



Rubel & Partner · Management für Umwelt und Technologie

Geotechnischer Bericht

***Wohnbebauung
Ehemalige Brauerei,
Wormser Straße in Mainz
Neubau
Haus 2***

Auftraggeber: Fischer & Co. GmbH & Co. KG
Hintere Bleiche 11
D-55116 Mainz

Auftragnehmer: Rubel & Partner
Hermannstraße 65
D-55286 Wörrstadt
Tel.: 06732 932980
Fax: 06732 961098

Projektnummer: 190835_B

Projektleiter: Dipl.-Geol. S. Lahham

Wörrstadt, den 10. Februar 2020

190835_B_ber_n.docx



Inhaltsverzeichnis

1	Auftrag	1
2	Verwendete Unterlagen	1
3	Situation	3
4	Durchgeführte Untersuchungen	4
5	Schichtenaufbau	5
	5.1 Auffüllungen	5
	5.1.1 Beton	5
	5.1.2 Oberboden	5
	5.1.3 Schluff, Kies, Sand	5
	5.2 Tertiär	6
6	Bodenklassifizierung und Kennwerte	7
	6.1 Klassifizierung der Schichten	7
	6.2 Bodenmechanische Kennwerte	8
	6.3 Erdbebenzone	9
7	Hydrogeologische Verhältnisse / Grundwasser	9
8	Schlussfolgerungen und Empfehlungen	9
	8.1 Baugrund	9
	8.2 Herrichten Baufeld / Baugrubensicherung / Erdarbeiten	10
	8.3 Gründung	12
	8.4 Wasserhaltung	14
	8.5 Bauwerksabdichtung	14
	8.6 Versickerung	14
	8.7 Beweissicherung	15
9	Zusammenfassung	15



Anlagenverzeichnis

- Anlage 1 Lagepläne
 - Anlage 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 25.000
 - Anlage 1.2 Lageplan der Aufschlusspunkte, Ehemalige Brauerei, Maßstab 1 : 250
 - Anlage 1.3 Lageplan Haus 2 mit Aufschlusspunkten, Maßstab 1 : 250
- Anlage 2 Geotechnischer Profilschnitt, Maßstab 1 : 50
RKS 1 – DPH 9 [U9] – RKS 12 [U9] –RKS 2 – RKS 2a
- Anlage 3 Bodenmechanische Laborversuche
 - Anlage 3.1 Bestimmung der Wassergehalte nach DIN 17892-1
 - Anlage 3.2 Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN 17892-4
 - Anlage 3.3 Bestimmung der Zustandsgrenzen nach DIN 17892-12
 - Anlage 3.4 Bestimmung des Kalkgehaltes nach DIN 18 129
 - Anlage 3.5 Bestimmung des Glühverlustes nach DIN 18128
 - Anlage 3.6 Bestimmung der Abrasivität nach NF P 94-430-1
- Anlage 4 Homogenbereiche nach DIN 18 300: 2019-09
- Anlage 5 Analyseergebnisse Umwelttechnik, Eurofins Umwelt Ost GmbH
Prüfbericht Nr. AR-19-FR-035306-01 (Grundwasser), vom 13.12.2019



1 Auftrag

Das Büro Rubel & Partner wurde auf der Grundlage des Angebotes vom 30.08.2019 von der Fischer & Co. GmbH & Co. KG aus Mainz beauftragt Baugrunduntersuchungen für den geplanten Neubau von Wohnbebauungen auf dem Gelände der ehemaligen Brauerei in der Wormser Straße in Mainz auszuführen. Die Beauftragung erfolgte mit Schreiben vom 09.10.2019.

Die vorliegende Baugrundsituation ist in einem Geotechnischen Untersuchungsbericht gemäß Eurocode 7 (EC7) darzustellen. Auf Basis der bodenmechanischen Feld- und Laboruntersuchungen sind alle relevanten geotechnischen Informationen darzustellen. Weiterhin sind diese Ergebnisse im Hinblick auf die geplante Bebauung aus geotechnischer Sicht zu bewerten.

Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse für das Haus 2 zusammengefasst und bewertet.

2 Verwendete Unterlagen

Von der Faerber Architekten GbR, Mainz, wurden Rubel & Partner zur Bearbeitung des vorliegenden Berichts folgende Planunterlagen zur Verfügung gestellt:

- [P1] Vermessungsbüro Müller, Bestandsplan Urgelände (Plan-Nr. 17015-01e), Maßstab 1:200, vom 22.08.2017
- [P2] Vermessungsbüro Müller, Bestandsplan Kellergeschoss (Plan-Nr. 17015-02-1), Maßstab 1:200, vom 22.08.2017
- [P3] Vermessungsbüro Müller, Bestandsplan Kellergeschoss (Plan-Nr. 17015-02-2), Maßstab 1:100, vom 22.08.2017
- [P4] Landeshauptstadt Mainz, Städtebaulicher Rahmenplan W 105 „Ehemalige Brauerei Wormser Straße“, Maßstab 1 : 1 : 500, vom 09.11.2017
- [P5] Faerber Architekten, Bebauungsplanverfahren, Vermesserddatei + Rahmenplan, Maßstab 1 : 1000, vom 21.03.2018
- [P6] Faerber Architekten, Lageplan 500 Baumbestand, Maßstab 1 : 500, vom 05.06.2019
- [P7] Faerber Architekten, Lageplan 500 + Vermesserddatei, Maßstab 1 : 500, vom 05.06.2019
- [P8] Faerber Architekten, Grundrisse 500 Ebene 0 – TG bis Ebene 5, Maßstab 1 : 500, vom 05.06.2019
- [P9] Faerber Architekten, Schnitte (AA, BB, CC, DD, EE), Maßstab 1 : 500, vom 05.06.2019
- [P10] Faerber Architekten, Grundriss UG 3 Kellergewölbe, Maßstab 1 : 500, vom 06.02.2019
- [P11] Faerber Architekten, Lageplan Feuerwehr, Maßstab 1 : 500, vom 05.06.2019
- [P12] Dipl.-Ing. Markus Estenfeld, Statisches Konzept der Neubebauung „Wormser Straße“, vom 09.07.2019



- [P13] Grün- und Umweltamt, Landeshauptstadt Mainz, Kellerbestand und Rahmenplan, Maßstab 1 : 750, vom Oktober 2019
- [P14] Faerber Architekten, Gewölbekeller, Maßstab 1 : 500, vom 29.11.2019
- [P15] Faerber Architekten, Gewölbekeller Zwischengeschoss, Maßstab 1 : 500, vom 29.11.2019
- [P16] Faerber Architekten, Lageplan 500 + Gewölbekeller, Maßstab 1 : 500, vom 29.11.2019
- [P17] Faerber Architekten, Lageplan 500 + Gewölbekeller + Bestand, Maßstab 1 : 500, vom 06.12.2019

Des Weiteren standen Rubel & Partner folgende Unterlagen zur Verfügung:

- [U1] Topographische / Geologische Karte, Blatt 6015, Mainz, Maßstab 1 : 25.000
- [U2] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau ZTVE-StB 17, Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen e.V. (FGSV)
- [U3] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen, ZTVA-StB 12, Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen e.V. (FGSV)
- [U4] Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen RStO 12, Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen e.V. (FGSV), 2012
- [U5] Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V., Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“ (EAB), Ausgabe 2012
- [U6] Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Arbeitsblatt DWA-A 138, April 2005
- [U7] Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V., Empfehlungen des Arbeitskreises „Pfähle“ (EA-Pfähle), Ausgabe 2012
- [U8] Rubel & Partner, Wohnbebauung Ehem. Brauerei, Mainz, Geotechnische Stellungnahme Nr. 1 vom 04.07.2017
- [U9] Rubel & Partner, Wohnbebauung Ehem. Brauerei, Mainz, Geotechnischer Untersuchungsbericht, vom 09.08.2018
- [U10] Rubel & Partner, Wohnbebauung Ehem. Brauerei, Neubau Haus 1, in Mainz, Geotechnischer Bericht, vom 07.02.2020
- [U11] Rubel & Partner, Wohnbebauung Ehem. Brauerei, Neubau Tiefgaragenkomplex mit Haus 3 – Haus 14, in Mainz, Geotechnischer Bericht, vom 12.02.2020
- [U12] SGD Süd, Angaben zum Hochwasser Rhein-km 494,85, erhalten am 05.02.2020



3 Situation

Die Fischer & Co. GmbH & Co. KG aus Mainz projiziert die Entwicklung des Geländes der ehemaligen Rheinischen Brauerei an der Wormser Straße in Mainz. Im Zuge dieser Entwicklung sind die Errichtung von insgesamt 14 Wohngebäuden und die Sanierung des Bestandsgebäudes „Wormser Straße 153“ geplant.

Das Gelände liegt zwischen der Wormser Straße im Nordosten, die parallel zum Rhein verläuft, und der Dr.-Friedrich-Kirchhoff-Straße im Südwesten. Die Hauptzufahrt zu dem Gelände erfolgt aktuell über die nordwestlich, parallel zum Rhein verlaufende Wormser Straße, welche als spätere Zufahrt zu dem Gelände beibehalten werden soll. Eine weitere Zufahrt ist über die Dr.-Friedrich-Kirchhoff-Straße geplant.

Die Lage des Projektareals kann dem Übersichtslageplan im Maßstab 1 : 25.000 (Anlage 1.1) entnommen werden. Die Lage des gesamten Geländes mit der aktuellen Bestandsbebauung, der Lage der historischen Kellergewölbe und der geplanten Wohnbebauung ist aus Anlage 1.2 im Maßstab 1 : 250 ersichtlich. Das Baufeld für das Haus 2 mit der geplanten Wohnbebauung und den Aufschlusspunkten ist in der Anlage 1.3 im Maßstab 1 : 250 dargestellt

Das Gebäude Haus 2 ist nordwestlich des unterkellerten Komplexes in Verlängerung der Einfahrt von der Wormser Straße her geplant (siehe Anlage 1.2). Derzeit ist das Baufeld des Haus 2 verwildert und stark bewachsen. Durch das Baufeld des Haus 2 verläuft ein Geländesprung der von einer Stützmauer aus Bruchsteinen abgesichert wird. Der westliche, höher liegende Bereich des Baufelds war zum Zeitpunkt der Geländearbeiten nicht zugänglich. Zur Höhe der vorhandenen Stützmauer und der Höhenlage des oberen Grundstücksteils liegen daher keine Angaben vor.

Von dem höherliegenden Teilbereich des Baufeldes zu den westlich anschließenden Nachbargrundstücken Dr.-Friedrich-Kirchhoff-Straße 12 und 12a sowie zum südlich anschließenden Bereich des Brauereigeländes besteht jeweils ein weiterer Geländesprung. Zu den Grundstücken der Dr.-Friedrich-Kirchhoff-Straße besteht der Geländesprung aus Resten einer alten Bruchsteinmauer, auf der zur Terrassierung der Gärten eine weitere Wand aus Pflanzenbausteinen aufgesetzt wurde. Zum Brauereigelände besteht eine Stützmauer aus Bruchsteinen. Die Oberkante der Mauer im südlichen Grenzbereich liegt gemäß [P7] auf einer Höhe von 101,14 mNN.

Gemäß der Einmessung [P7] liegt das Gelände im östlichen Teilbereich, d.h. unterhalb der Stützmauer mit einem Niveau von 90,4 mNN bis 91,0 mNN vor.

Insgesamt wird der Höhenunterschied zwischen dem tieferliegenden östlichen Teilbereich und der westlichen Grundstücksgrenze mit rund 10 m abgeschätzt.

Im Bereich des Baufelds verläuft ein 3,0 m bis 4,5 m breiter, unterirdischer Gang, dessen Boden mit 86,57 mNN bis 86,83 m NN und dessen Decke mit 88,36 mNN bis 88,77 mNN eingemessen wurde [P7]. Der Aufbau des Gangs ist nicht bekannt, ebenso wie die Stärke der Gangdecke.

Bei dem geplanten Haus 2 handelt es sich um ein freistehendes, fünfgeschossiges Wohngebäude. Das Gebäude soll Abmessungen von ca. 19 m x 12 m erhalten.



Angepasst an die vorhandene Hanglage soll der Zugang talseits über die Ebene -1 und hangseits über die Ebene 0 erfolgen. Die Höheneinstellung des Gebäudes wurden gemäß [P8] mit den folgenden Höhen festgelegt:

OK FFB (Ebene -1) = 91,88 mNN

OK FFB (Ebene 0) = 94,91 mNN

4 Durchgeführte Untersuchungen

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse im Bereich des geplanten Haus 2 wurden am Projektstandort von Rubel & Partner am 18. und 19.12.2019 folgende Aufschlüsse durchgeführt:

- 3 Kleinbohrungen in Form von Rammkernsondierungen (RKS): RKS 1, RKS 2, RKS 2a

Die RKS 1 wurde im Außengelände niedergebracht, die RKS 2/2a im Kellergang unterhalb des geplanten Hauses.

Aus vorangegangenen Untersuchungen wurden aus [U9] die Rammkernsondierung RKS 12 und die Rammsondierung DPH 9 mit in die Bewertung übernommen.

Die Rammkernsondierungen (RKS) wurden mit einem Durchmesser von $d = 80$ mm bis 40 mm niedergebracht. Sie dienten zur Probenentnahme und zur Erkundung des Baugrundes bis maximal 4,1 m unter Gelände. Aus den Rammkernsondierungen wurden gestörte Bodenproben entnommen. Im bodenmechanischen Labor Rubel & Partner erfolgte eine bodenmechanische Ansprache der Proben zum Zweck einer einheitlichen Benennung und Beschreibung nach DIN EN ISO 14 688 sowie eine bautechnische Klassifizierung nach DIN 18 196 und DIN 18 300.

Alle Rammkernsondierungen mussten widerstandsbedingt abgebrochen werden. Der Abbruch der Bohrungen und Sondierungen erfolgte im Außengelände in einer Tiefe von ca. 4,1 m sowie im Kellergang in einer Tiefe von 0,8 m unter GOK.

Die zeichnerische Darstellung der Bohrergergebnisse nach DIN 4023 können dem geotechnischen Profilschnitt der Anlage 2.1 entnommen werden.

Die Ansatzpunkte der Aufschlüsse im Außengelände wurden lage- und höhenmäßig eingemessen. Die Baugrundaufschlüsse wurden auf einen Vermessungspunkt in der Wormser Straße eingemessen, dessen Höhe dem Höhenplan [P7] entnommen wurde.

Die Lage der Aufschlusspunkte und des Höhenbezugspunktes kann dem Lageplan der Anlage 1.2 und 1.3 entnommen werden.

Ausgewählte Bodenproben aus [U10] und [U11] wurden hinsichtlich ihrer bodenmechanischen Kennwerte untersucht. Die Auswertung der Laborversuche ist in Anlage 3 dokumentiert.

Darüber hinaus stehen die Erkenntnisse der im Rahmen von [U9], [U10] und [U11] durchgeführten Feld- und Laborversuche zur Verfügung, die insbesondere bei der Beschreibung der natürlich anstehenden Baugrundverhältnisse mit herangezogen werden.



5 Schichtenaufbau

Nach den Ergebnissen der Baugrundaufschlüsse, dem vorhandenen Kartenwerk und der eingehenden Geländeaufnahme vor Ort kann der allgemeine Schichtenaufbau wie folgt zusammengefasst werden:

Das Untersuchungsgebiet liegt im Mainzer Becken, das im Zusammenhang mit der Entstehung des Oberrheingrabens entstanden ist.

Die Basis wird im Projektareal von Tertiärablagerungen eingenommen. Bei diesen Ablagerungssedimenten handelt es sich am Projektstandort um Ton-/Kalkmergel sowie Hydrobien-Schille (Schalen- und Schneckenreste) mit eingeschalteten Kalksteinbänken. Innerhalb der Sedimente sind kohlige Pflanzenreste und dünne Braunkohleflöze nicht auszuschließen. Die natürlichen, tertiären Ablagerungen werden im Außenbereich entlang flächig von einer künstlichen Auffüllung überlagert.

Nachfolgend wird der angetroffene Schichtenaufbau beschrieben.

5.1 Auffüllungen

5.1.1 Beton

In der RKS 2 und der RKS 2a im Kellergang unterhalb des geplanten Gebäudes wurde der Fußboden in Form einer 0,18 m bis 0,23 m mächtigen Betonschicht durchbohrt. Der Beton war grau gefärbt und organoleptisch unauffällig.

5.1.2 Oberboden

In der RKS 1 und der RKS 12 [U9] wurde zuoberst eine aufgefüllte Oberbodenbedeckung in einer Mächtigkeit von 0,1 m bis 0,25 m erbohrt. Der Oberboden war dunkelgrau bis grauschwarz gefärbt und durchwurzelt. Als Fremdbestandteile wurde Betonbruch und Ziegelbruch im Bohrgut dokumentiert. Aus bodenmechanischer Sicht handelt es sich um einen kiesig sandigen Schluff oder schluffigen Sand mit organischen Anteilen und Steinanteilen.

5.1.3 Schluff, Kies, Sand

Unterhalb des umgelagerten Oberbodens wurde in den Aufschlüssen im Außengelände (RKS 1 und RKS 12 [U9]) eine Auffüllung erbohrt.

Die Auffüllung ist heterogen zusammengesetzt und wurde als sandiger, toniger Schluff mit Steinanteilen, als schluffiger, kiesiger Sand sowie als wechselnd schluffiger, sandiger Kies erkundet. Als Fremdbestandteile wurde Betonbruch dokumentiert. Aufgrund der aktuell durchgeführten Bohrungen und der direkt südlich gelegenen Kernbohrung BK 1 [U10] ist davon auszugehen, dass das Gelände großflächig aufgefüllt ist. Dementsprechend müssen die Ergebnisse



der Voruntersuchung neu bewertet werden und die mit RKS 12 bis 4,0 m unter GOK aufgeschlossenen Böden als Auffüllung betrachtet werden.

Während RKS 12 mit ihrer Endteufe von 4,0 m innerhalb der Auffüllung endet, wurde mit RKS 1 die Unterkante der Auffüllung bei 4,0 m unter GOK angetroffen. Dies entspricht einem Niveau von 86,61 mNN.

Die Schlagzahlen der schweren Rammsondierung DPH 9 [U9] von $N_{10} = 0 - 8$ bestätigen die heterogene Zusammensetzung des aufgefüllten Bodens. Nicht bindig ausgeprägte Bereiche sind als locker bis mitteldicht gelagert zu bewerten. Den bindig ausgeprägten Bereichen ist in Übereinstimmung mit der Bohrgutansprache gemäß DIN EN ISO 14 688 eine weiche bis steife Konsistenz zuzuweisen.

In den Bohrungen im Kellergang unterhalb des geplanten Gebäudes wurde unter dem Betonfußboden eine Auffüllung aus 0,12 m bis 0,17 m mächtigen sandigen Kies erbohrt. Als Fremdbestandteile wurden Betonbruch und Ziegelbruch in dieser Schicht dokumentiert. Unterhalb der kiesigen Auffüllung folgt bis zum widerstandsbedingten Abbruch der Bohrungen RKS 2 und RKS 2a von 0,8 m unter GOK ein aufgefüllter schwach kiesiger, schwach sandiger, schwach schluffiger Ton. Der Ton besitzt eine dunkelgraue Färbung und wies zum Zeitpunkt der Bohrarbeiten eine steif bis halbfeste Konsistenz auf.

Die widerstandsbedingten Abbrüche der Bohrungen innerhalb des Gangs sowie im Außenbereich erfolgten auf einem relativ gleichmäßigen Niveau von 86,00 mNN bis 86,61 mNN.

Es ist zu beachten, dass es sich bei den Auffüllungen um inhomogene Böden, anthropogenen Ursprungs handelt, die in ihrer Zusammensetzung und Lagerungsdichte großen Schwankungen unterworfen sein können.

5.2 Tertiär

Mit den im Bereich des Haus 2 ausgeführten Bohrungen konnten die tertiären Schichten nur mit RKS 1 aufgeschlossen werden. Aufgrund dessen, dass das im Hangenden des Tertiärs ein hellgrauer Kalkstein ansteht, beträgt die maximale Aufschlusstiefe innerhalb des Tertiärs nur 0,1 m. Die Bohrung musste in einer Tiefe von 4,1 m unter GOK widerstandsbedingt abgebrochen werden.

Es ist anzunehmen, dass sich die grundsätzliche Zusammensetzung bzw. Schichtfolge des Tertiärs wie im großräumigen Projektgebiet darstellt. Diese kann den Geotechnischen Berichten [U10] und [U11] entnommen werden.



6 Bodenklassifizierung und Kennwerte

6.1 Klassifizierung der Schichten

In der nachfolgenden Tabelle 1 wird eine Unterteilung der Schichten und eine Klassifizierung nach den Bodengruppen der DIN 18 196 sowie der Bodenklasse nach DIN 18300 alt/neu vorgenommen. Die Eigenschaften und Kennwerte der Homogenbereiche nach DIN 18 300: 2019 sind der Anlage 4 zu entnehmen. Des Weiteren folgt eine Zuordnung der Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 17 und der Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVA-StB 12. Die Angaben zu den tertiären Wechselfolgen sind aus [U10] und [U11] entnommen.

Tabelle 1: Erdbautechnische Klassifizierung der Schichten

Schichten	Bodengruppe DIN 18 196	Bodenklasse DIN 18 300		Bodenklasse DIN 18 301		Frostempfindlichkeit ZTVE-StB 17 ⁴⁾	Verdichtbarkeitsklasse ZTVA-StB 12 ⁵⁾
		alt ²⁾	neu ¹⁾	alt ³⁾	neu ¹⁾		
		Auffüllung	A ⁶⁾				
<i>Oberboden</i>	[OH]	1	A	BO 1 / BO 2	A	/	/
<i>Schluff</i>	[TL / TM]	4 wenn breiig 2		BB 2 – BB 3 BS 1		F 3	V 3
<i>Ton</i>	[TA]	5	B	BB 2 – BB 3 BS 1	B	F 2	V 3
<i>Kies / Sand</i>	[GU / GT / SU* / ST* / GU*]	3 / 4 / 5		BN 1 – BN 2 BS 1 – BS 2		F 2 – F 3	V 1 – V 2
Tertiär ⁷⁾							
<i>Ton / Schluff</i>	UL / TL / TM / TA	4, 5, wenn breiig 2		BB 2 – BB 4		F 2 – F 3	V 3
<i>Sand</i>	SU* / ST*	4		BN 2		F 3	V 2
<i>Kalkstein/Mergelstein, zersetzt</i>	SU / GU / GW / GT* / GU*	3 / 4 / 5 / 6	C	BB 2 – BB 4 BS 1 – BS 2 FV 1	C	F 1 – F 3	V 1 – V 2
<i>Kalkstein/Mergelstein, entfestigt bis un- verwittert</i>	/	6 / 7		FV 2 – FV 4 FD 1 – FD 3		/	/

¹⁾ Homogenbereiche nach DIN 18 300 / 18 301: 2019-09, Anlage 4

²⁾ Bodenklassen nach DIN 18 300: 2012-09:

Bodenklasse 1: Oberboden (Mutterboden); Bodenklasse 2: Fließende Bodenarten; Bodenklasse 3: Leicht lösbare Bodenarten; Bodenklasse 4: Mittelschwer lösbare Bodenarten; Bodenklasse 5: Schwer lösbare Bodenarten; Fels-/Bodenklasse 6 = leicht lösbarer Fels oder vergleichbare Bodenarten

³⁾ Bodenklassen nach DIN 18301: 2012-09:

Klasse BO = Organische Böden, 1 = Mudde, Humus, und zersetzte Torfe; 2 = unzersetzte Torfe

Klasse BN = Nichtbindige Böden, 1 = Feinkornanteil bis 15 %; 2 = Feinkornanteil über 15 %

Klasse BB = Bindige Böden, 1 = flüssig bis breiig; 2 = weich bis steif; 3 = halbfest; 4 = fest bis sehr fest

Zusatzklasse BS = Steine und Blöcke, 1 = bis 30 Gew.-% bis 300 mm; 2 = über 30 Gew.-% bis 300 mm; 3 = bis 30 Gew.-% bis 630 mm; 4 = über 30 Gew.-% bis 630 mm

Klasse FV = Fels nach Verwitterungsgrad, 1 = entfestigt; 2 = angewittert mit Trennflächenabstand bis 30 cm; 3 = angewittert mit Trennflächenabstand über 30 cm; 4 = unverwittert mit Trennflächenabstand bis 10 cm, 5 = unverwittert mit Trennflächenabstand von 10 bis 30 cm; 6 = unverwittert mit Trennflächenabstand über 30 cm



Zusatzklasse FD = Fels nach einaxialer Festigkeit, 1 = bis 20 N/mm²; 2 = über 20 bis 80 N/mm²; 3 = über 80 bis 200 N/mm²; 4 = über 200 bis 300 N/mm²; 5 = über 300 N/mm²

- 4) F 1 = nicht frostempfindlich; F 2 = gering bis mittel frostempfindlich; F 3 = sehr frostempfindlich
- 5) V 1 = nicht bindige bis schwach bindige, grobkörnige und gemischtkörnige Böden; V 2 = bindige gemischt-körnige Böden; V 3 = bindige, feinkörnige Böden
- 6) Auffüllungen (Bauschutt, Mauerwerks- bzw. Fundamentreste o.ä.) sind durch die Klassifizierung nach DIN 18 300 nicht erfasst und müssen daher in der Ausschreibung besonders erwähnt werden.
- 7) gemäß [U10] und [U11]

6.2 Bodenmechanische Kennwerte

Auf Grundlage der durchgeführten bodenmechanischen Feld- und Laborversuche können die in der nachfolgenden Tabelle 2 zusammengestellten mittleren Bodenkennwerte in Abstimmung mit DIN 1055 für erdstatische Berechnungen in Ansatz gebracht werden.

Die tertiären Schichten weisen eine sehr wechselhafte Unterteilung auf. Eine Angabe von Bemessungskennwerten für die einzelnen Schichten (Ton / Schluff und Kalkstein) kann aus planerischer und baupraktischer Sicht nicht als sinnvoll erachtet werden, so dass in der nachfolgenden Tabelle 2 zur Dimensionierung der Gründungselemente auch mittlere Bemessungskennwerte für die tertiäre Wechsellagerung (aus [U10] und [U11]) angegeben werden.

Tabelle 2: Bodenmechanische Kennwerte (charakteristisch)

Schichten	Wichte (feucht) γ_k [kN/m ³]	Wichte (unter Auftrieb) γ'_k [kN/m ³]	Reibungswinkel (dräniertes Boden) ϕ'_k [Grad]	Kohäsion (dräniertes Boden) c'_k [kN/m ²]	Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²]
Auffüllung					
<i>Oberboden</i>	17	7	/	/	/
<i>Schluff</i>	19	9	25	0 – 5	/
<i>Ton</i>	20	10	22,5	5 – 15	/
<i>Kies / Sand</i>	21	11	27,5 – 30	0	/
Tertiär ²⁾					
<i>Ton</i>	20	10	22,5 – 25	10	25 – 30
<i>Sand</i>	20	10	32,5	0	30 – 40
<i>Kalkstein/Mergelstein, zersetzt</i>	20 – 21	12	37,5 1)	5 – 10 1)	30 – 60
<i>Kalkstein/Mergelstein, entfestigt bis angewittert</i>	22 – 24	/	45 1)	25 – 40 1)	80 – 200
Tertiäre ²⁾ Wechsellagerung (gemittelte Kennwerte)	20	10	25,0	10	40

1) Ersatzkennwerte

2) gemäß [U10] und [U11]



6.3 Erdbebenzone

Nach DIN EN 1998 und der Karte zu den Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen liegt das Baugelände in der Erdbebenzone 0 sowie in der Untergrundklasse S (Gebiete tiefer Beckenstrukturen mit mächtiger Sedimentfüllung).

Der Baugrund (bis ca. 30 m u. GOK), kann in die Baugrundklasse C (stark verwitterte Festgesteine) eingestuft werden.

7 Hydrogeologische Verhältnisse / Grundwasser

Im Rahmen von [U9], [U10] und [U11] wurde während der Geländearbeiten im Juli 2018 und November 2019 bis Januar 2020 Grund- bzw. Schichtwasser bei einem relativ gleichmäßigen Druckniveau von 81,2 mNN bis 83,80 mNN angebohrt. Ein zusammenhängender Porengrundwasserleiter ist im Projektgebiet nicht vorhanden. Das Grundwasser zirkuliert im Projektgebiet innerhalb der durchlässigen Schichten der tertiären Wechsellagerung und lag bereichsweise gespannt vor.

Es ist davon auszugehen, dass der Grundwasserstand im Projektgebiet direkt mit dem Rheinwasserpegel korrespondiert. Die Hochwasserstände des Rheins im Bereich des Projektgebiets Rhein-km 494,85) wurden durch die SGD-Süd [U12] mit $HQ_{100} = 87,13$ mNN und $HQ_{\text{extrem}} = 88,50$ mNN angegeben.

Aufgrund der Höhenlage des Baufeldes wurde in den Bohrungen im Bereich des Hauses 2 kein Grundwasser erbohrt. Alle Bohrungen endeten oberhalb des festgestellten Grundwasserdruckniveaus.

Die erteuften schluffigen Auffüllungen sowie die bindigen tertiären Böden können Niederschlagswasser aufstauen, so dass es temporär auch zu einer Schichtwasserführung und Stauwasser in geringeren Tiefen kommen kann. Nach längeren Niederschlägen ist nicht auszuschließen, dass örtlich und zeitlich begrenzt Schichtwasser aus versickerndem Niederschlagswasser auftreten kann.

Zur Beurteilung betonaggressiver Inhaltsstoffe nach DIN 4030-2 wurde aus der Kernbohrung BK 1 [U10] und [U11] eine Grundwasserprobe entnommen und im chemischen Labor untersucht. Die Analysendaten sind in der Anlage 5 zusammengestellt. Nach dem Ergebnis der chemischen Analyse ist das entnommene Grundwasser als „schwach betonangreifend“ einzustufen.

8 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

8.1 Baugrund

Nach den im Projektareal durchgeführten Baugrundaufschlüssen können die anstehenden Schichten hinsichtlich ihrer Tragfähigkeit wie in Tabelle 3 dargestellt eingestuft werden:

**Tabelle 3:** Tragfähigkeit und Schichtuntergrenze der anstehenden Böden (Gebäude)

Schichten	Schichtuntergrenze [m unter GOK]		Tragfähigkeit
Oberboden	0,1 – 0,25		keine
Auffüllungen	4,0 (Außenbereich) > 0,8 m (Kellergang)	< 86,44 (Außenbereich) < 86,00 (Keller- gang)	keine
Tertiäre Wechsellagerung (aus [U10] und [U11])	nicht erreicht		mittel

Der im Baufeld liegende Oberboden ist zur Lastabtragung grundsätzlich ungeeignet und daher im Gründungsbereich abzuschleifen. Er ist getrennt vom sonstigen Bodenmaterial aufzunehmen und entsprechend seiner natürlichen Funktion zu verwerten und kann z.B. zur Gestaltung der Außenanlage eingesetzt werden.

Die Auffüllungen weisen eine heterogene Zusammensetzung auf und sind unter Berücksichtigung der festgestellten Konsistenzen und Lagerungsdichten als nicht tragfähig zu bewerten.

Unterhalb der Auffüllungen stellen die tertiären Böden den obersten Horizont des natürlichen Baugrunds dar. Diese wurden nur in der RKS 1 mit einer 0,1 m mächtigen Kalkbank erkundet. Im Folgenden wird von einem Aufbau des Untergrundes analog zum übrigen Projektareal ausgegangen. Mit [U9], [U10] und [U11] liegen umfangreichere Erkenntnisse zu den tertiären Böden vor.

Dementsprechend stellen sich die tertiären Schichten als Wechsellagerung aus Sanden, Schluffen und Tonen mit eingelagerten Kalksteinblöcken und Kalkstein-/Mergelsteinbänken dar. Auch wenn die einzelnen Lagen unterschiedliche Tragfähigkeitseigenschaften besitzen, können sie als ein mittel tragfähiger Horizont zusammengefasst werden.

8.2 Herrichten Baufeld / Baugrubensicherung / Erdarbeiten

Das Haus 2 soll innerhalb eines stark abfallenden, durch Stützmauern terrassiertes Gelände realisiert werden. Es liegen nur begrenzte Angaben zum Aufbau und zur Höhe der Stützmauern vor.

Gemäß den Einmessungen [P7] liegt das Gelände im östlichen Teilbereich, d.h. unterhalb der Stützmauer, mit einem Niveau von 90,4 mNN bis 91,0 mNN vor. Für den Grenzbereich zu den benachbarten Grundstücken Dr.-Friedrich-Kirchhoff-Str. 12/12a beträgt der Höhenunterschied unter Berücksichtigung einer Höhe der Oberkante der Mauer im südlichen Grenzbereich von 101,14 mNN [P7] ca. 10 m bis 11 m.

Die untere Stützwand besteht aus Bruchsteinen und zeigt Beschädigungen auf. Ein Verbund der Bruchsteine ist nicht durchgängig vorhanden bzw. nicht sichtbar.



Bei der Stützkonstruktion zu den benachbarten Grundstücken handelt es sich um eine Kombination aus Überresten einer alten Bruchsteinmauer und einer aufgesetzten Wand aus Betonpflanzsteinen. Der Verbund der Bruchsteinmauer ist z.T. stark aufgelöst und mit aktuell gerodetem Bewuchs (Sträucher und Bäume) durchsetzt.

Bei einer geplanten Höhe der OK FFB (Ebene -1) von 91,88 mNN [P8] und einer überschlägig abgeschätzten Stärke des Fußbodenaufbaus von 0,5 m wird das Gebäude ca. 8 – 9 m tiefer als die Nachbargrundstücke (Dr.-Friedrich-Kirchhoff-Str. 12/12a) zu liegen kommen. Im Osten werden hingegen nach Abzug des Oberbodens Geländeauffüllungen in einer Stärke von 0,3 m – 1,2 m erforderlich.

Daher ist der Hang / die Böschung sowohl bauzeitlich als auch dauerhaft zu sichern.

Aufgrund dessen, dass die Tragfähigkeit der bestehenden Stützmauern nicht nachzuweisen ist und die Oberen Bereiche des Geländes für große bzw. schwere Geräte nicht zugänglich ist, sind übliche Verbausysteme (wie Trägerbohlwand, Spundwand oder Bohrpfahlwand) nicht ausführbar.

Darüber hinaus ist aufgrund der bestehenden, gering tragfähigen Konstruktion der Stützwände zu den Nachbargrundstücken ein erschütterungsarmes Verfahren zu wählen.

Es wird daher zur bauzeitlichen und dauerhaften Sicherung des Hangs auf der West- und Südwestseite des Geländes eine vernagelte Spritzbetonschale empfohlen. Dieses System ermöglicht Hangsicherungen bis zu einer Neigung von 85°.

Da der Bereich oberhalb der Stützmauer zum Zeitpunkt der Baugrunderkundungen mit Bohrggerät nicht zugänglich war, liegen keine Erkenntnisse zu den Baugrundverhältnissen in den oberliegenden Bereichen sowie zur Hinterfüllung der bestehenden Stützmauer vor. Zur Bemessung der Hangsicherung mittels vernagelter Spritzbetonschale sind daher ergänzende Baugrunduntersuchungen zwingend erforderlich.

Darüber hinaus ist es für die Bemessung der Hangsicherung erforderlich, die Nachbargrundstücke Kirchhoff-Straße 12/12a zu vermessen sowie die Gründung und Lasten der Bestandsgebäude Dr.-Friedrich-Kirchhoff-Straße 12/12a bestimmen.

Die Rückverankerung muss in den natürlich anstehenden Baugrund geführt werden, der von tertiären Schichten der Wechsellagerung aufgebaut wird (Annahme). Für die Vordimensionierung der Nägel kann ein Herauszieh Widerstand von 100 kN/m² innerhalb der tertiären Schichten angesetzt werden. Erfahrungsgemäß werden bei Hangneigungen von 75 – 85° und einem Raster von 1,5 m x 1,5 m Nagellängen von 7,0 bis 11,0 m erforderlich.

Aufgrund von zu erwartenden Schichtwasserführungen ist eine Entwässerung hinter der Betonschale zu berücksichtigen.

Es wird darauf hingewiesen, dass für die Ausführung der Vernagelung im Vorfeld eine Grunddienstbarkeit auf dem Nachbargrundstück eingetragen werden muss. Sie bedarf entsprechend der Zustimmung der Grundstücksbesitzer.



Während auf der Hangseite ein Abtrag des Geländes erforderlich ist, ist Gelände auf der Tal-seite des Baufeldes aufzufüllen. Nach dem Abtrag des Oberbodens im unteren Bereich des Baufeldes entsteht bis zur geplanten Höhenlage des Gebäudes (UK Bodenplatte) eine Höhen-differenz von max. 1,2 m.

Für die erforderliche Geländeauffüllung ist Natursteinmaterial oder güteüberwachtes RC-Mate-rial der Körnung 0/32 mm bis 0/56 mm zu verwenden. Für die angelieferten Materialien ist ein Eignungsnachweis (u.a. Kornverteilung) vorzulegen, sofern es sich nicht um güteüberwachtes Liefermaterial handelt. Die Geländeauffüllung ist lagenweise ($\leq 0,25$ m) einzubauen und zu ver-dichten ($D_{pr} \geq 100$ %). Auf OK Geländeauffüllung ist als Verdichtungsnachweis ein $E_{v2} \geq 80$ MN/m² erforderlich.

Die Geländeauffüllung ist unter Berücksichtigung einer Lastausbreitung von 45° mit einem Über-stand von 1,0 m anzulegen.

Unterhalb des geplanten Neubaus verläuft ca. in Ost-West-Richtung ein Kellergang. Die Ober-kante der Kellerdecke liegt bei ca. 89,5 mNN. Die Stärke der Gangdecke ist nicht bekannt. Es dürfen, in Abstimmung mit der Tragwerksplanung, während der bauzeitlich als auch dauerhaft keine zusätzlichen Lasten auf den Gang einwirken. Der Gang ist daher im Zuge der Gründung des Haus 2 zu überbrücken.

8.3 Gründung

Die Gründungssituation des Haus 2 ist als heterogen zu beschreiben. Im Osten setzt sich die obere Baugrundzone bis in eine Tiefe von 4,0 m unter GOK aus nicht bzw. nur sehr gering tragfähigen Böden zusammen. Des Weiteren verläuft innerhalb des Grundrisses mit dem vor-handenen Tunnel ein sehr steifes Element nahezu unmittelbar unterhalb der geplanten Boden-platte, welcher andererseits durch die Baumaßnahme keine neuen Lasten erfahren darf und zu überbrücken ist. Darüber hinaus ist das Baufeld durch den Verlauf der Stützmauer innerhalb des Grundrisses auf der Hangseite vorbelastet, während auf der Talseite keine Vorbelastung vorliegt.

Es liegen keine Erkenntnisse über die Baugrundverhältnisse oberhalb bzw. hinter den vorhan-denen Stützmauer vor. Daher wird im Folgenden davon ausgegangen, dass sich hinter der Stützmauer eine Auffüllung befindet.

Unter Annahme überschlägig abgeschätzter Bauwerkslasten von ca. 100 kN/m² ergeben sich bei den beschriebenen Auflagerbedingungen bei einer Flachgründung über eine lastabtragende Bodenplatte Setzungsdifferenzen in einer nicht bauwerksverträglichen Größenordnung. Ebenso würden bei einer Flachgründung unzulässige Lasten auf den vorhandenen Gang einwirken. Es werden daher zur Gründung des Haus 2 Tiefgründungsverfahren empfohlen.

Die Auswahl von Gründungsverfahren wird dadurch beschränkt, dass aufgrund des vorhande-nen Tunnels keine schweren Geräte eingesetzt werden dürfen.



Es wird daher zur Gründung des Haus 2 eine Tiefgründung über Mikropfähle empfohlen. Dieses Verfahren kann auch mit kleinen bzw. leichten Bohrgeräten ausgeführt werden.

Auch wenn die Auffüllung bereichsweise eine weiche Konsistenz aufwies, muss der Nachweis der Knicksicherheit für diese Schichten nicht geführt werden. Es davon auszugehen, dass innerhalb der aufgefüllten, bindigen Schichtbereiche eine undrainierte Scherfestigkeit von $c_u > 20 \text{ kN/m}^2$ durchgängig gegeben ist. Aber innerhalb der tertiären Wechsellagerung können insbesondere unter Einfluss von Grundwasser auch breiige Schichten mit $c_u \leq 20 \text{ kN/m}^2$ nicht ausgeschlossen. Erfahrungsgemäß [U10], [U11] weisen diese eine nur geringe Schichtstärke von zumeist wenigen Dezimetern auf.

Die Bauwerkslasten sind ausschließlich in die anstehenden tertiären Wechsellagerungen abzuleiten. Diese wurden im Baufeld des Haus 2 nicht vollständig aufgeschlossen. Es werden daher zur Bemessung der Gründung ergänzende Baugrundaufschlüsse als zwingend erforderlich angesehen.

Die nachfolgenden Angaben dienen allein der Vordimensionierung und sind durch eine ergänzende Baugrunduntersuchungen zu bestätigen. Die Angaben für die Vordimensionierung ergeben sich aus dem Extrapolieren der Erkenntnisse der Baugrunderkundung zu [U10] und [U11].

Die Bemessung und zulässige Belastung von verpressten Mikropfählen (Durchmesser $D_s \leq 0,30 \text{ m}$) gemäß DIN EN 14199 sind in der EA-Pfähle 2012 festgelegt [U7].

Tabelle 4: Vordimensionierungskennwerte der Pfahlgründung (verpresste Mikropfähle)

Schichten	Bruchwert $q_{s,k}$ der Pfahlmantelreibung [kN/m ²]
Auffüllung	/
Tertiäre Wechsellagerung ab ca. 86,0 mNN (Annahme)	100

Ein zusätzlicher Pfahlsplitzendruck ist nicht anzusetzen. Weiterhin ist die Gruppenwirkung bei Pfahlachsabständen kleiner dem 8-fachen Pfahldurchmesser zu berücksichtigen. Hierzu wird auf [U7] sowie den Eurocode 7 verwiesen.

Die Dimensionierung der Mikropfähle kann vorab auf Grundlage der Aufschlussprofile aus [U10] und [U11] erfolgen. Innerhalb der Auffüllung und den tertiären Schichten sind Bohrhindernisse (Steine und Blöcke bzw. Kalksteinbänke und Kalksteine) zu berücksichtigen.

Da bei den anstehenden, z.T. kohäsionslosen Böden, insbesondere unter Grundwasser- oder Sickerwassereinfluss, für die Bohrlöcher keine ausreichende Standsicherheit zu erwarten ist, muss die Pfahlherstellung im Schutze einer wasserdichten Verrohrung erfolgen.

Beim Bohren unter dem Grundwasserspiegel muss durch Überdruck der Spül- oder Stützflüssigkeiten verhindert werden, dass Boden in das Bohrloch eintreibt.



Die erforderlichen Pfahllängen ergeben sich in Abhängigkeit der anfallenden Lasten und aus dem angesetzten Pfahldurchmesser. Für jeden Pfahl ist ein Herstellungsprotokoll von der ausführenden Firma zu fordern.

Die zulässige Belastung der Kleinbohrpfähle / Mikropfähle ist über Probelastungen in-situ zu bestimmen.

Zur Erhöhung der Planungssicherheit und zur Optimierung der Wirtschaftlichkeit der Gründung wird empfohlen, Probelastungen bereits frühzeitig in der Planungsphase auszuführen. Bei Ausführung einer Pfahlprobelastung können ggf. höhere Bemessungswerte für die Mantelreibung zugelassen werden.

8.4 Wasserhaltung

Die Wechsellagerung der im Untersuchungsgebiet anstehenden tertiären Sedimente aus bindigen Tonlagen, gemischtkörnigen Sandlagen und Kalkstein-/Mergelsteinbänken verschiedener Verwitterungsstufen können Niederschlagswasser aufstauen. Die gemischtkörnigen Sande können dann als Wasserleiter fungieren. Ein Wasserzutritt zum Baufeld durch aufstauendes Niederschlagswasser kann generell aus dem Böschungsbereich zur Dr.-Friedrich-Kirchhoff-Straße her erfolgen.

Die Komponenten einer offenen Wasserhaltung sind daher generell auf der Baustelle vorzuhalten.

Es wird darauf hingewiesen, dass die Tagwasserhaltung eine kostenfreie Nebenleistung gemäß VOB, Teil C, DIN 18 299 ist. Alle Zusatzmaßnahmen, die durch eine unsachgemäße Tagwasserhaltung entstehen, sind deshalb von der bauausführenden Firma zu tragen.

8.5 Bauwerksabdichtung

Der Neubau bindet gemäß [P9] teilweise in den Hang ein, der sich wahrscheinlich aus den generell schwach durchlässigen tertiären Wechsellagerungen zusammensetzt.

Der Ansatz der Einwirkungsklasse ist gemäß DIN 18 533 abhängig von der Einbindetiefe in den Boden. Bindet das Gebäude tiefer als 3,0 m in das Gelände ein, ist die Einwirkungsklasse W 2.2-E (hohe Einwirkung von drückendem Wasser) zu wählen. Bei einer Einbindung von kleiner 3,0 m ist die Einwirkungsklasse W 2.1 (mäßige Einwirkung von drückendem Wasser) anzusetzen.

8.6 Versickerung

Die Versickerung des Niederschlagswassers über geeignete Sickersysteme ist dem Arbeitsblatt DWA-A 138 [U6] zu entnehmen.



Eine wesentliche Voraussetzung für die Versickerung ist die Durchlässigkeit des anstehenden Bodens. Generell liegt die entwässerungstechnisch relevante Durchlässigkeit in einem k_f -Bereich von 1×10^{-3} m/s bis 1×10^{-6} m/s. Eine Versickerung in aufgefüllten Bodenhorizonte ist nicht genehmigungsfähig.

Bei den in den tertiären Schichten überwiegenden Tone und Schluffen und den Kalkbänken unterschiedlicher Verwitterungsstufen kann die Wasserdurchlässigkeit erfahrungsgemäß mit k_f -Werten von $<1 \times 10^{-7}$ m/s abgeleitet werden.

Demzufolge wird eine zentrale Versickerung am Projektstandort nicht empfohlen.

8.7 Beweissicherung

Zur Beweissicherung wird empfohlen, vor Beginn der Bauarbeiten unter Mitwirkung aller Beteiligten den Zustand der an das Baufeld unmittelbar angrenzenden Gebäude und Bauwerke festzustellen.

Alle Bauten, die durch die geplanten Baumaßnahmen Schaden erleiden können (vorwiegend durch die Erschütterung bei Verdichtung der Einbaumaterialien sowie beim Herstellen des Verbaus), sind während der Bauarbeiten zu beobachten.

Durch die Beweissicherung können mögliche Schadensrisiken abgeschätzt, Bauverfahren gezielt angepasst und vor allem unbegründete Schadenersatzansprüche abgewehrt werden.

9 Zusammenfassung

Die Fischer & Co. GmbH plant auf dem Gelände der ehemaligen Rheinschen Brauerei an der Wormser Straße in Mainz die Errichtung von mehreren Gebäuden zu Wohnbebauung. Gegenstand dieses geotechnischen Berichtes ist der Neubau des Haus Nr. 2. Zur Beurteilung der Baugrundverhältnisse wurden am Projektstandort Ramm- und Rammkernsondierungen ausgeführt.

Im vorliegenden Bericht wird der angetroffene Schichtaufbau beschrieben. Auf der Grundlage der durchgeführten bodenmechanischen Feld- und Laborversuche werden Empfehlungen hinsichtlich der Gründung des geplanten Neubaus getroffen.

Durch die Baugrunderkundung wurde nachgewiesen, dass am Projektstandort unterhalb einer Oberbodenauflage eine heterogen aufgebaute Auffüllung folgt. Ab einer Tiefe von ca. 4 m wurde in einer Bohrung der natürlich anstehende Boden in geringer Mächtigkeit aufgeschlossen. Es wird analog zu den Untersuchungen im großräumigen Projektgebiet [U10] und [U11] davon ausgegangen, dass ab dieser Tiefe der natürliche Boden in Form von tertiären Tonen, Sanden und Kalkstein-/Mergelsteinbänken in unterschiedlichen Verwitterungsstufen ansteht.

Unterhalb des geplanten Bauwerkes ist ein zur ehemaligen Brauerei gehörender Kellergang bekannt, der erhalten werden soll.



Im Bereich des geplanten Haus 2 verläuft derzeit ein Geländesprung, der von Stützmauern gesichert ist. Zum bauzeitlichen und dauerhaften Schutz des Geländesprungs wird eine Hangsicherung mittels vernagelter Spritzbetonschale empfohlen.

Zur Gründung des Hauses 2 wird eine Tiefgründung erforderlich. Da das Gelände und insbesondere die Bereiche oberhalb des unterirdischen Gangs nicht mit schwerem Gerät befahrbar sind, wird eine Gründung des Gebäudes über Mikropfähle empfohlen.

Für die Bemessung der Hangsicherung sowie der Tiefgründung liegen keine ausreichenden Erkenntnisse zu den Baugrundverhältnisse vor. Es werden daher, insbesondere in den höher liegenden Bereichen, ergänzende Baugrunduntersuchungen erforderlich.

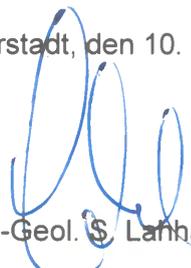
Auf Grundlage der vorliegenden Erkenntnisse können nur Erfahrungswerte aus dem großräumigen Projektgebiet für eine Vordimensionierung angegeben werden.

Die Gründungsarbeiten sind von der Fachbauleitung Rubel & Partner überwachen zu lassen.

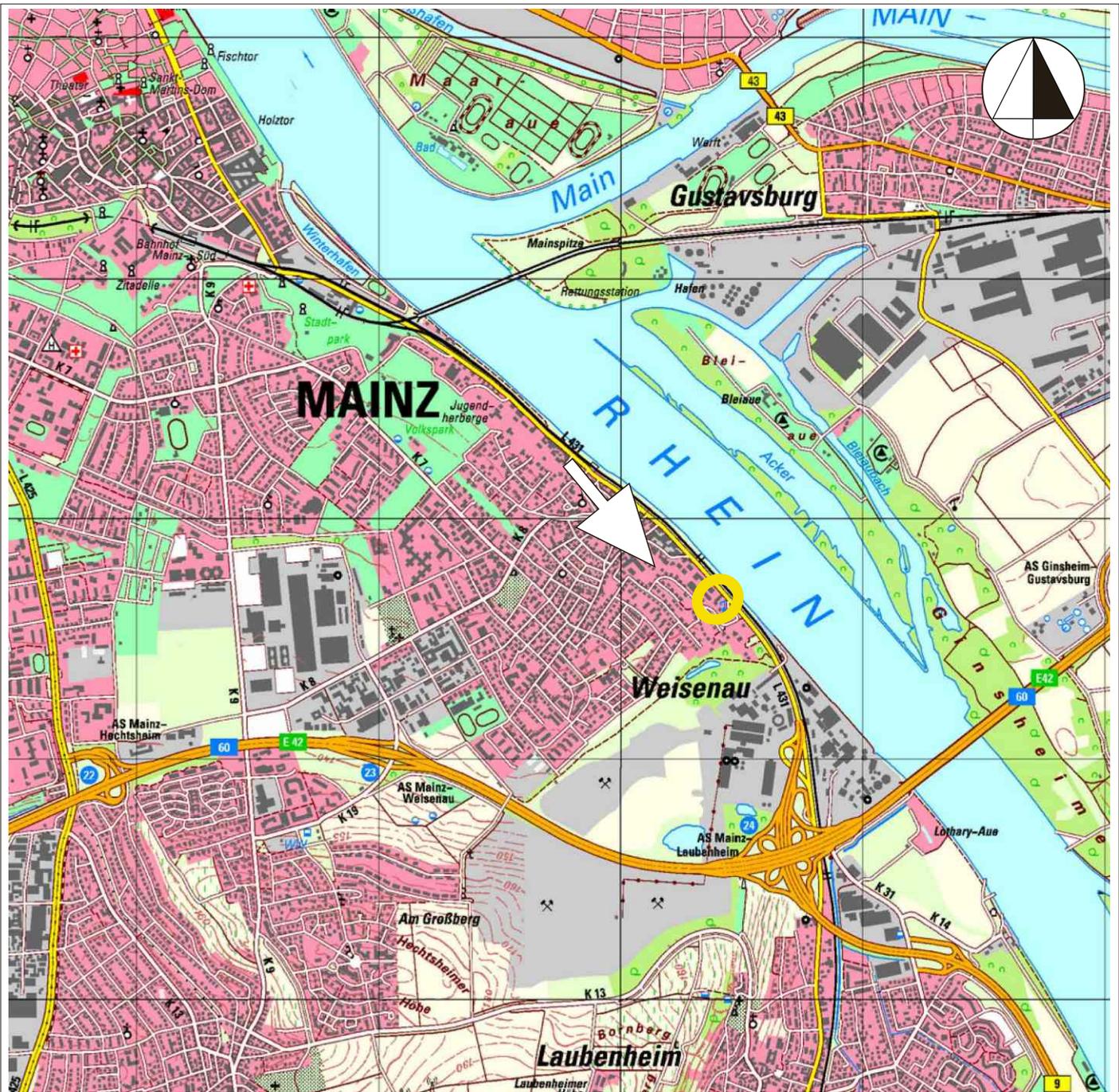
Sollten sich im Zuge der weiteren Planungsphase Änderungen in ausführungstechnischer Hinsicht ergeben, so sind auf Basis der vorliegenden Untersuchung ergänzende Empfehlungen anzufordern.

Der Bericht ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich.

Wörrstadt, den 10. Februar 2020

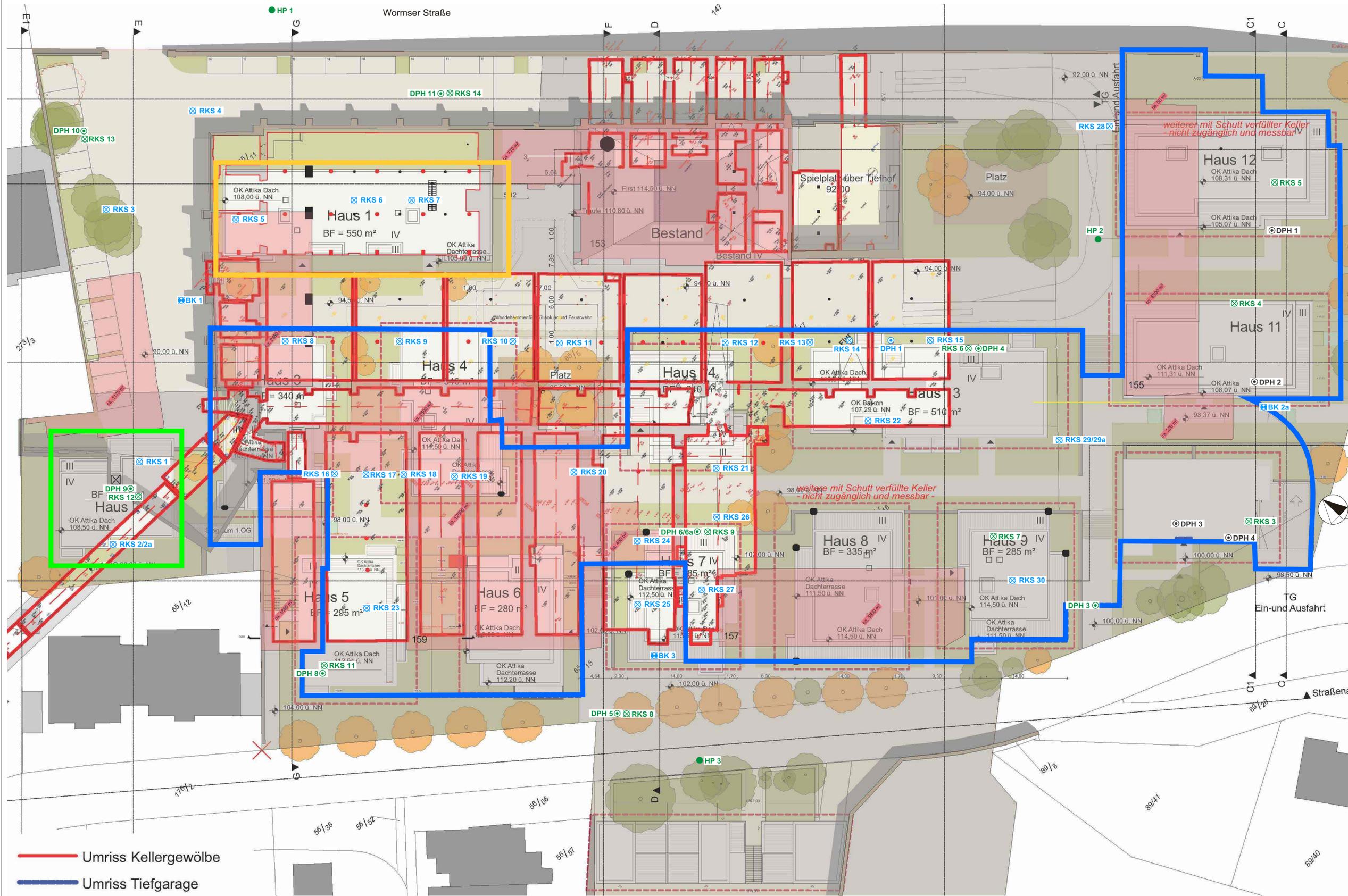

Dipl.-Geol. S. Lanham

gez. Dipl.-Ing. D. Boddem



Datengrundlage: Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz, Koblenz, 2005
 TK25plus - © Copyright 2005 by LVerGeo RLP (Daten verändert)

Index	Datum	gezeichnet	geprüft	Änderung	Datum	Name
Auftraggeber:		Fischer & Co. GmbH & Co. KG Hintere Bleiche 11 D-55116 Mainz				
					bearbeitet:	
					gezeichnet:	
					geprüft:	
Planer:		 Rubel & Partner Management für Umwelt und Technologie Hermannstraße 65, D-55286 Wörrstadt Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 961098				
					bearbeitet:	22.11.2019 KO
					gezeichnet:	07.01.2020 AH
					geprüft:	06.02.2020 BO
Projekt:		Geotechnischer Bericht Ehemalige Brauerei, Wormser Straße in Mainz Übersichtslageplan				
Leistungsphase:		Maßstab:		Projekt-Nr.:		Anlage-Nr.:
Geotechnische Erkundung		1 : 25.000		190835_B		1.1



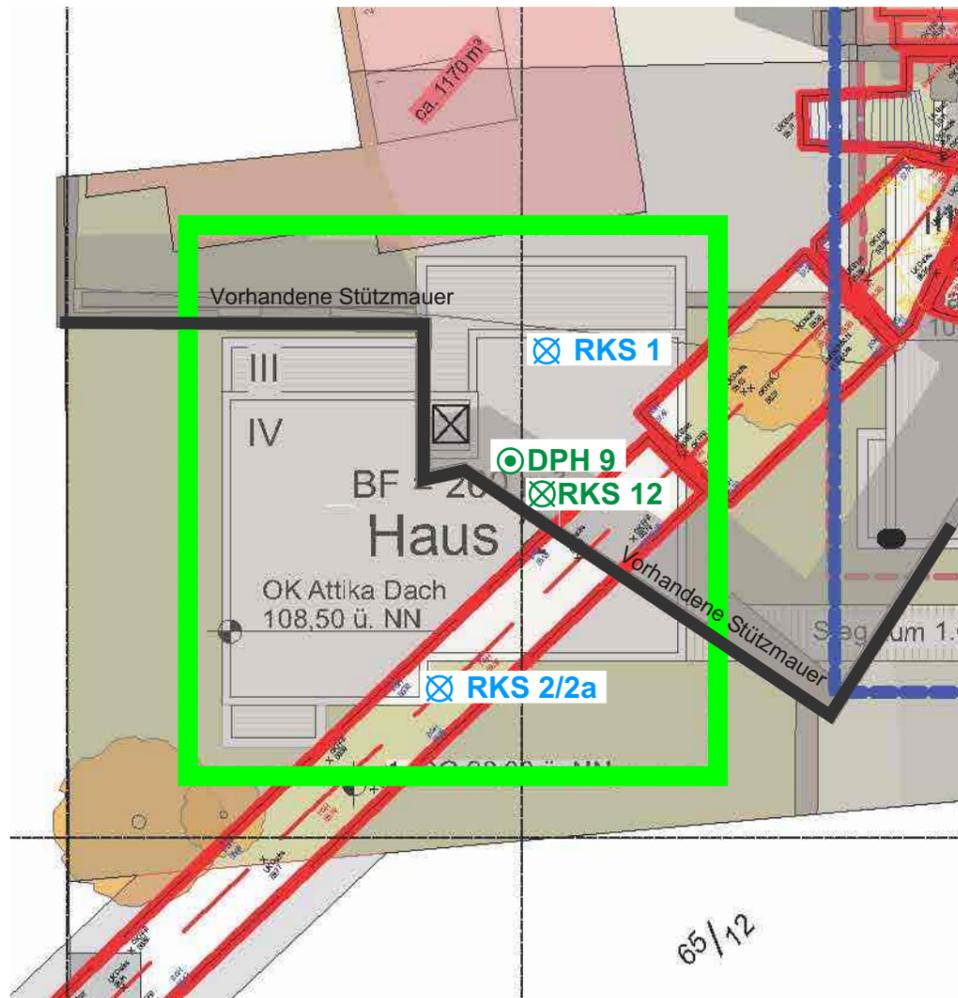
- Umriss Kellergewölbe
- Umriss Tiefgarage
- Bestandsgebäude

- Legende**
- ⊗ Rammkernsondierung (RKS)
 - ⊙ Schwere Rammsondierung (DPH)
 - ⊗ Kernbohrung (BK)
 - ⊗ Rammkernsondierung (RKS) aus 2018 [U9]
 - ⊙ Schwere Rammsondierung (DPH) aus 2018 [U9]
 - ⊗ Schwere Rammsondierung (DPH) aus 2017 [U8]
 - Höhen Bezugspunkt (HP)
- HP 1 = OK Kanaldeckel 503853068 = 85,78 mNN
 HP 2 = OK Kanaldeckel = 94,69 mNN
 HP 3 = OK Kanaldeckel 503833092 = 101,80 mNN

- Teil A - Haus Nr. 1
- Teil B - Haus Nr. 2
- Teil C - Tiefgaragenkomplex

Datengrundlage: © Faerber Architekten, Entwurf Lageplan 500 + Gewölbekeller + Bestand vom 06.12.2019 (Daten verändert)

Index	Datum	gezeichnet	geprüft	Änderung	Datum	Name
Auftraggeber:		Fischer & Co. GmbH & Co. KG Hintere Bleiche 11 D-55116 Mainz				
Planer:		Rubel & Partner Management für Umwelt und Technologie Hermannstraße 65, D-55286 Würzstadt Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 961098				
Projekt:		Geotechnischer Bericht Ehemalige Brauerei, Wormser Straße in Mainz Lageplan der Aufschubpunkte				
Leistungssphase:		Geotechnische Erkundung				
Maßstab:		1 : 250				
Projekt-Nr.:		190835_B				
Anlage-Nr.:		1.2				



Legende

-  Rammkernsondierung (RKS)
-  Schwere Rammsondierung (DPH)
-  Kernbohrung (BK)
-  Rammkernsondierung (RKS) aus 2018 [U9]
-  Schwere Rammsondierung (DPH) aus 2018 [U9]

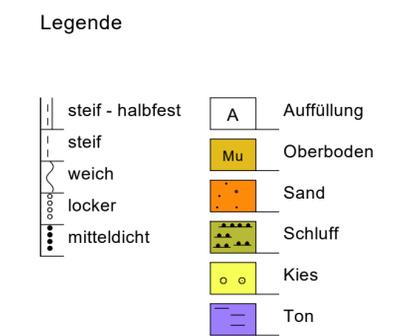
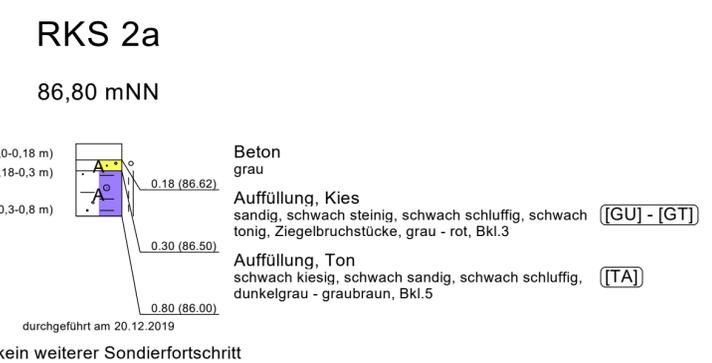
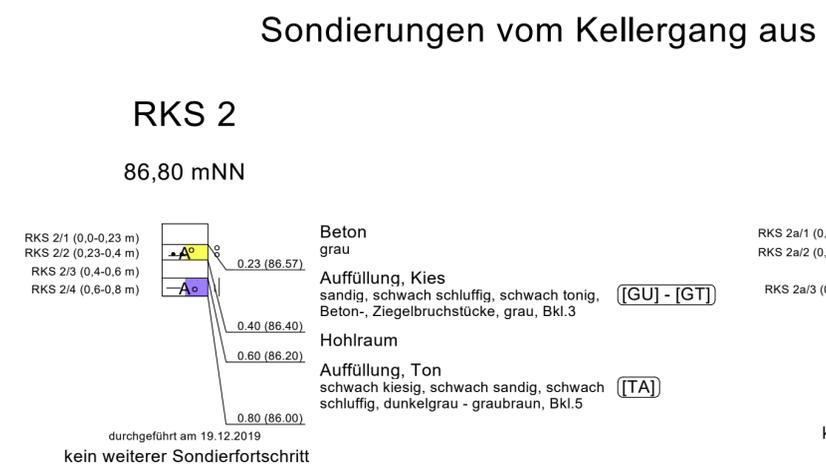
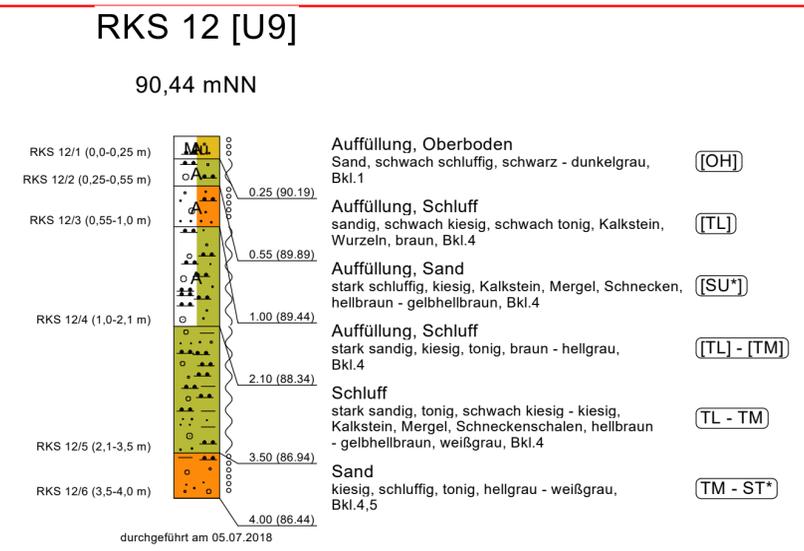
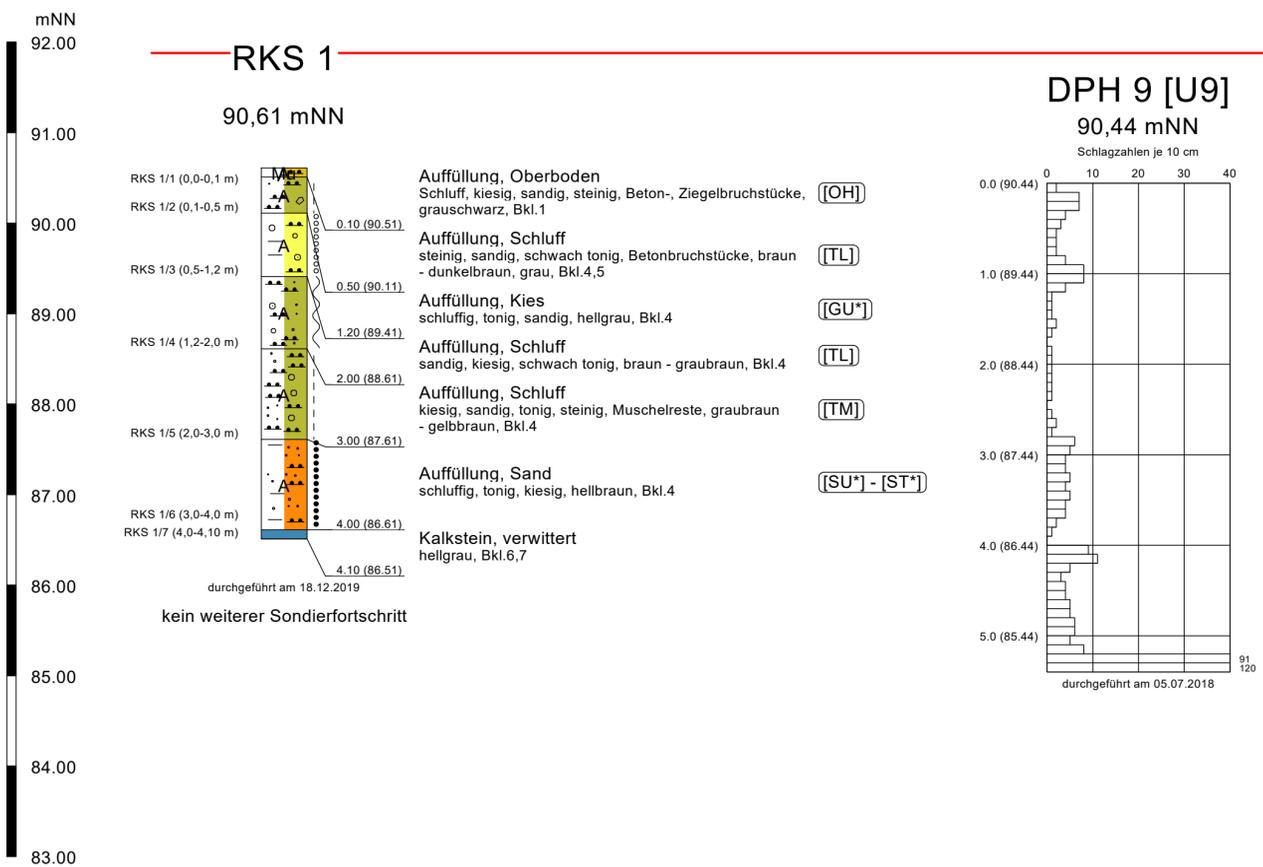
 Teil B - Haus Nr. 2

Datengrundlage: © Faerber Architekten, Entwurf Lageplan 500 + Gewölbekeller + Bestand vom 06.12.2019 (Daten verändert)

Index	Datum	gezeichnet	geprüft	Änderung								
Auftraggeber:		Fischer & Co. GmbH & Co. KG Hintere Bleiche 11 D-55116 Mainz		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Datum</th> <th>Name</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>bearbeitet:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>gezeichnet:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>geprüft:</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Datum	Name	bearbeitet:		gezeichnet:		geprüft:	
Datum	Name											
bearbeitet:												
gezeichnet:												
geprüft:												
Planer:		 Rubel & Partner Management für Umwelt und Technologie Hermannstraße 65, D-55286 Wörrstadt Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 961098		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Datum</th> <th>Name</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>bearbeitet:</td> <td>22.11.2019 KO</td> </tr> <tr> <td>gezeichnet:</td> <td>07.01.2020 AH</td> </tr> <tr> <td>geprüft:</td> <td>06.02.2020 BO</td> </tr> </tbody> </table>	Datum	Name	bearbeitet:	22.11.2019 KO	gezeichnet:	07.01.2020 AH	geprüft:	06.02.2020 BO
Datum	Name											
bearbeitet:	22.11.2019 KO											
gezeichnet:	07.01.2020 AH											
geprüft:	06.02.2020 BO											
Projekt:		Geotechnischer Bericht Ehemalige Brauerei, Wormser Straße in Mainz Lageplan der Aufschlusspunkte - Haus 2										
Leistungsphase:		Maßstab:	Projekt-Nr.:	Anlage-Nr.:								
Geotechnische Erkundung		1 : 250	190835_B	1.3								

Haus 2

OK FFB Ebene -1(UG) = 91,88 mNN



Sondierungen vom Kellergang aus

Index	Datum	gezeichnet	geprüft	Änderung
Auftraggeber: Fischer & Co. GmbH & Co. KG Hintere Bleiche 11 D-55116 Mainz				
bearbeitet:			Datum	Name
gezeichnet:				
geprüft:				
Planer: Rubel & Partner Management für Umwelt und Technologie Hermannstraße 65, D-55286 Würstadt Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 961098				
bearbeitet:		22.11.2019		KO
gezeichnet:		07.01.2020		AH
geprüft:		06.02.2020		BO
Projekt: Geotechnischer Bericht Ehemalige Brauerei, Wormser Straße in Mainz Geotechnischer Profilschnitt Haus 2 RKS 1 - DPH 9 [U9] - RKS 12 [U9] - RKS 2- RKS 2a				
Leistungsphase: Geotechnische Erkundung	Maßstab: 1:50	Projekt-Nr.: 190835_B	Anlage-Nr.: 2	

Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1

**Wohnbebauung Ehemalige Brauerei
 Wormser Straße in Mainz**

Bearbeiter: WO

Datum: 16.12.2019

Entnahmestelle: BK

Art der Entnahme: gestört / ungestört

Probe entnommen am: 10.2019

Probenbezeichnung:	BK 1/GP5	BK 1/GP7	BK 1/GP8	BK 1/GP10
Entnahmetiefe [m]:	3,00 - 3,80 m	4,00 - 4,45 m	4,45 - 4,90 m	5,55 - 6,25 m
Bodenart:	A, G, s*, u, t'	S, u, g, t'	T, u*, s, g'	T, u*, s'
Feuchte Probe + Behälter [g]:	1143.70	951.00	695.70	576.20
Trockene Probe + Behälter [g]:	1002.70	783.70	572.10	493.50
Behälter [g]:	256.20	245.20	259.70	260.20
Porenwasser [g]:	141.00	167.30	123.60	82.70
Trockene Probe [g]:	746.50	538.50	312.40	233.30
Wassergehalt [%]	18.89	31.07	39.56	35.45

Probenbezeichnung:	BK 1/UP1	BK 2a/GP12	BK 2a/GP28	BK 2a/GP34
Entnahmetiefe [m]:	9,60 - 9,80 m	4,18 - 4,45 m	12,1 - 12,5 m	13,75 - 14,4 m
Bodenart:	G, u, t, s'	S, g*, u, t'	U, s*, t, g'	S, u*, t', g'
Feuchte Probe + Behälter [g]:	1991.20	1136.70	756.00	672.20
Trockene Probe + Behälter [g]:	1649.80	998.20	688.20	580.00
Behälter [g]:	291.50	264.10	274.10	249.30
Porenwasser [g]:	341.40	138.50	67.80	92.20
Trockene Probe [g]:	1358.30	734.10	414.10	330.70
Wassergehalt [%]	25.13	18.87	16.37	27.88

Probenbezeichnung:	BK 3/GP11	BK 3/GP24	BK 3/GP26	BK 3/GP30
Entnahmetiefe [m]:	9,00 - 10,0 m	16,65 - 17,2 m	17,5 - 18,35 m	19,45 - 19,75 m
Bodenart:	A, G, s, u, t'	U, t*, g, s'	T, u, g, s'	U, t*, s, g'
Feuchte Probe + Behälter [g]:	1021.70	428.00	604.50	625.80
Trockene Probe + Behälter [g]:	943.50	388.90	524.50	522.10
Behälter [g]:	220.80	212.50	216.60	218.20
Porenwasser [g]:	78.20	39.10	80.00	103.70
Trockene Probe [g]:	722.70	176.40	307.90	303.90
Wassergehalt [%]	10.82	22.17	25.98	34.12

Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1

**Wohnbebauung Ehemalige Brauerei
 Wormser Straße in Mainz**

Bearbeiter: WO

Datum: 14.01.2020

Entnahmestelle: RKS

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 09.01.2020

Probenbezeichnung:	RKS 19/5	RKS 22/4	RKS 24/6
Entnahmetiefe [m]:	2,40 - 2,90 m	0,70 - 1,00 m	1,10 - 1,50 m
Bodenart:	T, u, fs, g'	T, u, fs'	T, u, fs'
Feuchte Probe + Behälter [g]:	214.90	190.30	160.10
Trockene Probe + Behälter [g]:	179.40	159.50	139.80
Behälter [g]:	71.40	67.80	72.10
Porenwasser [g]:	35.50	30.80	20.30
Trockene Probe [g]:	108.00	91.70	67.70
Wassergehalt [%]	32.87	33.59	29.99

Probenbezeichnung:	RKS 28/5	RKS 30/7	
Entnahmetiefe [m]:	3,20 - 5,00 m	7,30 - 8,00 m	
Bodenart:	U, s, t, g'	T, fs, u, g', o'	
Feuchte Probe + Behälter [g]:	202.70	152.20	
Trockene Probe + Behälter [g]:	177.40	133.90	
Behälter [g]:	65.20	69.70	
Porenwasser [g]:	25.30	18.30	
Trockene Probe [g]:	112.20	64.20	
Wassergehalt [%]	22.55	28.50	

Rubel & Partner
 Management für Umwelt und Technologie
 Hermannstraße 65, D-55286 Wörrstadt
 Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 961098

Bearbeiter: WO

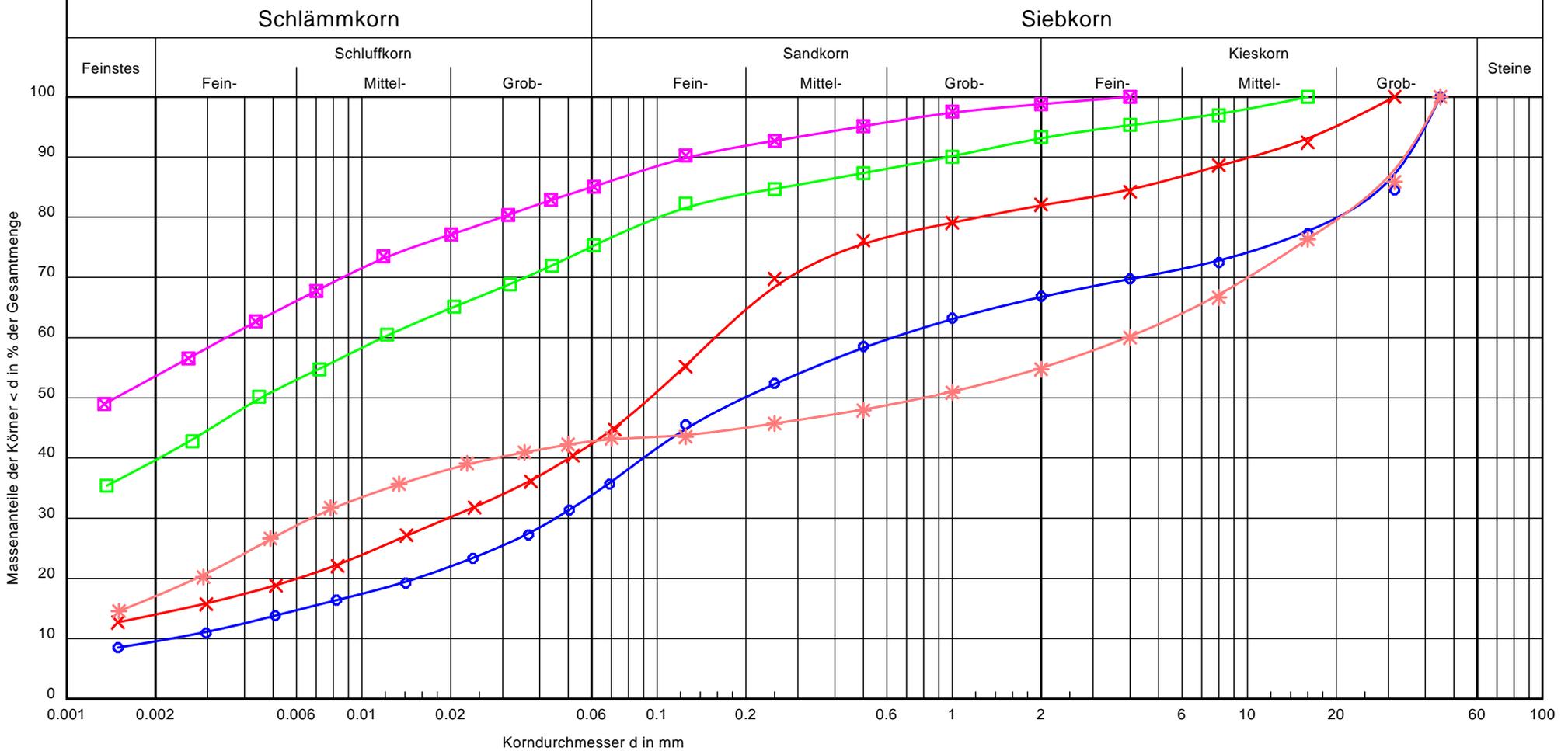
Datum: 17.12.2019

Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4
 Wohnbebauung Ehemalige Brauerei
 Wormser Straße in Mainz

Probe entnommen am: 10.2019

Art der Entnahme: gestörte Probe

Arbeitsweise: kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse



Bezeichnung:	BK 1/GP5	BK 1/GP7	BK 1/GP8	BK 1/GP10	BK 1 /UP1
Entnahmetiefe:	3,00 - 3,80 m	4,00 - 4,45 m	4,45 - 4,90 m	5,55 - 6,25 m	9,60 - 9,80 m
Bodenart:	G, s, u, t'	S, u, g, t'	T, u, s, g'	T, u, s'	G, u, t, s'
T/U/S/G [%]:	9.6/24.9/32.2/33.3	14.0/29.0/38.9/18.1	39.7/35.9/17.5/6.9	53.6/31.7/13.5/1.2	17.0/25.9/12.1/45.0
Bodengruppe:	[GU*]	TL / SU*	TM / TA	TA	GT*
Signatur:	○—○	×—×	□—□	⊠—⊠	*—*

Bemerkungen:

Bericht:
 190835
 Anlage
 3.2.1

Rubel & Partner

Management für Umwelt und Technologie
 Hermannstraße 65, D-55286 Wörrstadt
 Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 961098

Bearbeiter: WO

Datum: 17.12.2019

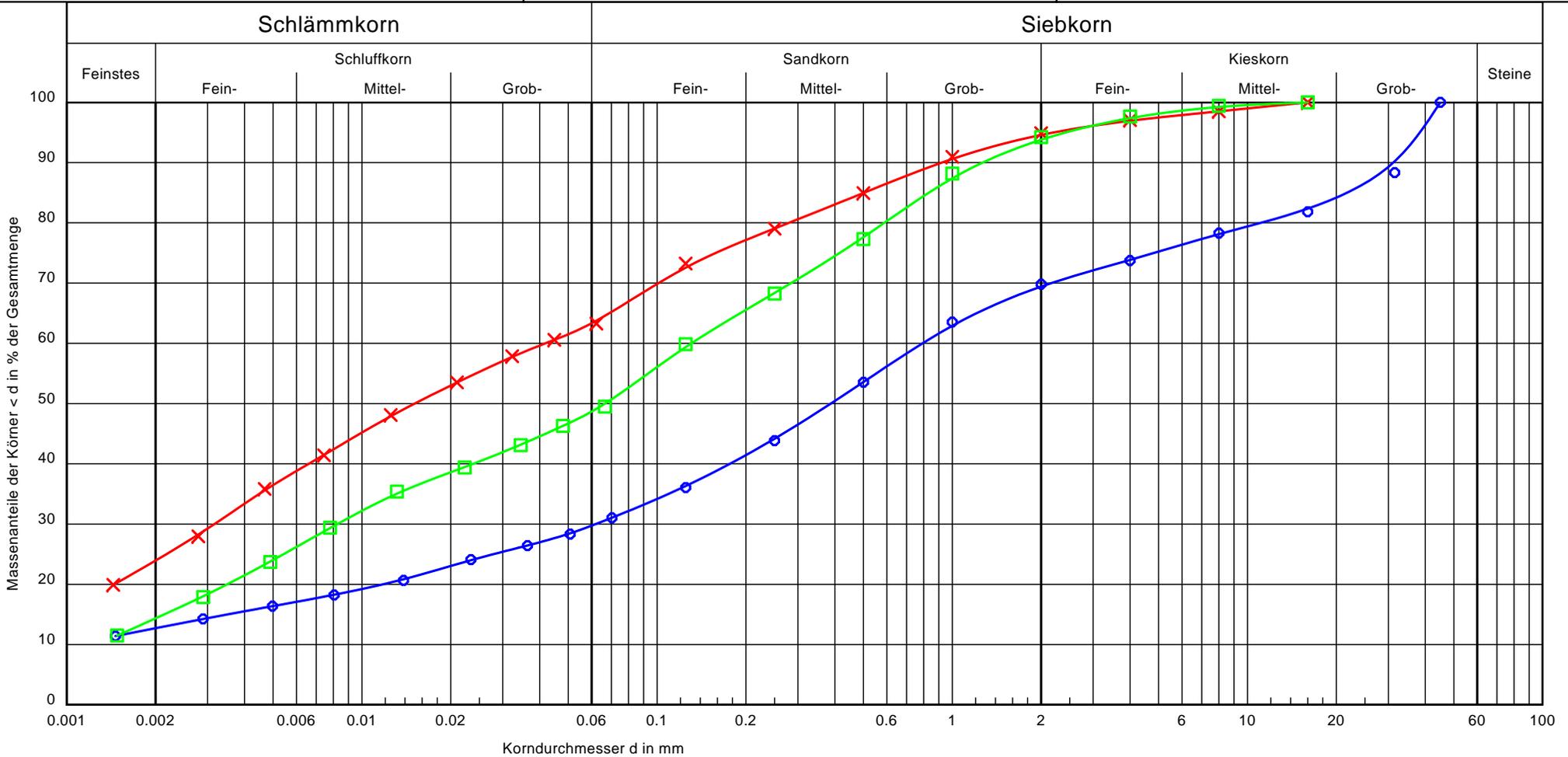
Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Wohnbebauung Ehemalige Brauerei
 Wormser Straße in Mainz

Probe entnommen am: 10.2019

Art der Entnahme: gestörte Probe

Arbeitsweise: kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse



Bezeichnung:	BK 2a/GP12	BK 2a/GP28	BK 2a/GP34	Bemerkungen:	Bericht: 190835 Anlage 3.2.2
Entnahmetiefe:	4,18 - 4,45 m	12,1 - 12,5 m	13,75 - 14,4 m		
Bodenart:	S, g, u, t'	U, s, t, g'	S, u, t', g'		
T/U/S/G [%]:	12.7/17.4/39.3/30.6	23.9/40.0/30.7/5.4	14.3/34.9/44.5/6.2		
Bodengruppe:	SU*	TM	SU*		
Signatur:	○—○	×—×	□—□		

Rubel & Partner

Management für Umwelt und Technologie
 Hermannstraße 65, D-55286 Wörrstadt
 Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 961098

Bearbeiter: WO

Datum: 17.12.2019

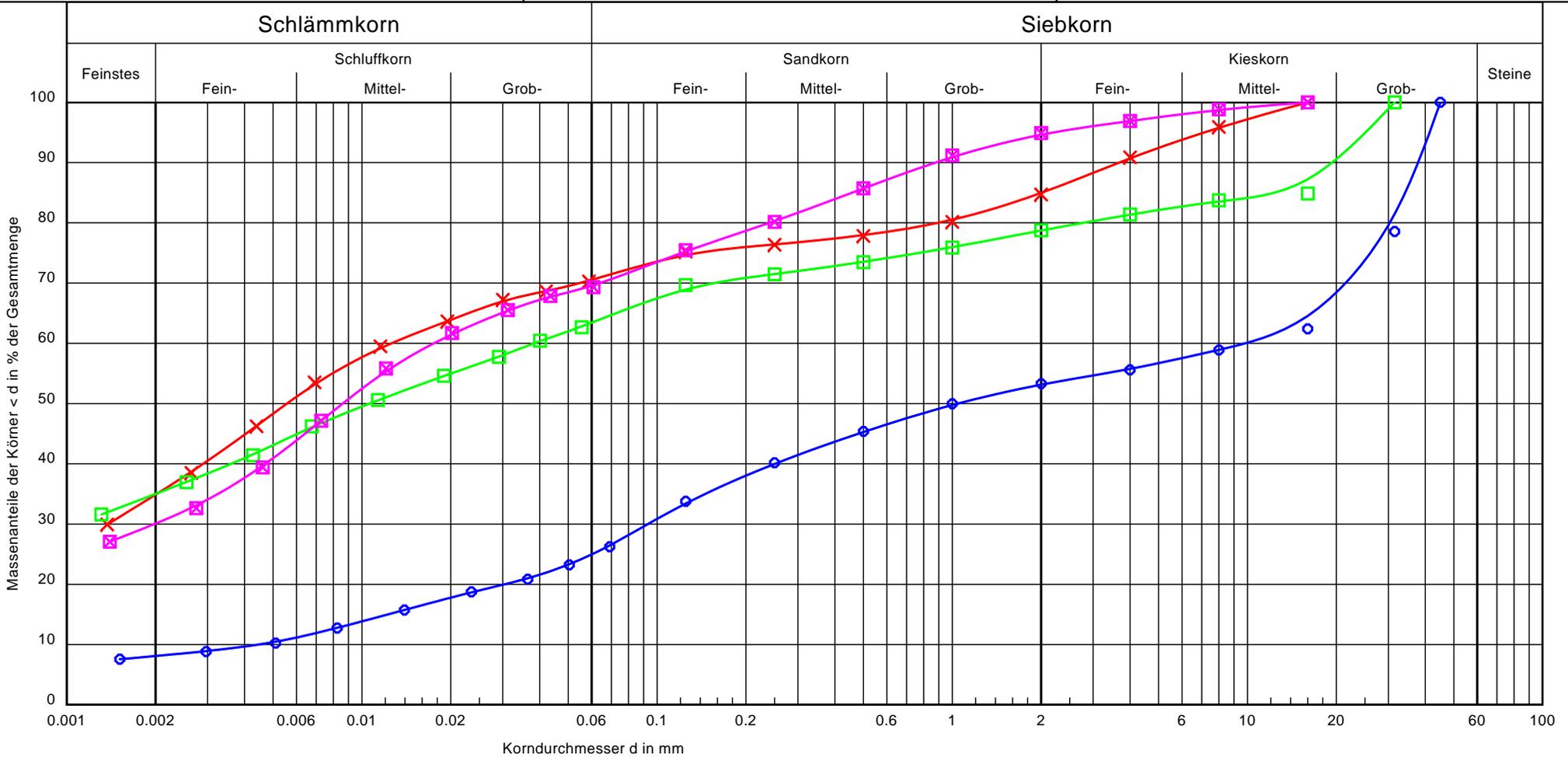
Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Wohnbebauung Ehemalige Brauerei
 Wormser Straße in Mainz

Probe entnommen am: 10.2019

Art der Entnahme: gestörte Probe

Arbeitsweise: kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse



Bezeichnung:	BK 3/GP11	BK 3/GP24	BK 3/GP26	BK 3/GP30	Bemerkungen:	Bericht: 190835 Anlage 3.2.3
Entnahmetiefe:	9,00 - 10,00 m	16,65 - 17,2 m	17,5 - 18,35 m	19,45 - 19,75 m		
Bodenart:	G, s, u, t'	U, t', g, s'	T, u, g, s'	U, t', s, g'		
T/U/S/G [%]:	8.1/17.4/27.7/46.9	34.9/36.0/14.1/15.0	35.0/28.8/14.9/21.3	30.1/39.8/24.7/5.4		
Bodengruppe:	[GU*]	TM	TM	TM		
Signatur:	○—○	×—×	□—□	⊠—⊠		

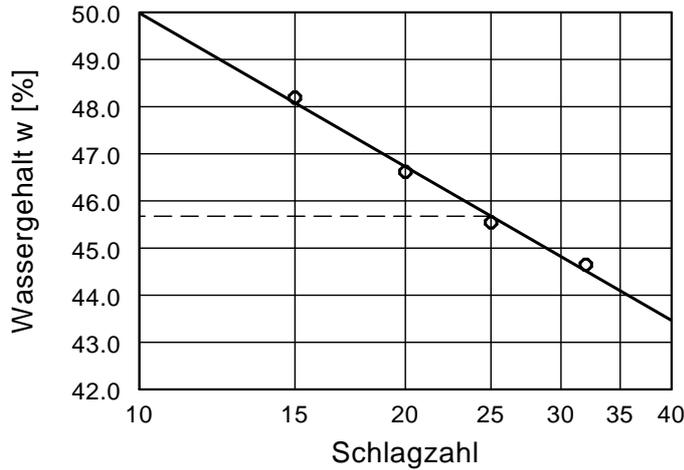
Zustandsgrenzen nach DIN ISO 17892-12

Wohnbebauung Ehemalige Brauerei
 Wormser Straße in Mainz

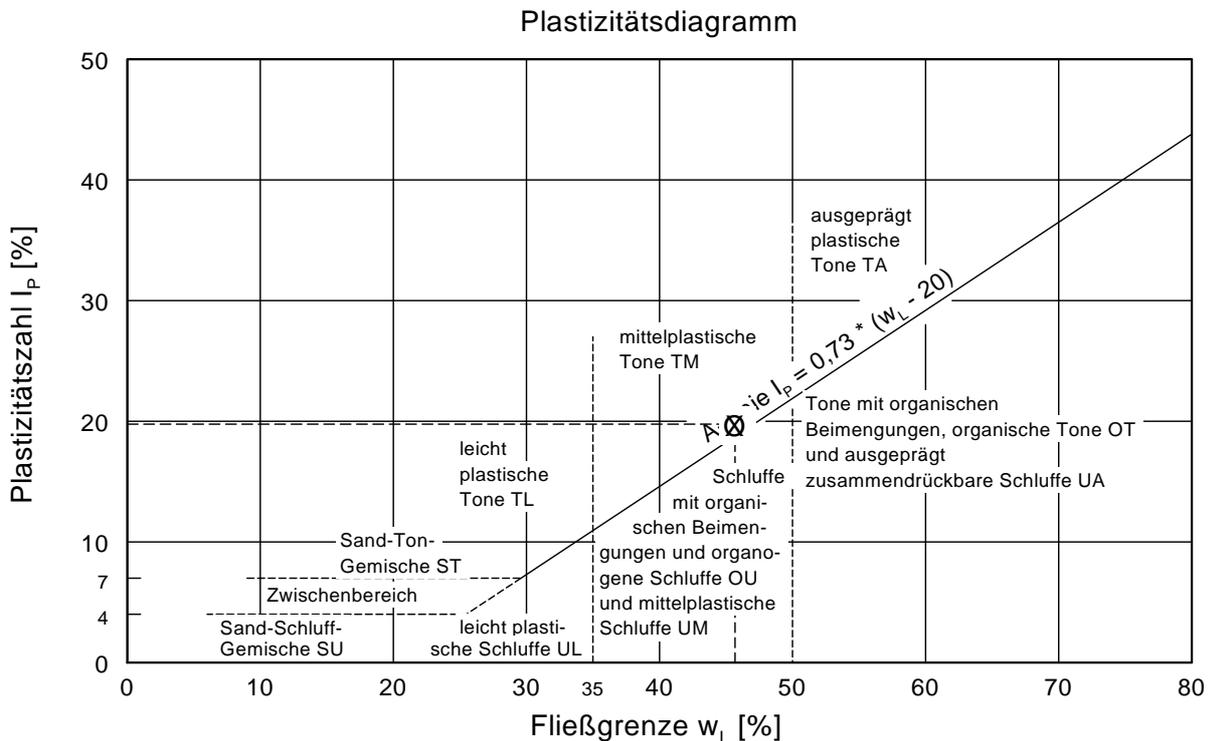
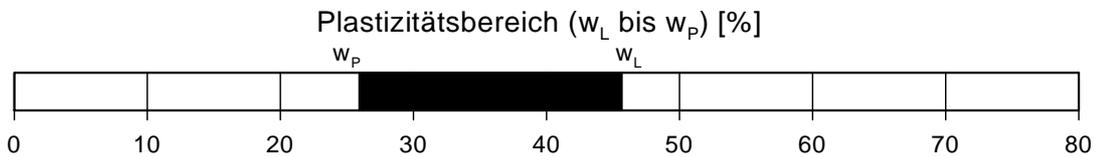
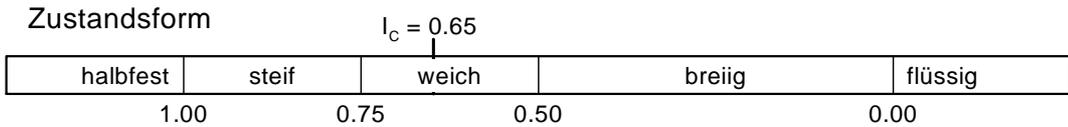
Bearbeiter: WO

Datum: 15.01.2020

Probenbezeichnung: RKS 19/5
 Entnahmetiefe: 2,40 - 2,90 m
 Art der Entnahme: gestört
 Bodenart: T, u, fs, g', o'
 Probe entnommen am: 09.01.2020



Wassergehalt w =	32.9 %
Fließgrenze w_L =	45.7 %
Ausrollgrenze w_p =	25.9 %
Plastizitätszahl I_p =	19.8 %
Konsistenzzahl I_c =	0.65



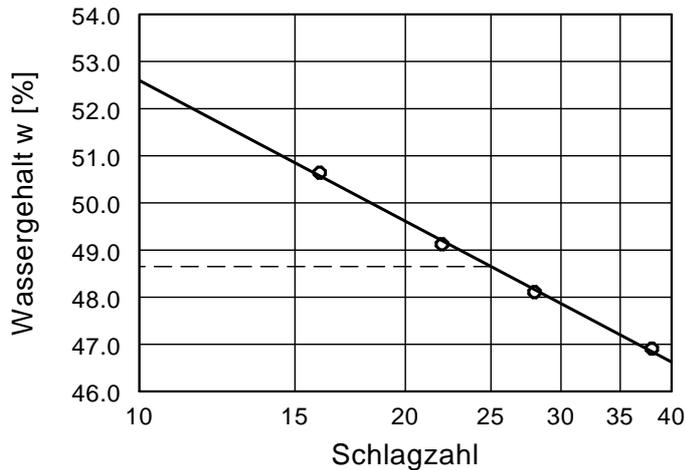
Zustandsgrenzen nach DIN ISO 17892-12

Wohnbebauung Ehemalige Brauerei
 Wormser Straße in Mainz

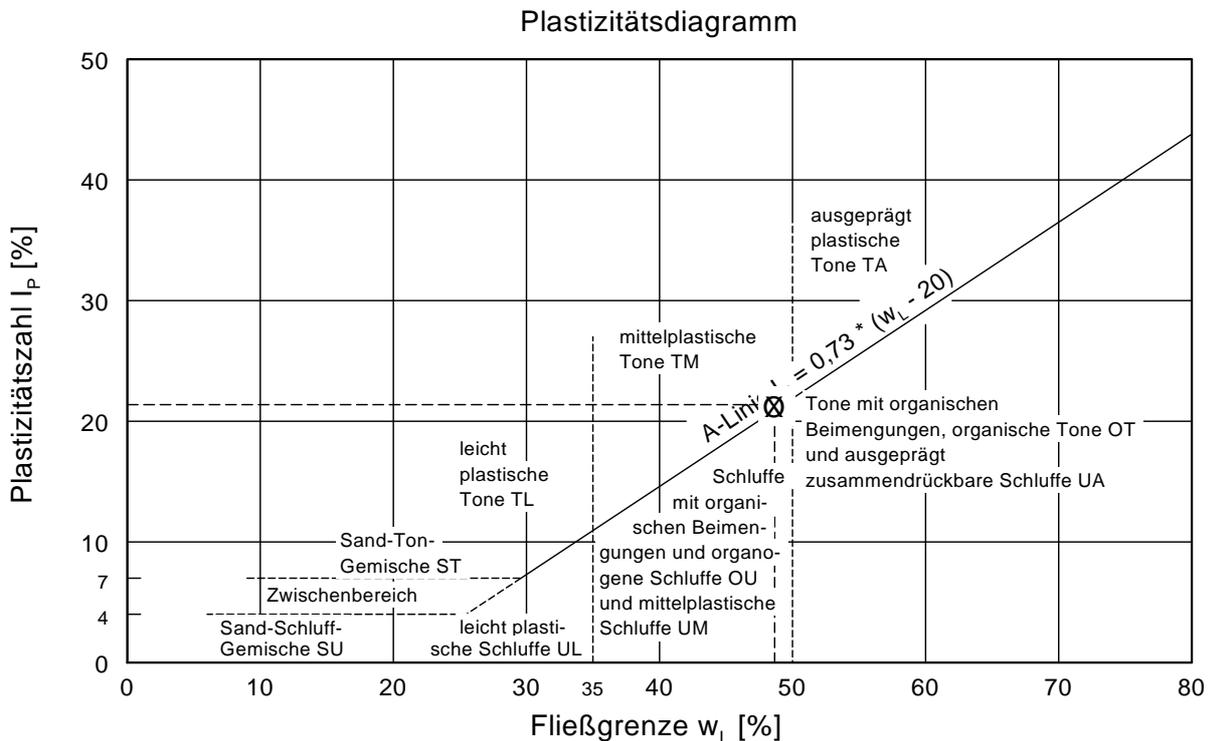
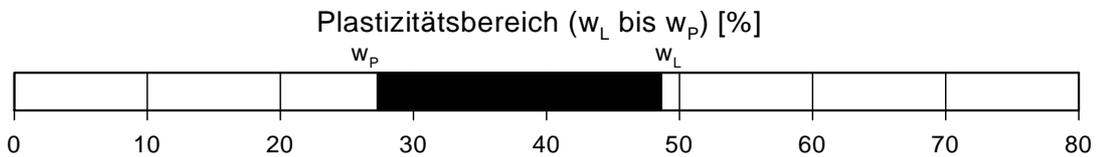
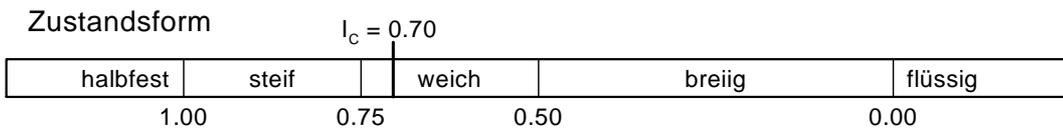
Bearbeiter: WO

Datum: 15.01.2020

Probenbezeichnung: RKS 22/4
 Entnahmetiefe: 0,70 - 1,00 m
 Art der Entnahme: gestört
 Bodenart: T, u, fs'
 Probe entnommen am: 09.01.2020



Wassergehalt w =	33.6 %
Fließgrenze w_L =	48.7 %
Ausrollgrenze w_P =	27.3 %
Plastizitätszahl I_P =	21.4 %
Konsistenzzahl I_C =	0.70



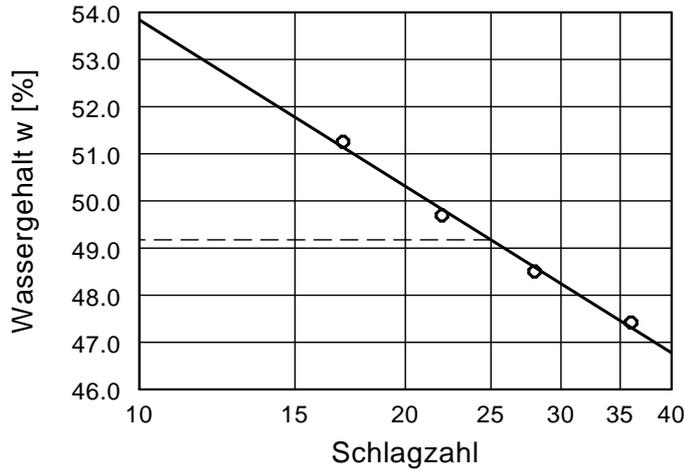
Zustandsgrenzen nach DIN ISO 17892-12

Wohnbebauung Ehemalige Brauerei
 Wormser Straße in Mainz

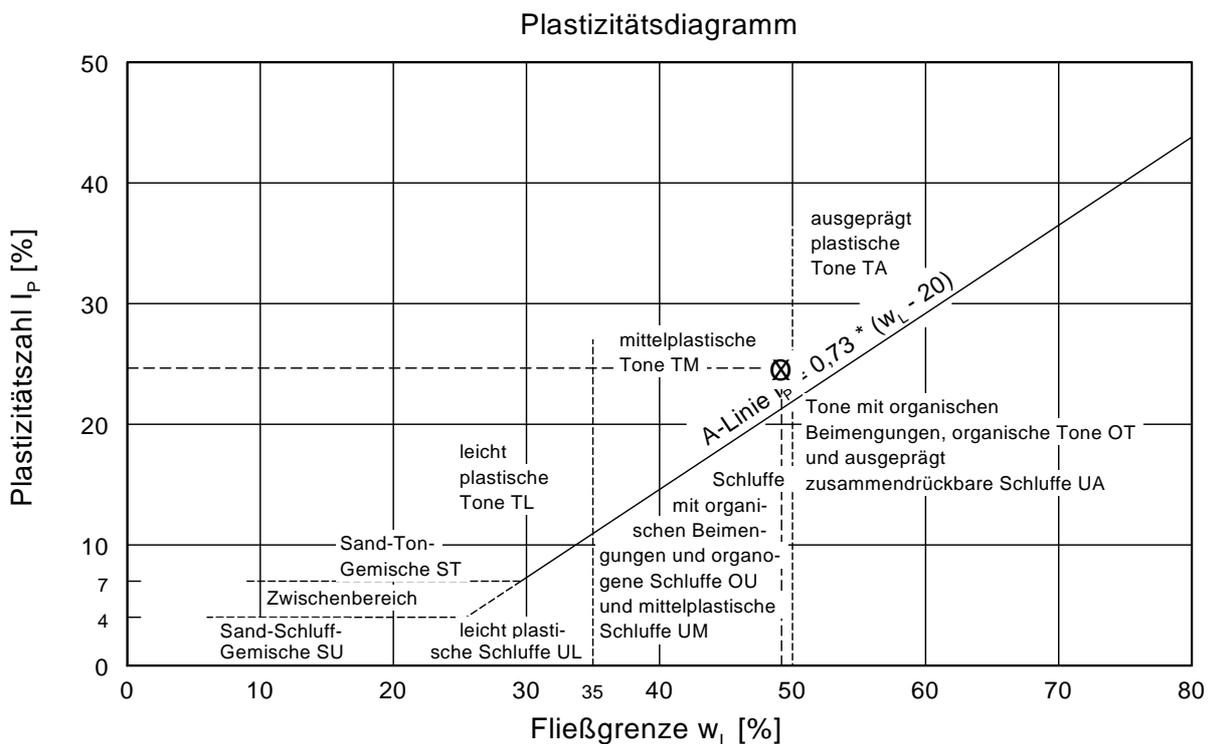
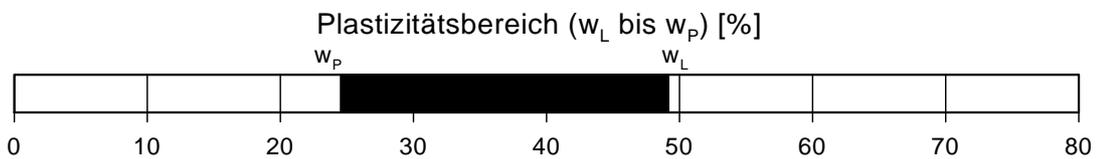
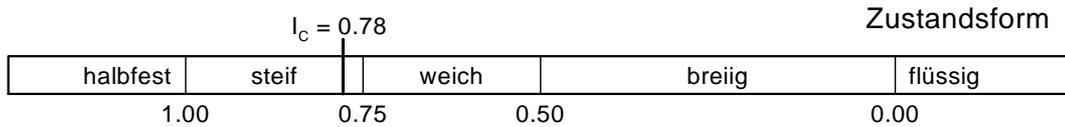
Bearbeiter: WO

Datum: 15.01.2020

Probenbezeichnung: RKS 24/6
 Entnahmetiefe: 1,10 - 1,50 m
 Art der Entnahme: gestört
 Bodenart: T, u, fs', o'
 Probe entnommen am: 09.01.2020



Wassergehalt w =	30.0 %
Fließgrenze w_L =	49.2 %
Ausrollgrenze w_P =	24.5 %
Plastizitätszahl I_P =	24.7 %
Konsistenzzahl I_C =	0.78



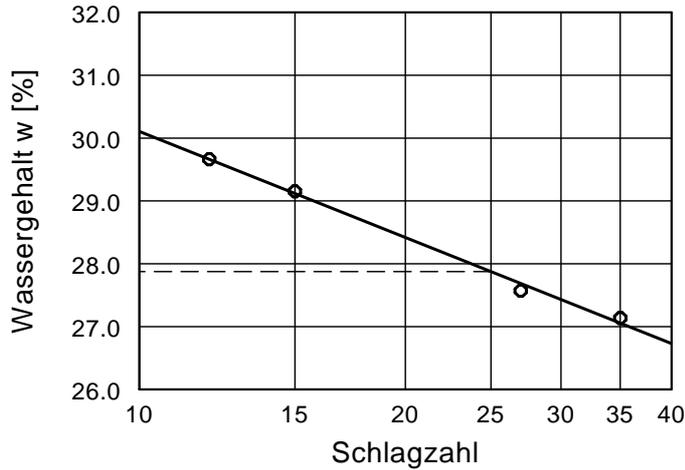
Zustandsgrenzen nach DIN ISO 17892-12

Wohnbebauung Ehemalige Brauerei
 Wormser Straße in Mainz

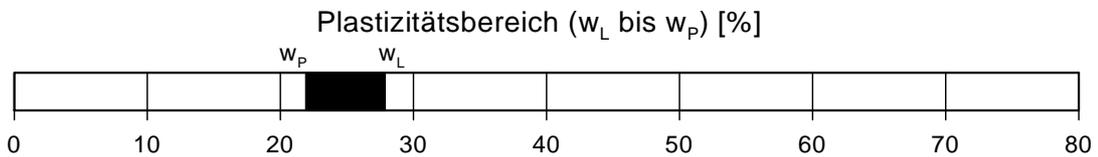
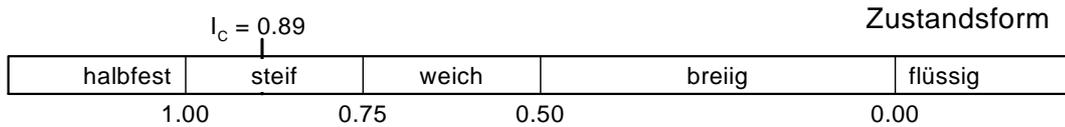
Bearbeiter: WO

Datum: 16.01.2020

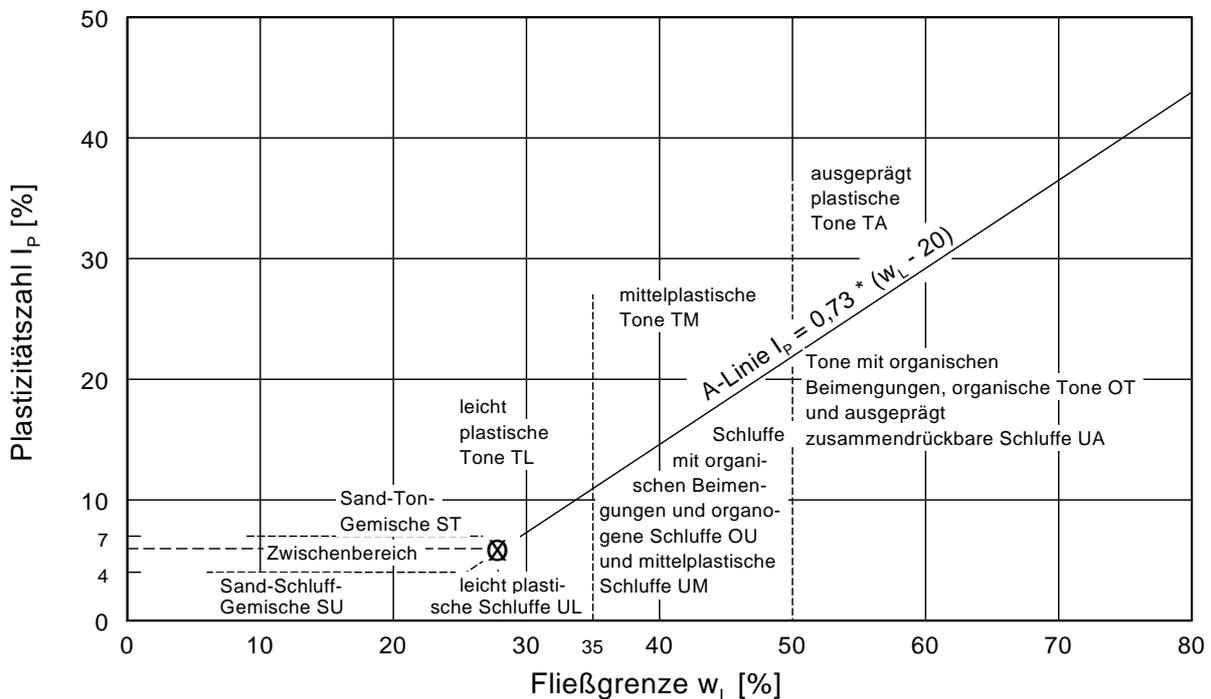
Probenbezeichnung: RKS 28/5
 Entnahmetiefe: 3,20 - 5,00 m
 Art der Entnahme: gestört
 Bodenart: U, s, t, g'
 Probe entnommen am: 08.01.2020



Wassergehalt w =	22.6 %
Fließgrenze w_L =	27.9 %
Ausrollgrenze w_p =	21.9 %
Plastizitätszahl I_p =	6.0 %
Konsistenzzahl I_c =	0.89



Plastizitätsdiagramm



Zustandsgrenzen nach DIN ISO 17892-12

Wohnbebauung Ehemalige Brauerei
 Wormser Straße in Mainz

Bearbeiter: WO

Datum: 16.01.2020

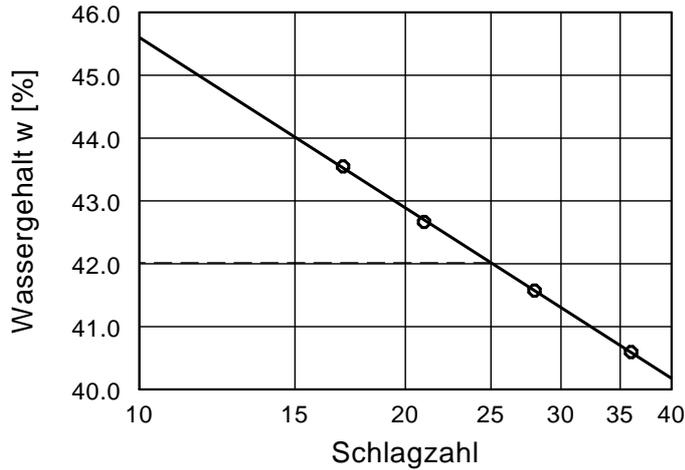
Probenbezeichnung: RKS 30/7

Entnahmetiefe: 7,30 - 8,00 m

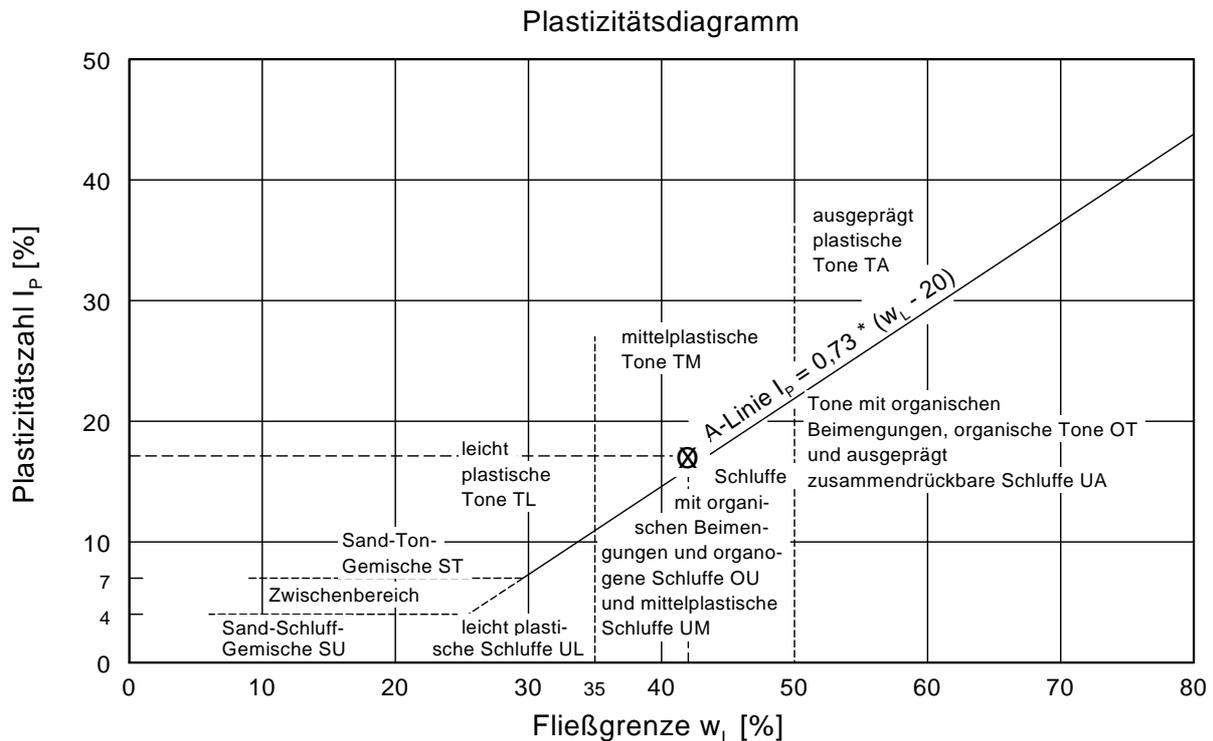
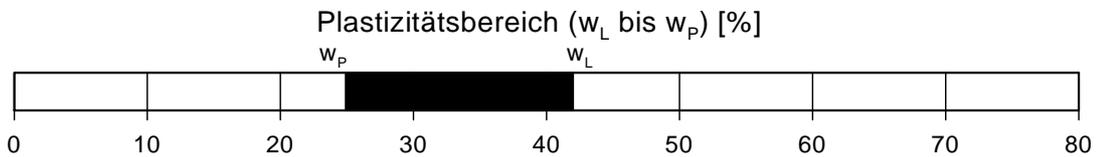
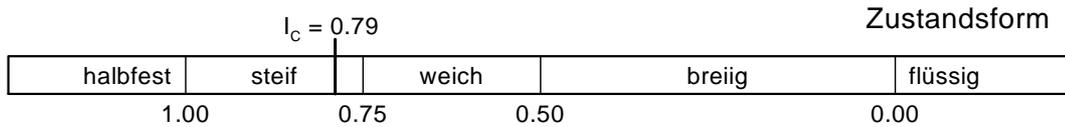
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: T, fs, u, g', o'

Probe entnommen am: 08.01.2020



Wassergehalt w =	28.5 %
Fließgrenze w_L =	42.0 %
Ausrollgrenze w_P =	24.9 %
Plastizitätszahl I_P =	17.1 %
Konsistenzzahl I_C =	0.79



Kalkgehalt nach DIN 18 129

Wohnbebauung Ehemalige Brauerei
 Wormser Straße in Mainz

Bearbeiter: WO

Datum: 16.01.2020

Entnahmestelle: RKS

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 09.01.2020

Probenbezeichnung	RKS 24/6	RKS 24/6
Entnahmetiefe [m]:	1,10 - 1,50 m	1,10 - 1,50 m
Bodenart:	T, u, fs'	T, u, fs'
Trockenmasse [g]	0.38	0.30
Temperatur [°C]	22.90	22.90
Absoluter Luftdruck [kPa]	101.50	101.50
Volumen Versuchsende [cm ³]	37.00	29.00
Kalkgehalt [%]	40.32	40.03
Mittelwert [%]	40.17	

Probenbezeichnung	RKS 22/4	RKS 22/4
Entnahmetiefe [m]:	0,70 - 1,00 m	0,70 - 1,00 m
Bodenart:	T, u, fs'	T, u, fs'
Trockenmasse [g]	0.31	0.15
Temperatur [°C]	22.90	22.90
Absoluter Luftdruck [kPa]	101.50	101.50
Volumen Versuchsende [cm ³]	42.00	21.00
Kalkgehalt [%]	56.10	57.97
Mittelwert [%]	57.04	

Probenbezeichnung	RKS 28/5	RKS 28/5
Entnahmetiefe [m]:	3,20 - 5,00 m	3,20 - 5,00 m
Bodenart:	U, s, t, g'	U, s, t, g'
Trockenmasse [g]	0.23	0.15
Temperatur [°C]	22.70	22.70
Absoluter Luftdruck [kPa]	101.50	101.50
Volumen Versuchsende [cm ³]	38.00	25.00
Kalkgehalt [%]	68.46	69.06
Mittelwert [%]	68.76	

Rubel & Partner
 Management für Umwelt und Technologie
 Hermannstraße 65, D-55286 Wörrstadt
 Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 961098

Bericht: 190835
 Anlage: 3.5.1

Glühverlust nach DIN 18 128

Wohnbebauung Ehemalige Brauerei
 Wormser Straße in Mainz

Bearbeiter: WO

Datum: 20.01.2020

Entnahmestelle: RKS

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 09.01.2020

Probenbezeichnung:	RKS 19/5	RKS 19/5
Entnahmetiefe [m]:	2,40 - 2,90 m	2,40 - 2,90 m
Bodenart:	T, u, fs, g'	T, u, fs, g'
Ungeglühte Probe + Behälter [g]:	72.80	50.00
Geglühte Probe + Behälter [g]:	71.79	49.06
Behälter [g]:	49.36	29.95
Massenverlust [g]:	1.01	0.94
Trockenmasse vor Glühen [g]:	23.44	20.05
Glühverlust [%]	4.31	4.69
Mittelwert [%]	4.50	

Probenbezeichnung:	RKS 22/4	RKS 22/4
Entnahmetiefe [m]:	0,70 - 1,00 m	1,10 - 1,50 m
Bodenart:	T, u, fs'	T, u, fs'
Ungeglühte Probe + Behälter [g]:	36.45	66.50
Geglühte Probe + Behälter [g]:	35.84	65.77
Behälter [g]:	18.75	45.70
Massenverlust [g]:	0.61	0.73
Trockenmasse vor Glühen [g]:	17.70	20.80
Glühverlust [%]	3.45	3.51
Mittelwert [%]	3.48	

Probenbezeichnung:	RKS 24/6	RKS 24/6
Entnahmetiefe [m]:	1,10 - 1,50 m	1,10 - 1,50 m
Bodenart:	T, u, fs'	T, u, fs'
Ungeglühte Probe + Behälter [g]:	38.42	67.50
Geglühte Probe + Behälter [g]:	37.93	66.78
Behälter [g]:	19.93	45.50
Massenverlust [g]:	0.49	0.72
Trockenmasse vor Glühen [g]:	18.49	22.00
Glühverlust [%]	2.65	3.27
Mittelwert [%]	2.96	

Rubel & Partner
 Management für Umwelt und Technologie
 Hermannstraße 65, D-55286 Wörrstadt
 Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 961098

Bericht: 190835
 Anlage: 3.5.2

Glühverlust nach DIN 18 128

Wohnbebauung Ehemalige Brauerei
 Wormser Straße in Mainz

Bearbeiter: WO

Datum: 20.01.2020

Entnahmestelle: RKS

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 09.01.2020

Probenbezeichnung:	RKS 28/5	RKS 28/5
Entnahmetiefe [m]:	3,20 - 5,00 m	3,20 - 5,00 m
Bodenart:	U, s, t, g'	U, s, t, g'
Ungeglühte Probe + Behälter [g]:	72.02	41.20
Geglühte Probe + Behälter [g]:	71.28	40.48
Behälter [g]:	47.62	21.23
Massenverlust [g]:	0.74	0.72
Trockenmasse vor Glühen [g]:	24.40	19.97
Glühverlust [%]	3.03	3.61
Mittelwert [%]	3.32	

Probenbezeichnung:	RKS 30/7	RKS 30/7
Entnahmetiefe [m]:	7,30 - 8,00 m	7,30 - 8,00 m
Bodenart:	T, fs, u, g', o'	T, fs, u, g', o'
Ungeglühte Probe + Behälter [g]:	73.39	39.23
Geglühte Probe + Behälter [g]:	71.36	37.78
Behälter [g]:	50.88	19.93
Massenverlust [g]:	2.03	1.45
Trockenmasse vor Glühen [g]:	22.51	19.30
Glühverlust [%]	9.02	7.51
Mittelwert [%]	8.27	

G_ Abrasivitäts Index nach NF P 94-430-1



LGA- Bautechnik GmbH Tillystr.2 90431 Nürnberg

Projekt: Wohnbebauung Ehemalige Brauerei Wormser Straße in Mainz		Auftrags-Nr.:		Anlage:		
Zusätzliche Bezeichnung: Projektnummer 190835						
Labornummer:			Probennummer: BK 2a-2,65-2,76m			
Entnahme durch:			Bohrung: BK 2a		Tiefe: 2,65-2,76m	
Entnahmedatum:		Probeneingang: 16.01.2020		Prüfdatum: 17.01.2020		
Gesteinsbeschreibung: Kst, beige, dicht, kalkhaltig, gute Kornbindung, Härtegrad 4						
Versuchsangaben:						
<input type="checkbox"/> in Richtung der Trennfläche		<input checked="" type="checkbox"/> keine Gefügeausrichtung erkennbar		<input type="checkbox"/> gegen Richtung der Trennfläche		
<input checked="" type="checkbox"/> bruchraue Oberfläche		<input type="checkbox"/> gesägt		<input type="checkbox"/> poliert		
<input type="checkbox"/> geschliffen						
Prüfstrecke: <input checked="" type="checkbox"/> 10 mm <input type="checkbox"/> 20 mm						
Einzelversuchsnummer:	1	2	3	4	5	durchschnittliche Abnutzung
Stiftnummer:	2	4	23	3	14	Mittelwert
d (in Mikrometer)	111	120	124	110	98	112,6
A _{in}	1,1	1,2	1,2	1,1	1,0	1,1
Klassifizierung	abrasiv					
$A_{in} = 10^{-2} \cdot d$			Versuchsgerät nach West			
<small>① Schraubstock, ② Handkurbel, ③ Schlitten, ④ Prüfstift, ⑤ Prüfstiftführung, ⑥ Gewicht</small>						
A _{in}		Klassifizierung: nach CERCHAR, 1986				
0,3-0,5		kaum abrasiv				
0,5-1,0		schwach abrasiv				
1,0-2,0		abrasiv				
2,0-4,0		sehr abrasiv				
4,0-6,0		extrem abrasiv				
Bemerkung:						
Bearbeiter: <i>Schmidt</i>						



Homogenbereiche nach DIN 18 300 und DIN 18 301

Homogenbereich		A	B	C
ortsübliche Bezeichnung	[-]	Auffüllung: Oberboden	Auffüllung	Tertiäre Wechsellagerung ¹⁾
Bodengruppe DIN 18 196	[-]	[OH]	[GU / GT / GU* / SU* / ST* / TL / TM / TA]	GW / GU / GU* / GT* / SU / SU* / ST* / UL / TL / TM / TA
Bodengruppe DIN 18 915	[-]	6	/	/
Organischer Anteil V_{GI}	[Ma.-%]	/	< 6	< 10
Kornkennziffer	[-]	/	5/4/1/0 bis 0/1/2/7	5/4/1/0 bis 0/2/3/5
Anteil Steine, D > 63 mm	[Ma.-%]	< 10	10 – 20, bis >20	10 – 20, bis >20
Anteil Blöcke, D > 200 mm	[Ma.-%]	< 5	5 – 20	5 – 20, bis >20
Anteil große Blöcke, D > 630 mm	[Ma.-%]	< 5	5 – 20	5 – 20, bis >20
Wassergehalt w_L	[Ma.-%]	/	7 – 25	5 – 40
Wichte γ_k	[kN/m ³]	17	19 – 21	19 – 24
Lagerungsdichte I_D	[%]	/	35 – 65 (nicht bindige Bereiche)	35 – 100 (nicht bindige Bereiche)
Kohäsion c'_k	[kN/m ²]	/	0 – 15 (bindige Bereiche)	0 – 25 (bindige Bereiche)
Plastizitätszahl I_P	[%]	/	7 – 25 (bindige Bereiche)	5 – 35 (bindige Bereiche)
Konsistenzzahl I_c	[-]	/	0,5 – >1,0 (bindige Bereiche)	0,5 – >1,0 (bindige Bereiche)
Undrained Scherfestigkeit c_u	[kN/m ²]	/	30 – 60 (bindige Bereiche)	50 – 150 (bindige Bereiche)
Abrasivität	[-]	/	schwach bis abrasiv	kaum bis abrasiv

¹⁾ gemäß [U10] und [U11]

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Lindenstraße 11
Gewerbegebiet Freiberg Ost - D-09627 - Bobritzsch-Hilbersdorf

Rubel & Partner
Hermannstraße 65
55286 Wörrstadt

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 11939126
Prüfberichtsnummer: AR-19-FR-035306-01

Auftragsbezeichnung: 190835 Ehem. Brauerei, Wormser Straße Mainz

Anzahl Proben: 1
Probenart: Grundwasser
Probenahmedatum: 28.11.2019
Probenehmer: Auftraggeber

Probeneingangsdatum: 05.12.2019
Prüfzeitraum: 05.12.2019 - 12.12.2019

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

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

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

Dr. Ulrich Erler
Prüfleitung
Tel. +49 37312076510

Digital signiert, 13.12.2019
Dr. Ulrich Erler
Prüfleitung



Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probennummer		Probenbezeichnung	BK 1, 7,6 m u. GOK
				nicht angrei- fend	schwach angrei- fend	stark angrei- fend	sehr stark angrei- fend	BG	Einheit	Probenahmedatum/ -zeit	28.11.2019
								119156747			

Prüfungen auf Betonaggressivität von Wasser nach DIN 4030-2: 2008-06

Trübung, qualitativ	FR	JE02	qualitativ								ohne
Färbung, qualitativ	FR	JE02	DIN EN ISO 7887: 2012-04	1)							farblos
Geruch	FR	JE02	DEV B 1/2: 1971	2)							ohne
Geruch, angesäuert	FR	JE02	DEV B 1/2: 1971	2)							ohne
pH-Wert	FR	JE02	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04	> 6,5	> 5,5	> 4,5	> 4				7,8
Temperatur pH-Wert	FR	JE02	DIN 38404-C4: 1976-12							°C	21,5
Magnesium (Mg)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	< 300	1000	3000		0,02	mg/l		43
Ammonium	FR	JE02	DIN ISO 15923-1: 2014-07	< 15	30	60	100	0,06	mg/l		< 0,06
Ammonium-Stickstoff	FR	JE02	DIN ISO 15923-1: 2014-07					0,05	mg/l		< 0,05
Sulfat (SO4)	FR	JE02	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	< 200	600	3000	6000	1,0	mg/l		90
Kalkaggressives Kohlendioxid	FR	JE02	DIN 38404-C10: 2012-12	< 15	40	100		5,0	mg/l		32

Anorganische Summenparameter

Säurekapazität pH 4,3 (m-Wert)	FR	JE02	DIN 38409-H7: 2005-12					0,1	mmol/l		5,3
Temperatur Säurekapazität pH 4,3	FR	JE02	DIN 38404-C4: 1976-12							°C	21,5
Säurekapazität nach CaCO3-Zugabe	FR	JE02	DIN 38404-C10: 2012-12					0,1	mmol/l		6,8

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach Betonaggressivität (DIN 4030).

- 1) Nach Absetzen farblos
- 2) Kein Geruch

Im Prüfbericht aufgeführte Grenz- bzw. Richtwerte sind ausschließlich eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT, eine rechtsverbindliche Zuordnung der Prüfberichtsergebnisse im Sinne der zitierten Regularien wird ausdrücklich ausgeschlossen. Diese liegt alleinig im Verantwortungsbereich des Auftraggebers. Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.