



Rubel & Partner · Management für Umwelt und Technologie

Umwelttechnischer Bericht

***Wohnbebauung
Ehemalige Brauerei,
Wormser Straße in Mainz***

***Erweiterte
Gefährdungsabschätzung***

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: 200226 ersetzt Gutachten 190834 vom 14.02.2020

Projektleiter: Dipl.-Geogr. A. Brack

Wörrstadt, den 31. März 2020

200226_ber



Inhaltsverzeichnis

1	Auftrag	1
2	Verwendete Unterlagen	1
3	Situation	3
4	Durchgeführte Untersuchungen	5
5	Ergebnisse der Sondierungen	6
5.1	Auffüllungen	6
5.1.1	Pflaster/Beton	6
5.1.2	Oberboden	7
5.1.3	Schluff, Kies, Sand	7
5.2	Tertiär	7
5.2.1	Tone / Schluffe	7
5.2.2	Kalksteine	7
6	Hydrogeologische Verhältnisse	8
7	Untersuchungsergebnisse	9
7.1	Analyseergebnisse Boden	9
7.1.1	Bereich „A“ Außenbereich	9
7.1.2	Bereich „Säulenhalle“	10
7.1.3	Bereich „Kellergang“	12
7.2	Analyseergebnisse Grundwasser	13
7.2.1	Pegel „GW 1“	13
7.2.2	Ehemalige Städtische Trinkwasserbrunnen Br I und Br IIa	14
8	Schlussfolgerungen und Empfehlungen	15
8.1	Außenbereich „A“	15
8.2	Säulenhalle	15
8.3	Kellergang	16
8.3	Tiefkeller im Tiefhof	17
8.4	Stichkeller an der Wormser Straße	17
8.5	Grundwasser	17
9	Zusammenfassung	18



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 der ehemaligen Trinkwasserbrunnen I und IIa (1960), Maßstab 1 : 1.000
- Anlage 2 Umwelttechnische Profilschnitte
- Anlage 2.1 RKS 1 [U9] – RKS 3 [U9] – BK 1 [U9] – RKS 4 [U9], Maßstab 1 : 50
 - Anlage 2.2 RKS 5 [U9] – RKS 6 [U9] – RKS 7 [U9] – RKS 14 [U8], Maßstab 1 : 50
 - Anlage 2.3 RKS 12 [U8] – GWM / RKS 13 [U8], Maßstab 1 : 50
 - Anlage 2.4 EK 1 – EK 2, Maßstab 1 : 20
- Anlage 3 Analysenergebnisse Umwelttechnik, Eurofins Umwelt Ost GmbH
- Anlage 3.1 Prüfbericht Nr. AR-20-FR-000964-02 vom 05.02.2020
 - Anlage 3.2 Prüfbericht Nr. AR-20-FR-002756-02 vom 05.02.2020
 - Anlage 3.3 Prüfbericht Nr. EX-20-FR-000319-01 vom 05.02.2020
 - Anlage 3.4 Prüfbericht Nr. AR-20-FR-007932-01 vom 11.03.2020
 - Anlage 3.5 Prüfbericht Nr. AR-20-FR-008033-01 vom 12.03.2020
- Anlage 4 Probenahmeprotokolle Grundwasser
- Anlage 4.1 GW 1 vom 19.12.2019
 - Anlage 4.2 Brunnen I und IIa vom 06.03.2020
- Anlage 5 Fotodokumentation



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 umwelttechnische Bodenuntersuchungen 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. Mit Schreiben vom 05. März 2020 wurde der beauftragte Umfang erweitert.

Die hier vorgelegten Untersuchungen basieren auf den Stellungnahmen der SGD vom 16.01.2020 [U 10] und 05.03.2020 [U 11] sowie dem ergänzten Erkundungskonzept [U 9] von Rubel & Partner vom 31.01.2020.

Auf Basis der umwelttechnischen Feld- und Laboruntersuchungen sind alle relevanten geotechnischen Informationen darzustellen. Weiterhin sind diese Ergebnisse im Hinblick auf die geplante Bebauung aus umwelttechnischer Sicht zu bewerten.

Die Ergebnisse bezüglich der Teilbereiche Außenbereich „A“, Kellergang und „Säulenhalle“ werden im vorliegenden Bericht zusammengefasst und bewertet. Weiterhin sind die von der SGD-Süd geforderten Begehungen des Tiefkellers im Tiefhof und der Stichteller an der Wormser Straße dokumentiert.

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, Vermesserdarstellung + Rahmenplan, Maßstab 1 : 1.000, vom 21.03.2018
- [P6] Faerber Architekten, Lageplan 500 Baumbestand, Maßstab 1 : 500, vom 05.06.2019
- [P7] Faerber Architekten, Grundrisse 500 Ebene 0 – TG bis Ebene 5, Maßstab 1 : 500, vom 05.06.2019
- [P8] Faerber Architekten, Schnitte (AA, BB, CC, DD, EE), Maßstab 1: 500, vom 05.06.2019
- [P9] Faerber Architekten, Grundriss UG 3 Kellergewölbe, Maßstab 1 : 500, vom 06.02.2019



- [P10] Grün- und Umweltamt, Landeshauptstadt Mainz, Kellerbestand und Rahmenplan, Maßstab 1 : 750, vom Oktober 2019
- [P11] Faerber Architekten, Gewölbekeller, Maßstab 1 : 500, vom 29.11.2019
- [P12] Faerber Architekten, Gewölbekeller Zwischengeschoss, Maßstab 1 : 500, vom 29.11.2019
- [P13] Faerber Architekten, Lageplan 500 + Gewölbekeller, Maßstab 1 : 500, vom 29.11.2019
- [P14] 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] ALEX-Merkblatt 02, Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht, Mainz, vom Oktober 2011
- [U5] ALEX-Informationsblatt 05, Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht, Mainz, vom Mai 2011
- [U6] Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Arbeitsblatt DWA-A 138, April 2005
- [U7] Rubel & Partner, Wohnbebauung ehem. Brauerei, Mainz, Geotechnische Stellungnahme Nr. 1 vom 04.07.2017
- [U8] Rubel & Partner, Wohnbebauung ehem. Brauerei, Mainz, Umwelttechnischer Untersuchungsbericht, vom 09.08.2018
- [U9] SGD, Mainz, Stellungnahme zum Erkundungskonzept, E-Mail vom 16.01.2020
- [U10] Rubel & Partner, Wohnbebauung ehem. Brauerei, Mainz, Erkundungskonzept, vom 14.02.2020
- [U11] Rubel & Partner, Wohnbebauung ehem. Brauerei, Mainz, Geotechnische Untersuchungen Haus 2 vom 14.02.2020
- [U12] SGD, Mainz, Stellungnahme zum umwelttechnischen Bericht, E-Mail vom 05.03.2020



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 Untersuchungsgeländes mit der aktuellen Bestandsbebauung, der Lage der historischen Kellergewölbe und der geplanten Wohnbebauung ist aus Anlage 1.2 im Maßstab 1 : 250 ersichtlich.

Basierend auf dem Erkundungskonzept wurden aus der historischen Nutzung die folgenden Verdachtsbereiche identifiziert:

Tabelle 1: Mögliche Verdachtsflächen basierend auf der historischen Erkundung.

Gebäude / Bereiche	Nutzung	Schadstoffverdacht
151 – 159	Brauerei	Gering: Auf dem Gelände gab es weder eine Fassherstellung/Teerung noch eine Flaschenreinigung. Brand vor 1912: PAK, Schwermetalle
151	Großhandel mit technischen Chemikalien, Rohdrogen	Keiner: Auf Grund des kurzen Zeitraums – vermutlich Büro
151	Herstellung von Anstrichmitteln, Druck- und Abziehfärben	Keiner: Auf Grund des kurzen Zeitraums – vermutlich Büro
151 Säulenhalle Bereiche „H“, „I“, „J“	KFZ-Reparatur, Lackierung An- u. Verkauf von gebrauchten KFZ-Motoren u. KFZ-Teilen Garagenvermietung, Autohandel	Mittel: MKW, BTEX, LHKW, PAK, Schwermetalle
153	Wachwarenfabrik, Kerzenherstellung	Gering: Verwendete Materialien Paraffin, Bienenwachs sowie möglicherweise Farbstoffe, Löse- und Härtemittel
155	Großhandel mit Schrott	Keiner: Nur Büro
Bereich „K“	Eiskeller – Lagerung von Natur-	Keiner: Nur Natureislagerung

Bei einem Ortstermin mit der SGD und der Stadt Mainz wurden alle potentiellen Verdachtsbereiche besichtigt. Dabei wurde festgelegt, dass nur der Bereich „A“ Einfahrt und Parkplatz und der zugehörige Bereich „Säulenhalle“ eine umweltrelevante historische Nutzung erkennen lassen.



GeoPortal.rlp®

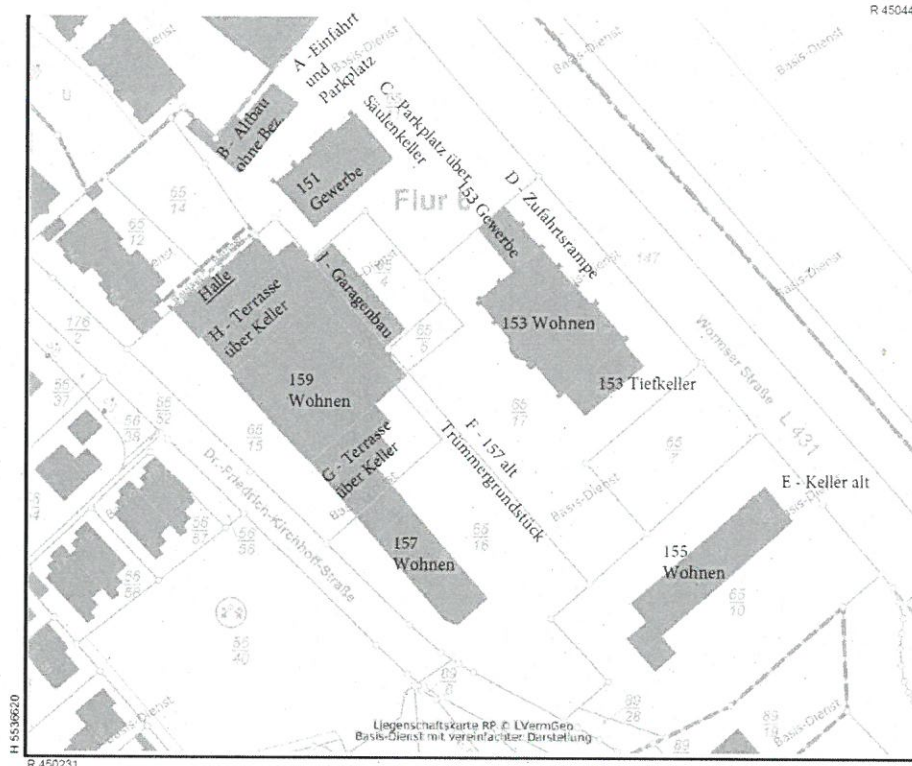


Abb. 1: Darstellung der möglichen Verdachtsflächen aus der historischen Erkundung

Alle weiteren Flächen einschließlich der möglichen Kfz-Betriebe in den Bereichen „H, I, K, J“ liegen nicht auf gewachsenem Boden, sondern über den Kelleranlagen der ehemaligen Brauerei. Daher sind die Arbeiten in diesen Bereichen umwelttechnisch zu begleiten und abfallrechtlich zu beurteilen.

Außerdem wurden bei dem Ortstermin zusätzliche Bohrungen an einer Abstellfläche für Kanister mit unbekanntem Inhalt im Verbindungsgang erforderlich. Diese Bohrungen werden nach Räumung der Fläche durchgeführt, auf die geplanten Baumaßnahmen haben diese Arbeiten keinen Einfluss.

Für den Zwischenkeller unter der Säulenhalle und die Fahrzeuggrube in der Säulenhalle wird eine Sichtprüfung nach Räumung der Müllablagerungen gefordert, gleiches gilt für den vermüllten und unter Wasser stehenden Tiefkeller im Bereich des sogenannten Tiefhofes. Die Ergebnisse sind in diesem Bericht dokumentiert (Anlage 5).

Für die von der Wormser Straße her zugänglichen Lagerkeller wird eine Dokumentation gefordert. Eine erste Inspektion zeigte, dass die Keller geräumt sind. Die Fotodokumentation ist diesem Bericht in der Anlage 5 beigelegt.



4 Durchgeführte Untersuchungen

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse an den Verdachtsflächen wurden von Rubel & Partner am 18. und 19.12.2019 folgende Arbeiten durchgeführt:

Untersuchungsprogramm Außenbereich „A“:

4 Stück RKS bis 3 m uGOK: Analytik auf MKW, PAK, Schwermetalle

1 Stück Grundwasserpegel: Analytik auf MKW, PAK, BTEX, LHKW

Untersuchungsprogramm Säulenhalle:

3 Stück RKS bis 3 m uGOK: Analytik auf MKW, PAK, Schwermetalle, BTEX, LHKW

Untersuchungsprogramm Kellergang (Abstellfläche Gebinde):

2 Stück RKS bis 3 m uGOK: Analytik auf MKW, PAK, Schwermetalle, BTEX, LHKW

Der in der Säulenhalle vorgesehene Bodenluftpegel und ein vorgeschlagener Grundwasserpegel konnten aus technischen Gründen nicht eingebaut werden, da die Bohrlöcher durch Nachfall aus der Auffüllung nicht stabil waren und durch Bauschuttreste blockiert wurden.

Die Sondierungen im Kellergang trafen nach 0,42 m (EK 1) bzw. 1,40 m (EK 2) uGOK auf harte Kalksteinbänke, die keinen weiteren Bohrfortschritt zuließen. Die wechselnde Tiefenlage der Kalksteinbänke entspricht den, bei den geotechnischen Schürfen und Bohrungen, angebotenen Verhältnissen [U11].

Die Rammkernsondierungen (RKS) wurden mit einem Durchmesser von $d = 80$ mm bis 40 mm niedergebracht. Sie dienten zur Probenentnahme und zur Erkundung des Untergrundes bis 3,00 m unter Gelände. Einzelne Bohrungen wurden zur geotechnischen Erkundung vertieft. Aus den Rammkernsondierungen wurden gestörte Bodenproben entnommen. Die Bohrungen wurden zusammen mit geotechnischen Bohrungen durchgeführt, daher ist die Nummerierung nicht fortlaufend.

Die Ansatzpunkte der Aufschlüsse im Außengelände wurden lage- und höhenmäßig einge-messen. Die Lage der Aufschlusspunkte und des Höhenbezugspunktes kann dem Lageplan der Anlage 1.2 entnommen werden.

In der Voruntersuchung [U8] wurde die RKS 13 zur Erfassung der Grundwasserverhältnisse als temporäre Grundwassermessstelle (GW1), mit einem Durchmesser 2“-Zoll bis zu einer Tiefe von 8 m unter Gelände ausgebaut und für die aktuelle Grundwasserprobenahme genutzt. Die Probenahme wurde mit einer 12 V Tauchpumpe durchgeführt. Vor der Probenahme wurde das Pegel-Volumen fünfmal ausgetauscht. Da der Pegel eine sehr geringe Ergiebigkeit aufwies, konnten keine Konstanz bei den Feldparametern erreicht werden. Das entnommene Wasser wies eine starke Trübung auf.

Zusätzlich wurden Wasserproben aus den beiden ehemaligen städtischen Trinkwasserbrunnen Br I und Br IIa entnommen. Auf Grund ihres großen Volumens konnte hier das Brunnen-volumen nicht vollständig ausgetauscht werden. Die Pegel wurden über einen Zeitraum von



jeweils 2 Stunden mit einer Grundfos-Tauchpumpe (Förderleistung zwischen 2,5 m³/h und 2,6 m³/h) klargepumpt. Nach ca. 1,5 Stunden stellten sich bei beiden Brunnen stabile Verhältnisse der Feldparameter (pH-Wert, Leitfähigkeit, Temperatur und Sauerstoffgehalt) für beide Brunnen ein. Die Probenahmeprotokolle finden sich in der Anlage 4.

Die zeichnerische Darstellung der Bohrerergebnisse nach DIN 4023 können den Profilschnitten der Anlage 2 entnommen werden.

Ausgewählte Boden- und Grundwasserproben wurden umwelttechnisch untersucht. Die vollständigen Analysenergebnisse sind in der Anlage 3 dargestellt. Probenahmeprotokolle sind in der Anlage 4 aufgeführt.

5 Ergebnisse der Sondierungen

Nach den Ergebnissen der Bohrungen, 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-Schill (Schalen- und Schneckenreste) mit eingeschalteten Kalksteinbänken. Innerhalb der Sedimente sind kohlige Pflanzenreste und dünne Braunkohleflöze nicht auszuschließen. Die tertiären Ablagerungen werden im Außenbereich entlang flächig von einer künstlichen Auffüllung überlagert, die bereichsweise mit einem Basalt-Kopfsteinpflaster befestigt ist.

Nachfolgend wird der angetroffene Schichtenaufbau beschrieben.

5.1 Auffüllungen

5.1.1 Pflaster/Beton

Der Außenbereich ist im vorderen Teil mit einem teilweise defekten Kopfsteinpflaster abgedeckt, zu den Grundstücksgrenzen im Nordwesten und Südwesten liegt ein stark bewachsener, verwilderter Grünbereich.

In der RKS 5 und der RKS 6 im Säulenkeller wurde ein Betonfußboden in Form einer 0,18 m bis 0,23 m mächtigen Betonschicht durchbohrt. Der Beton war grau gefärbt und organoleptisch unauffällig. In der Wartungsgrube (RKS 7) wurde kein fester Betonboden angetroffen. Hier war die anstehende Auffüllung vermutlich mit einer dünnen Estrich-Lage und einem Holzfußboden abgedeckt, beides ist nur noch in Resten vorhanden.



5.1.2 Oberboden

In den Grünflächen 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.

5.1.3 Schluff, Kies, Sand

Unterhalb des umgelagerten Oberbodens wurde in den Aufschlüssen im Außengelände RKS 1, RKS 3, RKS 12 und RKS 13 eine Auffüllung erbohrt. Die Mächtigkeit der Auffüllung reicht in der RKS 1 bis in eine Tiefe von 4,0 m, in der RKS 3 bis 3,0 m sowie bei den RKS 12 und 13 bis in eine Tiefe von ca. 2,1 m unter GOK. Die Auffüllung ist sehr inhomogen und besteht aus einem sandig-tonigem Schluff mit Steinanteilen. Als Fremdbestandteile wurde Betonbruch dokumentiert. In der direkt südlich gelegenen Kernbohrung BK 1 an der Säulenhalle wurden die Proben bis 3,8 m unter GOK als Auffüllung angesprochen.

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

5.2 Tertiär

Unterhalb der Auffüllung wurden die tertiären Schichten aufgeschlossen. Diese stellen sich als geringmächtige Wechsellagerung von Tonen / Schluffen, eingelagerten Kalksteinbänken und untergeordnet Sand dar. Die Kalksteinzwischenlagen weisen unterschiedliche Verwitterungszustände auf und können sowohl Eigenschaften eines Festgesteins als auch eines Lockergesteins besitzen. Die Mächtigkeit der einzelnen Schichten beträgt zumeist nur wenige Dezimeter. Sie verzahnen sich sowohl lateral, als auch vertikal. Ein einheitlicher Verlauf einzelner Schichten ist nicht eindeutig nachzuverfolgen.

5.2.1 Tone / Schluffe

Mit Ausnahme der Bohrungen RKS 1, RKS 3 und RKS 7 wurden in allen Bohrungen tertiäre Tone in unterschiedlichen Stärken erbohrt. Die Ton-/Schluffablagerungen weisen meist eine graue/dunkelgraue bis olivgraue Farbe auf, untergeordnet besitzen die Tone / Schluffe auch eine hellbraune bis beigebräune Färbung.

5.2.2 Kalksteine

Im Untersuchungsgebiet sind Kalksteinbänke sowohl innerhalb der Tone / Schluffe, als auch innerhalb der Sande vorzufinden. Die Kalksteine zeigen meist eine hellgraue bis graubraune bis gelbbraune Farbe. Die Kalksteinbänke sind auf Grund unterschiedlicher Mächtigkeit und Tiefenlage erfahrungsgemäß nicht horizontbeständig.



Bei den Bohrungen EK 1 und EK 2 im Kellergang wurden die Kalksteinbänke relativ dicht unter dem Kellerfußboden (0,42 m bzw. 1,4 m) angetroffen. Dies entspricht den bei den geotechnischen Untersuchungen [U 11] angetroffenen Verhältnissen.

6 Hydrogeologische Verhältnisse

Im Rahmen der Geländearbeiten im Juli 2017, Juli 2018 und November/ Dezember 2019 wurde 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 verzögert mit dem Rheinwasserpegel korrespondiert.

Aufgrund der Höhenlage des Untersuchungsgebietes wurde in den Bohrungen im Bereich „A“ kein Grundwasser erbohrt. Alle Bohrungen endeten oberhalb des festgestellten Grundwasserdruckniveaus. Lediglich die 2017 gebohrte RKS 13 wurde bis in das Grundwasser vertieft und als GWM ausgebaut.

Die Großbohrung BK1 traf in ca. 6,6 m uGOK (ca. 82,20 mNN) auf Grundwasser, die tiefer liegenden RKS 6 in der Säulenhalle erreichte das Grundwasser bei ca. 81,98 mNN. Die Bohrung RKS 7 in der Wartungsgrube erreichte das Grundwasser vermutlich in einer ähnlichen Tiefe, auf Grund der Bodenzusammensetzung war das Bohrloch unterhalb des angenommenen Grundwasserspiegels nicht stabil und konnte wegen Bohrwiderständen nicht vertieft werden.

In der Voruntersuchung [U8] wurde die RKS 13 zur Erfassung der Grundwasserverhältnisse als temporäre Grundwassermessstelle (GWM), mit einem Durchmesser 2“-Zoll bis zu einer Tiefe von 8 m unter Gelände ausgebaut. Am 05.07.2017 wurde Grundwasser bei einer Tiefe von 83,22 mNN angetroffen, am 08.08.2018 wurde ein Pegelstand von 82,87 mNN gemessen. Der Stand im November 2019 lag bei 82,4 m NN. Bei der letzten Beprobung war der Pegel nur noch bis ca. 6 m uGOK frei und lief sehr schlecht nach. Die RKS 14 auf der Rampe vor der Säulenhalle traf 2018 in einer Tiefe von 81,78 mNN auf Grundwasser.

Zusätzlich wurden die beiden ehemaligen städtischen Trinkwasserbrunnen Br I und Br IIa beprobt (vgl. Anlage 1.3, Anlage 5). Auf Grund ihres großen Volumens konnte hier das Brunnenvolumen nicht vollständig ausgetauscht werden. Die Pegel wurden über einen Zeitraum von jeweils 2 Stunden mit einer Grundfos-Tauchpumpe (Förderleistung zwischen 2,5 m³/h und 2,6 m³/h) klargepumpt. Nach ca. 1,5 Stunden stellten sich bei beiden Brunnen stabile Verhältnisse (pH-Wert, Leitfähigkeit, Temperatur und Sauerstoffgehalt) für beide Brunnen ein.



7 Untersuchungsergebnisse

7.1 Analyseergebnisse Boden

Die Originalbericht des Labors sind in der Anlage 3 inventarisiert. In den nachfolgenden Tabellen sind die Analysenergebnisse entsprechend der räumlichen Zuordnung tabellarisch aufbereitet dargestellt.

Für die Bewertung der Ergebnisse wurden die Orientierungswerte des Merkblattes ALEX-02 [U 4] herangezogen:

Für den Außenbereich „A“ wird die Zielebene 3, unsensible Nutzung, angesetzt, da der hintere Bereich für das geplante Gebäude um ca. 1,5 m über die derzeitigen Geländehöhe aufgefüllt wird und der vordere Bereich für Parkplätze vorgesehen ist.

Der „Untersuchungsbereich „Säulenhalle“ liegt vollständig innerhalb des bestehenden Gebäudes. Die Halle bleibt bestehen, eine Nutzung ist derzeit nicht geplant. Daher wird hier ebenfalls die Zielebene 3 – nicht sensible Nutzung - angenommen. Dieser Bereich bleibt weitestgehend versiegelt und überdacht. Eindringendes Niederschlagswasser oder Sickerwasser können ausgeschlossen werden.

Sofern Überschreitungen der im Merkblatt ALEX 2 [U 4] angegebenen Prüfwerte oPW3 vorliegen, sind diese in der Tabelle fett markiert. Zum Vergleich sind noch die Sanierungszielwerte oSW2 (sensible Nutzung) und oSW3 (unsensible Nutzung) angegeben.

7.1.1 Bereich „A“ Außenbereich

Im Außenbereich wurde eine orientierende Untersuchung mit insgesamt 4 Rammkensonddierungen durchgeführt. Eine weitere geplante RKS (RKS 5) wurde auf Grund eines unklaren Leitungsverlaufs in den Vorraum der Säulenhalle verlegt.

Zusätzlich wurde die hier durchgeführte Großbohrung BK 1 beprobt.

Die Proben wurden nach der organoleptischen Ansprache ausgewählt und entsprechend der angenommenen Vornutzung untersucht. Alle Proben stammen aus der erbohrten Auffüllung und waren bis auf die Fremdmaterialien organoleptisch unauffällig.

Der hier untersuchte Bereich wird zukünftig als Parkplatz genutzt und entsprechend der Planung versiegelt. Eine Wohnbebauung ist in diesem Bereich nicht vorgesehen. Das im hinteren Bereich dieser Fläche geplante „Haus 2“ liegt deutlich über dem derzeitigen Niveau und wird von der Tiefgarage über den ehemaligen Brauereikellern aus erschlossen.

Für die Bewertung wird daher das ALEX-Merkblatt 02 herangezogen.

Der Originalbericht des Labors ist als Anlage 3 inventarisiert. In der nachfolgenden Tabelle sind die Analysenergebnisse tabellarisch aufbereitet dargestellt.

**Tabelle 2:** Ergebnisse der Boden-Analytik Bereich „A“ bewertet nach ALEX Merkblatt 02

Außenbereich "A"									
Bezeichnung	Einheit	BK 1/2	BK 1/4	RKS 1/3	RKS 3/4	RKS 4/2	oSW2	oSW3	oPW3
Arsen (As)	mg/kg TS	6,3	14,8	13,3	15,8	14,9	40	60	100
Blei (Pb)	mg/kg TS	17	28	5	18	17	200	500	1000
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	2	10	20
Chrom (Cr)	mg/kg TS	18	18	8	20	21	100	200	600
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	10	18	10	16	17	100	500	1000
Nickel (Ni)	mg/kg TS	16	21	14	21	22	100	200	500
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	2	10	20
Zink (Zn)	mg/kg TS	42	53	24	45	60	300	1000	2000
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz									
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	300	1000	1500
PAK aus der Originalsubstanz									
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	mg/kg TS	1,05	23,3	0,34	(n. b.)	(n. b.)	10	50	100

Die chemische Analytik erbrachte keine auffälligen Resultate, lediglich die Probe BK1.4 (1,8 – 3,0 m) aus der BK 1 zeigte erhöhte Gehalte an PAK, die aber deutlich unter dem hier angesetzten Prüfwert oPW3 liegen. Der Einzelwert für Benzo(a)pyren in der Probe RKS 1/4 liegt mit 1,8 mg/kg unterhalb der in BBodSchV genannten Grenzwertes für Kinderspielflächen. Die erhöhten Gehalte sind vermutlich auf die Bauschuttanteile in der Auffüllung zurückzuführen. Hinweise auf Brandschutt eines zu Zeiten des Brauerei-Betriebes in diesem Bereich vermuteten abgebrannten Gebäude ergaben sich nicht.

Eine Detailuntersuchung ist für diesen Bereich nicht erforderlich.

7.1.2 Bereich „Säulenhalle“

Die Proben wurden nach der organoleptischen Ansprache ausgewählt und entsprechend der angenommenen Vornutzung untersucht. Alle Proben stammen aus der erbohrten Auffüllung. Die analysierten Einzelproben sind für den Lagerraum RKS 5 (nicht unterkellert) und die RKS 6 im Keller unter der Säulenhalle nicht auffällig für die gemessenen Parameter.

Ebenfalls organoleptisch unauffällig war die 2018 gebohrte RKS 14. Diese liegt auf der Rampe vor der Säulenhalle im „Abstrom“ der Wartungsgrube. Sie reichte bis in das Grundwasser. In der Tiefenlage der Wartungsgrube stehen hier organoleptisch unauffällige Schluffe und Tone an.

Für den hier untersuchten Bereich ist derzeit keine Nutzung vorgesehen, die Fläche bleibt versiegelt und überdacht. Eine Wohnnutzung ist ausgeschlossen. Das hier geplante „Haus 1“ liegt oberhalb der Säulenhalle und wird von der Tiefgarage über den ehemaligen Brauereikellern aus erschlossen.

Beim derzeitigen Zustand ist keine gewerbliche Nutzung der Fläche möglich. Auf Grund der weitgehenden Versiegelung und Überdachung wird es nicht zur Bildung von Sickerwasser kommen. Für die Bewertung wird daher das ALEX-Merkblatt 02 herangezogen.

**Tabelle 3:** Ergebnisse der Boden-Analytik bewertet nach ALEX Merkblatt 02

Bereich "Säulenhalle"		Lagerraum		Keller	Wartungsgrube					
Bezeichnung		RKS 5/2	RKS 5/3	RKS 6/2	RKS 7/1	RKS 7/2	RKS 7/3	oSW2	oSW3	oPW3
	Einheit									
Arsen (As)	mg/kg TS		19,0	5,7		14,2		40	60	100
Blei (Pb)	mg/kg TS		45	11		128		200	500	1000
Cadmium (Cd)	mg/kg TS		< 0,2	< 0,2		< 0,2		2	10	20
Chrom (Cr)	mg/kg TS		18	11		15		100	200	600
Kupfer (Cu)	mg/kg TS		22	12		21		100	500	1000
Nickel (Ni)	mg/kg TS		21	10		17		100	200	500
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS		0,08	< 0,07		0,30		2	10	20
Zink (Zn)	mg/kg TS		59	31		107		300	1000	2000
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz										
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	55	< 40	< 40	1900	210	2800	300	1000	1500
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz										
Benzol	mg/kg TS			< 0,05		3,2		0,1	0,5	1
Toluol	mg/kg TS			< 0,05		4,0		1	5	10
Ethylbenzol	mg/kg TS			< 0,05		0,44		2	5	10
m-/p-Xylol	mg/kg TS			< 0,05		2,9		1	5	10
Styrol	mg/kg TS			< 0,05		0,63		2	10	15
Summe BTEX + Styrol + Cumol	mg/kg TS			(n. b.)	(n. b.)*	12,3	(n. b.)*	2	20	25
LHKW aus der Originalsubstanz										
Summe LHKW (22 Parameter)	mg/kg TS			(n. b.)	0,1	(n. b.)	0,2	0,3	0,5	1
PAK aus der Originalsubstanz										
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	mg/kg TS		0,66	52,7	134	1830	3450	10	50	100
* Nachbeprobung ALEX-05										

Bei den Proben aus der Wartungsgrube wurden massive Belastungen mit PAK und deutliche Belastungen mit MKW bis in den Grundwasserschwankungsbereich festgestellt. Schwermetalle sind nur in geringen Konzentrationen deutlich unter den relevanten Schwellenwerte analysiert worden.

Die PAK-Belastung stammt vermutlich zu großen Teilen aus abgebrochenem Schutzanstrich der Wände der Grube und ist bei den versuchten Kernbohrungen fein verteilt und in das Bohrloch gespült worden. Vermutlich sind auch die in der Grube vorhandenen stark verrotteten Reste eines Estrichbelages und eines Holzfußbodens belastet. Darüber hinaus wurde die PAK-Belastung vermutlich auch durch den unsachgemäßen Umgang mit Motoröl in den Untergrund verschleppt.

Die MKW-Gehalte sind ebenfalls deutlich erhöht und überschreiten den Prüfwert oPW3. Die Gehalte sind auf den Betrieb als Kfz-Werkstatt zurückzuführen. Der Chemismus der Proben weist auf einen hohen Anteil an wenig mobilen Schmierölen und entsprechenden Abbauprodukten (C22-C40) hin.

BTEX sind nur untergeordnet vorhanden, allerdings ist der Toluol-Gehalt in der mittleren Probe RKS 7/2 deutlich erhöht, während sich in den Proben 7/1 und 7/3 keine Aliphaten (AL) und nur geringe Anteile an höher siedenden Aromaten (AR) angetroffen wurden. Probenahme (Probe mit Methanol) und Analytik auf BTEX erfolgte entsprechend den Vorgaben aus dem Informationsblatt ALEX-05 [U 5] und ist auf der folgenden Seite dargestellt.



Der Originalbericht des Labors ist als Anlage 3 inventarisiert. In der nachfolgenden Tabelle sind die Analysenergebnisse tabellarisch aufbereitet dargestellt.

Tabelle 4: Ergebnisse der Analytik BTEX nach ALEX

Bereich "Säulenhalle"		Wartungsgrube				
	Einheit	RKS 7/1*	RKS 7/3*			
Organische Summenparameter aus der Originals				oSW2	oSW3	oPW3
AL1 (> 69 - 128°C)	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0			
AL2 (> 128 - 175°C)	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0			
AL3 (> 175 - 216°C)	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0			
AR1 (> 151 - 175°C)	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0			
AR2 (> 175 - 216°C)	mg/kg TS	< 1,0	2,0			
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	470	220			
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	1900	2800	300	1000	1500
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz						
Summe AKW (ALEX 05)	mg/kg TS	(n. b.)*	(n. b.)*	2	20	25
		* Nachbeprobung ALEX-05				

Auf Grund der Ergebnisse ist für den Bereich „Säulenhalle“ eine Eingrenzung des Schadens erforderlich. Wegen der baulichen Verhältnisse ist dies zurzeit technisch nicht möglich, die Bauschuttauffüllung im unteren Keller macht derzeit Sondierungen vom Zwischenfußboden aus unmöglich.

7.1.3 Bereich „Kellergang“

Die Proben wurden nach der organoleptischen Ansprache ausgewählt und entsprechend der angenommenen Schadstoffe auf MKW, PAK, BTEX und LHKW untersucht. Die analysierten Einzelproben sind nicht auffällig.

Für den hier untersuchten Kellergang ist keine Nutzung vorgesehen, die Fläche bleibt versiegelt. Das hier geplante „Haus 1“ liegt oberhalb der Keller und wird von der Tiefgarage über den ehemaligen Brauereikellern aus erschlossen.

Der Originalbericht des Labors ist als Anlage 3 inventarisiert. In der nachfolgenden Tabelle sind die Analysenergebnisse tabellarisch aufbereitet dargestellt.

Tabelle: 5: Ergebnisse der Laboranalytik Kellergang

Bezeichnung		EK 1	EK 2	oSW2
Arsen (As)	mg/kg TS	15,9	17,1	> 60
Blei (Pb)	mg/kg TS	10	10	> 500
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	< 0,2	0,3	> 10
Chrom (Cr)	mg/kg TS	16	15	> 200
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	15	15	> 500
Nickel (Ni)	mg/kg TS	16	21	> 200
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	> 10
Zink (Zn)	mg/kg TS	32	36	> 1000
Organische Summenparameter				
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	< 40	< 40	



Bezeichnung		EK 1	EK 2	oSW2
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	< 40	< 40	> 1000
PAK				
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
Fluoranthren	mg/kg TS	0,09	< 0,05	
Pyren	mg/kg TS	0,09	< 0,05	
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	mg/kg TS	0,18	(n. b.)	> 50
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	mg/kg TS	0,18	(n. b.)	
LHKW				
Summe LHKW (22 Parameter)	mg/kg TS	(n. b.)	(n. b.)	> 0,5
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe				
Summe AKW (ALEX 05)	mg/kg TS	(n. b.)	(n. b.)	

7.2 Analyseergebnisse Grundwasser

7.2.1 Pegel „GW 1“

Der Originalbericht des Labors ist als Anlage 3 inventarisiert. In der nachfolgenden Tabelle sind die Analysenergebnisse tabellarisch aufbereitet dargestellt.

Tabelle 6: Ergebnisse der Grundwasser-Analytik für die GW 1 bewertet nach ALEX-02 und LAWA GFS Grundwasser (2017) Anhang 2, Teil 1

Bezeichnung	Einheit	GW 1	GFS	oPW
Arsen (As)	µg/l	2	3,2	40
Blei (Pb)	µg/l	15	1,2	40
Cadmium (Cd)	µg/l	0	0,3	5
Chrom (Cr)	µg/l	2	3,4	50
Kupfer (Cu)	µg/l	9	5,4	100
Nickel (Ni)	µg/l	5	7	40
Quecksilber (Hg)	µg/l	0	0,1	0,5
Zink (Zn)	µg/l	116	60	300
Organische Summenparameter				
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/l	< 0,10		
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe				
Benzol	µg/l	< 0,5		
Toluol	µg/l	< 1,0		
Ethylbenzol	µg/l	< 1,0		
m-/p-Xylol	µg/l	< 1,0		
o-Xylol	µg/l	< 1,0		
Summe BTEX	µg/l	(n. b.)		
LHKW				
Summe LHKW (22 Parameter)	µg/l	(n. b.)		
PAK				
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	µg/l	(n. b.)		
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	µg/l	(n. b.)		



Die Analytik der entnommenen Grundwasserprobe aus der an der Grundstücksgrenze im Zustrom gelegenen GW 1 zeigt keine Überschreitungen der Grenzwerte oPW nach dem Merkblatt ALEX-02. Die Überschreitungen der Geringfügigkeitsschwellenwerte der LAWA für Blei, Kupfer und Zink sind vermutlich auf die starke Trübung (Schwebstoffe) der Wasserprobe zurückzuführen.

7.2.2 Ehemalige Städtische Trinkwasserbrunnen Br I und Br IIa

Der Originalbericht des Labors ist als Anlage 3 inventarisiert. In der nachfolgenden Tabelle sind die Analysenergebnisse tabellarisch aufbereitet dargestellt.

Tabelle 7: Analysenergebnisse der ehemaligen städtischen Trinkwasserbrunnen, GFS LAWA (2017) Anh. 2, Teil 1, oPW (ALEX)

Bezeichnung	Einheit	BR I	BR IIa	GFS	oPW
Arsen (As)	µg/l	< 1	< 1	3,2	40
Blei (Pb)	µg/l	< 1	< 1	1,2	40
Cadmium (Cd)	µg/l	< 0,2	< 0,2	0,3	5
Chrom (Cr)	µg/l	< 1	< 1	3,4	50
Kupfer (Cu)	µg/l	< 1	< 1	5,4	100
Nickel (Ni)	µg/l	< 1	< 1	7	40
Quecksilber (Hg)	µg/l	< 0,1	< 0,1	0,1	0,5
Zink (Zn)	µg/l	11	13	60	300
Organische Summenparameter					
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/l	< 0,10	< 0,10		
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe					
Summe BTEX	µg/l	(n. b.)	(n. b.)		
LHKW					
Summe LHKW (22 Parameter)	µg/l	(n. b.)	(n. b.)		
PAK					
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	µg/l	(n. b.)	(n. b.)		
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	µg/l	(n. b.)	(n. b.)		

Die Analytik der beiden ehemaligen Trinkwasserbrunnen wies keine Auffälligkeiten für die analysierten Parameter auf. Zustrom (BR I) und Abstrom (BR IIa) weisen sehr ähnliche Konzentrationen auf. Hinweise auf die im Zustrom zum Brunnen IIa liegende Kontamination in der Fahrzeuggrube gibt es nicht.



8 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

8.1 Außenbereich „A“

Auf der Grundlage der im Außenbereich durchgeführten Bodenuntersuchungen ergeben sich keine Hinweise auf nutzungsbedingte Boden- oder Grundwasserverunreinigungen. Die aufgefüllten Bereiche zeigen nur relativ geringe Belastungen mit PAK. Bei eventuellen Baumaßnahmen sollte die Auffüllung getrennt aufgenommen werden und eine entsprechenden Deklarationsanalytik durchgeführt werden.

Alle Erdarbeiten sind umwelttechnisch zu überwachen.

8.2 Säulenhalle

Im Bereich der Säulenhalle wurden vier unterschiedliche Bereiche angetroffen. Im ebenerdigen Vorraum (rechts) wurden unter dem Betonfußboden keine Belastungen festgestellt (RKS 5). Der Vorraum (links) ist ebenfalls unauffällig, dieser Raum liegt allerdings über einem teilweise mit Bauschutt verfüllten Zwischenkeller. Ebenfalls unbelastet ist die Probe unter dem Betonfußboden im freigelegten Keller im Zentrum der Säulenhalle (RKS 6).

Die Proben aus der ehemaligen Wartungsgrube (RKS 7) waren deutlich über oPW3 mit MKW, BTEX und PAK belastet. Die Belastungen stammen aus der historischen, gewerblichen Nutzung dieses Bereichs, es wurden keine aktuellen Schadstoffeinträge festgestellt.

In diesem Bereich war bis 2014 ein Fahrzeugteilehandel gemeldet. In den Siebziger und Achtziger Jahren des letzten Jahrhunderts sind hier vermutlich auch Kfz-Reparaturen durchgeführt wurden. Da die 6 m entfernt liegende Bohrung im Keller der Säulenhalle (RKS 6) und die ca. 13 m entfernte RKS 14 außerhalb der Halle im Abstrom zum Rhein organoleptisch unauffällig waren, wird von einer lokal begrenzten Belastung im Bereich der Grube ausgegangen.

Eine Eingrenzung des Schadens außerhalb der Fahrzeuggrube ist derzeit unmöglich, da der Zwischenkeller mit Bauschutt verfüllt ist und Bohrungen vom derzeitigen Niveau des Fußbodens der Säulenhalle durch den Bauschutt im Zwischenkeller und den darunter liegenden eigentlichen Kellerboden auf Grund der räumlichen Gegebenheiten nicht möglich sind. Dies gilt auch für den daneben liegenden, zusätzlich befestigten Wartungsstand.

Ähnliches gilt für den Kellerraum im linken vorderen Teil der Säulenhalle. Hier ist der Gewerbemüll inzwischen beseitigt worden, allerdings ist auch der Zwischenkeller teilweise mit Bauschutt verfüllt. Dieser Zwischenkeller ist derzeit mit Bohrgerät nicht erreichbar. Der in diesem Keller festgestellte Geruch nach Lösemitteln war sehr frisch. Möglicherweise ist die geruchliche Auffälligkeit auf Restmengen in den geräumten Leergebinden zurückzuführen, da die Räumung erst am Vortag stattgefunden hat. Sollte der Zwischendecke entfernt werden, sind Erkundungsbohrungen im Bereich des vorderen Kellers sowie Eingrenzungsbohrungen um die Fahrzeuggrube und den Wartungsstand möglich.



Auf Grund der Ergebnisse der Analytik und der organoleptischen Ansprache der Proben aus der RKS 7 wird empfohlen, die Wartungsgrube vollständig zu entfernen und den organoleptisch auffälligen Boden, soweit technisch möglich, auszukoffern und mit geeignetem Material wieder zu verfüllen. Es ist davon auszugehen, dass auch die Wände der Wartungsgrube mit MKW und PAK belastet sind. Derzeit ist es aber auf Grund der beengten Verhältnisse und der im oberen Fußboden verlaufenden Eisenträger nicht möglich, die Wartungsgrube zu entfernen.

Es wird derzeit erwogen, die Zwischendecke mit den Eisenträgern und dem darunter lagernden Bauschutt im Rahmen der zukünftigen Baumaßnahmen zu entfernen. In diesem Zusammenhang könnte dann die Fahrzeuggrube rückgebaut und der kontaminierte Boden unterhalb des Fußbodens entfernt werden. Grundsätzlich muss berücksichtigt werden, dass Erdarbeiten unterhalb des Kellerbodens nur bedingt möglich sind. Die Standsicherheit der benachbarten tragenden Säulen muss bei Erdarbeiten unter Fußbodenniveau berücksichtigt werden. Nach eventuellen Erdarbeiten ist dieser Bereich wieder zu versiegeln.

Eine Eingrenzung des Schadens ist derzeit auf Grund der baulichen Gegebenheiten nicht möglich. Da der belastete Bereich größtenteils versiegelt und vollständig überdacht ist, ist nicht mit einer Ausbreitung des Schadens durch Sickerwasser zu rechnen. Anlehnung an die Tabelle 1, S. 29 des ALEX-Merkblatts 13 wird die Schutzfunktion der ungesättigten Bodenzone als mittel bis hoch eingestuft.

In einem ersten Schritt wird empfohlen, das lose Material am Boden und den Wänden der Fahrzeuggrube zu entfernen und eventuell vorhandene Fußbodenreste bis ca. 0,3 m unter Oberfläche zu entfernen. Abhängig von der weiteren Planung kann hier ggf. eine Rammkernsondierung zur weiteren Eingrenzung durchgeführt werden. Sollte die Zwischendecke entfernt und der Zwischenkeller vollständig geräumt werden, sind Eingrenzungsbohrungen um die Fahrzeuggrube und den Wartungsstand möglich.

Bauschutt und Boden aus diesem Bereich sind gesichert zu lagern und nach den abfallrechtlichen Bestimmungen zu verwerten/entsorgen. Die Arbeiten sind durch einen Fachgutachter zu überwachen, nach Abschluss der Maßnahme sollte zur Dokumentation eine Kontrollanalytik durchgeführt werden.

8.3 Kellergang

Die Gebinde im Gang wurden entfernt. Anschließend wurden 2 Sondierungen niedergebracht.

Die beiden zusätzlichen Bohrungen im Kellergang (Gebindelager) trafen relativ dicht unter der Oberfläche auf tertiäre Kalkbänke.

Der Boden war organoleptisch und analytisch (MKW, PAK, BTEX, LHKW, HM) nicht auffällig.



Dieser Bereich bleibt im Ist-Zustand bestehen. Eine weitergehende Nutzung ist nicht geplant. Weitere Maßnahmen sind hier nicht erforderlich. Schichtwasser wurde nicht erbohrt.

Fotos des geräumten Kellergangs sind in der Anlage 5 beigefügt.

8.3 Tiefkeller im Tiefhof

Der Tiefkeller im Tiefhof wurde geräumt, hier war im wesentlichen Plastikmüll eines Gewerbebetriebes abgelagert worden. Es ergaben sich keine Hinweise auf Kontaminationen.

Die Sohle des Tiefkellers liegt deutlich unter dem Grundwasserspiegel, in der Kellerwand zeigten sich Hinweise auf drückendes Grundwasser.

Fotos des geräumten Tiefkellers sind in der Anlage 5 beigefügt.

8.4 Stickkeller an der Wormser Straße

Die Stickkeller waren zum Zeitpunkt des Ortstermins am 06.03.2020 weitestgehend geräumt. Holzreste und ähnliche Materialien waren bereits für die Entsorgung bereitgestellt worden.

Die Stickkeller waren nicht in vollem Umfang begehbar, die hinteren Bereiche einiger Keller waren abgemauert und / oder mit Bauschutt verfüllt. Durchbrüche in den Decken deuten darauf hin, dass hier von oben Bauschutt eingebracht worden ist.

Hinweise auf eine umweltrelevante Ablagerung von Materialien wurden nicht vorgefunden. Die Keller waren trocken.

Fotos der Stickkeller sind in der Anlage 5 beigefügt.

8.5 Grundwasser

Im Rahmen der Abschätzung der Grundwassersituation unter den Bestandsgebäuden / ehemaligen Brauereikellern wurden Grundwasseruntersuchungen gefordert. Beprobt wurden ein Messpegel im Zustrom (GW 1) sowie die ehemaligen städtischen Trinkwasserbrunnen Br I und Br IIa. Die Analysenergebnisse aller 3 Beprobungen zeigten keine Überschreitungen der Grenzwerte nach ALEX für die Parameter MKW, BTEX, LHKW, PAK und Schwermetalle. Die nach der LAWA-Liste leicht erhöhten Schwermetallgehalte im Pegel GW 1 sind vermutlich auf die erschwerten Probenahmebedingungen zurückzuführen. Der wenige Meter weiter liegende Trinkwasserbrunnen I weist keine erhöhten Gehalte auf, beide Messstellen liegen außerdem im wenige Meter von der Grundstücksgrenze entfernt im Zustrom zum Gelände. Der im Abstrom der hier untersuchten Flächen gelegene Trinkwasserbrunnen IIa weist keine Belastungen auf.

Im Bereich der Fahrzeuggrube kann auf Grund der Überschreitungen der Prüfwerte im Boden eine Gefährdung des Grundwassers nicht ausgeschlossen werden. Nach den Ergebnissen der



geotechnischen Untersuchungen gibt es auf dem Gelände keinen durchgehenden Grundwasserhorizont, Schichtwasser wurde in unterschiedlichen Tiefen und nicht durchgehend angetroffen. Eine hydraulische Verbindung des Schichtwasser zum Rhein ist anzunehmen. Auf Grund der durchgehenden Versiegelung / Überdachung der Fläche ist nicht durch eine Ausbreitung/Verlagerung der Schadstoffe durch Sickerwasser zu rechnen.

Weitere Untersuchungen sind erst im Rahmen möglicher Erdarbeiten in diesem Bereich erforderlich.

9 Zusammenfassung

Die Fischer & Co. GmbH plant auf dem Gelände der ehemaligen Rheinischen Brauerei an der Wormser Straße in Mainz die Errichtung von mehreren Gebäuden zu Wohnbebauung. Gegenstand dieses umwelttechnischen Berichtes ist der Bewertung des Umweltrisikos aus der bekannten Vornutzung im Bereich der Außenfläche „A“, des Kellergangs und der Säulenhalle. Zur Beurteilung der Untergrundverhältnisse wurden am Projektstandort Rammkernsondierungen ausgeführt.

Auf der Grundlage der durchgeführten umwelttechnischen Untersuchungen werden folgende Empfehlungen zum weiteren Vorgehen gegeben:

Im Außenbereich „A“ sind keine weiteren Maßnahmen zu beachten. Dieser Bereich wird vollständig überbaut bzw. versiegelt. Sollte die angetroffene Auffüllung ausgekoffert werden, ist der Aushub nach Abfallrecht zu beurteilen und entsprechend der Deklarationsanalytik zu verwerten / zu entsorgen.

Im Kellergang sind keine weiteren Maßnahmen zu beachten. Die analysierten Proben wiesen keine Auffälligkeiten auf. Dieser Bereich bleibt vollständig überbaut.

In der Säulenhalle sind nur im Bereich der Wartungsgrube Belastungen festgestellt worden. Wegen der baulichen Situation (nicht begehbare Keller) ist eine Eingrenzung des Schadens nicht möglich.

Auf Grund der Ergebnisse der RKS 7 für MKW, BTEX und PAK wird empfohlen, den Boden der Wartungsgrube vollständig zu entfernen und das organoleptisch auffällige Material, soweit technisch möglich, auszuheben. Entsprechende Maßnahmen sind derzeit noch nicht möglich. Es ist davon auszugehen, dass auch die Wände der Wartungsgrube mit MKW und PAK belastet sind. Loses Material und Abplatzungen sollten entfernt werden. Weitere Maßnahmen sind derzeit bautechnisch noch nicht möglich.

Erdarbeiten sind gutachterlich zu begleiten, das ausgekofferte Material ist entsprechend einer durchzuführenden Deklarationsanalytik zu verwerten / entsorgen.

Im vorderen linken Keller sind derzeit auf Grund der Zugänglichkeit keine Bodenuntersuchungen möglich, diese Untersuchungen können erst nach einer Entfernung des Zwischenbodens durchgeführt werden.



Auf Grund der baulichen Situation ist eine Eingrenzung / Sanierung der belasteten Fläche derzeit nicht möglich. Es wird empfohlen, diese Fläche im Rahmen des B-Plan-Verfahrens als belasteten Bereich zu kennzeichnen und das weitere Vorgehen verbindlich festlegen. Eine sensible Nutzung (Wohnnutzung) ist beim jetzigen Stand ausgeschlossen.

Sofortige Maßnahmen sind nicht erforderlich, da die Säulenhalle erhalten bleibt und derzeit noch keine weitere Nutzung geplant ist. Auf Grund der Versiegelung und Überdachung ist eine Ausbreitung des Schadens durch Auswaschung und Sickerwasser nicht wahrscheinlich. Die Ausbreitung des Schadens ist daher an die Mobilität der vorgefundenen Schadstoffe gebunden und wird für die analysierten langkettigen Mineralöle und PAK als gering eingestuft.

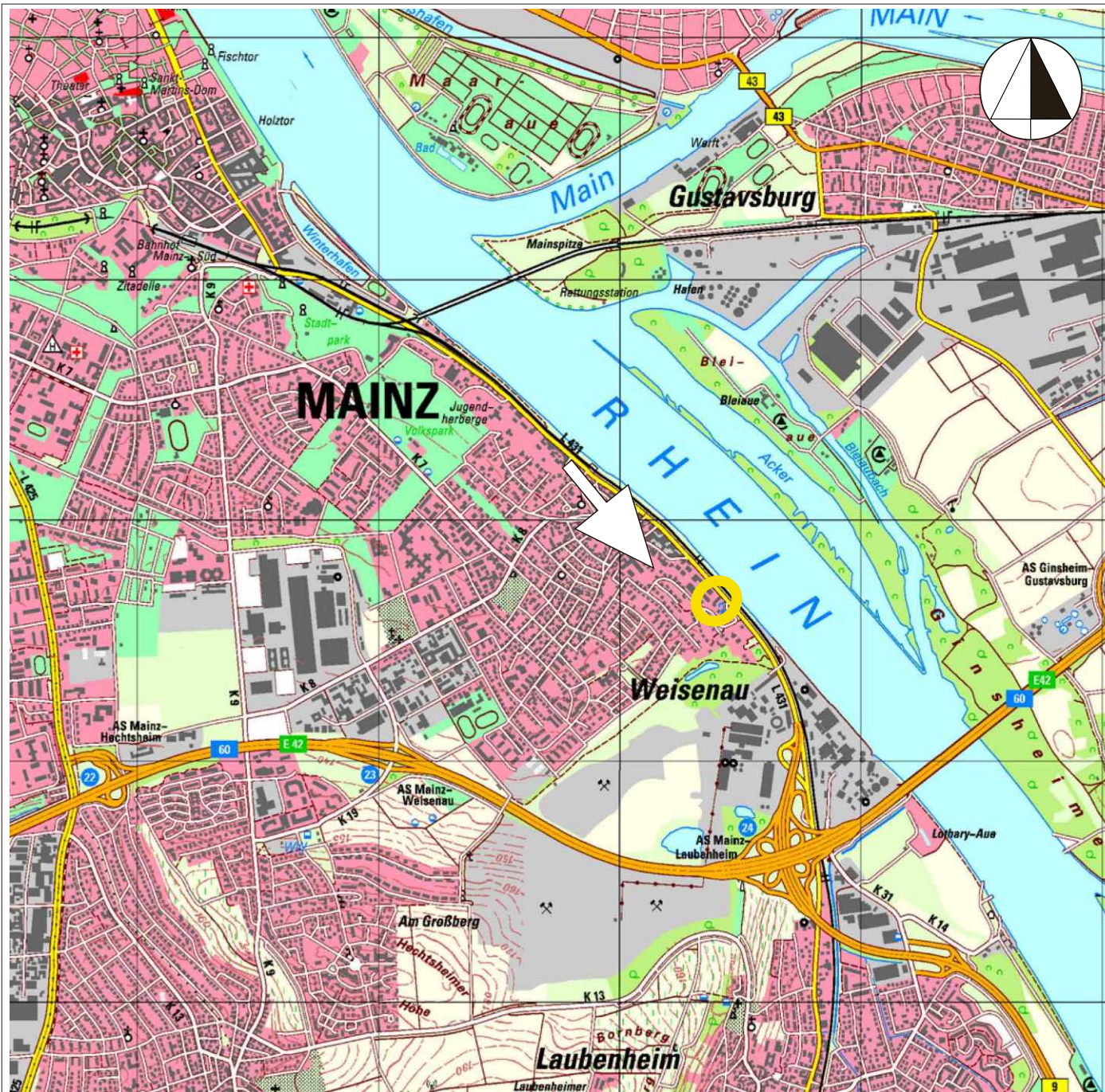
Erdarbeiten in umweltrelevanten Bereichen sind gutachterlich zu begleiten.

Der hier vorgelegte Bericht ersetzt den umwelttechnischen Bericht 190834 vom 14.02.2020 und ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich.

Wörrstadt, den 31. März 2020

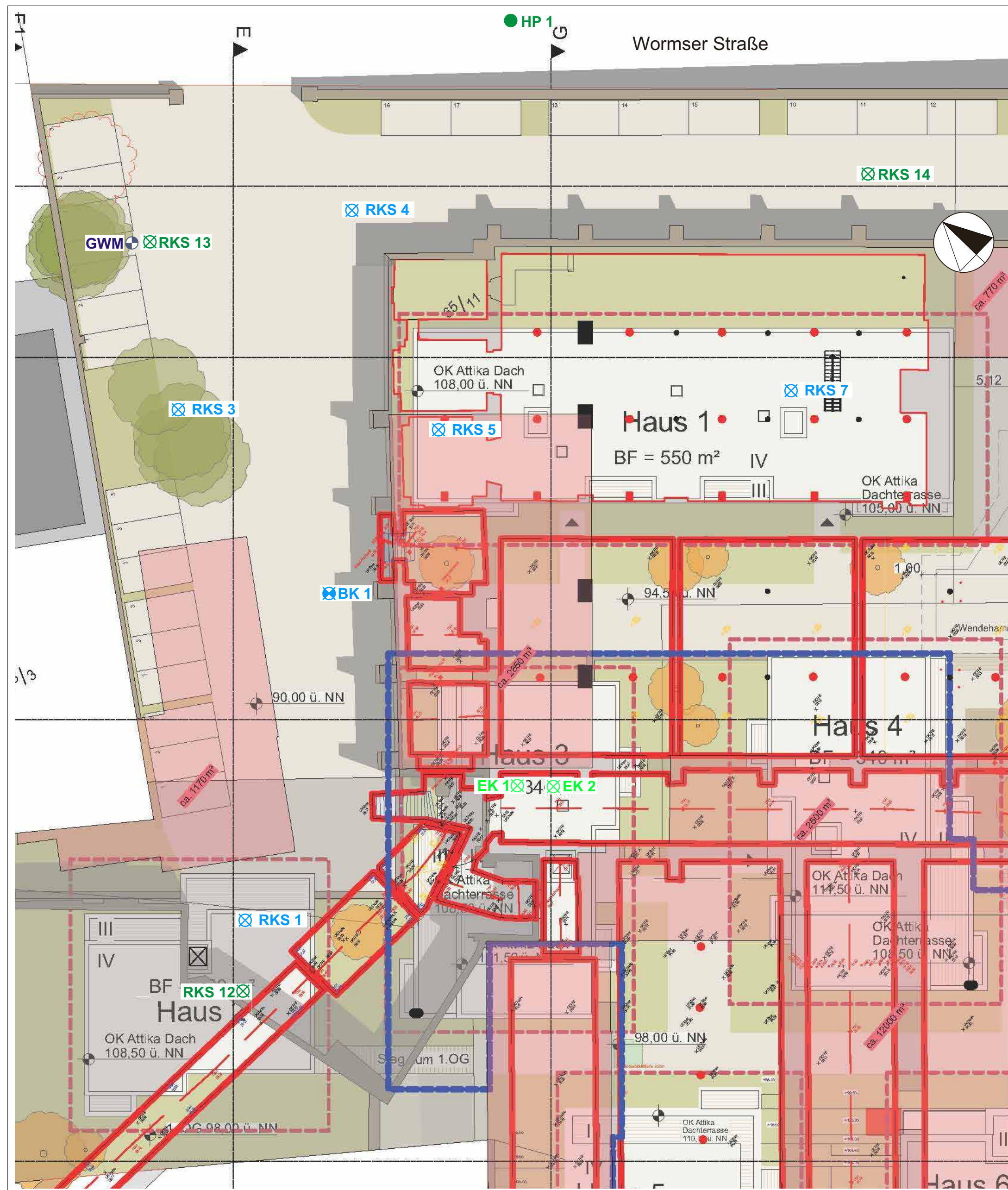
Dipl.-Geogr. A. Brack

Dipl.-Geol. S. Herlitzius



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

Index	Datum	gezeichnet	geprüft	Änderung			
Auftraggeber: Fischer & Co. GmbH & Co. KG Hintere Bleiche 11 D-55116 Mainz						Datum	Name
					bearbeitet:		
					gezeichnet:		
					geprüft:		
Planer:  Rubel & Partner Management für Umwelt und Technologie Hermannstraße 65, D-55286 Wörrstadt Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 961098						Datum	Name
					bearbeitet:	22.11.2019	KO
					gezeichnet:	23.03.2020	AH
					geprüft:	25.03.2020	LA
Projekt: Umwelttechnischer Bericht Ehemalige Brauerei, Wormser Straße in Mainz Erweiterte Gefährungsabschätzung Übersichtslageplan							
Leistungsphase:		Maßstab:		Projekt-Nr.:		Anlage-Nr.:	
Umwelttechnische Erkundung		1 : 25.000		200226		1.1	



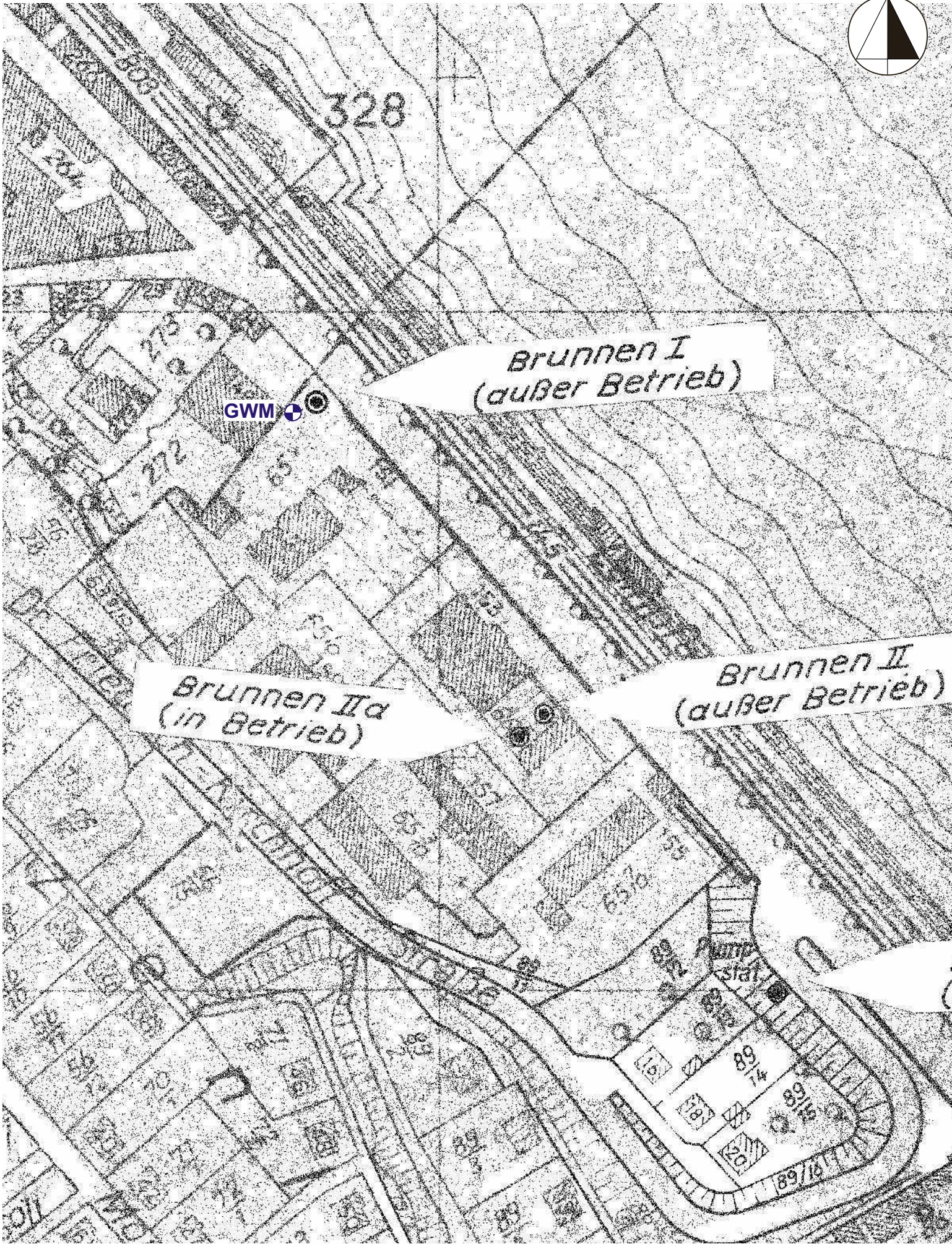
Legende

- Rammkernsondierung (RKS)
- Rammkernsondierung (RKS) aus 2019 [U9]
- Kernbohrung (BK) aus 2019 [U9]
- Grundwassermessstelle (GWM) aus 2018 [U8]
- Rammkernsondierung (RKS) aus 2018 [U8]
- Höhenbezugspunkt (HP)
HP 1 = OK Kanaldeckel 503853068 = 85,78 mNN

- Umriss Kellergewölbe
- Umriss Tiefgarage
- Bestandsgebäude

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		Datum
				Name
Planer:		 Rubel & Partner Management für Umwelt und Technologie Hermannstraße 65, D-55286 Würzburg Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 961098		Datum
				Name
Projekt:		Umwelttechnischer Bericht Ehemalige Brauerei, Wormser Straße in Mainz Erweiterte Gefährungsabschätzung Lageplan der Aufschlusspunkte		Datum
				Name
Leistungsphase:		Maßstab:	Projekt-Nr.:	Anlage-Nr.:
Umwelttechnische Erkundung		1 : 250	200226	1.2



Legende

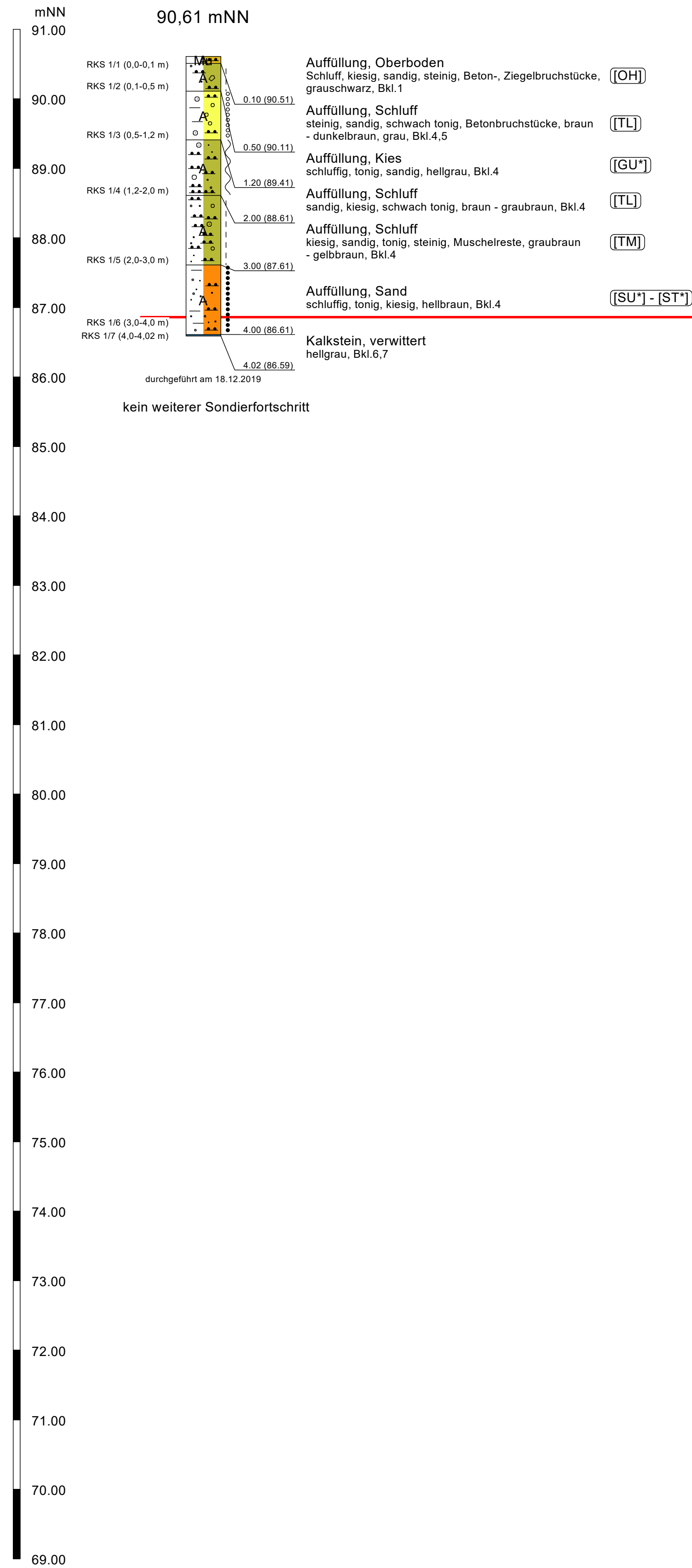
Grundwassermessstelle (GWM) aus [U8]

Datengrundlage: © Lageplan der Trinkwasserbrunnen, erhalten von der Stadt Mainz am ??? (Daten verändert)

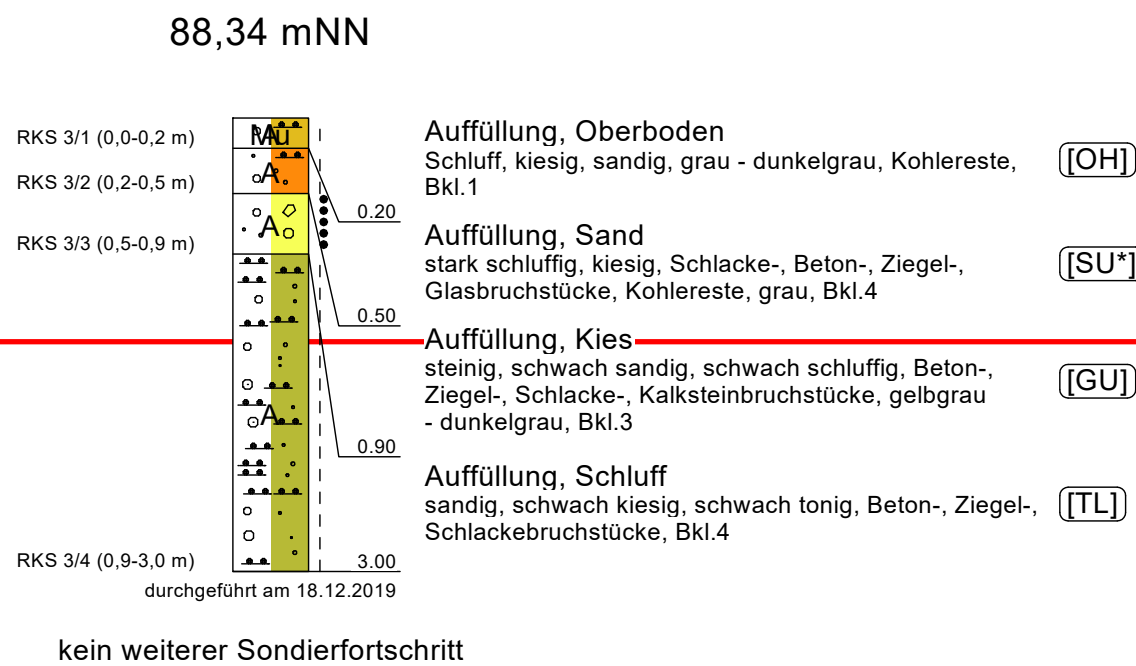
Index	Datum	gezeichnet	geprüft	Änderung			
Auftraggeber:		Fischer & Co. GmbH & Co. KG Hintere Bleiche 11 D-55116 Mainz				Datum	Name
					bearbeitet:		
					gezeichnet:		
					geprüft:		
Planer:		 Rubel & Partner Management für Umwelt und Technologie Hermannstraße 65, D-55286 Wörrstadt Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 961098				Datum	Name
					bearbeitet:	22.11.2019	KO
					gezeichnet:	23.03.2020	AH
					geprüft:	25.03.2020	BR
Projekt:		Umwelttechnischer Bericht Ehemalige Brauerei, Wormser Straße in Mainz Erweiterte Gefährungsabschätzung Lageplan der ehemaligen Trinkwasserbrunnen I und IIa					
Leistungsphase:		Maßstab:		Projekt-Nr.:		Anlage-Nr.:	
Umwelttechnische Erkundung		1 : 1.000		200226		1.3	

RKS 1 [U9]

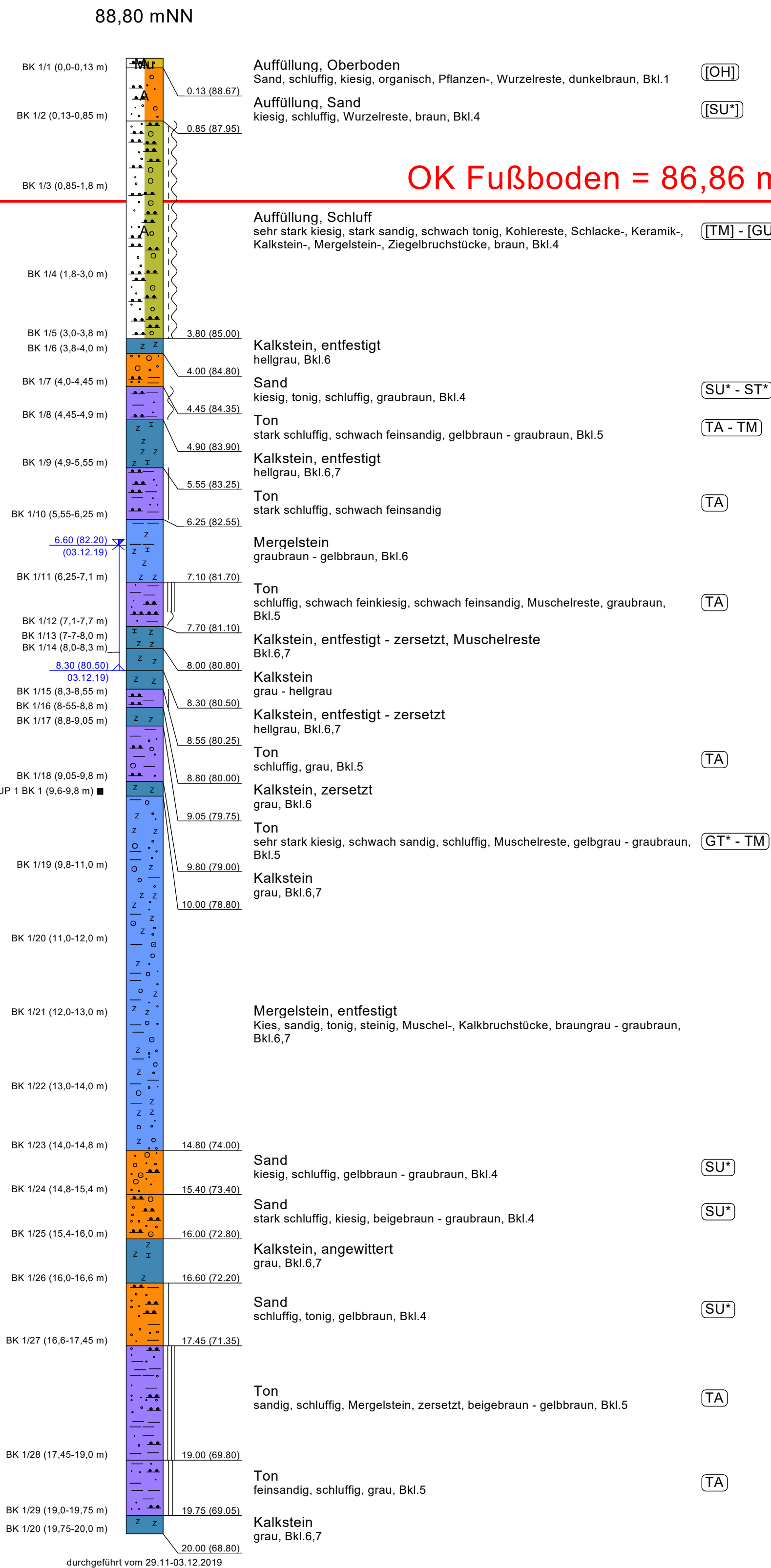
Fläche A



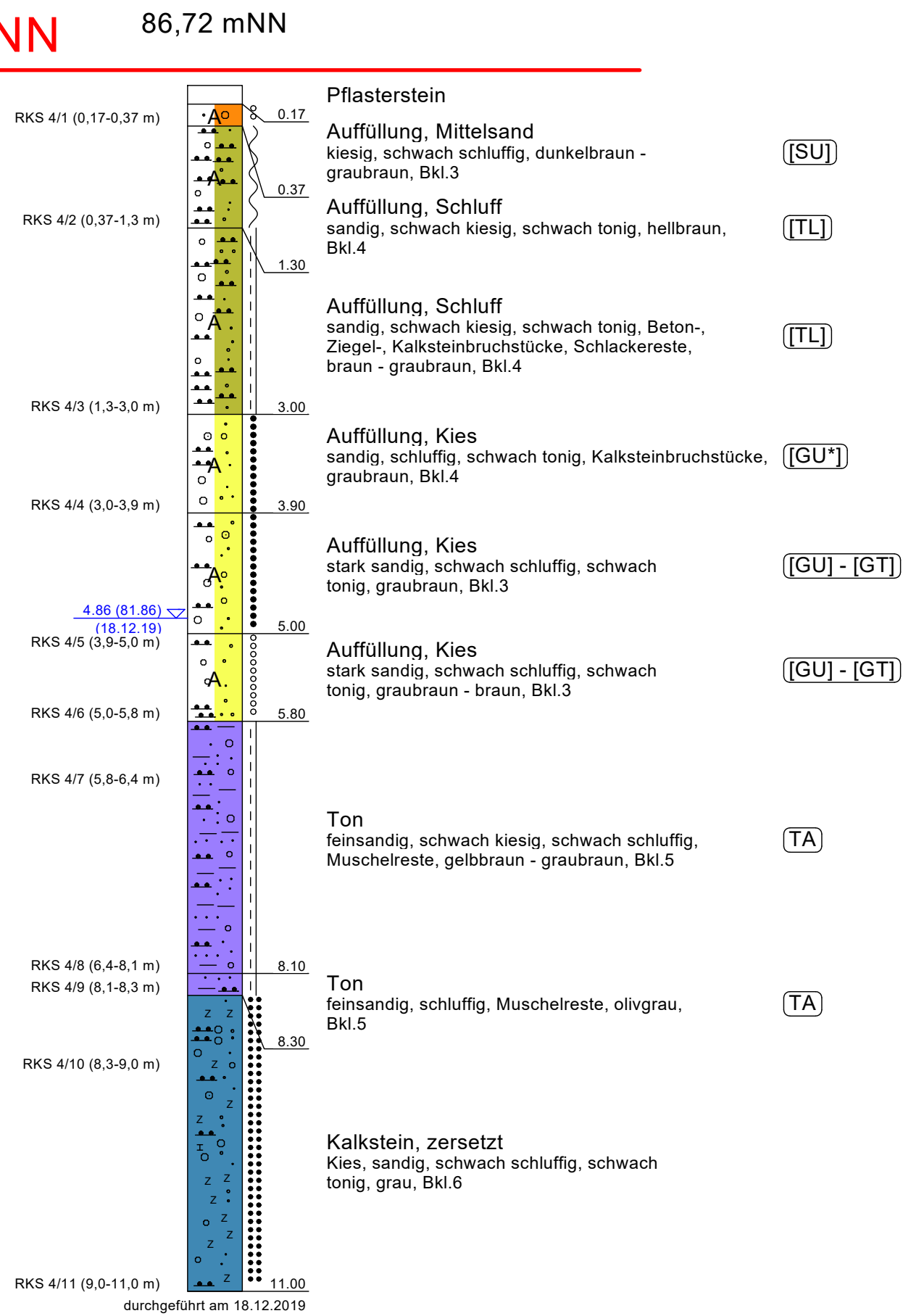
RKS 3 [U9]



BK 1 [U9]



RKS 4 [U9]



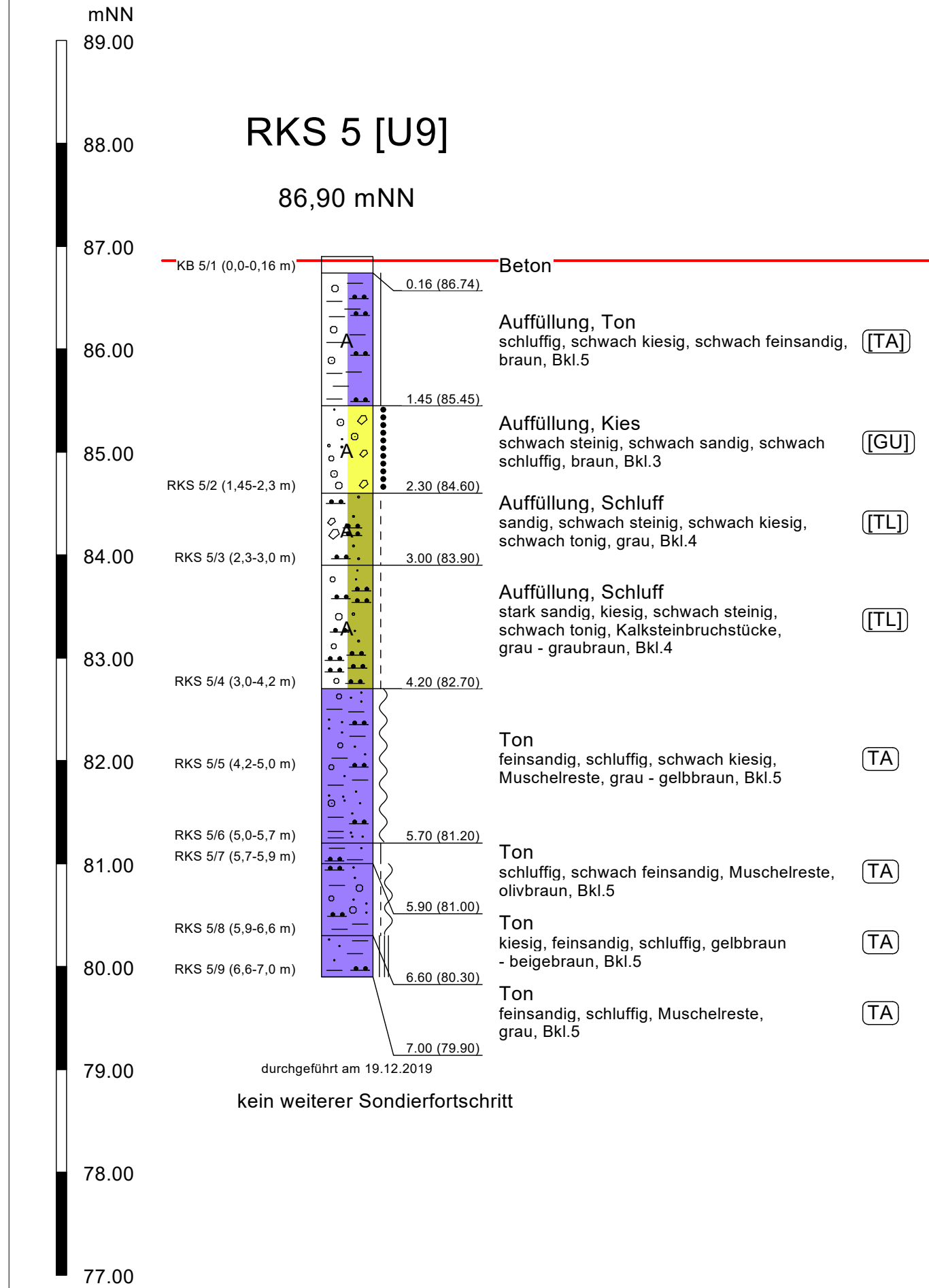
Legende

fest	A	Auffüllung	Ton
halbfest - fest	+	Sand	Kalkstein
halbfest	▲	Schluff	Mergelstein
steif - halbfest	○	Kies	
steif			
weich - steif			
weich			
locker			
mitteldicht			
dicht			

4.40 GW Bohrende
18.12.19
4.50 GW angebohrt
18.12.19

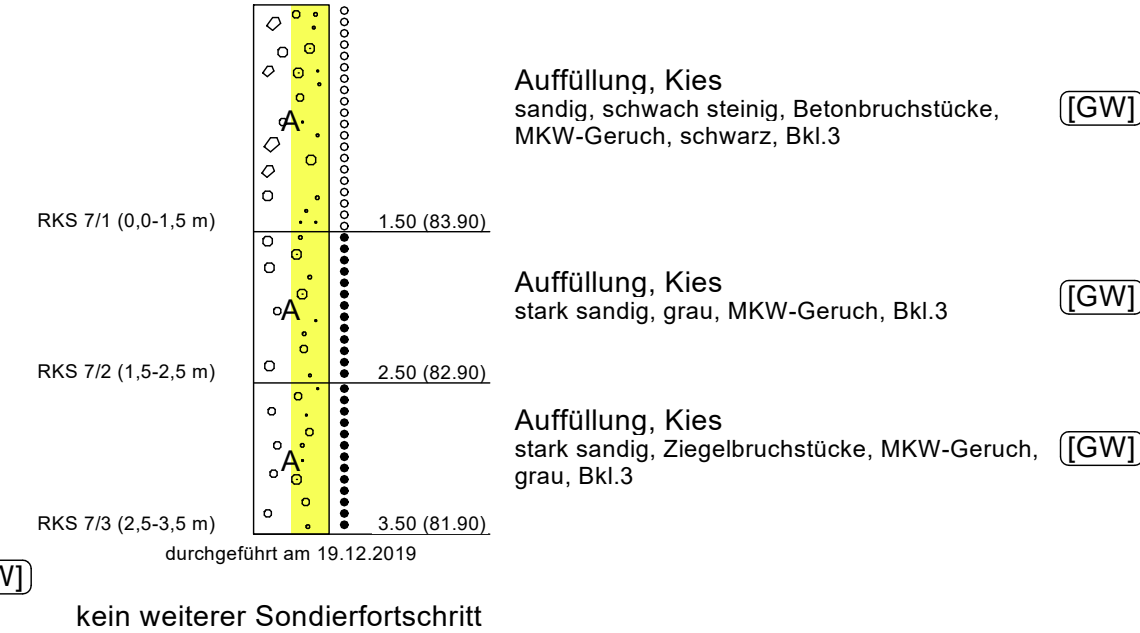
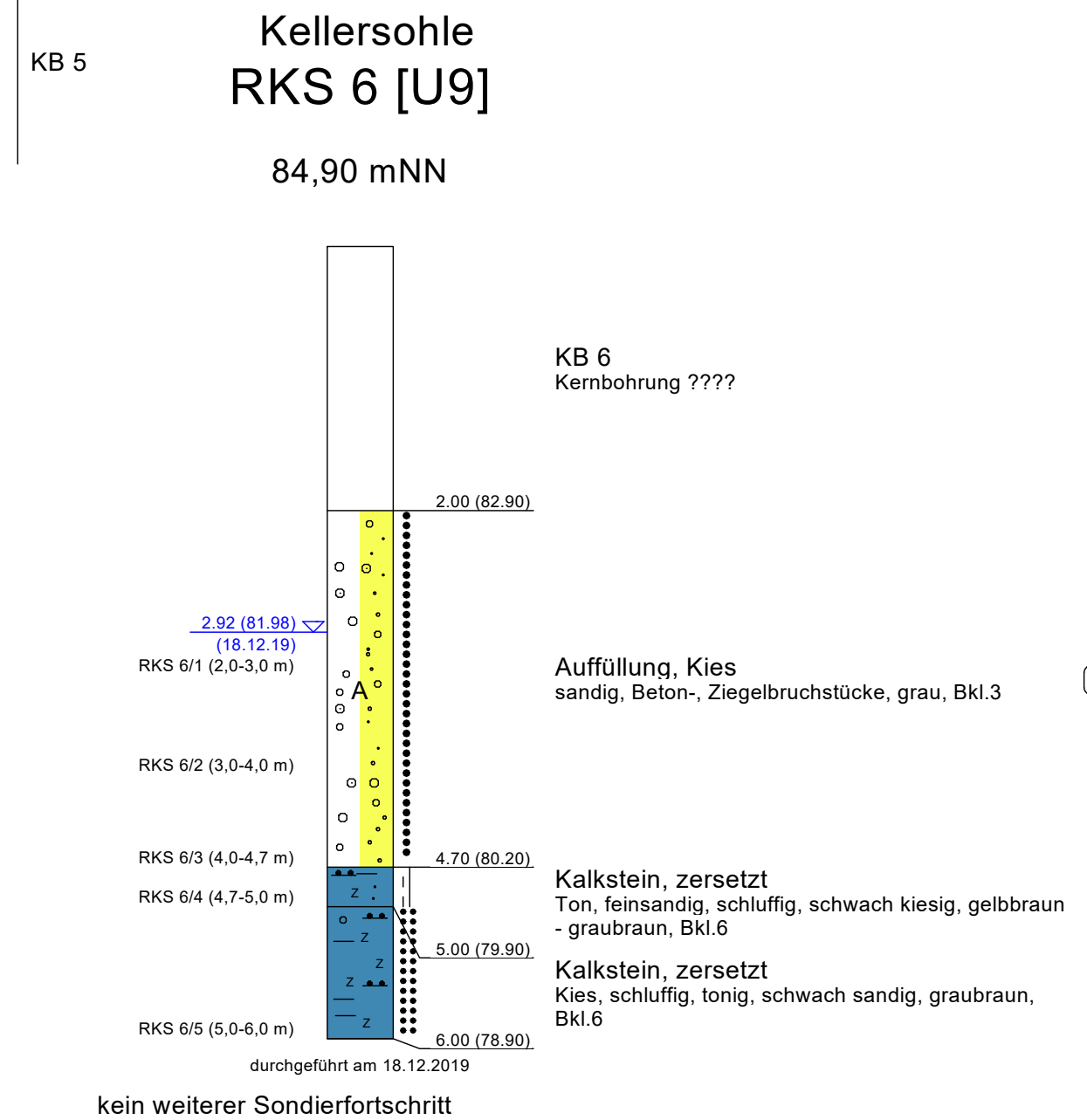
Index	Datum	gezeichnet	geprüft	Änderung				
Auftraggeber:					Fischer & Co. GmbH & Co. KG Hintere Bleiche 11 D-55116 Mainz		Datum	Name
						bearbeitet:		
						gezeichnet:		
						geprüft:		
Planer:		Rubel & Partner Management für Umwelt und Technologie Hermannstraße 65, D-55286 Würzburg Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 961098				Datum	Name	
						bearbeitet:	22.11.2019	KO
						gezeichnet:	07.01.2020	AH
						geprüft:	12.02.2020	BR
Projekt:					Umwelttechnischer Bericht - Erweiterte Gefährungsabschätzung Ehemalige Brauerei, Wormser Straße in Mainz Geotechnischer Profilschnitt Fläche A: RKS 1 [U9] - RKS 3 [U9] - BK 1 [U9] - RKS 4 [U9]			
Leistungsphase:		Maßstab:		Projekt-Nr.:	Anlage-Nr.:			
Umwelttechnische Erkundung		1:50		200226			2.1	

Säulenhalle

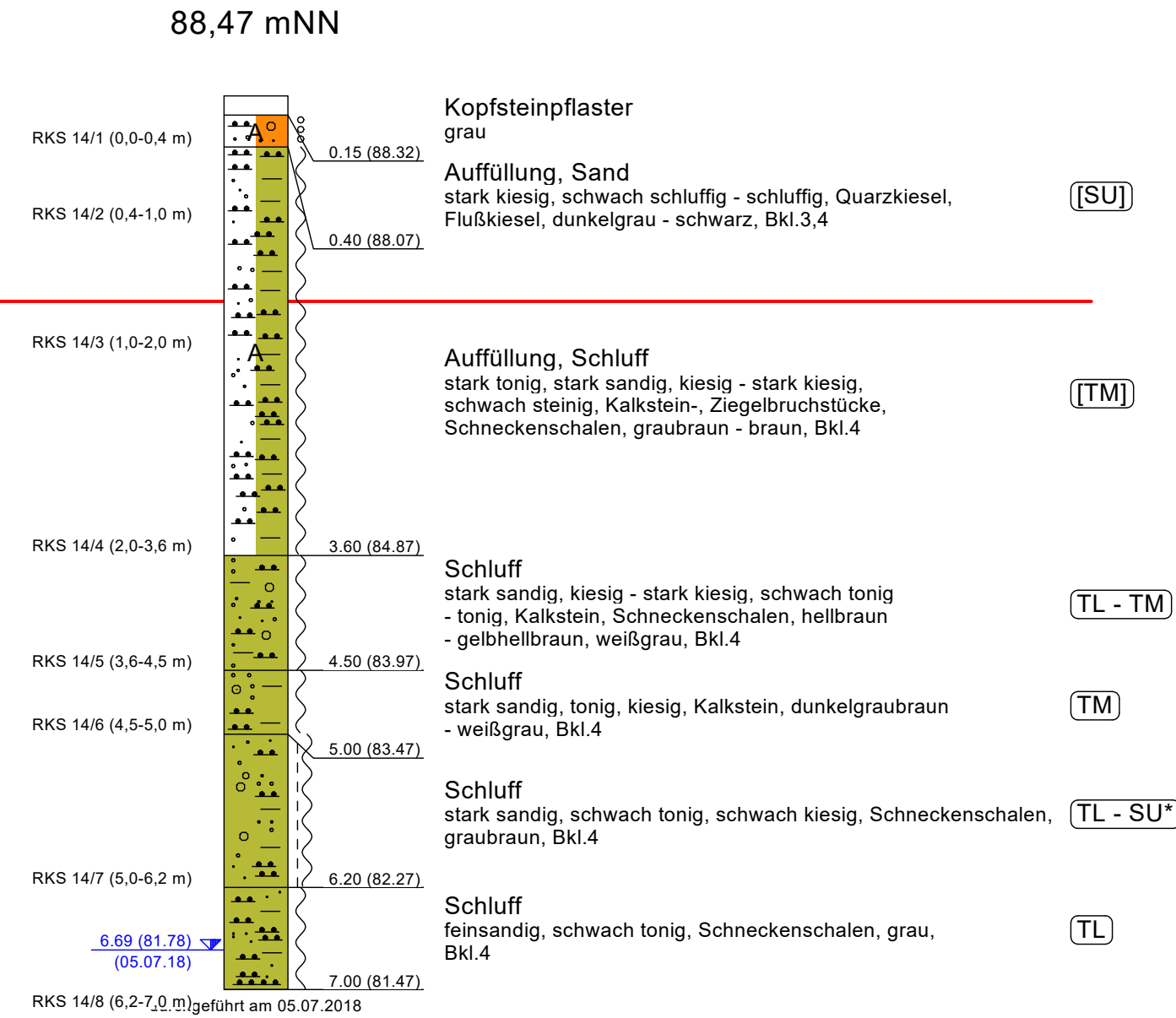


OK Fußboden = 86,86 mNN

Grube



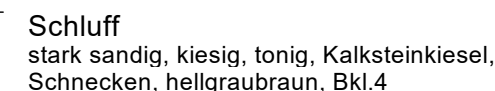
RKS 14 [U8]



Legende



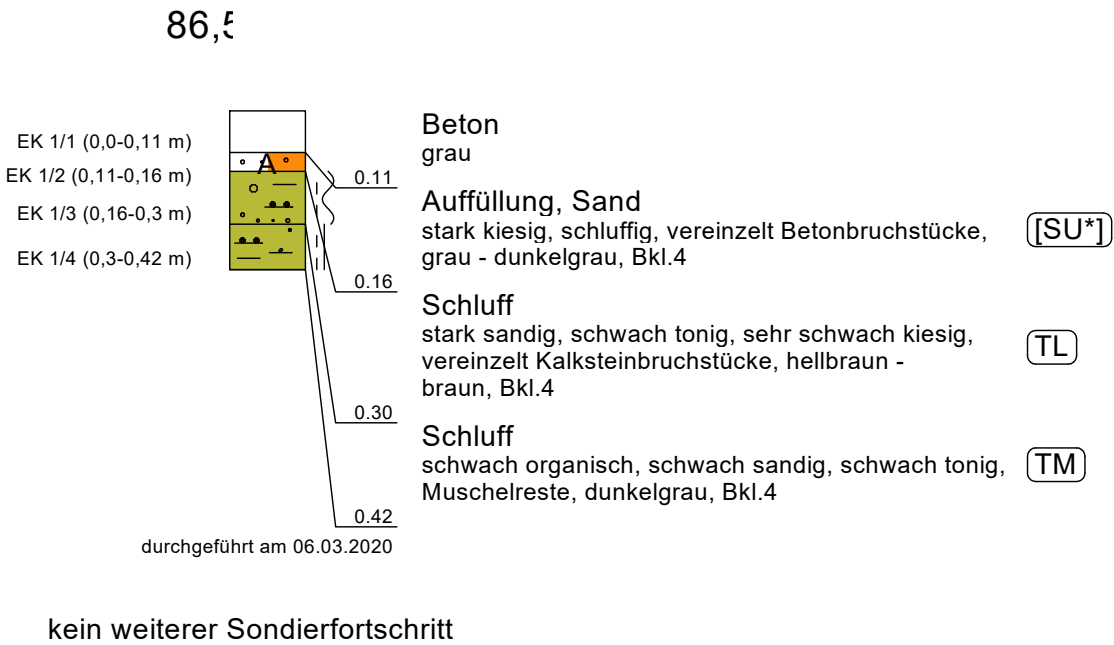
Index	Datum	gezeichnet	geprüft	Änderung				
Auftraggeber:	Fischer & Co. GmbH & Co. KG Hintere Bleiche 11 D-55116 Mainz						Datum	Name
						bearbeitet:		
						gezeichnet:		
						geprüft:		
Planer:	Rubel & Partner Management für Umwelt und Technologie Hermannstraße 65, D-55286 Wörrstadt Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 961098						Datum	Name
						bearbeitet:	22.11.2019	KO
						gezeichnet:	07.01.2020	AH
						geprüft:	12.02.2020	BR
Projekt:	Umwelttechnischer Bericht - Erweiterte Gefährungsabschätzung Ehemalige Brauerei, Wormser Straße in Mainz Geotechnischer Profilschnitt Säulenhalle: RKS 5 [U9] - RKS 6 [U9] - RKS 7 [U9] - RKS 14 [U8]							
Leistungsphase:	Maßstab:		Projekt-Nr.:			Anlage-Nr.:		
Umwelttechnische Erkundung	1:50		200226			2.2		



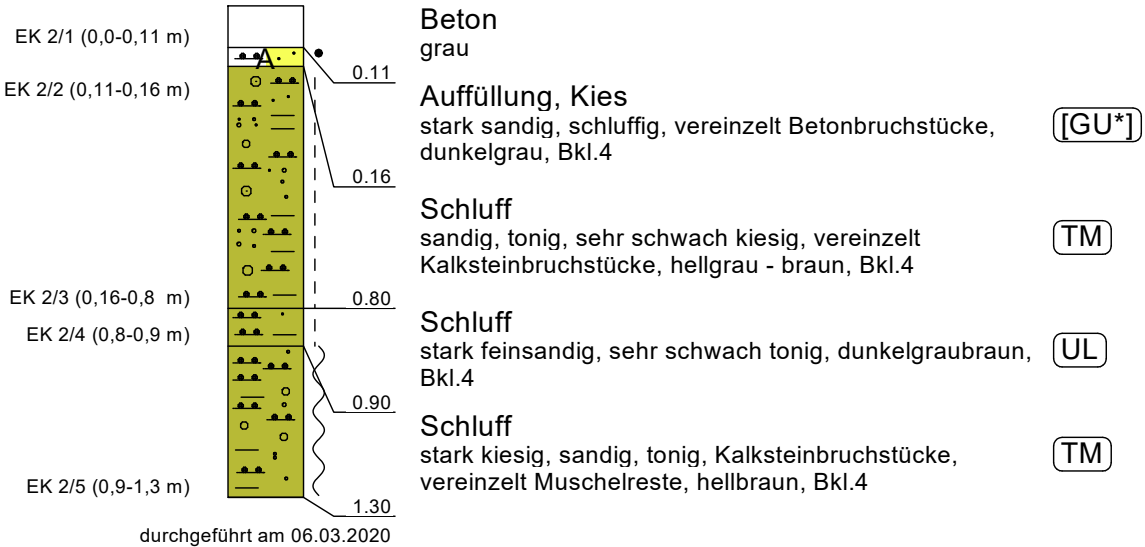
4,40	▼	GW Bohrende
05.07.18		
4,50	▼	GW angebohrt
05.07.18		

Index	Datum	gezeichnet	geprüft	Änderung					
Auftraggeber:		Fischer & Co GmbH & Co. KG Hintere Bleiche 11 D-55116 Mainz						Datum	Name
							bearbeitet:		
							gezeichnet:		
							geprüft:		
Planer:		 Rubel & Partner Management für Umwelt und Technologie Hermannstraße 65, D-55286 Wörrstadt Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 961098						Datum	Name
							bearbeitet:	06.07.2018	ZK
							gezeichnet:	12.07.2018	WO
							geprüft:	12.02.2020	BR
Projekt:		Umwelttechnischer Bericht - Erweiterte Gefährdungsabschätzung Ehemalige Brauerei, Wormser Straße in Mainz Geotechnischer Profilschnitt: RKS 12 [U8] - GWM / RKS 13 [U8]							
Leistungsphase:			Maßstab:		Projekt-Nr.:			Anlage-Nr.:	
Umwelttechnische Erkundung			1 : 50		200226			2.3	

EK 1



EK 2



Legende

	steif - halbfest		Auffüllung
	steif		Kies
	weich - steif		Sand
	weich		Schluff
	mitteldicht		

Index	Datum	gezeichnet	geprüft	Änderung
Auftraggeber:	Fischer & Co GmbH & Co. KG Hintere Bleiche 11 D-55116 Mainz		Datum	Name
		bearbeitet:		
		gezeichnet:		
		geprüft:		
	Rubel & Partner Management für Umwelt und Technologie Hermannstraße 65, D-55286 Wörrstadt Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 961098		Datum	Name
		bearbeitet:	06.03.2020	SZ
		gezeichnet:	23.03.2020	AH
		geprüft:	25.03.2020	BR
Projekt:	Umwelttechnischer Bericht - Erweiterte Gefährungsabschätzung Ehemalige Brauerei, Wormser Straße in Mainz Geotechnischer Profilschnitt: EK 1 - EK 2			
Leistungsphase: Umwelttechnische Erkundung	Maßstab: 1 : 20	Projekt-Nr.: 200226	Anlage-Nr.: 2.4	

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

Rubel & Partner
Hermannstraße 65
55286 Wörrstadt

Dieser Prüfbericht ersetzt den Prüfbericht Nr. AR-20-FR-000964-01 vom 10.01.2020 wegen Änderung der Auftrags- und/oder der Probenbezeichnung(en).

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 11941316

Prüfberichtsnummer: AR-20-FR-000964-02

Auftragsbezeichnung: 190834 Brauerei MZ

Anzahl Proben: 9

Probenart: Boden

Probenahmedatum: 19.12.2019

Probenehmer: Auftraggeber

Probeneingangsdatum: 20.12.2019

Prüfzeitraum: 20.12.2019 - 10.01.2020

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, 05.02.2020
Dr. Ulrich Erler
Prüfleitung



				Probenbezeichnung		BK 1/2	BK 1/4	RKS 6/2	RKS 5/3	RKS 7/2	RKS 1/3	RKS 4/2	RKS 3/4	RKS 5/2
				Probenahmedatum/ -zeit		19.12.2019	19.12.2019	19.12.2019	19.12.2019	19.12.2019	19.12.2019	19.12.2019	19.12.2019	19.12.2019
				Probennummer		119166223	119166224	119166225	119166226	119166227	119166228	119166229	119166230	120001114
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit									

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR	JE02	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	92,5	85,8	87,1	84,4	88,1	81,9	83,0	90,1	96,2
--------------	----	------	-----------------------	-----	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01[#]

Arsen (As)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,8	mg/kg TS	6,3	14,8	5,7	19,0	14,2	13,3	14,9	15,8	-
Blei (Pb)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	17	28	11	45	128	5	17	18	-
Cadmium (Cd)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	-
Chrom (Cr)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	18	18	11	18	15	8	21	20	-
Kupfer (Cu)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	10	18	12	22	21	10	17	16	-
Nickel (Ni)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	16	21	10	21	17	14	22	21	-
Quecksilber (Hg)	FR	JE02	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	< 0,07	0,08	0,30	< 0,07	< 0,07	< 0,07	-
Zink (Zn)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	42	53	31	59	107	24	60	45	-

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	JE02	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40	< 40	130	< 40	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	JE02	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40	< 40	210	< 40	< 40	< 40	55

						Probenbezeichnung	BK 1/2	BK 1/4	RKS 6/2	RKS 5/3	RKS 7/2	RKS 1/3	RKS 4/2	RKS 3/4	RKS 5/2
						Probenahmedatum/ -zeit	19.12.2019	19.12.2019	19.12.2019	19.12.2019	19.12.2019	19.12.2019	19.12.2019	19.12.2019	19.12.2019
						Probennummer	119166223	119166224	119166225	119166226	119166227	119166228	119166229	119166230	120001114
Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit										
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz															
Benzol	FR	JE02	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	-	3,2	-	-	-	-	-
Toluol	FR	JE02	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	-	4,0	-	-	-	-	-
Ethylbenzol	FR	JE02	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	-	0,44	-	-	-	-	-
m-/p-Xylol	FR	JE02	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	-	2,9	-	-	-	-	-
o-Xylol	FR	JE02	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	-	1,1	-	-	-	-	-
Isopropylbenzol (Cumol)	FR	JE02	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	-	< 0,05	-	-	-	-	-
Styrol	FR	JE02	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	-	0,63	-	-	-	-	-
Summe BTEX + Styrol + Cumol	FR	JE02	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08		mg/kg TS	-	-	(n. b.) ¹⁾	-	12,3	-	-	-	-	-

				Probenbezeichnung		BK 1/2	BK 1/4	RKS 6/2	RKS 5/3	RKS 7/2	RKS 1/3	RKS 4/2	RKS 3/4	RKS 5/2
				Probenahmedatum/ -zeit		19.12.2019	19.12.2019	19.12.2019	19.12.2019	19.12.2019	19.12.2019	19.12.2019	19.12.2019	19.12.2019
				Probennummer		119166223	119166224	119166225	119166226	119166227	119166228	119166229	119166230	120001114
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit									
LHKW aus der Originalsubstanz														
Vinylchlorid	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	-	< 0,05	-	-	-	-
Dichlormethan	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	-	< 0,05	-	-	-	-
trans-1,2-Dichlorethen	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	-	< 0,05	-	-	-	-
cis-1,2-Dichlorethen	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	-	< 0,05	-	-	-	-
Chloroform (Trichlormethan)	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	-	< 0,05	-	-	-	-
1,1,1-Trichlorethan	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	-	< 0,05	-	-	-	-
Tetrachlormethan	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	-	< 0,05	-	-	-	-
Trichlorethen	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	-	< 0,05	-	-	-	-
Tetrachlorethen	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	-	< 0,05	-	-	-	-
1,1-Dichlorethen	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	-	< 0,05	-	-	-	-
1,2-Dichlorethan	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	-	< 0,05	-	-	-	-
1,1-Dichlorethan	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	-	< 0,05	-	-	-	-
1,1,2-Trichlorethan	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	-	< 0,05	-	-	-	-
1,1,2,2-Tetrachlorethan	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	-	< 0,05	-	-	-	-
cis-1,3-Dichlorpropen	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	-	< 0,05	-	-	-	-
trans-1,3-Dichlorpropen	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	-	< 0,05	-	-	-	-
Bromdichlormethan	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	-	< 0,05	-	-	-	-
Dibromchlormethan	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	-	< 0,05	-	-	-	-
Tribrommethan	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	-	< 0,05	-	-	-	-
Trichlorfluormethan (R 11)	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	-	< 0,05	-	-	-	-
1,2-Dichlorbenzol	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	-	< 0,05	-	-	-	-
1,3-Dichlorbenzol	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	-	< 0,05	-	-	-	-
1,4-Dichlorbenzol	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	-	< 0,05	-	-	-	-
Summe LHKW (22 Parameter)	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07		mg/kg TS	-	-	(n. b.) ¹⁾	-	(n. b.) ¹⁾	-	-	-	-

				Probenbezeichnung		BK 1/2	BK 1/4	RKS 6/2	RKS 5/3	RKS 7/2	RKS 1/3	RKS 4/2	RKS 3/4	RKS 5/2
				Probenahmedatum/ -zeit		19.12.2019	19.12.2019	19.12.2019	19.12.2019	19.12.2019	19.12.2019	19.12.2019	19.12.2019	19.12.2019
				Probennummer		119166223	119166224	119166225	119166226	119166227	119166228	119166229	119166230	120001114
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit									
PAK aus der Originalsubstanz														
Naphthalin	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,09	1,3	< 0,05	110	< 0,05	< 0,05	< 0,05	-
Acenaphthylen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,54	< 0,05	11	< 0,05	< 0,05	< 0,05	-
Acenaphthen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,23	0,49	< 0,05	33	< 0,05	< 0,05	< 0,05	-
Fluoren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,26	1,3	< 0,05	49	< 0,05	< 0,05	< 0,05	-
Phenanthren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,06	3,1	8,0	0,10	400	0,13	< 0,05	< 0,05	-
Anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,89	2,3	< 0,05	82	< 0,05	< 0,05	< 0,05	-
Fluoranthren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,22	5,2	11	0,18	330	0,11	< 0,05	< 0,05	-
Pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,19	4,6	8,6	0,16	280	0,10	< 0,05	< 0,05	-
Benzo[a]anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,09	1,6	3,2	0,07	120	< 0,05	< 0,05	< 0,05	-
Chrysen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,06	1,1	2,4	0,08	110	< 0,05	< 0,05	< 0,05	-
Benzo[b]fluoranthren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,13	1,8	3,9	0,07	100	< 0,05	< 0,05	< 0,05	-
Benzo[k]fluoranthren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,62	1,3	< 0,05	49	< 0,05	< 0,05	< 0,05	-
Benzo[a]pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,13	1,8	3,8	< 0,05	73	< 0,05	< 0,05	< 0,05	-
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,08	0,85	1,9	< 0,05	31	< 0,05	< 0,05	< 0,05	-
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,28	0,68	< 0,05	7,3	< 0,05	< 0,05	< 0,05	-
Benzo[ghi]perylene	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,09	0,90	2,0	< 0,05	41	< 0,05	< 0,05	< 0,05	-
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	1,05	23,3	52,7	0,66	1830	0,34	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	-
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	1,05	23,2	51,4	0,66	1720	0,34	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	-

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

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

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

Rubel & Partner
Hermannstraße 65
55286 Wörrstadt

Dieser Prüfbericht ersetzt den Prüfbericht Nr. AR-20-FR-002756-01 vom 29.01.2020 wegen Änderung der Auftrags- und/oder der Probenbezeichnung(en).

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12001830

Prüfberichtsnummer: AR-20-FR-002756-02

Auftragsbezeichnung: 190834 Ehem. Brauerei, Wormser Straße Mainz

Anzahl Proben: 4

Probenart: Boden

Probenahmedatum: 19.12.2019

Probenehmer: Auftraggeber

Probeneingangsdatum: 22.01.2020

Prüfzeitraum: 22.01.2020 - 29.01.2020

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, 05.02.2020
Dr. Ulrich Erler
Prüfleitung



				Probenbezeichnung		RKS 54/1	RKS 54/1	RKS 54/3	RKS 54/3
				Probenahmedatum/ -zeit		19.12.2019	19.12.2019	19.12.2019	19.12.2019
				Probennummer		120006429	120006430	120006431	120006432
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit				

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR	JE02	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	88,2	88,2	92,4	92,4
--------------	----	------	-----------------------	-----	-------	------	------	------	------

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

AL1 (> 69 - 128°C)	FR	JE02	DIN EN ISO 16558-1: 2015-12	1,0	mg/kg TS	-	< 1,0	-	< 1,0
AL2 (> 128 - 175°C)	FR	JE02	DIN EN ISO 16558-1: 2015-12	1,0	mg/kg TS	-	< 1,0	-	< 1,0
AL3 (> 175 - 216°C)	FR	JE02	DIN EN ISO 16558-1: 2015-12	1,0	mg/kg TS	-	< 1,0	-	< 1,0
AR1 (> 151 - 175°C)	FR	JE02	DIN EN ISO 16558-1: 2015-12	1,0	mg/kg TS	-	< 1,0	-	< 1,0
AR2 (> 175 - 216°C)	FR	JE02	DIN EN ISO 16558-1: 2015-12	1,0	mg/kg TS	-	< 1,0	-	2,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	JE02	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	-	470	-	220
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	JE02	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	-	1900	-	2800

				Probenbezeichnung		RKS 54/1	RKS 54/1	RKS 54/3	RKS 54/3
				Probenahmedatum/ -zeit		19.12.2019	19.12.2019	19.12.2019	19.12.2019
				Probennummer		120006429	120006430	120006431	120006432
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit				
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz									
Benzol	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	< 0,05	-
Toluol	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	< 0,05	-
Ethylbenzol	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	< 0,05	-
m-/p-Xylol	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	< 0,05	-
o-Xylol	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	< 0,05	-
1,3,5-Trimethylbenzol (Mesitylen)	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	< 0,05	-
1,2,4-Trimethylbenzol	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	< 0,05	-
1,2,3-Trimethylbenzol	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	< 0,05	-
Isopropylbenzol (Cumol)	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	< 0,05	-
n-Propylbenzol	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	< 0,05	-
2-Ethyltoluol	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	< 0,05	-
3-Ethyltoluol	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	< 0,05	-
4-Ethyltoluol	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	< 0,05	-
1,2-Diethylbenzol	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	< 0,05	-
1,3-Diethylbenzol	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	< 0,05	-
1,4-Diethylbenzol	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	< 0,05	-
1,2,3,4-Tetramethylbenzol	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	< 0,05	-
1,2,3,5-Tetramethylbenzol	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	< 0,05	-
1,2,4,5-Tetramethylbenzol	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	< 0,05	-
Summe AKW (ALEX 05)	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	-	(n. b.) ¹⁾	-

				Probenbezeichnung		RKS 54/1	RKS 54/1	RKS 54/3	RKS 54/3
				Probenahmedatum/ -zeit		19.12.2019	19.12.2019	19.12.2019	19.12.2019
				Probennummer		120006429	120006430	120006431	120006432
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit				
LHKW aus der Originalsubstanz									
Vinylchlorid	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	< 0,05	-
Dichlormethan	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	< 0,05	-
trans-1,2-Dichlorethen	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	< 0,05	-
cis-1,2-Dichlorethen	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	< 0,05	-
Chloroform (Trichlormethan)	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	< 0,05	-
1,1,1-Trichlorethan	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	< 0,05	-
Tetrachlormethan	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	< 0,05	-
Trichlorethen	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	< 0,05	-
Tetrachlorethen	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	< 0,05	-
1,1-Dichlorethen	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	< 0,05	-
1,2-Dichlorethan	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	0,11	-	0,16	-
1,1-Dichlorethan	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	< 0,05	-
1,1,2-Trichlorethan	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	< 0,05	-
1,1,2,2-Tetrachlorethan	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	< 0,05	-
cis-1,3-Dichlorpropen	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	< 0,05	-
trans-1,3-Dichlorpropen	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	< 0,05	-
Bromdichlormethan	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	< 0,05	-
Dibromchlormethan	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	< 0,05	-
Tribrommethan	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	< 0,05	-
Trichlorfluormethan (R 11)	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	< 0,05	-
1,2-Dichlorbenzol	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	< 0,05	-
1,3-Dichlorbenzol	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	< 0,05	-
1,4-Dichlorbenzol	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	< 0,05	-
Summe LHKW (22 Parameter)	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07		mg/kg TS	0,1	-	0,2	-

				Probenbezeichnung		RKS 54/1	RKS 54/1	RKS 54/3	RKS 54/3
				Probenahmedatum/ -zeit		19.12.2019	19.12.2019	19.12.2019	19.12.2019
				Probennummer		120006429	120006430	120006431	120006432
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit				
PAK aus der Originalsubstanz									
Naphthalin	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	4,1	-	72
Acenaphthylen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	0,26	-	0,62
Acenaphthen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	2,9	-	83
Fluoren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	4,3	-	99
Phenanthren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	31	-	650
Anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	7,5	-	150
Fluoranthen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	16	-	590
Pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	27	-	520
Benzo[a]anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	7,8	-	210
Chrysen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	7,7	-	200
Benzo[b]fluoranthen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	5,7	-	250
Benzo[k]fluoranthen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	2,4	-	96
Benzo[a]pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	7,2	-	220
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	3,6	-	140
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	1,6	-	25
Benzo[ghi]perylene	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	5,0	-	140
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	-	134	-	3450
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	-	130	-	3370

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

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

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

Rubel & Partner
Hermannstraße 65
55286 Wörrstadt

Titel: Extrakt aus Prüfbericht (Auftrag): AR-19-FR-036783-01 (11941203)
Prüfberichtsnummer: EX-20-FR-000319-01

Auftragsbezeichnung: 190834 Brauerei MZ

Anzahl Proben: 1
Probenart: Grundwasser
Probenahmedatum: 19.12.2019
Probenehmer: Auftraggeber

Probeneingangsdatum: 20.12.2019
Prüfzeitraum: 20.12.2019 - 30.12.2019

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, 05.02.2020
Dr. Ulrich Erler
Prüfleitung



Probenbezeichnung	GW 1
Probenahmedatum/ -zeit	19.12.2019
Probennummer	119165825

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

Elemente aus der Originalprobe

Arsen (As)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,002
Blei (Pb)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,015
Cadmium (Cd)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,0002	mg/l	< 0,0002
Chrom (Cr)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,002
Kupfer (Cu)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,009
Nickel (Ni)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,005
Quecksilber (Hg)	FR	JE02	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,0001	mg/l	< 0,0001
Zink (Zn)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,002	mg/l	0,116

Organische Summenparameter

Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	JE02	DIN EN ISO 9377-2: 2001-07	0,10	mg/l	< 0,10
----------------------------	----	------	----------------------------	------	------	--------

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe

Benzol	FR	JE02	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	0,5	µg/l	< 0,5
Toluol	FR	JE02	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	1,0	µg/l	< 1,0
Ethylbenzol	FR	JE02	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	1,0	µg/l	< 1,0
m-/p-Xylol	FR	JE02	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	1,0	µg/l	< 1,0
o-Xylol	FR	JE02	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	1,0	µg/l	< 1,0
Summe BTEX	FR	JE02	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)		µg/l	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	GW 1
Probenahmedatum/ -zeit	19.12.2019
Probennummer	119165825

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

LHKW

Dichlormethan	FR	JE02	DIN EN ISO 10301: 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0
trans-1,2-Dichlorethen	FR	JE02	DIN EN ISO 10301: 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0
cis-1,2-Dichlorethen	FR	JE02	DIN EN ISO 10301: 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0
Chloroform (Trichlormethan)	FR	JE02	DIN EN ISO 10301: 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5
1,1,1-Trichlorethan	FR	JE02	DIN EN ISO 10301: 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5
Tetrachlormethan	FR	JE02	DIN EN ISO 10301: 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5
Trichlorethen	FR	JE02	DIN EN ISO 10301: 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5
Tetrachlorethen	FR	JE02	DIN EN ISO 10301: 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5
1,1-Dichlorethen	FR	JE02	DIN EN ISO 10301: 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0
1,2-Dichlorethan	FR	JE02	DIN EN ISO 10301: 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0
1,1-Dichlorethan	FR	JE02	DIN EN ISO 10301: 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0
1,1,2-Trichlorethan	FR	JE02	DIN EN ISO 10301: 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5
1,1,2,2-Tetrachlorethan	FR	JE02	DIN EN ISO 10301: 1997-08	2,0	µg/l	< 2,0
cis-1,3-Dichlorpropen	FR	JE02	DIN EN ISO 10301: 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0
trans-1,3-Dichlorpropen	FR	JE02	DIN EN ISO 10301: 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0
Bromdichlormethan	FR	JE02	DIN EN ISO 10301: 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5
Dibromchlormethan	FR	JE02	DIN EN ISO 10301: 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5
Tribrommethan	FR	JE02	DIN EN ISO 10301: 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0
Trichlorfluormethan (R 11)	FR	JE02	DIN EN ISO 10301: 1997-08	2,0	µg/l	< 2,0

Chlorbenzole

1,2-Dichlorbenzol	FR	JE02	DIN EN ISO 10301: 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5
1,3-Dichlorbenzol	FR	JE02	DIN EN ISO 10301: 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5
1,4-Dichlorbenzol	FR	JE02	DIN EN ISO 10301: 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5
Summe LHKW (22 Parameter)	FR	JE02	DIN EN ISO 10301: 1997-08		µg/l	(n. b.) ¹⁾

				Probenbezeichnung		GW 1
				Probenahmedatum/ -zeit		19.12.2019
				Probennummer		119165825
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
PAK						
Naphthalin	FR	JE02	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	< 0,05
Acenaphthylen	FR	JE02	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	< 0,05
Acenaphthen	FR	JE02	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	< 0,05
Fluoren	FR	JE02	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	< 0,05
Phenanthren	FR	JE02	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	< 0,05
Anthracen	FR	JE02	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01
Fluoranthren	FR	JE02	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01
Pyren	FR	JE02	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01
Benzo[a]anthracen	FR	JE02	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01
Chrysen	FR	JE02	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01
Benzo[b]fluoranthren	FR	JE02	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01
Benzo[k]fluoranthren	FR	JE02	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01
Benzo[a]pyren	FR	JE02	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	JE02	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	JE02	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01
Benzo[ghi]perylene	FR	JE02	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	FR	JE02	DIN 38407-39 (F39): 2011-09		µg/l	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	FR	JE02	DIN 38407-39 (F39): 2011-09		µg/l	(n. b.) ¹⁾

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

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

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

Rubel & Partner
Hermannstraße 65
55286 Wörrstadt

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12007835
Prüfberichtsnummer: AR-20-FR-007932-01
Auftragsbezeichnung: 200226 Ehem. Brauerei, Wormser Straße Mainz
Anzahl Proben: 2
Probenart: Grundwasser
Probenahmedatum: 06.03.2020
Probenehmer: Auftraggeber
Probeneingangsdatum: 09.03.2020
Prüfzeitraum: 09.03.2020 - 11.03.2020

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, 11.03.2020
Dr. Ulrich Erler
Prüfleitung



Probenbezeichnung	BR I	BR IIa
Probenahmedatum/ -zeit	06.03.2020	06.03.2020
Probennummer	120030005	120030006

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit		
-----------	------	-------	---------	----	---------	--	--

Elemente aus der Originalprobe

Arsen (As)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Blei (Pb)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Cadmium (Cd)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002
Chrom (Cr)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Eisen (Fe)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	0,021	< 0,005
Kupfer (Cu)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Mangan (Mn)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,003	0,002
Nickel (Ni)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	FR	JE02	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0001	mg/l	< 0,0001	< 0,0001
Zink (Zn)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,002	mg/l	0,011	0,013

Organische Summenparameter

Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	JE02	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07	0,10	mg/l	< 0,10	< 0,10
----------------------------	----	------	----------------------------------	------	------	--------	--------

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe

Benzol	FR	JE02	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	0,5	µg/l	< 0,5	< 0,5
Toluol	FR	JE02	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0
Ethylbenzol	FR	JE02	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0
m-/p-Xylol	FR	JE02	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0
o-Xylol	FR	JE02	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0
Summe BTEX	FR	JE02	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)		µg/l	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

				Probenbezeichnung		BR I	BR IIa
				Probenahmedatum/ -zeit		06.03.2020	06.03.2020
				Probennummer		120030005	120030006
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
LHKW							
Dichlormethan	FR	JE02	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0
trans-1,2-Dichlorethen	FR	JE02	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0
cis-1,2-Dichlorethen	FR	JE02	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0
Chloroform (Trichlormethan)	FR	JE02	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5	< 0,5
1,1,1-Trichlorethan	FR	JE02	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5	< 0,5
Tetrachlormethan	FR	JE02	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5	< 0,5
Trichlorethen	FR	JE02	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5	< 0,5
Tetrachlorethen	FR	JE02	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5	< 0,5
1,1-Dichlorethen	FR	JE02	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0
1,2-Dichlorethan	FR	JE02	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0
1,1-Dichlorethan	FR	JE02	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0
1,1,2-Trichlorethan	FR	JE02	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5	< 0,5
1,1,2,2-Tetrachlorethan	FR	JE02	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	2,0	µg/l	< 2,0	< 2,0
cis-1,3-Dichlorpropen	FR	JE02	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0
trans-1,3-Dichlorpropen	FR	JE02	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0
Bromdichlormethan	FR	JE02	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5	< 0,5
Dibromchlormethan	FR	JE02	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5	< 0,5
Tribrommethan	FR	JE02	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0
Trichlorfluormethan (R 11)	FR	JE02	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	2,0	µg/l	< 2,0	< 2,0
Chlorbenzole							
1,2-Dichlorbenzol	FR	JE02	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5	< 0,5
1,3-Dichlorbenzol	FR	JE02	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5	< 0,5
1,4-Dichlorbenzol	FR	JE02	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5	< 0,5
Summe LHKW (22 Parameter)	FR	JE02	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08		µg/l	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

				Probenbezeichnung		BR I	BR IIa
				Probenahmedatum/ -zeit		06.03.2020	06.03.2020
				Probennummer		120030005	120030006
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
PAK							
Naphthalin	FR	JE02	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	FR	JE02	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	FR	JE02	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05
Fluoren	FR	JE02	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	FR	JE02	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05
Anthracen	FR	JE02	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01
Fluoranthren	FR	JE02	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01
Pyren	FR	JE02	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01
Benzo[a]anthracen	FR	JE02	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01
Chrysen	FR	JE02	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01
Benzo[b]fluoranthren	FR	JE02	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01
Benzo[k]fluoranthren	FR	JE02	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01
Benzo[a]pyren	FR	JE02	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	JE02	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	JE02	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01
Benzo[ghi]perylene	FR	JE02	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	FR	JE02	DIN 38407-39 (F39): 2011-09		µg/l	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	FR	JE02	DIN 38407-39 (F39): 2011-09		µg/l	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

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

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

Rubel & Partner
Hermannstraße 65
55286 Wörrstadt

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12007831
Prüfberichtsnummer: AR-20-FR-008033-01
Auftragsbezeichnung: 200226 Ehem. Brauerei, Wormser Straße Mainz
Anzahl Proben: 4
Probenart: Boden
Probenahmedatum: 06.03.2020
Probenehmer: Auftraggeber
Probeneingangsdatum: 09.03.2020
Prüfzeitraum: 09.03.2020 - 12.03.2020

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, 12.03.2020
Dr. Ulrich Erler
Prüfleitung



Probenbezeichnung	EK 1/3	EK 2/3	EK 1/3 Methanol- vorlage	EK 2/3 Methanol- vorlage
Probenahmedatum/ -zeit	06.03.2020	06.03.2020	06.03.2020	06.03.2020
Probennummer	120029996	120029997	120029998	120029999

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

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR	JE02	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	78,2	79,3	78,2	79,3
--------------	----	------	-----------------------	-----	-------	------	------	------	------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01*

Arsen (As)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,8	mg/kg TS	15,9	17,1	-	-
Blei (Pb)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	10	10	-	-
Cadmium (Cd)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	< 0,2	0,3	-	-
Chrom (Cr)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	16	15	-	-
Kupfer (Cu)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	15	15	-	-
Nickel (Ni)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	16	21	-	-
Quecksilber (Hg)	FR	JE02	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	-	-
Zink (Zn)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	32	36	-	-

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	JE02	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40	-	-
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	JE02	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40	-	-

				Probenbezeichnung		EK 1/3	EK 2/3	EK 1/3 Methanol- vorlage	EK 2/3 Methanol- vorlage
				Probenahmedatum/ -zeit		06.03.2020	06.03.2020	06.03.2020	06.03.2020
				Probennummer		120029996	120029997	120029998	120029999
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit				

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	< 0,05
Toluol	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	< 0,05
1,3,5-Trimethylbenzol (Mesitylen)	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	< 0,05
1,2,4-Trimethylbenzol	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	< 0,05
1,2,3-Trimethylbenzol	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	< 0,05
Isopropylbenzol (Cumol)	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	< 0,05
n-Propylbenzol	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	< 0,05
2-Ethyltoluol	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	< 0,05
3-Ethyltoluol	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	< 0,05
4-Ethyltoluol	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	< 0,05
1,2-Diethylbenzol	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	< 0,05
1,3-Diethylbenzol	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	< 0,05
1,4-Diethylbenzol	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	< 0,05
1,2,3,4-Tetramethylbenzol	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	< 0,05
1,2,3,5-Tetramethylbenzol	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	< 0,05
1,2,4,5-Tetramethylbenzol	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	< 0,05
Summe AKW (ALEX 05)	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07		mg/kg TS	-	-	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

				Probenbezeichnung		EK 1/3	EK 2/3	EK 1/3 Methanol- vorlage	EK 2/3 Methanol- vorlage
				Probenahmedatum/ -zeit		06.03.2020	06.03.2020	06.03.2020	06.03.2020
				Probennummer		120029996	120029997	120029998	120029999
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit				
LHKW aus der Originalsubstanz									
Dichlormethan	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethan	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	< 0,05
1,1,2-Trichlorethan	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	< 0,05
1,1,2,2-Tetrachlorethan	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	< 0,05
cis-1,3-Dichlorpropen	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	< 0,05
trans-1,3-Dichlorpropen	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	< 0,05
Bromdichlormethan	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	< 0,05
Dibromchlormethan	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	< 0,05
Tribrommethan	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	< 0,05
Trichlorfluormethan (R 11)	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorbenzol	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	< 0,05
1,3-Dichlorbenzol	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	< 0,05
1,4-Dichlorbenzol	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (22 Parameter)	FR	JE02	DIN ISO 22155: 2006-07		mg/kg TS	-	-	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

				Probenbezeichnung		EK 1/3	EK 2/3	EK 1/3 Methanol- vorlage	EK 2/3 Methanol- vorlage
				Probenahmedatum/ -zeit		06.03.2020	06.03.2020	06.03.2020	06.03.2020
				Probennummer		120029996	120029997	120029998	120029999
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit				
PAK aus der Originalsubstanz									
Naphthalin	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	-	-
Acenaphthylen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	-	-
Acenaphthen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	-	-
Fluoren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	-	-
Phenanthren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	-	-
Anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	-	-
Fluoranthen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,09	< 0,05	-	-
Pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,09	< 0,05	-	-
Benzo[a]anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	-	-
Chrysen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	-	-
Benzo[b]fluoranthen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	-	-
Benzo[k]fluoranthen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	-	-
Benzo[a]pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	-	-
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	-	-
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	-	-
Benzo[ghi]perylene	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	-	-
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	0,18	(n. b.) ¹⁾	-	-
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	0,18	(n. b.) ¹⁾	-	-

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

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

Probenahmeprotokoll Grundwasser

Projekt: <u>MZ, Wörrstadt</u>	Entnahmestelle: <u>Qu 1</u>
Projektnummer: <u>190874</u>	Höhe: mNN (Meßstelle POK)
Probenahme ausgeführt von: Rubel & Partner, Hermannstraße 65 D-55286 Wörrstadt, Tel: 0 67 32 / 93 29 80	Datum: <u>19.12.10</u> Bearbeiter: <u>SA/te</u>

I Entnahmestelle und Bedingungen:

Entnahme:	☒ Hilfspegel ☐ Grundwassermeßstelle ☐ Quelle ☐ Blänke ☐ Sickerwasser ☐ Sonstiges	Pegelausbau:	☐ PVC ☒ HDPE ☐ verzinktes Rohr ☐ Steine ☐ Mauerwerk ☐
Durchmesser:	<u>2"</u>	Ausbautiefe:	<u>2,6m Flut</u>
Filterstrecke:	<u>1,0m ... N. ... K. ...</u>	Ruhewasserspiegel:	<u>12,4m</u> unter POK
Leichtflüssigkeiten:	☒ ohne ☐ aufschwimmend	Schichtdicke:	<u>7</u>
		Geruch:	<u>✓</u>

II Probenahme:

Art der Probenahme:	☐ Pumpen ☐ Schöpfen	☐ Tauchpumpe ☒ Saugpumpe ☐ Teflon ☐ Metall	Typ: <u>ANKE 10V</u>
Entnahmetiefe:	Einbautiefe d. Pumpe: <u>5,8m</u> m unter POK Wasserspiegel vor Probenahme: <u>12,4</u> m unter POK Wasserspiegel nach Probenahme: <u>1,0m</u> m unter POK		
Schüttung/Förderstrom:	<u>1,0</u> m³/h, l/s	Gesamtfördervolumen:	<u>1,0</u> m³
Probenanzahl:		Bezeichnung:	

III Vor-Ort-Messungen

Uhrzeit	Temperatur °C	pH-Wert	O ₂ -Gehalt (mg/l)	el. LF (µs/cm)	Bemerkungen
<u>9:45</u>	<u>14,0</u>	<u>8,9</u>	<u>2,1</u>	<u>9,10</u>	<u>ION TASTE</u>
<u>10:00</u>	<u>13,8</u>	<u>8,85</u>	<u>2,1</u>	<u>9,60</u>	<u>"</u>
<u>10:15</u>	<u>13,7</u>	<u>8,83</u>	<u>2,1</u>	<u>9,63</u>	<u>"</u>
<u>10:30</u>	<u>13,0</u>	<u>8,80</u>	<u>2,1</u>	<u>9,70</u>	<u>"</u>
<u>10:45</u>	<u>13,0</u>	<u>8,80</u>	<u>2,1</u>	<u>9,71</u>	<u>"</u>
Färbung:	<u>1100</u>	Trübung:	<u>STARK</u>	Geruch:	<u>✓</u>

IV Transport- und Lagerbedingungen

Probenübergabe:	☒ sofort an Labor ☐ Lagerung
Probenlagerung:	☒ bis Transport ☐ Rückstellprobe
	☒ Kühlschrank/Kühltasche, 4°C ☐ Gefriertruhe, -18° C

V Übergabe Labor

Probenübergabe:	Datum: <u>19.12.2011</u> Uhrzeit: Unterschrift: <u>SA</u>
-----------------	---

Probenahmeprotokoll Grundwasser

Projekt: <u>Brunnen MZ</u>	Entnahmestelle: <u>I</u>
Projektnummer: <u>200226</u>	Höhe: mNN (Meßstelle POK)
Probenahme ausgeführt von: Rubel & Partner, Hermannstraße 65 D-55286 Wörrstadt, Tel: 0 67 32 / 93 29 80	Datum: <u>06.03.20</u> Bearbeiter: <u>HE/SZ</u>

I Entnahmestelle und Bedingungen:			
Entnahme:	☐ Hilfspegel ☐ Grundwassermeßstelle ☐ Quelle ☐ Blänke ☐ Sickerwasser ☒ Sonstiges	Pegelausbau: <u>?</u>	☐ PVC ☐ HDPE ☐ verzinktes Rohr ☐ Steine ☒ Mauerwerk ☒ ?
Durchmesser: <u>UNBEKANNT</u>		Ausbautiefe: <u>?</u>	 m
Filterstrecke:		Ruhewasserspiegel: <u>4,27</u>	m unter POK
Leichtflüssigkeiten: ☒ ohne ☐ aufschwimmend		Schichtdicke: <u>?</u>	Geruch: <u>+</u>

II Probenahme:			
Art der Probenahme:	☒ Pumpen ☐ Schöpfen	☒ Tauchpumpe ☐ Saugpumpe ☐ Teflon ☐ Metall	Typ: <u>Currypos</u>
Entnahmetiefe:	Einbautiefe d. Pumpe: <u>5,50</u> m unter POK Wasserspiegel vor Probenahme: <u>4,37</u> m unter POK Wasserspiegel nach Probenahme: <u>4,37</u> m unter POK		
Schüttung/Förderstrom: <u>2,5</u>	m ³ /h, l/s	Gesamtfördervolumen: <u>~5 m³</u>	m ³
Probenanzahl: <u>8</u>		Bezeichnung:	

III Vor-Ort-Messungen					
Uhrzeit	Temperatur °C	pH-Wert	O ₂ -Gehalt (mg/l)	el. LF (µs/cm)	Bemerkungen
<u>8:45</u>	<u>12,0</u>	<u>8,68</u>	<u>12,5</u>	<u>357</u>	<u>Wasser</u>
<u>9:02</u>	<u>12,7</u>	<u>8,60</u>	<u>13,7</u>	<u>349</u>	<u>Wasser</u>
<u>9:20</u>	<u>12,7</u>	<u>8,50</u>	<u>6,0</u>	<u>344</u>	<u>Wasser</u>
<u>9:48</u>	<u>12,7</u>	<u>8,47</u>	<u>5,9</u>	<u>344</u>	<u>Wasser</u>
<u>10:18</u>	<u>12,7</u>	<u>8,47</u>	<u>5,9</u>	<u>342</u>	<u>Wasser</u>
Färbung: <u>+</u>		Trübung: <u>+</u>		Geruch: <u>+</u>	

IV Transport- und Lagerbedingungen	
Probenübergabe:	☒ sofort an Labor ☐ Lagerung
Probenlagerung:	☐ bis Transport ☐ Rückstellprobe ☒ Kühlschrank/Kühltasche, 4°C ☐ Gefriertruhe, -18° C

V Übergabe Labor	
Probenübergabe:	Datum: <u>06.03.20</u> Uhrzeit: <u>16:10</u> Unterschrift: <u>[Signature]</u>

Probenahmeprotokoll Grundwasser

1035 POK

Projekt: <u>SAUER/ MR</u>	Entnahmestelle:
Projektnummer: <u>20026</u>	Höhe: mNN (Meßstelle POK)
Probenahme ausgeführt von: Rubel & Partner, Hermannstraße 65 D-55286 Wörrstadt, Tel: 0 67 32 / 93 29 80	Datum: <u>06.03.20</u> Bearbeiter: <u>HE/SE</u>

I Entnahmestelle und Bedingungen:			
Entnahme:	☐ Hilfspegel ☐ Grundwassermeßstelle ☐ Quelle ☐ Blänke ☐ Sickerwasser ☒ Sonstiges <u>Brunnen</u>	Pegelausbau:	☐ PVC ☐ HDPE ☐ verzinktes Rohr ☐ Steine ☐ Mauerwerk ☒ <u>Beton</u>
Durchmesser:		Ausbautiefe:	 m
Filterstrecke:		Ruhewasserspiegel:	<u>7,85</u> m unter POK
Leichtflüssigkeiten:	☒ ohne ☐ aufschwimmend	Schichtdicke:	Geruch: <u>OHNE</u>

II Probenahme:			
Art der Probenahme:	☒ Pumpen ☐ Schöpfen	☒ Tauchpumpe ☐ Saugpumpe ☐ Teflon ☐ Metall	Typ: <u>Edwards eos</u>
Entnahmetiefe:	Einbautiefe d. Pumpe: <u>5,00</u> m unter POK Wasserspiegel vor Probenahme: <u>3,85</u> m unter POK Wasserspiegel nach Probenahme: <u>3,87</u> m unter POK		
Schüttung/Förderstrom:	<u>2,5</u> m³/h, l/s	Gesamtfördervolumen:	<u>5</u> m³
Probenanzahl:	<u>1</u>	Bezeichnung:	<u>31.8 II 9</u>

III Vor-Ort-Messungen					
Uhrzeit	Temperatur °C	pH-Wert	O ₂ -Gehalt (mg/l)	el. LF (µs/cm)	Bemerkungen
<u>12:20</u>	<u>11,8</u>	<u>8,58</u>	<u>6,7</u>	<u>894</u>	<u>Klar</u>
<u>12:25</u>	<u>11,8</u>	<u>8,54</u>	<u>6,6</u>	<u>895</u>	<u>a</u>
<u>12:30</u>	<u>11,8</u>	<u>8,57</u>	<u>6,9</u>	<u>896</u>	<u>a</u>
<u>12:40</u>	<u>11,8</u>	<u>8,57</u>	<u>6,9</u>	<u>893</u>	<u>a</u>
<u>12:50</u>	<u>11,8</u>	<u>8,59</u>	<u>6,8</u>	<u>893</u>	<u>a</u>
Färbung:	<u>11,8</u>	Trübung:	<u>6,8</u>	Geruch: <u>X</u>	<u>813</u>

IV Transport- und Lagerbedingungen	
Probenübergabe:	☒ sofort an Labor ☐ Lagerung
Probenlagerung:	☐ bis Transport ☐ Rückstellprobe
	☒ Kühlschrank/Kühltasche, 4°C ☐ Gefriertruhe, -18° C

V Übergabe Labor	
Probenübergabe:	Datum: <u>06.03.20</u> Uhrzeit: <u>11:20</u> Unterschrift: <u>[Signature]</u>



Bild 1: Blick in den Tiefkeller



Bild 2: Pumpenhaus mit Tiefkeller



Bild 3: Drückendes Wasser, Pfeil: vermuteter Grundwasserhöchststand



Bild 4: ehemalige Pumpenfundamente Tiefkeller, Pfeil: verm. Anschluß Brunnen IIa



Bild 5: Stickkeller Wormser Straße Keller 4 im Vordergrund



Bild 6: Keller 1 während Räumung, Abwasserbehälter



Bild 7: Schutt im hinteren Bereich Keller 1



Bild 8: Keller 2 mit Abmauerung



Bild 9: Vermauerter Durchgang zwischen Kellern



Bild 10: Keller 3 mit zusätzlichen Stützen



Bild 11: Stützen Keller 3



Bild 12: Keller 4



Bild 13: Schutt im hinteren Bereich



Bild 14: Keller 5, Abmauerung zur Wormser Straße



Bild 15: Entwässerungsleitung Rampe oberhalb



Bild 16: Blick entlang Wormser Straße



Bild 17: Geräumtes Gebindelager im Kellergang mit Bohrungen EK 1 und EK 2



Bild 18: Geräumtes Gebindelager im Kellergang



Bild 19: Lage des Trinkwasserbrunnen I



Bild 20: Trinkwasserbrunnen I



Bild 21: Tiefbrunnen IIa



Bild 22: Tiefbrunnen IIa, Detail