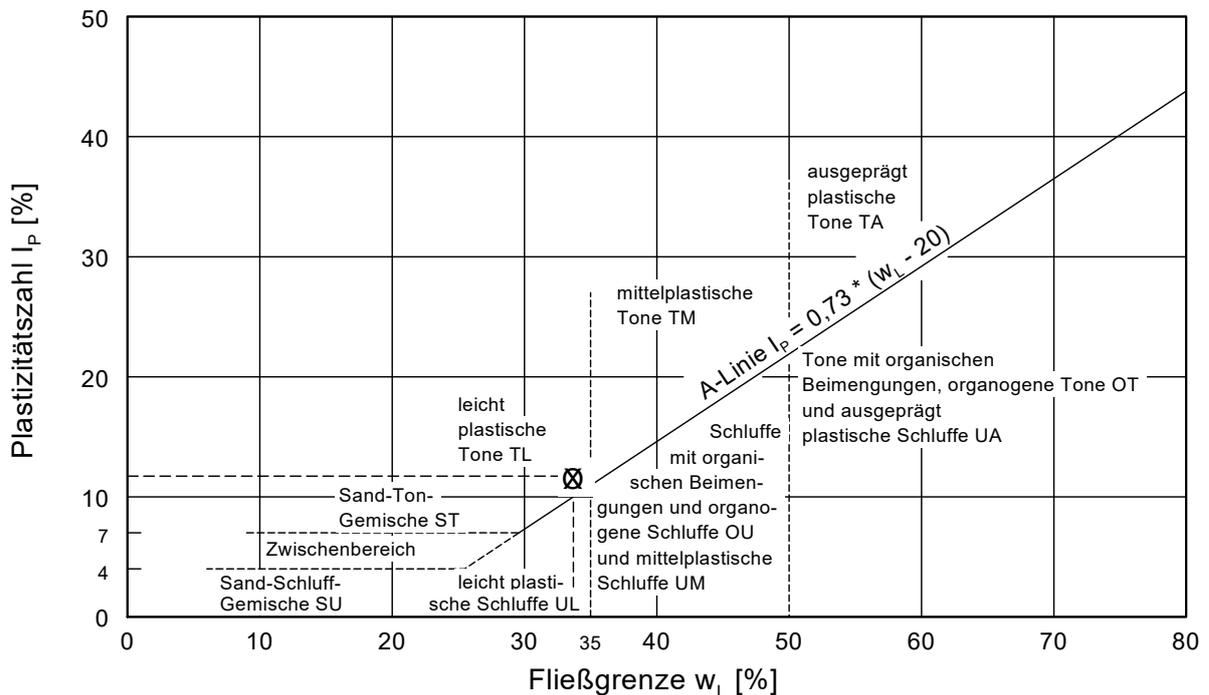
$I_C = 0.69$



Plastizitätsbereich ( $w_L$  bis  $w_P$ ) [%]



Plastizitätsdiagramm



Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17 892 - 12

GZV Rehbach-Speyerbach, Umverlegung des Rehbachs,  
 Böhl-Iggelheim

Bearbeiter: AH

Datum: 23.03.2020

Prüfungsnummer: W20001

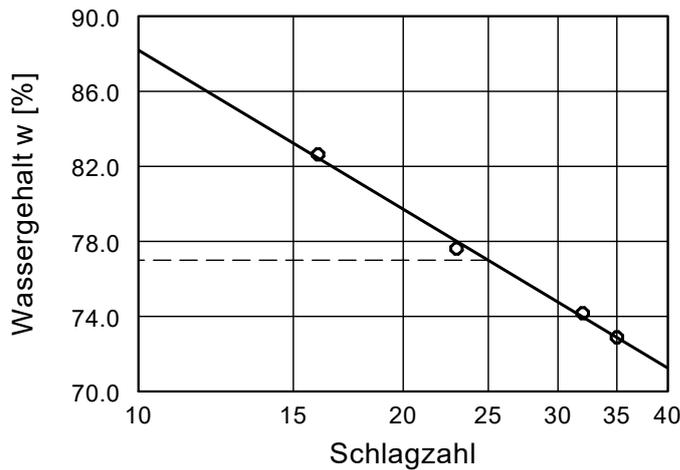
Entnahmestelle: RB 16 / P 2

Tiefe: 0,40 m - 1,20 m

Art der Entnahme: gestört

Bodenart: T, fs,g'

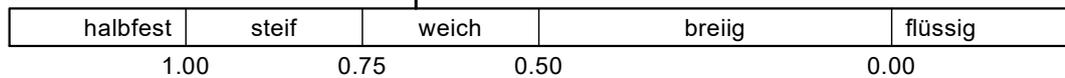
Probe entnommen am: 18.02.-28.02.2020



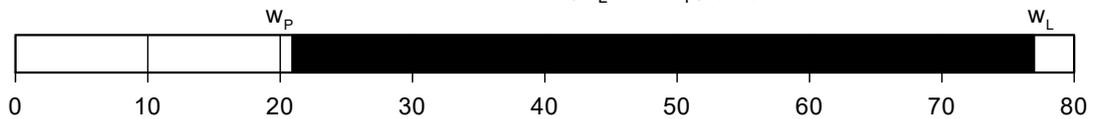
Wassergehalt  $w = 33.6 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 77.0 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_P = 20.9 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_P = 56.1 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_C = 0.67$   
 Anteil Überkorn  $\ddot{u} = 14.8 \%$   
 Wassergeh. Überk.  $w_{\ddot{u}} = 1.5 \%$   
 Korr. Wassergehalt =  $39.2 \%$

Zustandsform

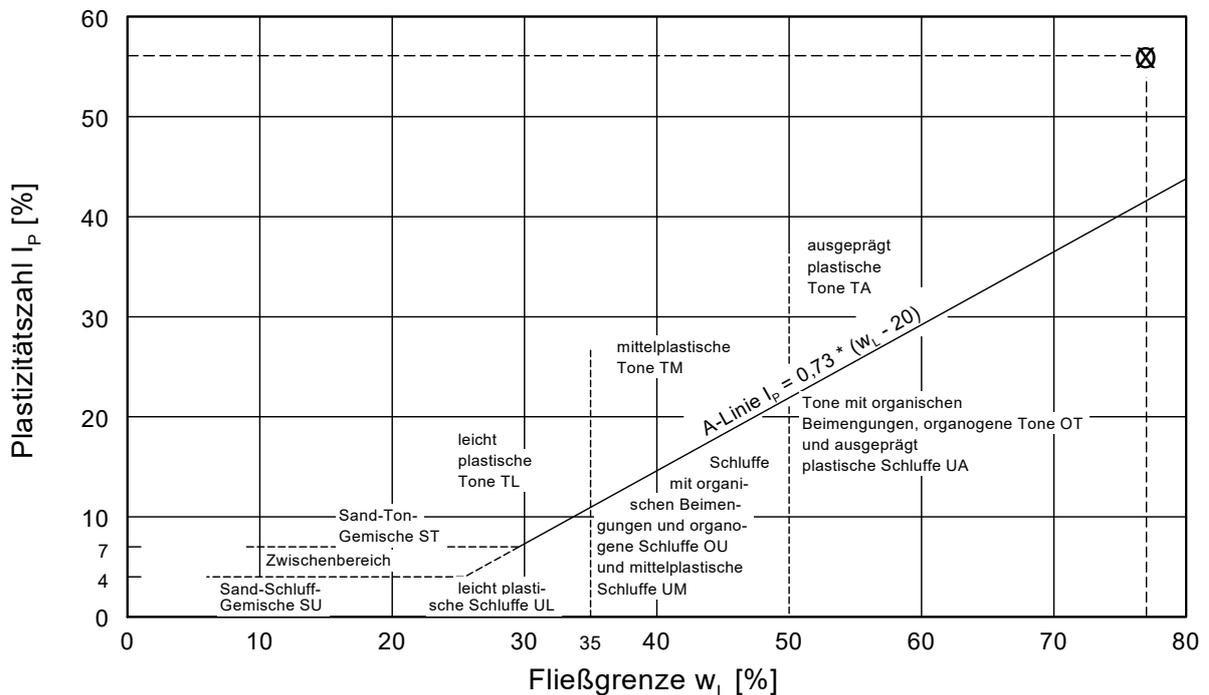
$I_C = 0.67$



Plastizitätsbereich ( $w_L$  bis  $w_P$ ) [%]



Plastizitätsdiagramm



## Bestimmung des Glühverlustes DIN 18128 - GL

Bauvorhaben:	GZV Rehbach-Speyerbach Umverlegung des Rehbachs, Böhl Iggelheim	Projekt: W20001 Anlage 5.1
Messung am:	11.03.2020	
Prüfer:	Hienerwadel	
Bemerkungen:		

Prüfungsnummer		GL-01	GL-02	
Entnahmestelle:		RB 3	RB 5	
Probenbezeichnung:		P 2	P 5	
Entnahmetiefe:		0,3 - 0,8 m	3,2 - 3,5 m	
Bodenart:		S,t,u,h	U,fs,ms	
nat. Wassergehalt		16,4%	15,3%	
Glühzeit 550°C		4 h	4 h	
<b>Bestimmung des Glühverlustes</b>				
<b>Teilprobe 1</b>				
Tara T	[g]	38,82	30,60	
Einwaage m(d)+T	[g]	68,91	68,90	
Auswaage m(gl)+T	[g]	68,59	67,99	
m(d)	[g]	30,09	38,30	
m(gl)	[g]	29,77	37,39	
V(gl)	[%]	<b>1,06%</b>	<b>2,38%</b>	
<b>Bestimmung des Glühverlustes</b>				
<b>Teilprobe 2</b>				
Tara T	[g]	42,08	33,44	
Einwaage m(d)+T	[g]	72,21	73,07	
Auswaage m(gl)+T	[g]	71,90	72,16	
m(d)	[g]	30,13	39,63	
m(gl)	[g]	29,82	38,72	
V(gl)	[%]	<b>1,03%</b>	<b>2,30%</b>	
<b>Bestimmung des Glühverlustes</b>				
<b>Teilprobe 3</b>				
Tara T	[g]	36,30	28,25	
Einwaage m(d)+T	[g]	71,16	74,33	
Auswaage m(gl)+T	[g]	70,77	73,21	
m(d)	[g]	34,86	46,08	
m(gl)	[g]	34,47	44,96	
V(gl)	[%]	<b>1,12%</b>	<b>2,43%</b>	
<b>Mittelwert V(gl)</b>	<b>[%]</b>	<b>1,07%</b>	<b>2,37%</b>	

Grenzwerte nach DIN 1054: V(gl) < 3% für nichtbindige, V(gl) < 5% für bindige Böden

## Bestimmung des Glühverlustes DIN 18128 - GL

Bauvorhaben:	GZV Rehbach-Speyerbach Umverlegung des Rehbachs, Böhl-Iggelheim	Projekt: W20001 Anlage 5.2
Messung am:	11.03.2020	
Prüfer:	Hienerwadel	
Bemerkungen:		

Prüfungsnummer		GL-03	GL-04	GL-05
Entnahmestelle:		RB10	RB15	RB18
Probenbezeichnung:		P1	P1	P1
Entnahmetiefe:		0,0 - 0,5 m	0,0 - 0,4 m	0,0 - 0,4 m
Bodenart:		fS,u,g',h	fS,u*,g',h	fS,u
nat. Wassergehalt		18,8%	17,7%	12,70%
Glühzeit 550°C		4 h	4 h	4 h
<b>Bestimmung des Glühverlustes</b>				
<b>Teilprobe 1</b>				
Tara T	[g]	33,44	40,05	63,42
Einwaage m(d)+T	[g]	80,09	72,10	129,63
Auswaage m(gl)+T	[g]	79,24	71,26	128,05
m(d)	[g]	46,65	32,05	66,21
m(gl)	[g]	45,80	31,21	64,63
V(gl)	[%]	<b>1,82%</b>	<b>2,62%</b>	<b>2,39%</b>
<b>Bestimmung des Glühverlustes</b>				
<b>Teilprobe 2</b>				
Tara T	[g]	36,29	42,07	30,59
Einwaage m(d)+T	[g]	72,27	74,35	68,47
Auswaage m(gl)+T	[g]	71,60	73,50	67,58
m(d)	[g]	35,98	32,28	37,88
m(gl)	[g]	35,31	31,43	36,99
V(gl)	[%]	<b>1,86%</b>	<b>2,63%</b>	<b>2,35%</b>
<b>Bestimmung des Glühverlustes</b>				
<b>Teilprobe 3</b>				
Tara T	[g]	38,76	38,83	28,25
Einwaage m(d)+T	[g]	72,27	72,72	53,16
Auswaage m(gl)+T	[g]	71,63	71,82	52,57
m(d)	[g]	33,51	33,89	24,91
m(gl)	[g]	32,87	32,99	24,32
V(gl)	[%]	<b>1,91%</b>	<b>2,66%</b>	<b>2,37%</b>
<b>Mittelwert V(gl)</b>	<b>[%]</b>	<b>1,86%</b>	<b>2,64%</b>	<b>2,37%</b>

Grenzwerte nach DIN 1054: V(gl) < 3% für nichtbindige, V(gl) < 5% für bindige Böden

## Bohrkernaufnahme

Bauvorhaben:	GZW Rehbach-Speyerbach - Umverlegung der Rehbach, Böhl-Iggelheim		
Projektnummer:	W20001	Anlage Nr.	6
Ausgeführt am, durch:	11.03.2020	LH	
Entnahmestelle:	BK 1		
Entnahme am, durch:	09.03.2020	JN / KB	
Gesamthöhe:	225 mm		
Durchmesser:	150 mm		

Zeichnung / Bild	Schicht	Höhe [mm]
	S1	30
	S2	70
	S3	125

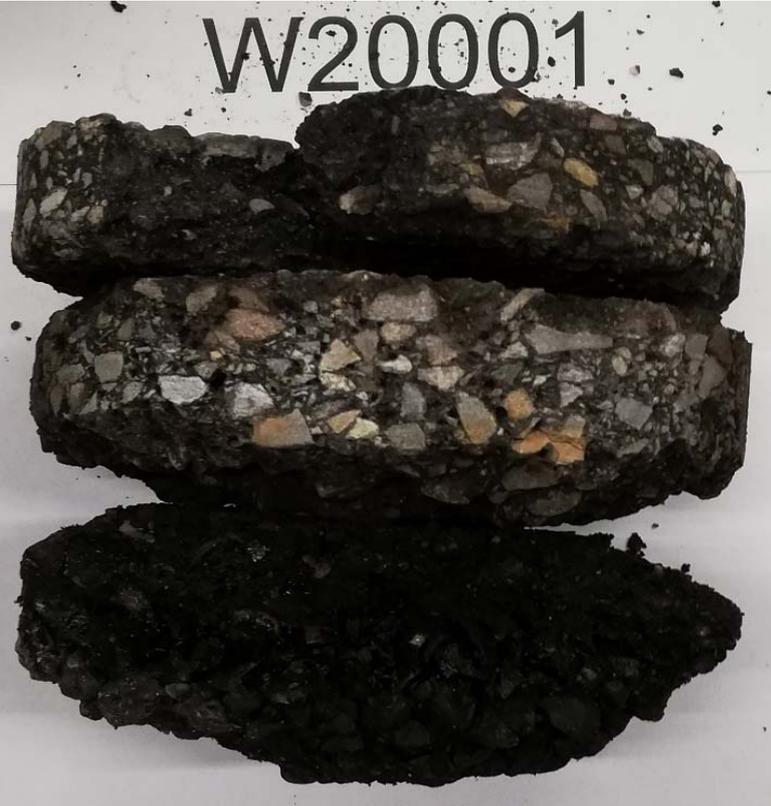
## Bohrkernaufnahme

Bauvorhaben:	GZW Rehbach-Speyerbach - Umverlegung der Rehbach, Böhl-Iggelheim		
Projektnummer:	W20001	Anlage Nr.	6
Ausgeführt am, durch:	11.03.2020	LH	
Entnahmestelle:	BK 2		
Entnahme am, durch:	09.03.2020	JN / KB	
Gesamthöhe:	105 mm		
Durchmesser:	150 mm		

Zeichnung / Bild	Schicht	Höhe [mm]
	S1	25
	S2	80

## Bohrkernaufnahme

Bauvorhaben:	GZW Rehbach-Speyerbach - Umverlegung der Rehbach, Böhl-Iggelheim		
Projektnummer:	W20001	Anlage Nr.	6
Ausgeführt am, durch:	11.03.2020	LH	
Entnahmestelle:	BK 3		
Entnahme am, durch:	09.03.2020	JN / KB	
Gesamthöhe:	135 mm		
Durchmesser:	150 mm		

Zeichnung / Bild	Schicht	Höhe [mm]
	S1	30
	S2	45
	S3	60

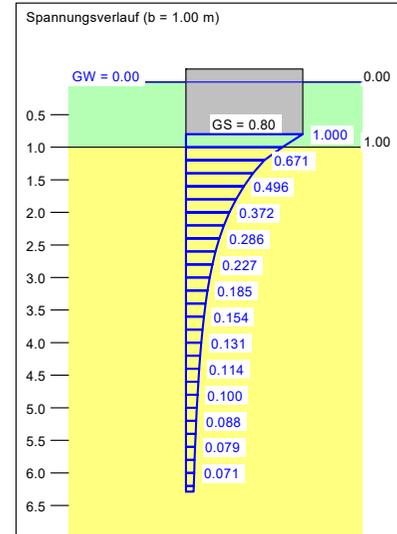
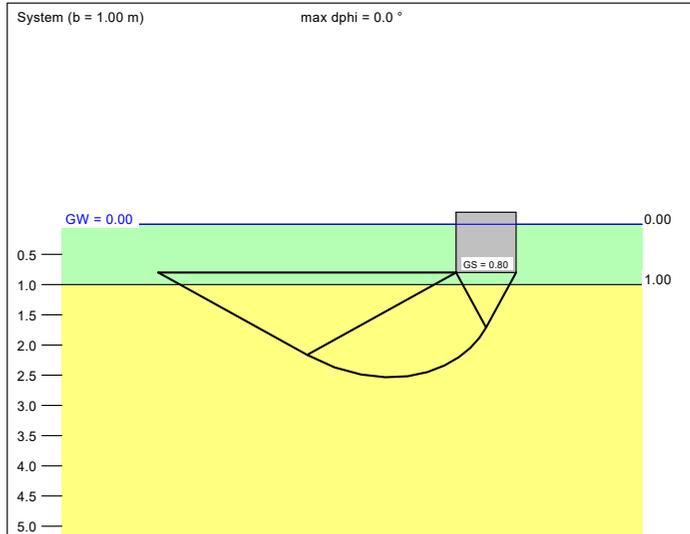
Boden	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	E [MN/m <sup>2</sup> ]	$\nu$ [-]	Bezeichnung
	19.0	11.0	32.5	0.0	30.0	14.0	0.40	SW (mitteldicht)
	18.0	10.0	32.5	0.0	50.0	23.3	0.40	SE (mitteldicht)

Berechnung erfolgt mit E und  $\nu$   $[E = (1 - \nu - 2 \cdot \nu^2) / (1 - \nu) \cdot E_s]$

GZV Rehbach-Speyerbach  
Umverlegung des Rehbachs,  
Böhl-Iggelheim

Einzelfundamente; Grundlage DPH 6  
Bericht Nr. W20001 Anlage 7  
Einbindetiefe:  $t = 0,80$  m  
Sohle in mitteldichten Sanden

### Orientierende Grundbruch- und Setzungsberechnungen für ein Einzelfundament



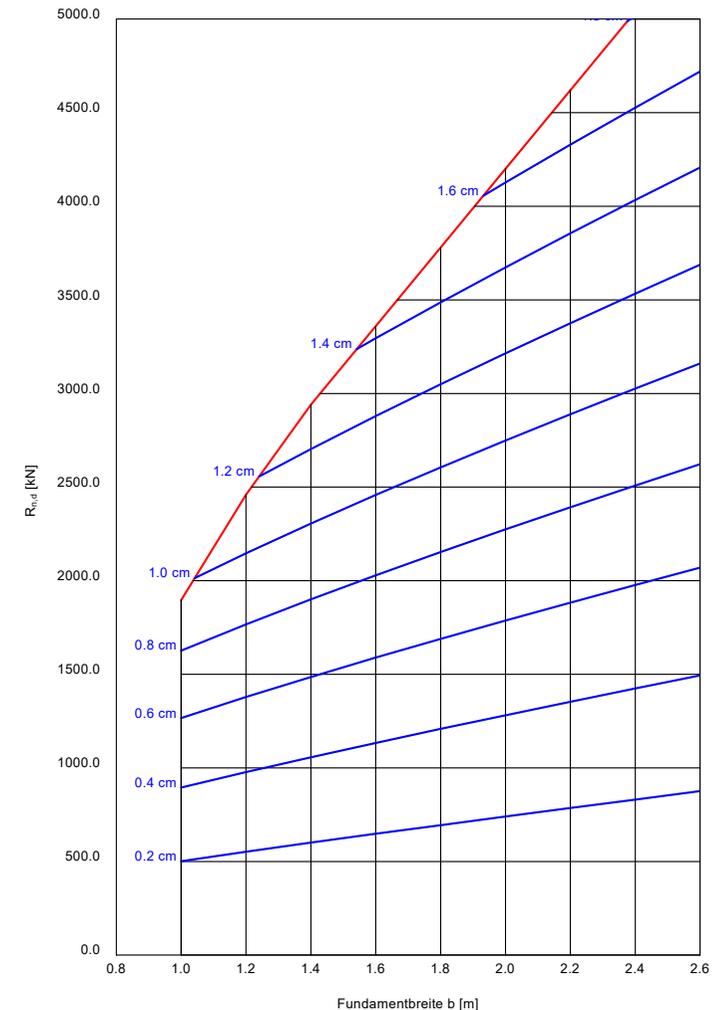
a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$R_{n,d}$ [kN]	zul $\sigma = \sigma_{E,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$V_{E,k}$ [kN]	s [cm]	cal $\phi$ [°]	cal c [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_2$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\sigma_0$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$t_g$ [m]	UK LS [m]	$k_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]
7.00	1.00	270.9	1896.4	194.0	1358.2	0.95	32.5	0.00	10.18	8.80	6.29	2.53	20.4
7.00	1.20	292.7	2458.9	209.7	1761.1	1.17	32.5	0.00	10.15	8.80	6.94	2.88	18.0
7.00	1.40	300.0	2940.0	214.9	2105.7	1.32	32.5	0.00	10.13	8.80	7.42	3.23	16.3
7.00	1.60	300.0	3360.0	214.9	2406.5	1.43	32.5	0.00	10.11	8.80	7.80	3.58	15.0
7.00	1.80	300.0	3780.0	214.9	2707.3	1.53	32.5	0.00	10.10	8.80	8.14	3.92	14.0
7.00	2.00	300.0	4200.0	214.9	3008.2	1.63	32.5	0.00	10.09	8.80	8.45	4.27	13.2
7.00	2.20	300.0	4620.0	214.9	3309.0	1.72	32.5	0.00	10.08	8.80	8.75	4.62	12.5
7.00	2.40	300.0	5040.0	214.9	3609.8	1.81	32.5	0.00	10.07	8.80	9.02	4.96	11.9
7.00	2.60	300.0	5460.0	214.9	3910.6	1.89	32.5	0.00	10.07	8.80	9.28	5.31	11.4

zul  $\sigma = \sigma_{E,k} = \sigma_{01,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{01,k} / (1,40 \cdot 1,40) = \sigma_{01,k} / 1,95$  (für Setzungen)  
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0,31

Berechnungsgrundlagen:  
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
Einzelfundament (a = 7,00 m)  
 $\gamma_{R,v} = 1,40$   
 $\gamma_G = 1,35$   
 $\gamma_Q = 1,50$   
Anteil Veränderliche Lasten = 0,308  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0,308 \cdot \gamma_Q + (1 - 0,308) \cdot \gamma_G$

$\gamma_{(G,Q)} = 1,396$   
 $\sigma_{R,d}$  auf 300,00 kN/m<sup>2</sup> begrenzt  
Gründungssohle = 0,80 m  
Grundwasser = 0,00 m  
Grenztiefe mit  $p = 20,0$  %  
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt

— Einzellast  
— Setzungen



SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Postfach 1261 D-65220 Taunusstein

ICP - Ingenieurgesellschaft  
Prof. Czurda und Partner mbH  
Am Tränkwald 27  
67688 Rodenbach

**Prüfbericht 4718610**  
**Auftrags Nr. 5307804**  
**Kunden Nr. 10040865**

Vanessa Kullik  
Telefon +49 6128-744-335  
Fax +49 6128-744-9499  
Vanessa.Kullik@sgs.com



Environment, Health and Safety

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH  
Im Maisel 14  
D-65232 Taunusstein

Taunusstein, den 13.03.2020

Ihr Auftrag/Projekt: Rehbachumverlegung Böhl-Iggelheim  
Ihr Bestellzeichen: W20001  
Ihr Bestelldatum: 10.03.2020

Untersuchungsumfang:  
ALEX Merkblatt 01 Stufe 1

Prüfzeitraum von 11.03.2020 bis 13.03.2020  
erste laufende Probenummer 200038643  
Probeneingang am 11.03.2020

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.A. Vanessa Kullik  
Kundenbetreuung

Seite 1 von 5

**Probe 200038643**

GWM 1\_WP1

Eingangsdatum: 11.03.2020    Eingangsart

Probenmatrix    Grundwasser

durch IF-Kurier abgeholt

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Grenzwert
-----------	---------	----------	------------------------	---------	---------------

**Untersuchungsergebnisse :**

pH-Wert		6,7	0,1	DIN 38404-5	HE
Leitfähigkeit bei 25° C	µS/cm	196	3	DIN EN 27888	HE
DOC	mg/l	5,5	0,5	DIN EN 1484	HE
Chlorid	mg/l	17,1	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	30	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Nitrat	mg/l	8,3	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Ammonium	mg/l	0,10	0,04	DIN EN ISO 11732	HE
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	0,70	0,05	DIN 38409-7	HE
Gesamthärte als CaCO <sub>3</sub>	mmol/l	0,59	0,02	DIN 38409-6	HE
Abdampfrückstand bei 180 °C	mg/l	110	10	DIN 38409-1-1	HE
Glührückstand 550°C	mg/l	79	10	DIN 38409-1-3	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2	HE

**Metalle :**

Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Calcium	mg/l	17,0	0,5	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kalium	mg/l	4,3	0,5	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Magnesium	mg/l	4,08	0,05	DIN EN ISO 11885	HE
Natrium	mg/l	11,9	0,5	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0001	0,0001	DIN EN ISO 12846	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

KW-Index C10-C40	mg/l	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 9377-2	HE
------------------	------	-------	-----	-------------------	----

Rehbachumverlegung Böhl-Iggelheim  
W20001

**Prüfbericht Nr. 4718610**  
**Auftrag 5307804 Probe 200038644**

Seite 3 von 5  
13.03.2020

Probe GWM 2\_WP2  
Fortsetzung

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Grenzwert
-----------	---------	----------	------------------------	---------	---------------

**Probe 200038644**

GWM 2\_WP2

Eingangsdatum: 11.03.2020 Eingangsort Probenmatrix Grundwasser  
durch IF-Kurier abgeholt

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Grenzwert
-----------	---------	----------	------------------------	---------	---------------

**Untersuchungsergebnisse :**

pH-Wert		7,5	0,1	DIN 38404-5	HE
Leitfähigkeit bei 25° C	µS/cm	194	3	DIN EN 27888	HE
DOC	mg/l	5,0	0,5	DIN EN 1484	HE
Chlorid	mg/l	16,7	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	24	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Nitrat	mg/l	8,3	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Ammonium	mg/l	0,11	0,04	DIN EN ISO 11732	HE
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	0,71	0,05	DIN 38409-7	HE
Gesamthärte als CaCO3	mmol/l	0,59	0,02	DIN 38409-6	HE
Abdampfrückstand bei 180 °C	mg/l	99	10	DIN 38409-1-1	HE
Glührückstand 550°C	mg/l	71	10	DIN 38409-1-3	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2	HE

**Metalle :**

Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Calcium	mg/l	17,0	0,5	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kalium	mg/l	4,3	0,5	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Magnesium	mg/l	4,09	0,05	DIN EN ISO 11885	HE
Natrium	mg/l	12,1	0,5	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0001	0,0001	DIN EN ISO 12846	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

KW-Index C10-C40	mg/l	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 9377-2	HE
------------------	------	-------	-----	-------------------	----

Rehbachumverlegung Böhl-Iggelheim  
W20001

**Prüfbericht Nr. 4718610**  
**Auftrag 5307804 Probe 200038645**

Seite 4 von 5  
13.03.2020

Probe GWM 3\_WP3  
Fortsetzung

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Grenzwert
-----------	---------	----------	------------------------	---------	---------------

**Probe 200038645**

GWM 3\_WP3

Eingangsdatum:

11.03.2020

Eingangsart

Probenmatrix

Grundwasser

durch IF-Kurier abgeholt

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Grenzwert
-----------	---------	----------	------------------------	---------	---------------

**Untersuchungsergebnisse :**

pH-Wert		7,5	0,1	DIN 38404-5	HE
Leitfähigkeit bei 25° C	µS/cm	191	3	DIN EN 27888	HE
DOC	mg/l	5,1	0,5	DIN EN 1484	HE
Chlorid	mg/l	17,0	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	28	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Nitrat	mg/l	8,2	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Ammonium	mg/l	0,10	0,04	DIN EN ISO 11732	HE
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	0,72	0,05	DIN 38409-7	HE
Gesamthärte als CaCO <sub>3</sub>	mmol/l	0,59	0,02	DIN 38409-6	HE
Abdampfrückstand bei 180 °C	mg/l	110	10	DIN 38409-1-1	HE
Glührückstand 550°C	mg/l	75	10	DIN 38409-1-3	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2	HE

**Metalle :**

Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Calcium	mg/l	17,0	0,5	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	0,007	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kalium	mg/l	4,4	0,5	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Magnesium	mg/l	4,09	0,05	DIN EN ISO 11885	HE
Natrium	mg/l	11,9	0,5	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0001	0,0001	DIN EN ISO 12846	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

KW-Index C10-C40	mg/l	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 9377-2	HE
------------------	------	-------	-----	-------------------	----

**Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):**

DIN 38404-5	2009-07
DIN 38409-1-1	1987-01
DIN 38409-1-3	1987-01
DIN 38409-6	1986-01
DIN 38409-7	2005-12
DIN EN 1484	1997-08

DIN EN 27888	1993-11
DIN EN ISO 10304-1	2009-07
DIN EN ISO 11732	2005-05
DIN EN ISO 11885	2009-09
DIN EN ISO 12846	2012-08
DIN EN ISO 14403-2	2012-02
DIN EN ISO 9377-2	2001-07

Die Laborstandorte mit den entsprechenden Akkreditierungsverfahrensnummern der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter <http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs2.pdf>.

\*\*\* Ende des Berichts \*\*\*

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter [www.sgsgroup.de/agb](http://www.sgsgroup.de/agb) zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.  
Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrag handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle, aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Postfach 1261 D-65220 Taunusstein

ICP - Ingenieurgesellschaft  
Prof. Czurda und Partner mbH  
Am Tränkwald 27  
67688 Rodenbach

**Prüfbericht 4728005**  
**Auftrags Nr. 5309068**  
**Kunden Nr. 10040865**

Vanessa Kullik  
Telefon +49 6128-744-335  
Fax +49 6128-744-9499  
Vanessa.Kullik@sgs.com

Environment, Health and Safety

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH  
Im Maisel 14  
D-65232 Taunusstein



Taunusstein, den 20.03.2020

Ihr Auftrag/Projekt: Rehbachumverlegung  
Ihr Bestellzeichen: W20001  
Ihr Bestelldatum: 11.03.2020

Untersuchungsumfang:  
LAGA (2004) Tab.II.1.2-4/1.2-5

Prüfzeitraum von 12.03.2020 bis 16.03.2020  
erste laufende Probenummer 200247432  
Probeneingang am 12.03.2020

Dieser (e)Prüfbericht annulliert und ersetzt den von SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH ausgefertigten (e)Prüfbericht Nr. 4723000 vom 17.03.2020.

Kontrolle Sulfat

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.A. Vanessa Kullik  
Kundenbetreuung

Seite 1 von 14

**Probe 200247432**

MP1

Eingangsdatum: 12.03.2020    Eingangsart

Probenmatrix    Boden

durch IF-Kurier abgeholt

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

**Feststoffuntersuchungen :**

Trockensubstanz	Masse-%	83,7	0,1	DIN EN 14346	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 17380	HE
TOC	Masse-% TR	0,3	0,1	DIN EN 13137	HE

**Metalle im Feststoff :**

Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	5	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	4	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	10	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	6	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	6	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Thallium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	13	1	DIN EN ISO 11885	HE

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE

**LHKW Headspace :**

cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-			HE

Rehbachumverlegung  
W20001

Prüfbericht Nr. 4728005  
Auftrag 5309068 Probe 200247432

Seite 3 von 14  
20.03.2020

Probe MP1  
Fortsetzung

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

**BTEX Headspace :**

Benzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	0,02	DIN EN ISO 22155	HE
Summe Xylole	mg/kg TR	-		DIN EN ISO 22155	HE
Summe BTEX	mg/kg TR	-			HE
Styrol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg TR	-			HE

**PAK (EPA) :**

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE

**PCB :**

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-		DIN 38414-20	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE

Rehbachumverlegung  
W20001

Prüfbericht Nr. 4728005  
Auftrag 5309068 Probe 200247432

Seite 4 von 14  
20.03.2020

Probe MP1  
Fortsetzung

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

**Eluatuntersuchungen :**

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		8,1		DIN EN ISO 10523	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	264	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid	mg/l	9	2	DIN ISO 15923-1	HE
Sulfat	mg/l	34	5	DIN ISO 15923-1	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE

**Metalle im Eluat :**

Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

**Probe 200247433**

MP2

Eingangsdatum: 12.03.2020    Eingangsart

Probenmatrix    Boden

durch IF-Kurier abgeholt

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

**Feststoffuntersuchungen :**

Trockensubstanz	Masse-%	84,3	0,1	DIN EN 14346	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 17380	HE
TOC	Masse-% TR	0,2	0,1	DIN EN 13137	HE

**Metalle im Feststoff :**

Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	4	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	13	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	6	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	6	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	4	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Thallium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	28	1	DIN EN ISO 11885	HE

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE

**LHKW Headspace :**

cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-			HE

Rehbachumverlegung  
W20001

Prüfbericht Nr. 4728005  
Auftrag 5309068 Probe 200247433

Seite 6 von 14  
20.03.2020

Probe MP2  
Fortsetzung

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

**BTEX Headspace :**

Benzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	0,02	DIN EN ISO 22155	HE
Summe Xylole	mg/kg TR	-		DIN EN ISO 22155	HE
Summe BTEX	mg/kg TR	-			HE
Styrol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg TR	-			HE

**PAK (EPA) :**

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE

**PCB :**

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-		DIN 38414-20	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE

Rehbachumverlegung  
W20001

**Prüfbericht Nr. 4728005**  
**Auftrag 5309068 Probe 200247433**

Seite 7 von 14  
20.03.2020

Probe MP2  
Fortsetzung

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

**Eluatuntersuchungen :**

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		8,0		DIN EN ISO 10523	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	133	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid	mg/l	< 2	2	DIN ISO 15923-1	HE
Sulfat	mg/l	< 5	5	DIN ISO 15923-1	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE

**Metalle im Eluat :**

Arsen	mg/l	0,009	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

**Probe 200247434**

MP3

Eingangsdatum:

12.03.2020

Eingangsart

Probenmatrix

Boden

durch IF-Kurier abgeholt

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

**Feststoffuntersuchungen :**

Trockensubstanz	Masse-%	82,8	0,1	DIN EN 14346	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 17380	HE
TOC	Masse-% TR	0,1	0,1	DIN EN 13137	HE

**Metalle im Feststoff :**

Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	3	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	9	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	4	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	7	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	3	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Thallium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	19	1	DIN EN ISO 11885	HE

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	16	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE

**LHKW Headspace :**

cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-			HE

Rehbachumverlegung  
W20001

Prüfbericht Nr. 4728005  
Auftrag 5309068 Probe 200247434

Seite 9 von 14  
20.03.2020

Probe MP3  
Fortsetzung

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

**BTEX Headspace :**

Benzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	0,02	DIN EN ISO 22155	HE
Summe Xylole	mg/kg TR	-		DIN EN ISO 22155	HE
Summe BTEX	mg/kg TR	-			HE
Styrol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg TR	-			HE

**PAK (EPA) :**

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE

**PCB :**

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-		DIN 38414-20	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE

Rehbachumverlegung  
W20001

Prüfbericht Nr. 4728005  
Auftrag 5309068 Probe 200247434

Seite 10 von 14  
20.03.2020

Probe MP3  
Fortsetzung

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

**Eluatuntersuchungen :**

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		7,3		DIN EN ISO 10523	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	33	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid	mg/l	< 2	2	DIN ISO 15923-1	HE
Sulfat	mg/l	< 5	5	DIN ISO 15923-1	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE

**Metalle im Eluat :**

Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

**Probe 200247435**

MP4

Eingangsdatum: 12.03.2020    Eingangsart

Probenmatrix    Boden

durch IF-Kurier abgeholt

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

**Feststoffuntersuchungen :**

Trockensubstanz	Masse-%	83,0	0,1	DIN EN 14346	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 17380	HE
TOC	Masse-% TR	0,1	0,1	DIN EN 13137	HE

**Metalle im Feststoff :**

Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	3	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	4	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	8	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	7	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	5	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Thallium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	9	1	DIN EN ISO 11885	HE

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE

**LHKW Headspace :**

cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-			HE

Rehbachumverlegung  
W20001

Prüfbericht Nr. 4728005  
Auftrag 5309068 Probe 200247435

Seite 12 von 14  
20.03.2020

Probe MP4  
Fortsetzung

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

**BTEX Headspace :**

Benzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	0,02	DIN EN ISO 22155	HE
Summe Xylole	mg/kg TR	-		DIN EN ISO 22155	HE
Summe BTEX	mg/kg TR	-			HE
Styrol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg TR	-			HE

**PAK (EPA) :**

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE

**PCB :**

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-		DIN 38414-20	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE

Rehbachumverlegung  
W20001

Prüfbericht Nr. 4728005  
Auftrag 5309068 Probe 200247435

Seite 13 von 14  
20.03.2020

Probe MP4  
Fortsetzung

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

#### Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		7,4		DIN EN ISO 10523	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	89	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid	mg/l	4	2	DIN ISO 15923-1	HE
Sulfat	mg/l	17	5	DIN ISO 15923-1	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE

#### Metalle im Eluat :

Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

#### Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):

DIN 38414-17	1981-05
DIN 38414-20	1996-01
DIN EN 12457-4	2003-01
DIN EN 13137	2001-12
DIN EN 13657	2003-01
DIN EN 14039	2005-01
DIN EN 14346	2007-03
DIN EN 1483	2007-07
DIN EN 27888	1993-11
DIN EN ISO 10523	2009-07
DIN EN ISO 11885	2009-09
DIN EN ISO 12846	2012-08
DIN EN ISO 14402	1999-12
DIN EN ISO 14403-2	2012-02
DIN EN ISO 17294-2	2014-12
DIN EN ISO 17380	2013-10
DIN EN ISO 22155	2016-07
DIN ISO 15923-1	2014-07
DIN ISO 18287	2006-05

Die Laborstandorte mit den entsprechenden Akkreditierungsverfahrensnummern der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter

<http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs2.pdf>.

\*\*\* Ende des Berichts \*\*\*

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter [www.sgsgroup.de/agb](http://www.sgsgroup.de/agb) zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.

Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrag handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle, aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Postfach 1261 D-65220 Taunusstein

ICP - Ingenieurgesellschaft  
Prof. Czurda und Partner mbH  
Am Tränkwald 27  
67688 Rodenbach

**Prüfbericht 4723001**  
**Auftrags Nr. 5309068**  
**Kunden Nr. 10040865**

Vanessa Kullik  
Telefon +49 6128-744-335  
Fax +49 6128-744-9499  
Vanessa.Kullik@sgs.com



Environment, Health and Safety

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH  
Im Maisel 14  
D-65232 Taunusstein

Taunusstein, den 17.03.2020

Ihr Auftrag/Projekt: Rehbachumverlegung  
Ihr Bestellzeichen: W20001  
Ihr Bestelldatum: 11.03.2020

Untersuchungsumfang:  
PAK

Prüfzeitraum von 12.03.2020 bis 13.03.2020  
erste laufende Probennummer 200247429  
Probeneingang am 12.03.2020

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.A. Vanessa Kullik  
Kundenbetreuung

Rehbachumverlegung  
W20001

Prüfbericht Nr. 4723001  
Auftrag Nr. 5309068

Seite 2 von 4  
17.03.2020

**Probe 200247429**

BK1

Eingangsdatum: 12.03.2020    Eingangsart

Probenmatrix    Asphalt

durch IF-Kurier abgeholt

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

**Feststoffuntersuchungen :**

Trockensubstanz	Masse-%	99,9	0,1	DIN EN 14346	HE
-----------------	---------	------	-----	--------------	----

**PAK (EPA) :**

Naphthalin	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthen	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg	0,19	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK gesamt	mg/kg	0,19		DIN ISO 18287	HE

Rehbachumverlegung  
W20001

**Prüfbericht Nr. 4723001**  
**Auftrag Nr. 5309068**

Seite 3 von 4  
17.03.2020

**Probe 200247430**

BK2

Eingangsdatum: 12.03.2020    Eingangsart

Probenmatrix    Asphalt

durch IF-Kurier abgeholt

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

**Feststoffuntersuchungen :**

Trockensubstanz	Masse-%	99,8	0,1	DIN EN 14346	HE
-----------------	---------	------	-----	--------------	----

**PAK (EPA) :**

Naphthalin	mg/kg	0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	0,06	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,07	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg	0,23	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg	0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK gesamt	mg/kg	0,46		DIN ISO 18287	HE

**Probe 200247431**

BK3-S3

Eingangsdatum: 12.03.2020      Eingangsart: durch IF-Kurier abgeholt

Probenmatrix: Asphalt

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

**Feststoffuntersuchungen :**

Trockensubstanz	Masse-%	100,0	0,1	DIN EN 14346	HE
-----------------	---------	-------	-----	--------------	----

**PAK (EPA) :**

Naphthalin	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg	0,20	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg	0,07	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg	0,48	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg	0,64	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg	0,22	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg	0,40	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	0,47	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	0,24	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,34	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg	0,09	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg	0,24	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg	0,10	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK gesamt	mg/kg	3,49		DIN ISO 18287	HE

**Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):**

DIN EN 14346      2007-03  
DIN ISO 18287      2006-05

Die Laborstandorte mit den entsprechenden Akkreditierungsverfahrensnummern der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter <http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs2.pdf>.

\*\*\* Ende des Berichts \*\*\*

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter [www.sgsgroup.de/agn](http://www.sgsgroup.de/agn) zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.  
Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrag handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle, aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).

**CBA GmbH**, Konrad-Zuse-Straße 10, 66459 Kirkel-Limbach

 Firma  
 ICP GmbH  
 Am Tränkwald 27

67688 Rodenbach

 info@cba-analytik.de  
 www.cba-analytik.de  
 Telefon: 06841 - 189 97 -0  
 Telefax: 06841 - 189 97 -17

Kirkel-Limbach, den 20.03.2020

 =====  
**Interne Analysenberichtsnummer: 256/03/20a**

Bestell-Nr.:	W20001	Probenanzahl:	1 (2)
Probeneingang:	12.03.2020	Probenart:	Wasser
Entnahmedatum:	12.03.2020	Probenahme:	Vom Auftraggeber angeliefert
Untersuchungszeitraum:	12.03.2020 - 20.03.2020		
Projekt:	Rehbachumverlegung		
Probenbezeichnung:	GWM 1		

Die Untersuchung erfolgte nach DIN 4030 (Beurteilung betonangreifende Gewässer).

**Ergebnis:**

Parameter	Probe	Dimension
pH	7,4	---
Geruch	erdig, leicht muffig	---
Geruch angesäuert	Ohne Veränderung	---
Kaliumpermanganat-Verbrauch	31,4	mg/L
Härte	29,2	°dH
Carbonat-Härte	24,5	°dH
Nichtcarbonat-Härte	4,7	°dH
Magnesium	32,6	mg/L
Ammonium	< 0,1	mg/L
Sulfat	100	mg/L
Chlorid	33,6	mg/L
kalklösende Kohlensäure	< 1,0	mg/L
Expositionsklasse	XA 0	---

 Das Wasser der Probe ist nach DIN 4030 als **nicht angreifend** einzustufen.

erstellt und freigegeben von:

  
 Markus Blandfort, Leitung Bereich Umwelt

Bei übermittelten Prüfergebnissen:

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebene Probe. Prüfberichte dürfen ohne schriftliche Genehmigung der CBA GmbH nicht in Auszügen veröffentlicht werden.

CBA GmbH, Konrad-Zuse-Straße 10, 66459 Kirkel-Limbach

info@cba-analytik.de  
www.cba-analytik.de  
Telefon: 06841 - 189 97 -0  
Telefax: 06841 - 189 97 -17

Firma  
ICP GmbH  
Am Tränkwald 27

67688 Rodenbach

Kirkel-Limbach, den 20.03.2020

=====  
**Interne Analysenberichtsnummer: 256/03/20b**

Bestell-Nr.:	W20001	Probenanzahl:	1 (2)
Probeneingang:	12.03.2020	Probenart:	Wasser
Entnahmedatum:	12.03.2020	Probenahme:	Vom Auftraggeber angeliefert
Untersuchungszeitraum:	12.03.2020 - 20.03.2020		
Projekt:	Rehbachumverlegung		
Probenbezeichnung:	GWM 2		

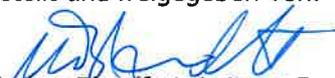
Die Untersuchung erfolgte nach DIN 4030 (Beurteilung betonangreifende Gewässer).

**Ergebnis:**

Parameter	Probe	Dimension
pH	7,9	---
Geruch	erdig, leicht muffig	---
Geruch angesäuert	ohne Veränderung	---
Kaliumpermanganat-Verbrauch	15,6	mg/L
Härte	31,6	°dH
Carbonat-Härte	22,0	°dH
Nichtcarbonat-Härte	9,6	°dH
Magnesium	18,2	mg/L
Ammonium	0,6	mg/L
Sulfat	109	mg/L
Chlorid	100	mg/L
kalklösende Kohlensäure	< 1,0	mg/L
Expositionsklasse	XA 0	---

Das Wasser der Probe ist nach DIN 4030 als **nicht angreifend** einzustufen.

erstellt und freigegeben von:



Markus Blandfort, Leitung Bereich Umwelt

Bei übermittelten Prüfergebnissen:

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebene Probe. Prüfberichte dürfen ohne schriftliche Genehmigung der CBA GmbH nicht in Auszügen veröffentlicht werden.

CBA GmbH, Konrad-Zuse-Straße 10, 66459 Kirkel-Limbach

Firma  
ICP GmbH  
Am Tränkwald 27

67688 Rodenbach

info@cba-analytik.de  
www.cba-analytik.de  
Telefon: 06841 - 189 97 -0  
Telefax: 06841 - 189 97 -17

Kirkel-Limbach, den 20.03.2020

=====

**Interne Analysenberichtsnummer: 256/03/20c**

Bestell-Nr.:	W20001	Probenanzahl:	1 (2)
Probeneingang:	12.03.2020	Probenart:	Wasser
Entnahmedatum:	12.03.2020	Probenahme:	Vom Auftraggeber angeliefert
Untersuchungszeitraum:	12.03.2020 - 20.03.2020		
Projekt:	Rehbachumverlegung		
Probenbezeichnung:	GWM 3		

Die Untersuchung erfolgte nach DIN 4030 (Beurteilung betonangreifende Gewässer).

**Ergebnis:**

Parameter	Probe	Dimension
pH	7,6	---
Geruch	erdig, leicht muffig	---
Geruch angesäuert	ohne Veränderung	---
Kaliumpermanganat-Verbrauch	7,83	mg/L
Härte	21,5	°dH
Carbonat-Härte	10	°dH
Nichtcarbonat-Härte	11,5	°dH
Magnesium	16,1	mg/L
Ammonium	0,2	mg/L
Sulfat	91,7	mg/L
Chlorid	39,7	mg/L
kalklösende Kohlensäure	< 1,0	mg/L
Expositionsklasse	XA 0	---

Das Wasser der Probe ist nach DIN 4030 als **nicht angreifend** einzustufen.

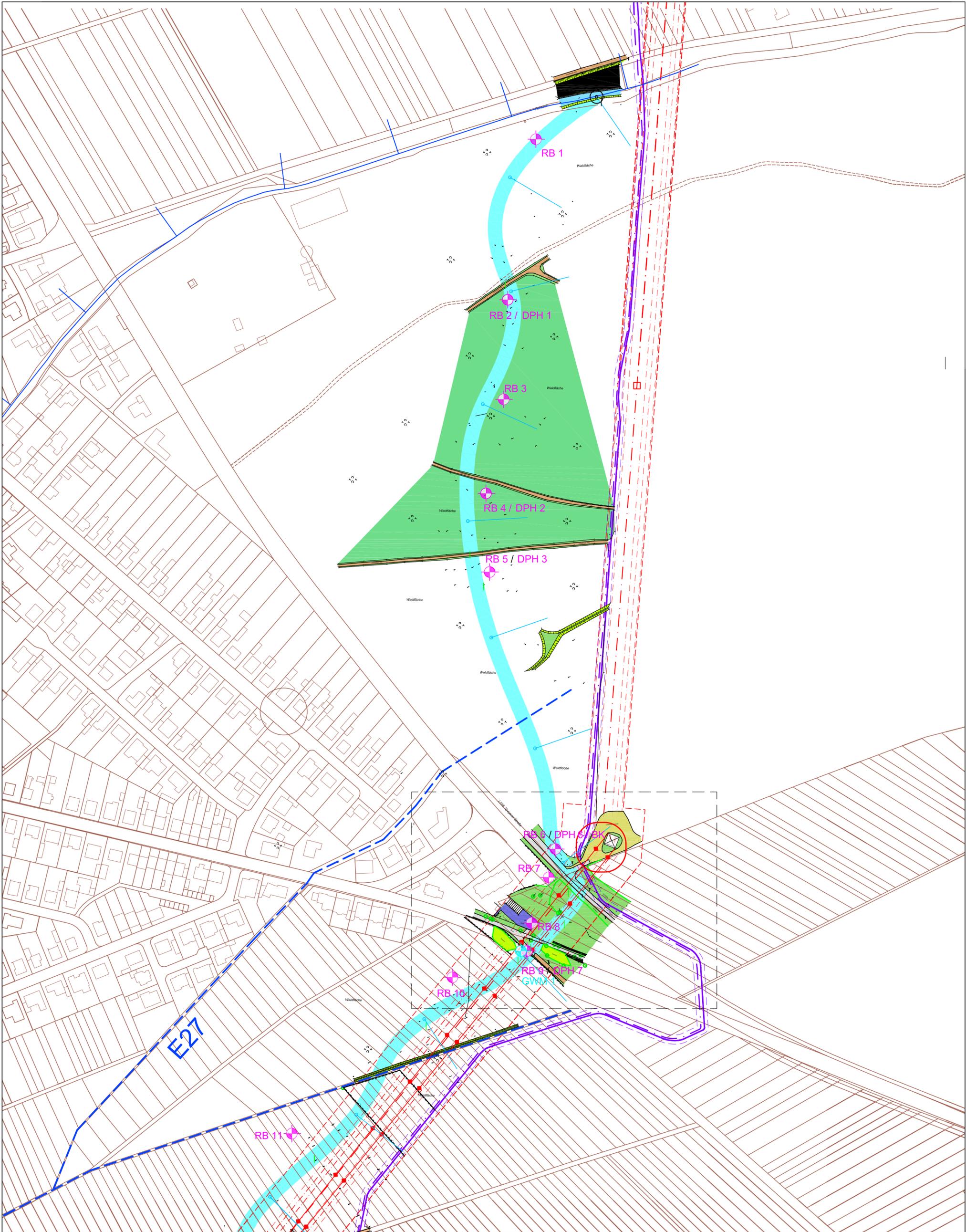
erstellt und freigegeben von:



Markus Blandfort, Leitung Bereich Umwelt

Bei übermittelten Prüfergebnissen:

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebene Probe. Prüfberichte dürfen ohne schriftliche Genehmigung der CBA GmbH nicht in Auszügen veröffentlicht werden.



### Legende

- ◆ RB Kleinrammbohrung
- ◆ DPH Schwere Rammsondierung
- ◆ GWM Grundwassermessstelle



Am Tränkwald 27  
67688 Rodenbach  
Tel. (06374) 80507-0 Fax 80507-7

Objekt:  
GVZ Rehbach-Speyerbach,  
Umverlegung des Rehbachs,  
Böhl-Iggelheim

Baugrunduntersuchung

Lageplan

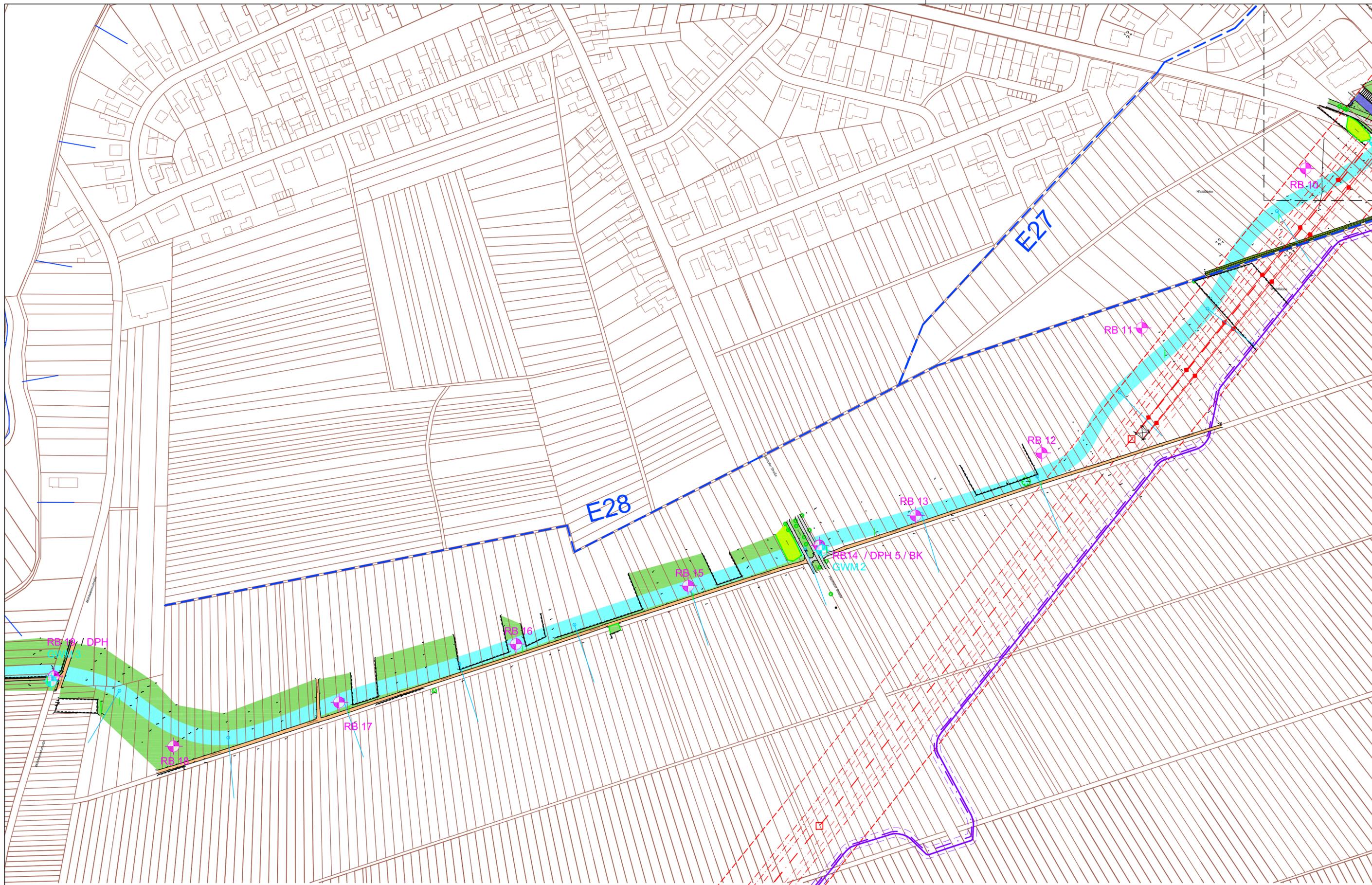
Maßstab: 1: 2000

Anlage 10.1

zu Bericht Nr.:  
W20001

Dat.: 18./19.02./04./05./09.03.2020

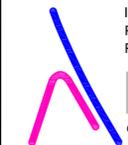
Bearb.: LH



### Legende

-  RB Kleinrammbohrung
-  DPH Schwere Rammsondierung
-  GWM Grundwassermessstelle




 Ingenieurgesellschaft  
 Prof. Czurda und  
 Partner mbH  
**ICP**  
 Geologen und Ingenieure  
 für Wasser und Boden  
 Am Tränkwald 27  
 67688 Rodenbach  
 Tel. (06374) 80507-0 Fax 80507-7

Objekt:  
 GVZ Rehbach-Speyerbach,  
 Umverlegung des Rehbachs,  
 Böhlgelheim

Baugrunduntersuchung

Lageplan

Maßstab: 1:2000

Anlage: 10.2

zu Bericht Nr.:  
 W20001

Dat.:18./19.02./04./05./09.03.2020

Bearb.: L. Höhn