

Bahnhofsgelände Wiesau in der Oberpfalz

Detailuntersuchung nach BBodSchG

IUA2017284

Nürnberg, den 08.11.2017

Qualitätsmanagementsystem
zertifiziert nach ISO 9001:2008



Akkreditierung nach
DIN EN ISO/IEC 17025:2005



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14256-01-00



Auftraggeber: Ziegler Logistik GmbH
Herr Sandner
Betzenmühle 3
95703 Plößberg

Projekt: Bahnhofsgelände Wiesau in der Oberpfalz

Auftrag: Detailuntersuchung

Ihr Zeichen:

Unser Zeichen: IUA2017284

Sachverständiger: Martin Kahnt
M. Sc. Boden, Gewässer, Altlasten

Telefon Nr.: 0049 911 1 20 76 109

E-Mail: martin.kahnt@LGA-geo.de

Nürnberg, den 08.11.2017

Dieses Gutachten umfasst 30 Seiten und 7 Anlagen.

Dieses Gutachten ist urheberrechtlich geschützt. Jede Änderung, Veröffentlichung, Vervielfältigung oder Bearbeitung auch elektronischer Art bedarf der schriftlichen Erlaubnis durch die LGA Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH.

2017284_Gutachten_Logo-Unterschrift.docx

LGA Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH
Christian-Hessel-Straße 1 • 90427 Nürnberg
Tel.: +49 (0) 911 1 20 76-100 • Fax: +49 (0) 911 1 20 76-110
E-Mail: info@LGA-geo.de • <http://www.LGA-geo.de>
Geschäftsführer: Carlo Schillinger, Dr. Jürgen Kisskalt

Handelsregister: AmtsG Nürnberg HRB 18895
Umsatzst.-IdNr.: DE219281492
StNr.: 241/131/30489
Bankverbindung: Sparkasse Nürnberg
IBAN: DE92760501010004672226
SWIFT-BIC: SSKN DE 77



INHALTSVERZEICHNIS

Zusammenfassung	1
1 Vorgang	3
1.1 Veranlassung.....	3
1.2 Auftrag	3
1.3 Beteiligte Stellen	4
1.4 Verwendete Unterlagen.....	4
2 Untersuchungsbereich	4
2.1 Topographische Situation	4
2.2 Geologie/Hydrogeologie	5
2.3 Historie und Ergebnisse der Vorerkundungen.....	6
3 Untersuchungskonzept	9
4 Technische Untersuchungen	10
4.1 Untersuchungsstelle.....	10
4.2 Kleinrammbohrungen und Probenahme	10
5 Chemische Untersuchungen.....	11
5.1 Untersuchungsstelle.....	11
5.2 Untersuchungsumfang	11
5.3 Ergebnisse der chemischen Untersuchungen.....	12
6 Bewertungsgrundlagen	14
7 Sickerwasser- und Transportprognose.....	17
7.1 Grundsätzliches	17
7.2 Sickerwasserprognose Einzelstandorte.....	18
7.2.1 ALVF 1: Ehemaliger Kohlenbansen, Schrottlager und Drehscheibe.....	18
7.2.2 ALVF 8: Ehemaliger Rundschuppen mit Drehscheibe / ALVF9	19
7.2.3 ALVF 11: Ehemalige Bekohlungsanlage / Tankstelle	21
7.2.4 ALVF 12: Ehemaliges Öllager.....	22
7.2.5 ALVF 17: Bahnmeisterei Werkstatt	23
7.2.6 ALVF 21: Bahnmeisterei Lagerplatz	24
8 Frachtbetrachtung ALVF 8	26
9 Abfallrechtliche Betrachtung	28
10 Empfehlungen	29
Quellenverzeichnis	30

ANLAGENVERZEICHNIS

- Anlage 1** Übersichtslageplan Maßstab 1 : 10.000
- Anlage 2** Detaillagepläne Maßstab 1 : 1.000
- Anlage 2.1 Schadstoffnachweise > Hilfswert 2
- Anlage 2.2 Erhebliche MKW-Nachweise der OU 2001
- Anlage 2.3 Erhebliche MKW- Nachweise der DU 2017
- Anlage 2.4 Erhebliche PAK- Nachweise der OU und DU
- Anlage 2.5 Erhebliche Nachweise für Schwermetalle und As aus OU und DU
- Anlage 2.6 Kontaminierte Bereiche
- Anlage 3** Bohrprofile
- Anlage 4** Schichtenverzeichnisse
- Anlage 5** Profilschnitte
- Anlage 6** Übersichtstabellen Analysenergebnisse
- Anlage 6.1 Übersichtstabelle Orientierende Untersuchung (2001)
- Anlage 6.2 Übersichtstabelle Detailuntersuchung (2017)
- Anlage 7** Laborprüfberichte





ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Bild 1: Trinkwasserschutzgebiet Wiesau (aus Bayernatlas – geoportal.bayern.de) 5
Bild 2: Blickrichtung Norden 8
Bild 3: Blickrichtung Süden (ALVF 8) 8
Bild 4: Schaubild Sickerwasserprognose Wiesau 15

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Beteiligte Stellen 4
Tabelle 2: Hilfwerte für Bodenbelastungen nach LfW-Merkblatt Nr. 3.8/1 16
Tabelle 3: Prüfwerte und Stufe-2-Werte des LfW-Merkblatt Nr. 3.8/1 17
Tabelle 4: Sickerwasserprognose ALVF1 18
Tabelle 5: Sickerwasserprognose ALVF8 / ALVF9 20
Tabelle 6: Sickerwasserprognose ALVF11 21
Tabelle 7: Sickerwasserprognose ALVF17 23
Tabelle 8: Sickerwasserprognose ALVF21 24



VERZEICHNIS DER VERWENDETEN ABKÜRZUNGEN

ABKÜRZUNG	BEDEUTUNG
ALVF	Altlastenverdachtsfläche
BBodSchG	Bundesbodenschutzgesetz
BBodSchV	Bundesbodenschutzverordnung
Eluat-Untersuchung	Herstellen einer wässrigen Bodenlösung zur Feststellung, wie stark Schadstoffe mit Sickerwasser aus dem Boden herauslösbar sind (Mobilisierbarkeit)
FMP	Flächenmischprobe
Fracht	Schadstoffmenge pro Zeiteinheit, die über das Sicker- oder Grundwasser transportiert wird
GOK	Geländeoberkante
GW	Grundwasser
HW	Hilfswert nach LfW-Merkblatt 3.8/1
KRB	Kleinrammbohrung (Durchmesser 80 bis 60 mm)
LABO	Länderarbeitsgemeinschaft Boden
LAGA M20	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Mitteilung 20
LAWA	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
LfU	Bayer. Landesamt für Umwelt
LfW	Bayer. Landesamt für Wasserwirtschaft (heute LfU)
LHKW	Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe
MKW	Mineralölkohlenwasserstoffe
n. n.	nicht nachgewiesen
O. d. P.	Ort der Probenahme
O. d. B.	Ort der Beurteilung
OU	Orientierende Untersuchung
PAK	Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

ZUSAMMENFASSUNG

Das Bahnhofsgelände in Wiesau in der Oberpfalz wird aktuell durch die *Ziegler Logistik GmbH* genutzt. Vorbesitzer waren die *Auto Terminal Wiesau GmbH* und die *Deutsche Bahn/DB Holding*. Die *Ziegler Logistik GmbH* strebt eine Änderung der ursprünglichen Plangenehmigung an. Das Bahnhofsgelände soll als Betriebsgelände zum Containerumschlag genutzt werden.

Im Rahmen des Plangenehmigungsverfahrens sind detaillierte Aussagen zu Altlastensituation auf dem Gelände gefordert. Von der DB wurde bereits im Jahr 2001 eine Orientierende Altlastenerkundung mit Historischer Recherche veranlasst. Die Untersuchungen ergaben teilweise erhebliche Bodenverunreinigungen mit Mineralölkohlenwasserstoffen, Polycyclischen Aromatischen Kohlenwasserstoffen und Schwermetallen. Die Untersuchungen waren auf Feststoffanalysen beschränkt.

Die Bundesbodenschutzverordnung schreibt bei erheblichen Stoffnachweisen in der Originalsubstanz (Boden) Untersuchungen im Eluat bzw. Grundwasser vor, um zu beurteilen, ob eine Verfrachtung von Schadstoffen über das Sickerwasser vorliegt.

Mit einer Detailuntersuchung sollten daher die Altlastenverdachtsflächen aus der Orientierenden Untersuchung erneut erkundet und die Mobilisierbarkeit der Schadstoffe mit Eluat-Untersuchungen überprüft werden. Ziel der Untersuchungen war es, eine bodenschutzrechtliche Aussage über die einzelnen Verdachtsflächen mit Bezug auf eine Gefährdung für das Schutzgut Grundwasser treffen zu können.

Die Untersuchungen auf dem Betriebsgelände der Ziegler Logistik GmbH im Bahnhofsbereich von Wiesau haben ergeben, dass mehrere kontaminierte Bodenbereiche vorliegen. Für keine der geprüften Flächen besteht aber ein Handlungsbedarf zur Gefahrenabwehr auf der Grundlage des Bodenschutzes.

Bei einer Änderung des Bebauungsplans und Flächennutzungsplans wird empfohlen, eine Teilfläche aus ALVF8 (PAK-Kontamination) und eine Teilfläche aus ALVF21 (Quecksilber-Kontamination) als kontaminierte Flächen auszuweisen. Bei Änderungen des Bestands wären in diesen Flächen vorsorglich immer die bodenschutzrechtlichen Auswirkungen zu prüfen und die Gefährdungssituation in den Wirkungspfaden Boden-Mensch und Boden-Grundwasser neu zu bewerten.



1 Vorgang

1.1 Veranlassung

Das Bahnhofsgelände in 95676 Wiesau i. d. Oberpfalz (**Anlage 1**) wird seit 2011 von der *Ziegler Logistik GmbH* als Betriebsgelände genutzt. Vorbesitzer waren die *Auto Terminal Wiesau GmbH* (2007-2001) und die *Deutsche Bahn/DB Holding* (bis 2007). Aufgrund der Änderungen im Betriebsverhalten, bezogen auf die ursprüngliche Plangenehmigung der *Autoterminal Wiesau GmbH*, wird von der *Ziegler Logistik GmbH* aktuell ein Plangenehmigungsverfahren bei der Regierung betrieben. Angestrebt wird die Plangenehmigung zum Umschlag von Containern. Teil des Verfahrens ist eine detaillierte Beschreibung der Altlastensituation auf dem Gelände.

Von der DB wurden bereits im Jahr 2001 eine Historische Erkundung (HE) und eine Orientierende Untersuchung (OU) der Gesamtfläche durch die *Lippert & Schmolke GmbH* veranlasst. Eine Zusammenfassung des Gutachtens lag der *LGA Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH* vor. Das Gutachten wies neun Altlastenverdachtsflächen (ALVF) aus, von denen sieben das Untersuchungsgebiet betreffen (rot umrandet in **Anlage 2.1**).

Im Rahmen der OU-Untersuchungen sind auf den Verdachtsflächen erhebliche Bodenverunreinigungen mit den Parametern MKW und PAK, untergeordnet auch mit Schwermetallen, festgestellt worden. Handlungsbedarf zur Gefahrenabwehr wurde nicht festgestellt. Die Analysen waren auf Feststoffuntersuchungen und Untersuchungen der Bodenluft beschränkt. Für eine abschließende bodenschutzrechtliche Bewertung der Fläche hinsichtlich der Altlastensituation sind jedoch zwingend Aussagen über den Schadstoffaustrag in das Grundwasser (Frachten) notwendig.

Mit einer Detailuntersuchung (DU) auf dem Betriebsgelände der *Ziegler Logistik GmbH* sollte eine abschließende Gefahrbeurteilung für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser vorgenommen werden. Insbesondere die Mobilisierbarkeit der Schadstoffe war als Grundlage für Frachtbetrachtungen zu überprüfen.

1.2 Auftrag

Am 28.08.2017 beauftragte die *Ziegler Logistik GmbH* die *LGA Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH* mit der Detailuntersuchung der Altlastenverdachtsflächen auf dem Betriebsgelände der *Ziegler Logistik GmbH*.

1.3 Beteiligte Stellen

Zur Erleichterung der Korrespondenz sind in **Tabelle 1** die beteiligten Stellen des Projekts nachfolgend aufgeführt.

Tabelle 1: Beteiligte Stellen

Funktion		Kontakt
Auftraggeber	Ziegler Logistik GmbH Betzenmühle 3 95703 Plößberg	Herr Sandner Tel. +49 (0) 9636 920 98 44 E-Mail: andreas.sandner@ziegler.global
Schadstoff- erkundung / Gutachten	LGA Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH Christian-Hessel-Straße 1 90427 Nürnberg	Herr Kahnt Tel. +49 (0) 911 120 76 109 E-Mail: martin.kahnt@LGA-geo.de Herr Scharfe Tel. +49 (0) 911 120 76 103 E-Mail: lars.scharfe@LGA-geo.de

1.4 Verwendete Unterlagen

Die *LGA Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH* erwarb für die Erstellung von Lageplänen Geobasisdaten (Digitale Flurkarte, Stand 28.08.2017) der Bayerischen Vermessungsverwaltung. Zudem wurde die Zusammenfassung der Orientierenden Untersuchung des *Instituts für Grundwasser und Bodenschutz Lippert & Schmolke GmbH* vom 30.03.2001 verwendet.

2 Untersuchungsbereich

2.1 Topographische Situation

Die Untersuchungsfläche umfasst große Teile des Bahnhofs der Gleisstrecke Windischeschenbach-Marktredwitz am östlichen Ortsrand von Wiesau. Westlich des Bahnhofs liegt der Ort Wiesau. Im Osten grenzt eine lockere Bebauung mit überwiegend Gewerbe und untergeordnet Wohnnutzung an.

Örtliche Vorflut ist die Wiesau, die ca. 1,3 km östlich des Bahnhofs liegt. Sie fließt von Westen kommend nach Südosten zur Waldnaab hin. Auffallend sind zahlreiche Weiher in der Umgebung von Wiesau, die gering durchlässige Bodenverhältnisse anzeigen.

Nordöstlich der Untersuchungsfläche ist das Schutzgebiet der Wasserversorgung Wiesau (Brunnen VII, VIII und IX) ausgewiesen und festgesetzt (**Bild 1**).

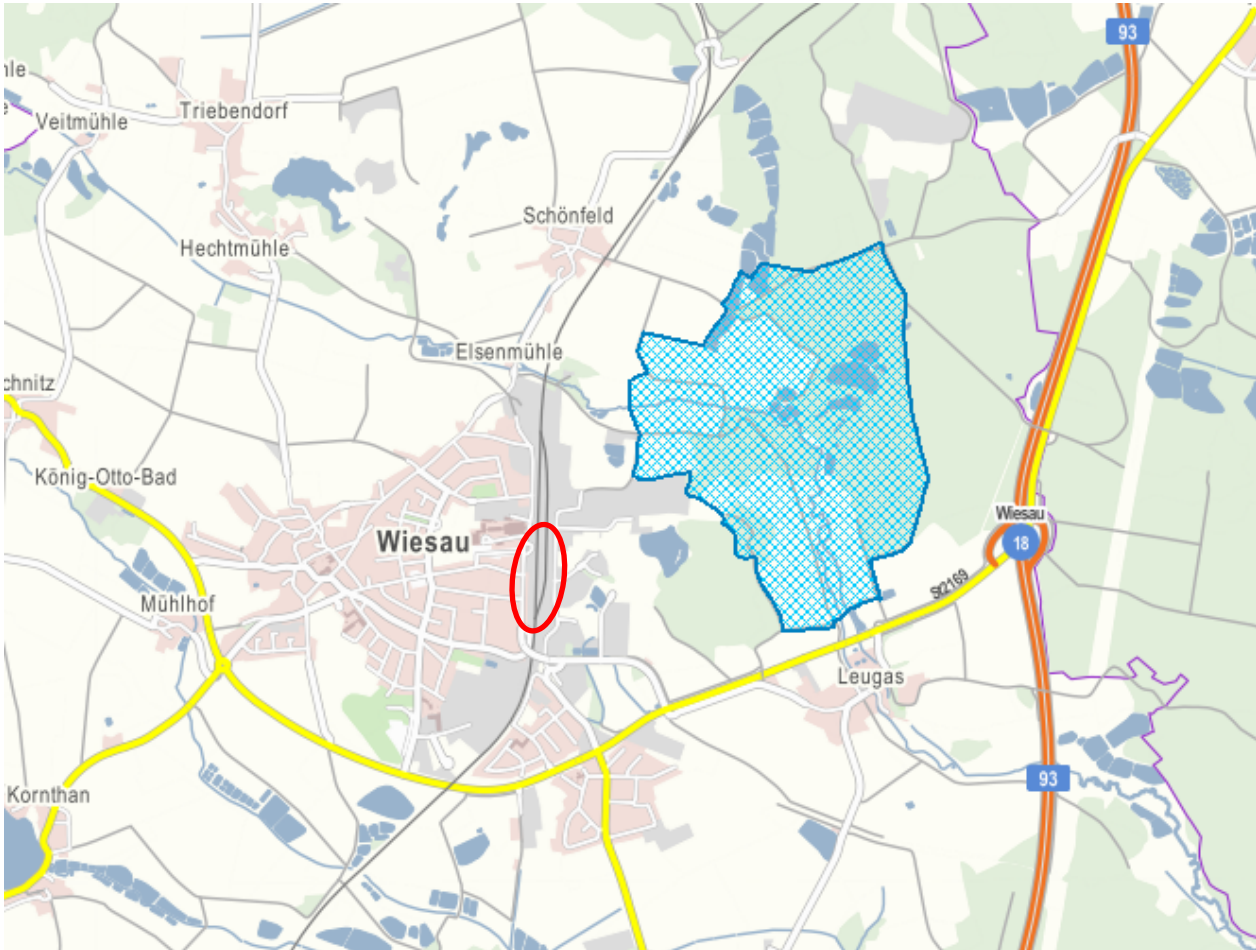


Bild 1: Trinkwasserschutzgebiet Wiesau (aus Bayernatlas – geoportal.bayern.de)

Der topographische Höhenunterschied zwischen der Untersuchungsfläche und der Wiesau beträgt rund sechs Meter.

2.2 Geologie/Hydrogeologie

Im Untersuchungsbereich steht laut Geologischer Karte von Bayern (Blatt 6039) Granit als Ausgangsgestein an. Der kristalline Untergrund ist von Sedimenten der Tertiärzeit (65 Mio. bis 2,6 Mio. Jahre vor unserer Zeit) mit Wechselfolgen aus Tonen, Sanden und Kiesen überlagert.

Bei den Bohrungen der Orientierenden Erkundung wurden in ca. 2 bis 3 m Tiefe unterhalb der Auffüllungen Tonlagen angetroffen.

Mit Bezug auf die Vorflut (Wiesau) und den topografischen Höhenunterschied zu den im Südosten gelegenen Stillgewässern wird der Grundwasserstand bei ca. 4 bis 6 m u. GOK¹ angenommen. Die Grundwasserfließrichtung ist in Richtung Vorflut und damit von Nordwesten nach Südosten anzunehmen.

2.3 Historie und Ergebnisse der Vorerkundungen

Im Rahmen der Orientierenden Untersuchung wurden für das Betriebsgelände *Ziegler Logistik GmbH* sieben Altlastenverdachtsflächen (ALVF) ausgewiesen. Eine detaillierte Beschreibung der Altlastenverdachtsflächen ist in der Zusammenfassung der OU vom 30.03.2001 gegeben.

Eine zusammenfassende Übersicht der Analysenergebnisse der OU gibt die Tabelle in **Anlage 6.1**. Die Lage der Bohrungen der OU ist in den Lageplänen der **Anlagengruppe 2** dargestellt.

Folgendes war nach HE und OU von den Verdachtsflächen bekannt.

➤ **ALVF 1: Ehemalige Kohlebansen, Schrottlager und Drehscheibe**

Kohlebansen (1880 errichtet), Einfassung noch vorhanden; Schrottlagerung (Gebinde mit Restinhalten aus Motor- und Getriebeölen, Dieselkraftstoff-Additiv, Petroleum); Gleis 109 mit Montagegrube, alte Drehscheibe.

Es wurden erhöhte Konzentrationen an Arsen und Zink in zwei Bohrungen festgestellt, MKW waren in allen Sondierungen erhöht, die Konzentrationen lagen unterhalb des Hilfswerts 2 (HW2) des LfU-Merkblatts Nr. 3.8/1 [2].

➤ **ALVF 8: Ehemaliger Rundschuppen mit Drehscheibe**

Rundlockschuppen (bis 1957) mit Drehscheibe; Gleise mit Montagegruben; seit 1988 Lagerhaus (Getreide und Düngerlager).

Stellenweise wurden erhöhte Konzentrationen an Arsen, Blei, Kupfer, Nickel und Zink (<HW1) gemessen. HW1- und HW2-Überschreitungen für MKW in fast allen Bohrungen der ALVF8; deutliche HW2-Überschreitungen für PAK; Kontaminationen beschränken sich auf den Auffüllungshorizont. Belastungen nutzungsbedingt. Die Fläche ist zum größten Teil unversiegelt, eine Gefährdung für das Grundwasser wurde jedoch aufgrund des bindigen Bodenaufbaus als gering eingestuft.

¹ Geländeoberkante

➤ **ALVF 9: Ehemalige mechanische Kläranlage und Ölabscheider**

Kammerklärgrube/Ölabscheider für ehem. Rundlockschuppen und ehem. Drehscheibe; 1996 verfüllt, Ölschlamm wurde zuvor abgepumpt.

Es wurde je eine Überschreitung des HW1-Werts sowie des HW2-Werts für den Parameter MKW festgestellt; Es war eine Konzentrationsabnahme in die Tiefe festzustellen. Die Kontamination wurde auf Undichtigkeiten des Abscheiders zurückgeführt. Die Gefährdung für das Grundwasser wurde aufgrund des Grundwasserflurabstands und des bindigen Bodenaufbaus als gering eingestuft.

➤ **ALVF 11: Ehemalige Bekohlungsanlage und Tankstelle**

Bekohlungsanlage, später Tankstelle für Dieselloks; zwei einwandige, oberirdische Lagertanks, ein 30 m³- Tank (Dieselkraftstoff) und ein 10 m³-Tank (Dieselkraftstoff oder Heizöl); Tankstelle 1996 rückgebaut, Tanks wurden entleert und entsorgt.

In einigen Bohrungen wurden erhöhte Konzentrationen an MKW festgestellt, in einer Bohrung wurde der Hilfwert 2 überschritten. Die Fläche ist zum Teil versiegelt. Das Gefährdungspotenzial wurde als gering eingeschätzt.

➤ **ALVF 12: Ehemaliges Öllager**

Gebäudekomplex südlich der Güterhalle am Bahnhof Wiesau; Keller unterhalb der Sozialräume mit Öllager (Lagerraum für Petroleum – 200 l Petroleum-Fass in Auffangwanne).

Es wurde eine geringfügige Überschreitung des Hilfwert 1 für MKW festgestellt. Aufgrund der Konzentration und der Überbauung wurde eine Grundwassergefährdung ausgeschlossen.

➤ **ALVF 17: Bahnmeisterei Werkstatt**

Gebäude südöstlich der Güterhalle Bahnhof Wiesau; ehemalige Werkstätten (Schlosserei, Schreinerei, Werkstatt für Maurer/Maler), Lager.

Es wurden nach unten abgegrenzte Verunreinigungen mit MKW, Arsen und PAK festgestellt (eine HW2-Überschreitung für den Parameter MKW). Aufgrund der versiegelten Oberfläche, des Grundwasserflurabstands und des bindigen Untergrunds wurde eine Gefährdung für das Grundwasser als sehr gering angenommen.

➤ **ALVF 21: Bahnmeisterei Lagerplatz**

Lagerplatz mit Lagerschuppen der Bahnmeisterei (Schneeräumgeräte, Koks, Zement, Farben und Herbizide). Früher möglicherweise auch Werkstatt. Lagernutzung aufgrund von Bewuchs schon länger zurückliegend.

Es wurden Hilfwert 2-Überschreitungen für Quecksilber in drei Proben festgestellt, sowie mehrere HW1-Überschreitungen für Arsen, Blei, MKW und PAK. Die Belastungen wurden hauptsächlich im oberen Bohrmeter angetroffen. Darunter wurde Ton angetroffen, die Möglichkeit einer Grundwasserkontamination wurde als gering angesehen.

Die nachfolgenden Bilder geben einen Eindruck der örtlichen Situation auf der Untersuchungsfläche.



Bild 2: Blickrichtung Norden



Bild 3: Blickrichtung Süden (ALVF 8)

3 Untersuchungskonzept

Für die angestrebte Planänderung ist von Bedeutung, dass die aktuelle Nutzung und die planungsrechtlich zulässige Nutzung der Fläche eine Gewerbenutzung ist.

Damit ist ein Nutzpflanzenanbau nicht zulässig und Gefährdungen im Wirkungspfad Boden-Pflanze sind nicht zu prüfen.

Im Wirkungspfad Boden Mensch sind prinzipiell Gefährdungen aus den obersten 10 cm des Bodens auf unversiegelten Flächen (vor allem Staub-Aufnahme von offenem Boden, Rasen etc.) zu prüfen. Die vorliegenden Ergebnisse aus der OU lassen jedoch nicht annehmen, dass flächige Überschreitungen der Prüfwerte nach BBodSchV vorkommen. Auf Untersuchungen mit Flächenmischproben (FMP) wurde deswegen verzichtet.

Bei den Untersuchungen im Wirkungspfad Boden-Grundwasser sind im Rahmen der Orientierenden Untersuchung zum Teil erhebliche Verunreinigungen mit MKW, PAK und Schwermetallen festgestellt worden. Aufgrund des bindigen Untergrunds (Ton unterhalb des Auffüllungshorizonts), der das anstehende Grundwasser überdeckt, wurde das Gefährdungspotential für den Pfad Boden-Grundwasser als gering eingestuft. Die Bewertung erfolgte jedoch verbal-argumentativ ohne Überprüfungen der Mobilisierbarkeit der Schadstoffe im Sickerwasserpfad anhand von Eluat-Untersuchungen.

Unter Berücksichtigung der in der OU durchgeführten Untersuchungen wurden in der DU ausgewählte Bohrpunkte in den einzelnen ALVF gesetzt. Dadurch sollten die nachgewiesenen Kontaminationsschwerpunkte eingegrenzt und die Mobilisierbarkeit der vorliegenden Schadstoffgruppen anhand von Eluat-Untersuchungen überprüft werden. Auf Grundlage der Ergebnisse konnten Sickerwasserprognosen zur erweiterten Abschätzung der Gefährdung für den Pfad Boden-Grundwasser durchgeführt werden.

Nach Möglichkeit sollten mithilfe von Rammfilter-Pegeln ergänzend Wasserproben des gemäß OU anzunehmenden Schichtwassers in den Schadenszentren der Altlastenverdachtsflächen entnommen werden.

Bei den Bohrungen auf der ALVF10 und ALVF12 im Untersuchungsbereich wurden im Rahmen der OU keine auffälligen Belastungen festgestellt. In der DU wurden hier keine weiteren Untersuchungen durchgeführt.

In den Detaillageplänen der **Anlagengruppe 2** sind alle Bohrpunkte der OU und DU verzeichnet.

4 Technische Untersuchungen

4.1 Untersuchungsstelle

Die Probenahmen zur Untersuchung des Untergrunds erfolgten ausschließlich durch fachkundige Mitarbeiter der Untersuchungsstelle der *LGA Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH*. Die Untersuchungsstelle besitzt eine Zulassung gemäß §18 Bundesbodenschutzgesetz vom 17. März 1998 auf Grundlage von Art. 6 Abs. 2 des Bayerischen Bodenschutzgesetzes vom 23. Februar 1999 und der Verordnung über Sachverständige und Untersuchungsstellen für den Bodenschutz und die Altlastenbehandlung in Bayern vom 03. Dezember 2001. Die Zulassungsnummer lautet: AQS B5/026/03.

Die *LGA Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH* ist für die Probenahme von Umweltproben akkreditiert (D-PL-14256-01-00). Die BAM/OFD-H hat außerdem die Anerkennung für Probenahmen auf Bundesliegenschaften (BAM-Reg.-Nr. 016) ausgesprochen.

4.2 Kleinrammbohrungen und Probenahme

Die Kleinrammbohrungen auf dem Gelände der *Ziegler Logistik GmbH* wurden am 26.09.2017 sowie an den Tagen 05.10.2017 und 06.10.2017 durchgeführt.

Befestigte Flächen (Asphalt) wurden mit Kernbohrungen im Durchmesser 100 mm geöffnet. Anschließend wurden die Kleinrammbohrungen KRB1 bis KRB19 durchgeführt, die im Mittel zwei Meter tief reichen. Einzelne Bohrungen wurden zur Tiefenabgrenzung von Verdachtsbereichen oder erkennbaren Bodenverunreinigungen bis maximal 3 m vertieft. Ziel war es, jeweils die anstehende sedimentäre Lage aus natürlichem Bodenmaterial (Ton) zu erreichen und somit den Auffüllungshorizont vollständig zu erkunden.

Die geplanten Beprobungen von Schichtwasser mit Rammfilter-Pegeln waren nicht durchführbar. In keiner der Kleinrammbohrungen wurde Schichtwasser angetroffen. Mögliche Gründe sind die niederschlagsarme Witterung sowie die großflächig vorhandene Versiegelung.

Für die Entnahme von Bodenproben wurde an den Bohrpunkten ein ca. 1 m langes Entnahmerohr von 60 mm Durchmesser mit Hilfe eines Elektrohammers in Meterschritten in den Boden eingerammt und anschließend jeweils wieder gezogen. Nach sorgfältiger Reinigung des Bohrkerns (im Kernrohr festgehaltener Boden) von anhaftenden Resten aus der Bohrlochwand sowie von Nachfall aus höheren Bohrlochbereichen bewertete und beschrieb der LGA-Sachverständige den Bohrkern hinsichtlich Aussehen, Bodeneigenschaften und auffälligen Inhaltsstoffen bzw. Eigenschaften

(z. B. Geruch). Nach dieser sensorischen Bodenansprache wählte er horizontbezogen repräsentative Proben für chemische Untersuchungen aus und füllte die Laborproben in dicht schließende Glasbehälter.

Aus den 19 durchgeführten Kleinrammbohrungen wurden insgesamt 49 Bodenproben (Labor- und Rückstellproben) gewonnen. An zwei Ton-Horizonten (in KRB17 und KRB18) wurde jeweils eine Headspace-Probe entnommen. Eine Übersicht der entnommenen Bodenproben mit Entnahmebereichen und Analysenumfang ist in **Anlage 6.2** gegeben.

Die Proben gingen im Anschluss an die Probenahmen umgehend gekühlt und abgedunkelt zum Untersuchungslabor.

Anlagengruppe 3 zeigt die Bodenprofile (Darstellung gem. DIN 14688-13). Die Schichtenverzeichnisse der Kleinrammbohrungen (DIN 14688-1) bilden die **Anlagengruppe 4**.

5 Chemische Untersuchungen

5.1 Untersuchungsstelle

Die chemischen Untersuchungen führte das Labor CLG als Kooperationspartner der LGA für Umweltanalytik (Reg. Nr. D-PL-18015-01-00) in unserem Auftrag durch.

Die Untersuchungsmethoden sind im Einzelnen in den Laborprüfberichten in **Anlage 7** genannt.

5.2 Untersuchungsumfang

Von den 49 entnommenen Proben wurden 43 Bodenproben analysiert. Die Analysen umfassten folgende Parameter und Stoffgruppen:

- Aliphatische Kohlenwasserstoffe (Kettenlänge C5 – C9)
- Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) (Kettenlänge C10 – C40)
- Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
- Schwermetalle (Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Zink, Quecksilber, Zink) und Arsen
- Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

LHKW wurden lediglich an zwei Bodenproben analysiert. Zwei weitere Proben wurden als „Headspace-Proben“ genommen, d. h. mit einer Methanol-Überschichtung zur Konservierung leichtflüchtiger Schadstoffe in der Bodenluft. Diese wurden ebenfalls auf LHKW untersucht.

Insgesamt wurden 13 Proben im Eluat auf PAK (im Säulen-Eluat), MKW (C10-C40) und Schwermetalle (Einzelelemente) nachuntersucht.

5.3 Ergebnisse der chemischen Untersuchungen

Eine Übersichtstabelle mit den Ergebnissen der chemischen Untersuchungen ist in **Anlage 6.2** gegeben. In **Anlage 2.1** sind besonders auffallende Befunde in einem Detaillageplan dargestellt.

Die **Anlage 2.2** bis **Anlage 2.5** zeigen erhebliche Stoffnachweise der OU und der DU bezogen auf einzelne Schadstoffparameter.

Anlage 5 zeigt zwei Profilschnitte durch den Untergrund des Untersuchungsgebiets mit erheblichen Schadstoffnachweisen.

Die Analyseergebnisse im Detail sind in den Prüfberichten der **Anlage 7** dargestellt.

ALVF 1: Ehemalige Kohlebansen, Schrottlager und Drehscheibe

Die Untersuchungen der ALVF1 ergaben keine Stoffnachweise für MKW und PAK.

Im Bereich der ALVF1 wurden erhöhte Konzentrationen an Arsen, Chrom und Nickel festgestellt. Mit 69 mg/kg fand sich eine besonders hohe Konzentration an Arsen bei KRB15. Die erhöhten Konzentrationen lagen im Auffüllungshorizont bis 2,0 m unter Geländeoberkante vor.

Wegen der erheblichen Konzentrationen (KRB13, KRB15) wurde die Mobilität von Arsen, Chrom und Nickel mit Eluat-Untersuchungen überprüft. Im Eluat fanden sich nur geringfügige Konzentrationen der Metalle.

ALVF 8: Ehemaliger Rundschuppen mit Drehscheibe

Besonders mobile, kurzkettige Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) mit 5 bis 10 Kohlenstoffatomen wurden in der Altlastenverdachtsfläche ALVF8 nicht nachgewiesen.

An drei Bohrungen (KRB6, KRB7 und KRB8) wurden erhebliche Konzentrationen an MKW gefunden. Das Maximum fand sich bei KRB8 mit 730 mg/kg an MKW.

Die Eluierbarkeit der MKW mit Wasser wurde in den auffälligen Proben KRB6 und KRB8 überprüft. Es konnten keine MKW im Eluat festgestellt werden.

Auffällige PAK-Konzentrationen wurden in den Bohrungen KRB2 und KRB7 festgestellt. Während in KRB7 Konzentrationen bis 20,4 mg/kg an PAK messbar waren, lagen die Konzentrationen in KRB2 in 1 – 2 m Tiefe bei 62,5 mg/kg an PAK und in 2 – 2,6 m Tiefe bei 37,3 mg/kg an PAK im

Auffüllungsmaterial. In 2,6 bis 3,0 m Tiefe waren PAK nicht mehr nachweisbar. Die Belastung konnte damit zur Tiefe hin abgegrenzt werden.

In KRB2 und KRB7 wurden Eluat-Untersuchungen (Säuleneluat) durchgeführt. In KRB7 waren lediglich geringfügige Konzentrationen messbar. In KRB2 war mit 12,7 µg/l (EPA, 5,7 µg/l Naphthaline) eine erhebliche Mobilisierbarkeit feststellbar.

Neben MKW und PAK waren in ALVF8 auch Arsen, Quecksilber und Chrom in auffälligen Konzentrationen feststellbar. Während die Konzentrationen an Quecksilber und Chrom jeweils nur moderat erhöht waren, wurde Arsen mit bis zu 84 mg/kg in Bohrung KRB7 gemessen. Die Eluierbarkeit von Quecksilber und Arsen wurde in zwei Proben überprüft. Es konnten lediglich geringfügige Konzentrationen der Metalle im Eluat gemessen werden.

Die nachgewiesenen Belastungen wurden im Auffüllungshorizont bis ca. 2,6 m unter Geländeoberkante festgestellt.

ALVF 9: Ehemalige mechanische Kläranlage und Ölabscheider

In der Altlastenverdachtsfläche ALVF9 wurde lediglich eine moderate Arsen-Belastung mit 24 mg/kg in Probe KRB5/1 (0,0 – 1,2 m) festgestellt.

ALVF 11: Ehemalige Bekohlungsanlage und Tankstelle

Im Bereich der ALVF11 wurde die Bohrung KRB16 durchgeführt. Hier wurden im Auffüllungshorizont bis 2,0 m unter GOK Mineralölkohlenwasserstoffe bis 740 mg/kg festgestellt. Die MKW-Konzentration nahm zur Tiefe hin ab und der belastete Bereich konnte mit der Probe KRB16/3 abgegrenzt werden, in der MKW nicht nachweisbar waren.

Die Eluierbarkeit der MKW wurde überprüft. In den Proben KRB16/1 und KRB16/2 konnten keine MKW im Eluat festgestellt werden.

ALVF 17: Bahnmeisterei Werkstatt

Im Bereich der ALVF17 wurden in zwei Bohrungen (KBR11 und KRB12, im Osten des Gebäudes) mit bis zu 320 mg/kg geringe MKW-Belastungen festgestellt. Kurzkettige MKW waren nicht nachweisbar. Die gleichen Bohrungen waren mit Bezug auf den Parameter PAK auffällig. Hier wurde bis 27 mg/kg PAK in der Probe KRB12/1 festgestellt.

Die Eluierbarkeit von MKW und PAK wurde überprüft. Die Schadstoffe erwiesen sich als nicht mobilisierbar.

In KRB11 und KRB12 wurden erhöhte Konzentrationen an Arsen, Blei, Kupfer und Chrom festgestellt. Arsen wurde in KRB12/2 (1,0 – 2,0 m) mit bis zu 82 mg/kg festgestellt. Arsen und Blei wurden im Eluat nachuntersucht. Hier war Arsen noch mit bis zu 29 µg/l und damit in erheblicher Konzentration messbar.

Alle Belastungen blieben auf den Auffüllungshorizont bis ca. 2,50 m u. GOK beschränkt und konnten für jeden Parameter in die Tiefe (Ton) abgegrenzt werden.

Die Bohrungen KRB17 und KRB18 in der ALVF17 waren analytisch unauffällig.

In ALVF17 wurde das Bodenmaterial (aufgrund der Historie als Malerwerkstatt) auch auf seinen Gehalt an LHKW untersucht, weil Stoffe dieser Gruppe weit verbreitet als Lösemittel für Farben im Einsatz waren. Weder im Bodenmaterial noch in der Bodenluft (Headspace-Proben) waren LHKW messbar.

ALVF 21: Bahnmeisterei Lagerplatz

Im Bereich der ALVF21 wurde zur Überprüfung des Gefährdungspotenzials einer Kontamination mit MKW, PAK und Quecksilber die Bohrung KBR19 durchgeführt.

MKW wurden in geringfügiger Konzentration nachgewiesen. Arsen und Chrom fanden sich in geringen Konzentrationen.

PAK waren mit einer Konzentration von 9,66 mg/kg (> HW1) in KRB19/1 (0,6 – 1,9 m) feststellbar. Die Eluierbarkeit der PAK wurde in dieser Probe geprüft. Es fanden sich lediglich 0,03 µg/l an PAK im Eluat. Die Probe aus der Tiefenstufe von 1,9 – 2,0 m war analytisch unauffällig.

6 Bewertungsgrundlagen

Die Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV [1]) fordert für Verdachtsflächen oder altlastverdächtige Flächen zur Abschätzung des (Schad-)Stoffeintrags in das Grundwasser eine Abschätzung oder Beurteilung von Stoffkonzentrationen und -frachten im Sickerwasser am sogenannten „Ort der Beurteilung (O. d. B.)“. Dieser Begriff bezeichnet in der BBodSchV den Übergangsbereich von der ungesättigten zur wassergesättigten Bodenzone. Da hier eine repräsentative Entnahme von Sickerwasser nur unter äußerst günstigen Umständen möglich ist, erlaubt die BBodSchV auch eine indirekte Abschätzung der Gefährdungssituation über eine so genannte „Sickerwasserprognose“. Sie kann nach Anhang 1 Nr. 3.3 BBodSchV erfolgen über:

- Rückschlüsse aus qualitativen Veränderung des Grundwasser beim Passieren der Verdachtsfläche (Anstrom- / Abstrom-Vergleich),
- In-situ-Untersuchungen (z. B. mit Lysimeter-Methode) oder
- auf der Grundlage von Materialuntersuchungen im Labor (Elution, Extraktion)

Bei kontaminationsverdächtigen Bodenhorizonten, die oberhalb des Grundwasserspiegels liegen, erfolgt die Probenahme üblicherweise im Verdachtsbereich (ungesättigte Zone). Dieser Entnahmestort ist als „Ort der Probenahme (O .d. P)“ bezeichnet.

Um die Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser in Bayern zu vereinfachen und zu erleichtern, hat *das Bayerische Landesamt für Wasserwirtschaft (LfW)* am 31.10.2001 das **Merkblatt Nr. 3.8/1** [2] veröffentlicht. Es nennt zur Gefährdungsabschätzung Hilfwerte für die Beurteilung von Befunden aus Bodenuntersuchungen sowie Prüfwerte (und vorläufige Prüfwerte) für Sickerwasser am O. d. B. (Grenzfläche ungesättigte Bodenzone/Grundwasser).

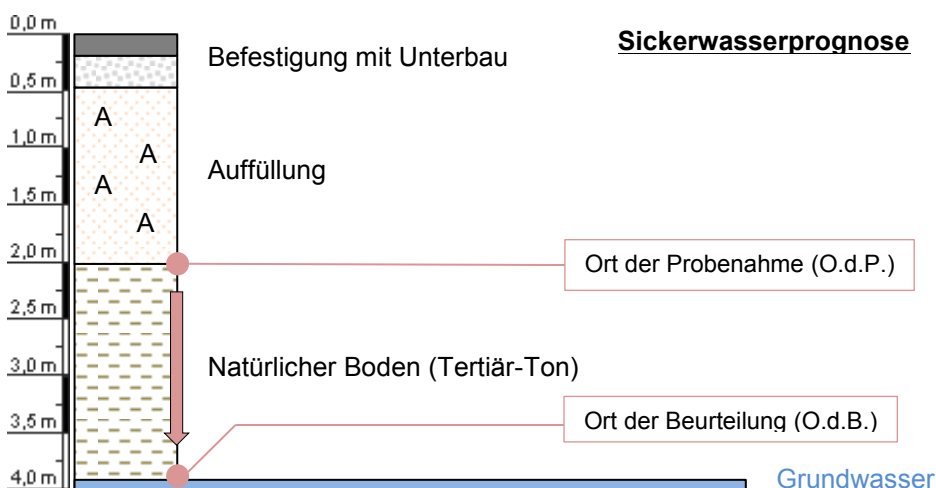


Bild 4: Schaubild Sickerwasserprognose Wiesau

Die Hilfwerte nach Anhang 3, Tabelle 1 des LfW-Merkblatts für die Beurteilung der Stoffkonzentrationen von **Boden- und Bodenluftproben** am Ort der Probenahme haben folgende Bedeutung:

- **Bei Unterschreitung der Hilfwerte 1** besteht grundsätzlich *keine Gefahr einer erheblichen Grundwasserverunreinigung (Geringfügigkeits-/Erheblichkeitsschwelle)*. Sind die Untersuchungsergebnisse auf die gesamte Verdachtsfläche anzuwenden, ist der Gefahrenverdacht im Regelfall ausgeräumt.

- **Fallen Messwerte in die Zone zwischen Hilfswert 1 und Hilfswert 2**, so ist für lipophile org.-chem. Stoffgruppen davon auszugehen, dass es zur Prüfwertüberschreitung am O. d. P. kommt. Für PAK ist dies mit Säulenversuchen zu überprüfen. Für organische hydrophile Stoffgruppen und anorganische Stoffe ist mit S4-Eluaten zu prüfen, ob eine Prüfwertüberschreitung am O. d. P. zu erwarten ist. Bei Prüfwertüberschreitungen am O. d. P. ist grundsätzlich eine Transportprognose durchzuführen, die Aufschluss geben muss, ob eine Prüfwertüberschreitung am O. d. B. anzunehmen ist. Trifft dies zu, besteht der „**hinreichende Verdacht**“ auf eine schädliche Bodenveränderung oder Altlast. Detailuntersuchungen müssen dann den Sanierungsbedarf klären.
- **Bei Überschreitung der Hilfswerte 2** für leichtflüchtige organische Schadstoffe in der Bodenluft bzw. für lipophile organische Schadstoffe im Boden ist erfahrungsgemäß davon auszugehen, dass die Stufe-2-Werte im Sickerwasser am O. d. P. überschritten werden. Trifft dies zu oder sind die Stufe-2-Werte im Säulen-Eluat für PAK bzw. im S4-Eluat für anorganische oder organische hydrophile Stoffe überschritten, so ist im Regelfall davon auszugehen, dass erhebliche Überschreitungen der Prüfwerte am O. d. B vorliegen. Für Schadensstellen, die mit mehr als einem Messpunkt erschlossen sind, ist damit erwiesen, dass die Ausdehnung der Schadstoffquelle und die Frachten erheblich sind. Maßnahmen zur Gefahrenabwehr sind dann grundsätzlich erforderlich.

Die **Hilfswerte des LfW-Merkblatts Nr. 3.8/1** für die im Rahmen dieser Untersuchung relevanten Parameter zeigt die **Tabelle 2** (Bodenbelastungen).

Tabelle 2: Hilfswerte für Bodenbelastungen nach LfW-Merkblatt Nr. 3.8/1

Parameter	Hilfswert 1 [mg/kg TS]	Hilfswert 2 [mg/kg TS]
Arsen	10	50
Blei	100	500
Chrom	50	1.000
Kupfer	100	500
Nickel	100	500
Quecksilber	2	10
Zink	500	2.500
Mineralölkohlenwasserstoffe	100	1.000
PAK (EPA)	5	25

Für die Bewertung von Stoffkonzentrationen im Sickerwasser nennt das LfW-Merkblatt **Prüfwerte** und vorläufige Prüfwerte, die zur Beurteilung von Gefährdungen für das Grundwasser am Ort der Beurteilung anzuwenden sind. Die Prüfwerte entsprechen Geringfügigkeitsschwellen, bei deren Unterschreitung am Ort der Beurteilung davon auszugehen ist, dass keine schädliche Bodenveränderung oder Altlast vorliegt. In diesem Fall ist der Altlastenverdacht ausgeräumt.

Werden dagegen Prüfwertüberschreitungen am O. d. B. prognostiziert, so ist ein erheblicher Stoffeintrag ins Grundwasser nicht auszuschließen und der Verdacht auf das Vorliegen einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast ist hinreichend bestätigt.

Für Bewertungen von Verunreinigungen des Grundwassers werden im Merkblatt des LfW zusätzlich Stufenwerte genannt. Orientierend ist hier der Stufe-2-Wert angegeben. Werden Stufe-2-Werte im Grundwasser überschritten, sind im Regelfall Maßnahmen zur Gefahrenabwehr erforderlich.

Die im Rahmen dieser Untersuchungen relevanten Werte des LfW-Merkblatts Nr. 3.8/1 zeigt die folgende Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden..

Tabelle 3: Prüfwerte und Stufe-2-Werte des LfW-Merkblatt Nr. 3.8/1

Parameter	Prüfwert [$\mu\text{g/l}$] (Sickerwasser)	Stufe-2-Wert [$\mu\text{g/l}$] (Grundwasser)
Arsen	10	40
Mineralölkohlenwasserstoffe	200	1.000
PAK	0,2	2
Benzo(a)pyren	0,01	0,1

7 Sickerwasser- und Transportprognose

7.1 Grundsätzliches

Prinzipiell wurden im Auffüllungsmaterial im Bahnhofsareal von Wiesau erhebliche Stoffkonzentrationen für die Parameter MKW, PAK, einzelne Schwermetalle und Arsen festgestellt. Die BBodSchV schreibt vor, dass für derartige Kontaminationen grundsätzlich eine Sickerwasserprognose durchzuführen ist.

Gemäß Definition in der BBodSchV ist die Sickerwasserprognose eine Abschätzung

- der von einer schädlichen Bodenveränderung ausgehenden Schadstoffeinträge oder der in überschaubarer Zukunft zu erwartenden Schadstoffeinträge,
- über das Sickerwasser in das Grundwasser,
- unter Berücksichtigung von Konzentrationen und Frachten
- und bezogen auf den Übergangsbereich von der ungesättigten zur wassergesättigten Zone.

Bei Bodenuntersuchungen gliedert sich die Sickerwasserprognose in zwei Verfahrensschritte: Zuerst ist der Schadstoffaustrag über die Menge der Schadstoffe und deren Mobilisierbarkeit abzuschätzen. Im zweiten Schritt ist die Schutzfunktion der ungesättigten Bodenzone zu beurteilen. Die Schutzfunktion hängt u. a. von der Mächtigkeit der unbelasteten Grundwasserüberdeckung, der Sickerwasserrate bzw. Versiegelung, der Bodenart sowie der mikrobiologischen Abbaubarkeit der Schadstoffe ab.

7.2 Sickerwasserprognose Einzelstandorte

7.2.1 ALVF 1: Ehemaliger Kohlenbansen, Schrottlager und Drehscheibe

Die Sickerwasserprognose für die Altlastenverdachtsfläche ALVF1 fasst die **Tabelle 4** zusammen. In **Anlagengruppe 2** sind Konzentrationsdarstellungen der Verdachtsfläche gegeben.

Tabelle 4: Sickerwasserprognose ALVF1

Kriterium	Befund / Bewertung
erheblicher Stoffnachweis	Arsen > HW2 Chrom, Nickel, Zink > HW1
Untergrundsituation	Auffüllung: bis min. 1,5 m u. GOK Tertiär-Ton: ab 1,50 - 2,50 m u. GOK
Schadstoffgehalt Boden-Feststoff	MKW bis 610 mg/kg (OU) → MKW bis 64 mg/kg (DU) Arsen bis 69 mg/kg (DU) Chrom bis 100 mg/kg (DU) Nickel bis 221 mg/kg (OU) Zn bis 530 mg/kg (OU)
Schadstoffgehalt im Eluat	Konzentrationen für Chrom, Nickel und Arsen im Eluat < HW1
Vertikale Erstreckung	ca. 0,3 - 2,50 m u. GOK, darunter abgegrenzt
Quelle	Schmieröle, Schlackereste
Nachweise im Grundwasser	Grundwasser nicht aufgeschlossen

Kriterium	Befund / Bewertung
Bewertung / Mobilität	MKW weitgehend abgebaut (geringfügige Restbelastung) Eluierbarkeit der Schwermetalle nicht gegeben
Biologische Abbaubarkeit	Abbau der MKW nachgewiesen, Abbaubarkeit für SM nicht gegeben
Retentionsschichten	Tertiär-Ton ab 1,50 – 2,50 m mit sehr hohem Rückhaltevermögen
Abstand Kontamination / Grundwasser	ca. 2 bis 4 m
Bewertung des Schadstoffausstrages	<p>Im Rahmen der Detailuntersuchung waren MKW nur noch in geringfügiger Konzentration nachweisbar. Es ist auf Dauer von einem vollständigen biologischen Abbau auszugehen.</p> <p>Die Mobilität der Schwermetalle wurde überprüft. Sie sind höchstens geringfügig mobilisierbar (glasartig in Schlacke). Ein Austrag in das Grundwasser ist auszuschließen.</p> <p>Es ist eine Retentionsschicht in Form von Ton vorhanden. Die Fläche ist versiegelt, eine Verfrachtung von Schadstoffen über Sickerwasser ist auszuschließen.</p> <p>Eine Überschreitung der Prüfwerte am Ort der Beurteilung ist auszuschließen.</p>
Bewertung Altlastenverdacht	ausgeräumt

Für die Altlastenverdachtsfläche ALVF1 führt die Sickerwasser- und Transportprognose zu der Bewertung, dass der Verdacht auf das Vorliegen einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast ausgeräumt ist. Mit Bezug auf die räumliche Erstreckung der erhöhten Schwermetallkonzentrationen ist der Bereich hinreichend abgegrenzt.

Maßnahmen sind sowohl aktuell als auch bei baulichen Veränderungen aus bodenschutzrechtlicher Sicht nicht erforderlich. Hinsichtlich der vorgesehenen Planänderung bestehen keine Einschränkungen.

7.2.2 ALVF 8: Ehemaliger Rundschuppen mit Drehscheibe / ALVF9

Die Sickerwasserprognose für die Altlastenverdachtsfläche 8 fasst die **Tabelle 5** zusammen.

In **Anlagengruppe 2** sind Konzentrationsdarstellungen der Verdachtsfläche gegeben. Die ALVF9 wird gemeinsam mit ALVF8 betrachtet.

Tabelle 5: Sickerwasserprognose ALVF8 / ALVF9

Kriterium	Befund / Bewertung
erheblicher Stoffnachweis	MKW > HW1 (> HW2 in OU) PAK > HW2 (OU und DU) Arsen, Blei, Kupfer, Nickel, Zink, Quecksilber > HW1 (OU) Arsen > HW2 (DU)
Untergroundsituation	Auffüllung: bis 2,0 m u. GOK Tertiär-Ton: ab ca. 2 m u. GOK (in OU bis ca. 4 m nachgewiesen)
Schadstoffgehalt Boden-Feststoff	MKW bis 1.700 (OU) → 730 mg/kg in der DU PAK bis 62,5 mg/kg in der DU (in OU bis 695,2 mg/kg) Arsen bis 84 mg/kg in der DU Blei bis 200 mg/kg (OU) Kupfer bis 120 mg/kg (DU) Nickel bis 223 mg/kg (OU) Zink bis 530 mg/kg (OU) Quecksilber bis 4,5 mg/kg (DU)
Schadstoffgehalt im Eluat	MKW, Quecksilber und Arsen sind geringfügig mobilisierbar (<PW) In KRB2 (1 – 2 m Tiefe) Nachweis von 12,6 µg/l an EPA-PAK (5,7 µg/l Naphthaline) im Säuleneluat PW = 0,2 µg/l → erhebliche Mobilisierbarkeit
Vertikale Erstreckung	ca. 0,1 - 2,60 m u. GOK, darunter kein PAK-Nachweis mehr
Quelle	Drehscheibe und Bahnbetrieb auf unversiegelter Fläche, PAK aus Öl-Resten und Ruß Metalle aus Schlackeresten in der Auffüllung
Nachweise im Grundwasser	Grundwasser nicht aufgeschlossen
Bewertung / Mobilität	Mobilisierbarkeit der Schwermetalle nicht gegeben keine Mobilisierbarkeit für MKW PAK in KRB2 erheblich mobilisierbar
Biologische Abbaubarkeit	MKW weitgehend abgebaut, biologischer Abbau für mehrkernige PAK und SM nicht gegeben
Retentionsschichten	Tertiär-Ton ab ca. 2,60 m bis mind. 4,0 m u. GOK nachgewiesen
Abstand Kontamination / Grundwasser	ca. 2 bis 4 m
Bewertung des Schadstoffaus- trages	Die Mineralölkohlenwasserstoffe sind im Vergleich zur OU nur noch in drei Bohrungen auffällig. Es ist von einem biologischen Abbau der Schadstoffe auszugehen. Die MKW erwiesen sich im Versuch als nicht mobilisierbar.



Kriterium	Befund / Bewertung
	<p>In ALVF8 ist eine PAK-kontaminierte Fläche mit einer Größe von ca. 800 m² erheblich mit PAK kontaminiert. Die PAK-Nachweise gehen bis 695,2 mg/kg. In KRB2 (62,5 mg/kg) waren PAK mit 17,9 µg/l erheblich mobilisierbar. Der Typ der Kontamination lässt darauf schließen, dass an anderer Stelle auch wesentlich höhere Mobilisierbarkeiten vorhanden sind. Der Bereich konnte in die Tiefe abgegrenzt werden.</p> <p>Es ist eine Retentionsschicht in Form des Tertiär-Tons vorhanden. Die Überdeckung des Grundwassers ist mit ca. 2 – 4 m anzunehmen. In der OU wurde der Ton bis 4 m u. GOK angetroffen.</p> <p>Die Ergebnisse lassen darauf schließen, dass der Tertiär-Ton auf Dauer nicht vertikal von den Schadstoffen durchdrungen wird. Weil auf dem Ton kein Stauwasser angetroffen worden ist, muss aber davon ausgegangen werden, dass Sickerwasser, das sich auf der Ton-Oberfläche sammelt, horizontal abfließt und so das Grundwasser erreicht. Ein Überschreiten des Prüfwerts für PAK und des vorläufigen Prüfwerts für BaP (LfU Bayern) am Ort der Beurteilung ist anzunehmen.</p>
Bewertung Altlastenverdacht	hinreichend bestätigt

Die Sickerwasser- und Transportprognose führt zu der Bewertung, dass aufgrund der PAK-Verunreinigungen der Auffüllungen und der Mobilisierbarkeit der Schadstoffe der Verdacht auf das Vorliegen einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast hinreichend bestätigt ist.

Im Abschnitt 8 wird im Detail auf das Gefährdungspotenzial der Altlastenverdachtsfläche ALVF8 eingegangen. Es wird eine Frachtbetrachtung durchgeführt und die Notwendigkeit von Maßnahmen bezüglich des belasteten Bereichs herausgearbeitet. Bei der vorgesehenen Planänderung sollte die Fläche als kontaminierte Fläche aufgenommen werden.

7.2.3 ALVF 11: Ehemalige Bekohlungsanlage / Tankstelle

Die Sickerwasserprognose für die Altlastenverdachtsfläche ALVF11 fasst die **Tabelle 6** zusammen. In **Anlagengruppe 2** sind Konzentrationsdarstellungen der Verdachtsfläche gegeben.

Tabelle 6: Sickerwasserprognose ALVF11

Kriterium	Befund / Bewertung
erheblicher Stoffnachweis	MKW > HW1 (>HW2 in OU)
Untergrundsituation	Auffüllung: bis 2,0 m u. GOK Tertiär-Ton: ab ca. 2,0 m u. GOK

Kriterium	Befund / Bewertung
Schadstoffgehalt Boden-Feststoff	MKW 2.390 mg/kg in OU → bis 740 mg/kg (DU)
Schadstoffgehalt im Eluat	< 100 µg/l im Eluat
Vertikale Erstreckung	ca. 0,0 – 2,0 m u. GOK, darunter abgegrenzt
Quelle	Leckagen, Übergabeverluste
Nachweise im Grundwasser	Grundwasser nicht aufgeschlossen
Bewertung / Mobilität	Mobilität der MKW überprüft, nicht gegeben
Biologische Abbaubarkeit	Abbaubarkeit der MKW hoch
Retentionsschichten	Tertiär-Ton ab ca. 2,0 m u. GOK
Abstand Kontamination / Grundwasser	ca. 2 – 4 m
Bewertung des Schadstoffaus-trages	Die Mobilität der MKW (C ₁₀ – C ₃₈) wurde überprüft. Sie sind nicht mobilisierbar. Eine Retentionsschicht in Form des Tertiär-Tons liegt vor. Der Bereich erhöhter Konzentrationen ist vertikal und horizontal abgegrenzt. Die Fläche ist versiegelt, eine Verfrachtung der Schadstoffe über Sickerwasser ist auszuschließen. Eine Überschreitung der Prüfwerte am Ort der Beurteilung ist sicher auszuschließen.
Bewertung Altlastenverdacht	ausgeräumt

Für die Altlastenverdachtsfläche ALVF11 führt die Sickerwasser- und Transportprognose zu der Bewertung, dass der Verdacht auf das Vorliegen einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast ausgeräumt ist.

Maßnahmen sind sowohl aktuell als auch bei baulichen Veränderungen aus bodenschutzrechtlicher Sicht nicht erforderlich. Hinsichtlich der vorgesehenen Planänderung bestehen keine Einschränkungen.

7.2.4 ALVF 12: Ehemaliges Öllager

Aus Sicht des Sachverständigen kann im Bereich der ALVF12 auf eine Sickerwasser- und Transportprognose verzichtet werden. Der MKW-Nachweis von 200 mg/kg stammt aus der Orientierenden Untersuchung aus dem Jahr 2001. Es ist von einem vollständigen biologischem Abbau der MKW auszugehen.

Maßnahmen sind sowohl aktuell als auch bei baulichen Veränderungen aus bodenschutzrechtlicher Sicht nicht erforderlich. Hinsichtlich der vorgesehenen Planänderung bestehen keine Einschränkungen.

7.2.5 ALVF 17: Bahnmeisterei Werkstatt

Die Sickerwasserprognose für die Altlastenverdachtsfläche 17 fasst die **Tabelle 7** zusammen. In **Anlagengruppe 2** sind Konzentrationsdarstellungen der Verdachtsfläche gegeben.

Tabelle 7: Sickerwasserprognose ALVF17

Kriterium	Befund / Bewertung
erheblicher Stoffnachweis	MKW > HW1 (>HW2 in OU) PAK > HW2 (DU) Blei, Kupfer, Chrom > HW1 Arsen > HW2 (DU)
Untergroundsituation	Auffüllung bis ca. 2,5 m u. GOK Tertiär-Ton ab ca. 2,5 m u. GOK
Schadstoffgehalt Boden-Feststoff	MKW bis 3.800 mg/kg in der OU → MKW bis 320 mg/kg in der DU PAK bis 27 mg/kg in der DU Blei bis 140 mg/kg (DU) Kupfer bis 120 mg/kg (DU) Chrom bis 80 mg/kg (DU) Arsen bis 82 mg/kg (DU)
Schadstoffgehalt im Eluat	MKW: <100 µg/l im Eluat Blei: < 2 µg/l im Eluat Arsen: bis zu 29 µg/l im Eluat
Vertikale Erstreckung	ca. 0,2 – 2,5 m u. GOK, darunter abgegrenzt
Quelle	Tröpfchen-Eintrag aus alten Leergebinden; Metallreste und Schlacke in der Auffüllung
Nachweise im Grundwasser	Grundwasser nicht aufgeschlossen
Bewertung / Mobilität	Mobilität von MKW und PAK nicht gegeben, Arsen mit 29 µg/l erheblich mobilisierbar (Prüfwert = 10 µg/l)
Biologische Abbaubarkeit	Biologischer Abbau für Schwermetalle und mehrkernige PAK nicht gegeben, MKW-Abbau findet statt
Retentionsschichten	Tertiär-Ton ab ca. 2,5 m u. GOK
Abstand Kontamination / Grundwasser	ca. 2 – 4 m
Bewertung des Schadstoffaus- trages	Ein Rückgang der MKW-Konzentrationen von OU zu DU ist zu erkennen, es ist von einem biologischen Abbau auszugehen. Die MKW sind



Kriterium	Befund / Bewertung
	<p>nicht mobilisierbar. Die Mobilität der PAK wurde ebenfalls überprüft und ist nicht gegeben. Der belastete Horizont konnte in die Tiefe hin abgegrenzt werden.</p> <p>Arsen ist mit erheblichen Konzentrationen im Sickerwasser am Ort der Probenahme anzunehmen. Das Grundwasser ist durch den Tertiär-Ton als Retentionsschicht geschützt. Die Fläche ist versiegelt und die Grundwasserneubildung ist als äußerst gering anzunehmen. Eine Verfrachtung über das Sickerwasser bis zum Ort der Beurteilung ist nicht anzunehmen. Für Arsen ist eine sehr gute Bindung an Tonminerale anzunehmen, so dass sich bei Erreichen der Tonschicht die Stoffkonzentrationen im Sickerwasser erheblich verringern werden.</p> <p>Überschreitungen der Prüfwerte am Ort der Beurteilung sind auszuschließen.</p>
Bewertung Altlastenverdacht	ausgeräumt

Für die Altlastenverdachtsfläche ALVF17 führt die Sickerwasser- und Transportprognose zu der Bewertung, dass der Verdacht auf das Vorliegen einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast ausgeräumt ist.

Maßnahmen sind sowohl aktuell als auch bei baulichen Veränderungen aus bodenschutzrechtlicher Sicht nicht erforderlich. Hinsichtlich der vorgesehenen Planänderung bestehen keine Einschränkungen.

7.2.6 ALVF 21: Bahnmeisterei Lagerplatz

Die Sickerwasserprognose für die Altlastenverdachtsfläche ALVF21 fasst **Tabelle 8** zusammen. In **Anlagengruppe 2** sind Konzentrationsdarstellungen der Verdachtsfläche gegeben.

Tabelle 8: Sickerwasserprognose ALVF21

Kriterium	Befund / Bewertung
erheblicher Stoffnachweis	<p>MKW > HW1 (nur in OU) PAK > HW1 (DU) Arsen, Blei > HW1 (OU) Arsen, Chrom > HW1 (DU) Quecksilber > HW2 (nur in OU)</p>
Untergrundsituation	<p>Auffüllung bis ca. 1,90 m u. GOK Tertiär-Ton ab ca. 1,90 m u. GOK</p>

Kriterium	Befund / Bewertung
Schadstoffgehalt Boden-Feststoff	MKW bis 270 mg/kg (nur in der OU festgestellt) PAK bis 9,66 mg/kg in der DU (bis 19,52 in der OU) Arsen bis 43 mg/kg (OU) Blei bis 200 mg/kg (OU) Chrom bis 54 mg/kg (DU) Quecksilber bis 52 mg/kg (nur in der OU bei Bohrung 21/3, 21/4 und 21/5 festgestellt)
Schadstoffgehalt im Eluat	0,03 µg/l PAK im Eluat
Vertikale Erstreckung	ca. 0,0 – 2,0 m u. GOK, darunter abgegrenzt
Quelle	Leckagen, Leergebinde, Schlackereste in der Auffüllung
Nachweise im Grundwasser	Grundwasser nicht aufgeschlossen
Bewertung / Mobilität	PAK nur geringfügig mobilisierbar
Biologische Abbaubarkeit	MKW abgebaut, Biologischer Abbau für PAK und Schwermetalle nicht gegeben
Retentionsschichten	Tertiär-Ton ab ca. 1,90 m u. GOK
Abstand Kontamination / Grundwasser	ca. 2 – 4 m
Bewertung des Schadstoffaus- trages	In der Detailuntersuchung wurden keine MKW mehr im Boden festgestellt. Aufgrund der schon in 2001 vergleichsweise geringen Konzentrationen ist von einem vollständigen mikrobiellen Abbau der MKW auszugehen. Die Mobilität der PAK wurde überprüft. Sie sind höchstens in geringfügigen Mengen mobilisierbar. 3 Quecksilber-Nachweise aus der OU (15, 41, und 52 mg/kg) können durch Lagerung kyanisierter Hölzer entstanden sein. Die 150 m ² große betroffene Fläche sollte bei einer Planänderung festgehalten werden. Die Fläche ist zum Großteil versiegelt und es ist eine Retentionsschicht in Form des Tertiär-Tons vorhanden. Eine Verfrachtung von Schadstoffen über das Sickerwasser ist auszuschließen. Eine Überschreitung der Prüfwerte am Ort der Beurteilung ist auszuschließen.
Bewertung Altlastenverdacht	ausgeräumt

Für die Altlastenverdachtsfläche ALVF21 führt die Sickerwasser- und Transportprognose zu der Bewertung, dass der Verdacht auf das Vorliegen einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast ausgeräumt ist.

Maßnahmen sind sowohl aktuell als auch bei baulichen Veränderungen aus bodenschutzrechtlicher Sicht nicht erforderlich. Bei der vorgesehenen Planänderung sollte die Fläche als kontaminierte Fläche aufgenommen werden.

8 Frachtbetrachtung ALVF 8

Im Rahmen der Sickerwasserprognose für die Altlastenverdachtsfläche ALVF8 wurde der Verdacht auf das Vorliegen einer schädlichen Bodenveränderung hinreichend bestätigt. Es ist daher zu klären, ob wegen des Ausmaßes des Schadens und der Mobilität der Schadstoffe eine konkrete Gefahr im Wirkungspfad Boden-Grundwasser gegeben ist, die Maßnahmen zur Gefahrenabwehr erfordert.

Für die Bewertung der konkreten Gefahr im Wirkungspfad Boden-Grundwasser hat eine Arbeitsgruppe der *LAWA/LABO* das *Arbeitspapier „Grundsätze des nachsorgenden Grundwasserschutzes bei punktuellen Schadstoffquellen“*² [5] erarbeitet, das auch in Bayern Anwendung findet. Danach sind drei Kriterien zu überprüfen, damit über die Verhältnismäßigkeit bzw. Zumutbarkeit von Maßnahmen oder Sanierungen entschieden werden kann. Zu bewerten sind der Einflussbereich eines Schadens, die Schadstofffrachten und die zeitliche Entwicklung. Die BBodSchV nennt in § 4 Abs. 7 die relevanten Faktoren:

„Wenn erhöhte Schadstoffkonzentrationen im Sickerwasser oder andere Schadstoffausträge auf Dauer nur geringe Schadstofffrachten und nur lokal begrenzt erhöhte Schadstoffkonzentrationen in Gewässern erwarten lassen, ist dieser Sachverhalt bei der Prüfung der Verhältnismäßigkeit von Untersuchungs- und Sanierungsmaßnahmen zu berücksichtigen.“ Dabei bedeuten *erhöhte Schadstoffkonzentrationen* im Sickerwasser, dass der Prüfwert zur Beurteilung des Wirkungspfad Boden-Grundwasser oder ein entsprechend abgeleiteter Wert überschritten ist. Der Text impliziert, dass eine Maßnahme unverhältnismäßig sein kann, wenn alle drei Kriterien eingehalten werden.

Das Arbeitspapier der *LAWA/LABO* führt die drei Kriterien weiter aus. Solange die Fläche der Grundwasserverunreinigung in der Größenordnung der Schadstoffeintragsfläche³ liegt, und auf ein Grundwasserstockwerk begrenzt ist, wird sie als „**lokal begrenzt**“ angesehen. Das verunreinigte Grundwasservolumen wird hierbei als projizierte Fläche (= Größe der Schadensfläche) beurteilt. Für „lokal begrenzt“ wird eine Obergrenze von 1.000 m² festgesetzt.

² **LAWA/LABO (2006)**: Grundsätze des nachsorgenden Grundwasserschutzes bei punktuellen Schadstoffquellen, Stand: Mai 2006.

³ senkrechte Projektion der Schadensfläche auf die Grundwasseroberfläche

Eine **geringe Schadstofffracht** liegt vor, wenn durch den Eintrag von Stoffen aus dem Boden in das Grundwasser über einen bestimmten Zeitraum die Stoffkonzentration in einem definierten Vergleichsvolumen maximal die Geringfügigkeitsschwelle erreicht. Als Volumen wird diejenige Grundwassermenge vorgeschlagen, die sich unter Annahme einer vom Einzelfall unabhängigen Grundwasserneubildungsrate für eine ebenso vom Einzelfall unabhängige grundwasserbildende Bezugsfläche ergibt.

Die *geringe Fracht* ergibt sich danach aus:

$$Fr_{\text{gering}} = F_{\text{Bezug}} \times GWN_{\text{Bezug}} \times GFS$$

Fr_{gering} = Geringe Fracht [Masse÷Zeit];

F_{Bezug} = Einzelfallunabhängige Bezugsfläche [Fläche 1 km² = 1.000.000 m²];

GWN_{Bezug} = Einzelfallunabhängige Grundwasserneubildung [Volumen ÷ Fläche × Zeit = 172 mm / m² *a]⁴

GFS = Geringfügigkeitsschwelle [Masse÷Volumen]

Der Betrag der geringen Fracht ist somit stoffbezogen (für jeden Einzelstoff) zu berechnen mit:
172.000.000 l/a * GFS (Einzelstoff)

Um zu prüfen, ob im Einzelfall ein Schaden nur eine geringe Fracht in das Grundwasser erzeugt, ist im nächsten Schritt stoffbezogen die *Emission E* zu berechnen, die dann mit der geringen Fracht verglichen werden kann:

$$E = Q_{\text{SiWa}} \times c_{\text{SiWa}}$$

E = Einzelfallbezogene Emission

Q_{SiWa} = Sickerwasserstrom [Volumen ÷ Zeit]

c_{SiWa} = Stoffkonzentration des Sickerwassers

Nach Berechnung von Fr_{gering} und E und dem Vergleich der Beträge ergeben sich zwei Fälle:

1) $E \leq Fr_{\text{gering}}$

Die Entstehung bzw. die Existenz einer Grundwasserverunreinigung ist zwar festgestellt. Wegen geringer Frachten ist eine Anordnung von Sanierungsmaßnahmen jedoch im Regelfall unverhältnismäßig, weil die Beeinflussung des Grundwasserkörpers nicht erheblich ist.

2) $E > Fr_{\text{gering}}$

Ausgehend vom Schaden ist eine erhebliche Beeinflussung des Grundwasserkörpers mit schädlichen Verunreinigungen des Grundwassers zu erwarten. Maßnahmen zur Gefahrenabwehr sind im Regelfall erforderlich.

⁴ 172 mm/m²*a = 75. Perzentil der Grundwasserneubildung in Deutschland nach LAWA

In beiden Fällen ist noch eine Abschätzung zu treffen, welche Größenordnung der Frachteintrag auf Dauer annehmen wird:

- **Bei einer Einstufung nach Fall 1)** darf sich der „geringe Frachteintrag“ nach aktuellem Kenntnisstand zeitlich unbegrenzt nicht nachteilig ändern.
- **Bei einer Einstufung nach Fall 2)** kann die Prognose eines abnehmenden Frachteintrags zur Einstufung nach Fall 1) führen.

Im Fall der Altlastenverdachtsfläche ALVF8 ergeben sich folgende Abschätzungen bzw. Bewertungen:

Geht man von einer Grundwasserneubildungsrate von $172 \text{ l/m}^2\cdot\text{a}$ und einer 1 km^2 (1 Mio. m^2) großen Bezugsfläche aus und multipliziert die sich ergebende jährliche Grundwasserneubildungsmenge von 172 Mio. Litern mit der GFS von $0,2 \text{ }\mu\text{g/l}$ PAK, so wäre eine **Jahresfracht von 34,4 Gramm noch als gering einzustufen.**

Die Sickerwassermenge (Q_{SiWa}) aus der Schadensfläche errechnet sich für die reale Flächengröße von ca. 800 m^2 bei einer Grundwasserneubildung von 30 % des Jahresniederschlags entsprechend $240 \text{ l/m}^2\cdot\text{a}$ zu 192.000 l/a . Durch Multiplikation von Q_{SiWa} mit der denkbaren Eluatkonzentration von $50 \text{ }\mu\text{g/l}$ (c_{SiWa}) im Bereich der ALVF8 ergibt sich eine jährliche Emission (Schadstofffracht) aus dem Schadensbereich von **9,6 g**. Die Emission ist im Vergleich mit der berechneten geringen Fracht als **gering** einzustufen.

Weil nach Beurteilung durch den Sachverständigen davon auszugehen ist, dass sich die Emission auf Dauer nicht erheblich verändern wird, ist der Schadstoffeintrag als punktuell und tolerierbar einzustufen. Maßnahmen zur Gefahrenabwehr sind nicht erforderlich.

9 Abfallrechtliche Betrachtung

Im Rahmen der Detailuntersuchung auf dem Betriebsgelände der *Ziegler Logistik GmbH* wurden die einzelnen Altlastenverdachtsflächen im Hinblick auf das Gefahrenpotenzial für das Grundwasser betrachtet.

Im aktuellen Zustand des Betriebsgeländes (Schadstoffsituation im Untergrund, Versiegelung) und der angestrebten Plangenehmigung als Container-Umschlagplatz ist eine Gefährdung von Mensch und Umwelt nicht zu erwarten.

Im Rahmen von etwaigen Baumaßnahmen sind jedoch erhöhte Kosten für die Entsorgung des Aushubmaterials zu erwarten.

Das Material muss im Fall eines Bodenaushubs baubegleitend deklariert und der Aushub im Rahmen einer Beweissicherung gutachterlich überwacht werden.

10 Empfehlungen

Die Untersuchungen auf dem Betriebsgelände der Ziegler Logistik GmbH im Bahnhofsbereich von Wiesau haben ergeben, dass mehrere kontaminierte Bodenbereiche vorliegen. Für keine der geprüften Flächen besteht aber ein Handlungsbedarf zur Gefahrenabwehr auf der Grundlage des Bodenschutzrechts.

Bei einer Änderung des Bebauungsplans und Flächennutzungsplans wird empfohlen, eine Teilfläche aus ALVF8 (PAK-Kontamination) und eine Teilfläche aus ALVF21 (Quecksilber-Kontamination) als kontaminierte Flächen auszuweisen. Bei Änderungen des Bestands wären in diesen Flächen vorsorglich immer die bodenschutzrechtlichen Auswirkungen zu prüfen und die Gefährdungssituation in den Wirkungspfaden Boden-Mensch und Boden-Grundwasser neu zu bewerten.

LGA Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH

Sachverständiger:



Dipl.-Geol. Carlo Schillinger, BD
Geschäftsführer
*Sachverständiger nach §18 BBodSchG
für die Sachgebiete Grundwasser und Sanierungen*



Martin Kahnt
M. Sc. Boden, Gewässer, Altlasten



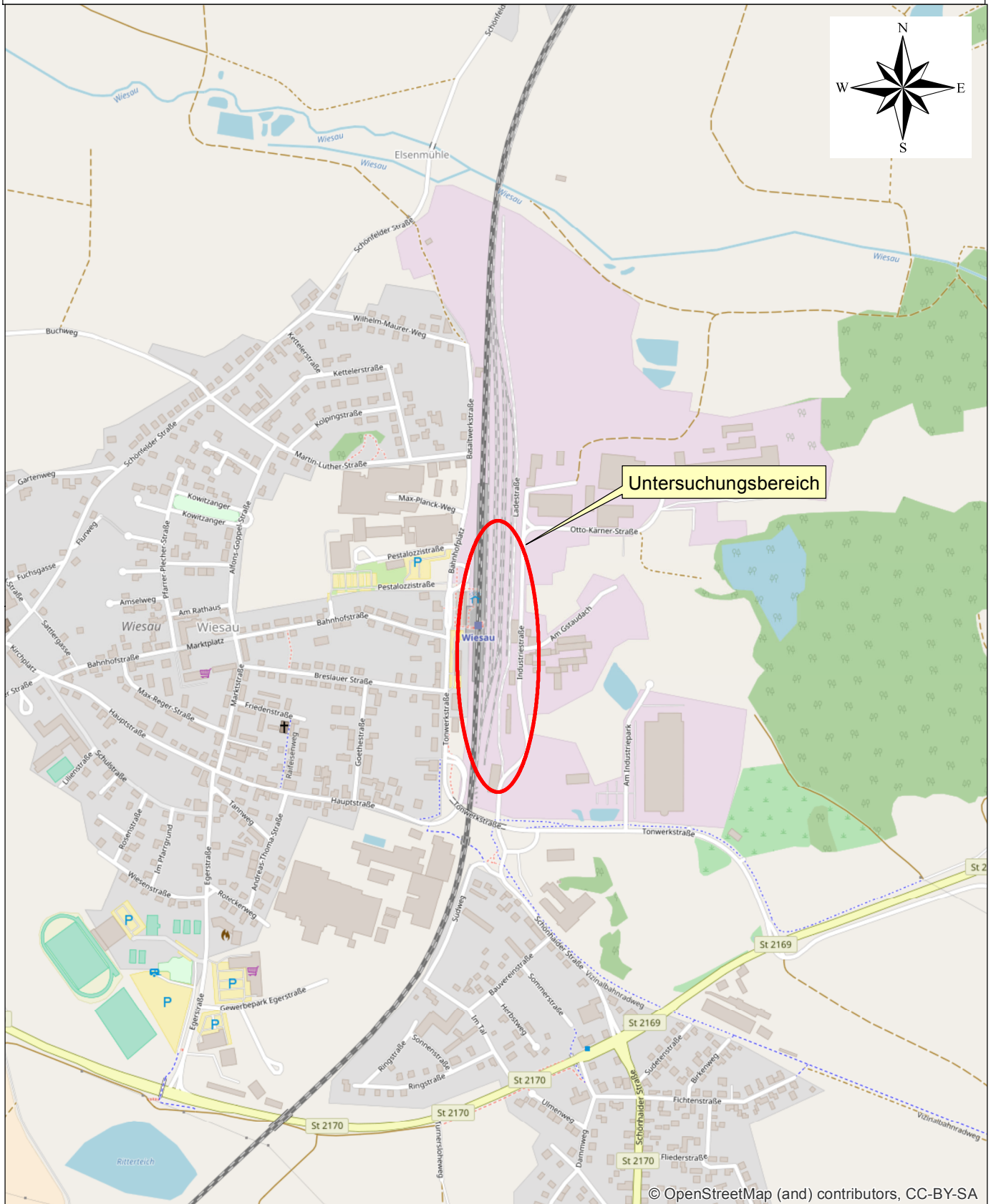
QUELLENVERZEICHNIS

- [1] **BBodSchV (1999)**: Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12.07.1999; zuletzt geändert durch Art. 102 V vom 31.08.2015.
- [2] **LfU-/Lfw-Merkblatt Nr. 3.8/1 (2001)**: Untersuchung und Bewertung von Altlasten, schädlichen Bodenveränderungen und Gewässerverunreinigungen – Wirkungspfad Boden-Gewässer –Nr. 3.8/1, Stand: 31.10.2001.
- [3] **DepV (2009)**: Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung) vom 27.04.2009; zuletzt geändert durch Art. 2 V vom 04.03.2016.
- [4] **Mitteilung LAGA 20 (1997/2003)**: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln, Stand Teil I: November 2003 / Stand Teile II und III: November 1997.
- [5] **LAWA/LABO (2006)**: Grundsätze des nachsorgenden Grundwasserschutzes bei punktuellen Schadstoffquellen, Stand: Mai 2006.

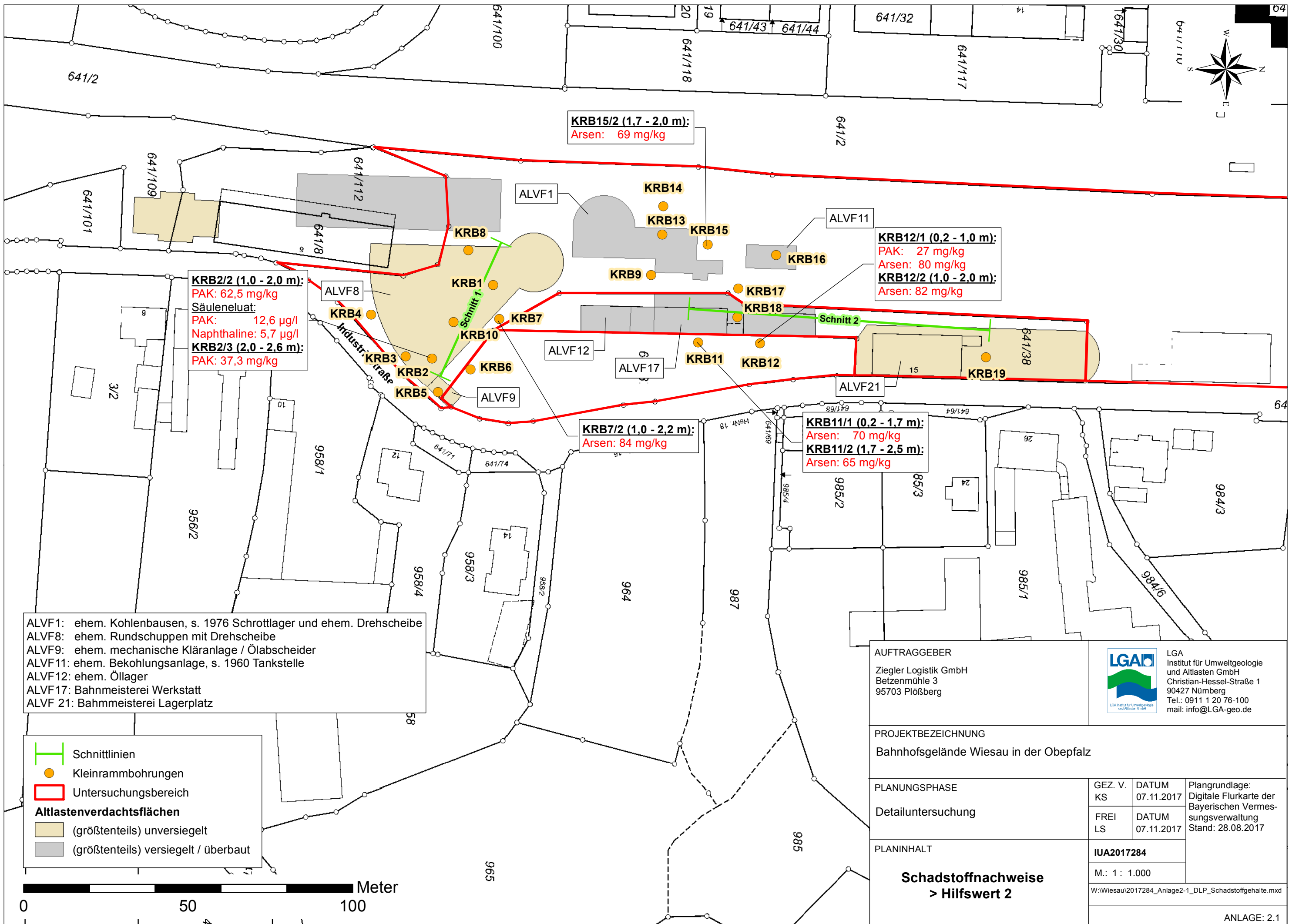
ANLAGE 1

Auftraggeber: Ziegler Logistik GmbH, Betzenmühle 3, 95703 Plößberg

Projekt: Bahnhofsgelände Wiesau in der Obepfalz
- Detailuntersuchung -



ANLAGE 2



KRB2/2 (1,0 - 2,0 m):
 PAK: 62,5 mg/kg
 Säuleneluat:
 PAK: 12,6 µg/l
 Naphthaline: 5,7 µg/l
KRB2/3 (2,0 - 2,6 m):
 PAK: 37,3 mg/kg

KRB15/2 (1,7 - 2,0 m):
 Arsen: 69 mg/kg

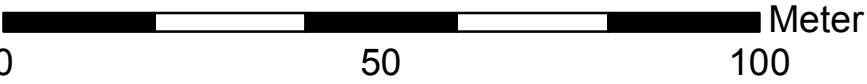
KRB12/1 (0,2 - 1,0 m):
 PAK: 27 mg/kg
 Arsen: 80 mg/kg
KRB12/2 (1,0 - 2,0 m):
 Arsen: 82 mg/kg

KRB7/2 (1,0 - 2,2 m):
 Arsen: 84 mg/kg

KRB11/1 (0,2 - 1,7 m):
 Arsen: 70 mg/kg
KRB11/2 (1,7 - 2,5 m):
 Arsen: 65 mg/kg

ALVF1: ehem. Kohlenbause, s. 1976 Schrottlager und ehem. Drehscheibe
 ALVF8: ehem. Rundschuppen mit Drehscheibe
 ALVF9: ehem. mechanische Kläranlage / Ölabscheider
 ALVF11: ehem. Bekohlungsanlage, s. 1960 Tankstelle
 ALVF12: ehem. Öllager
 ALVF17: Bahnmeisterei Werkstatt
 ALVF 21: Bahmmeisterei Lagerplatz

—|— Schnittlinien
 ● Kleinrammbohrungen
 □ Untersuchungsbereich
Altlastenverdachtsflächen
 (größtenteils) unversiegelt
 (größtenteils) versiegelt / überbaut



AUFTRAGGEBER
 Ziegler Logistik GmbH
 Betzenmühle 3
 95703 Plößberg

LGA
 Institut für Umweltgeologie
 und Altlasten GmbH
 Christian-Hessel-Straße 1
 90427 Nürnberg
 Tel.: 0911 1 20 76-100
 mail: info@LGA-geo.de

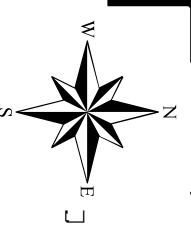
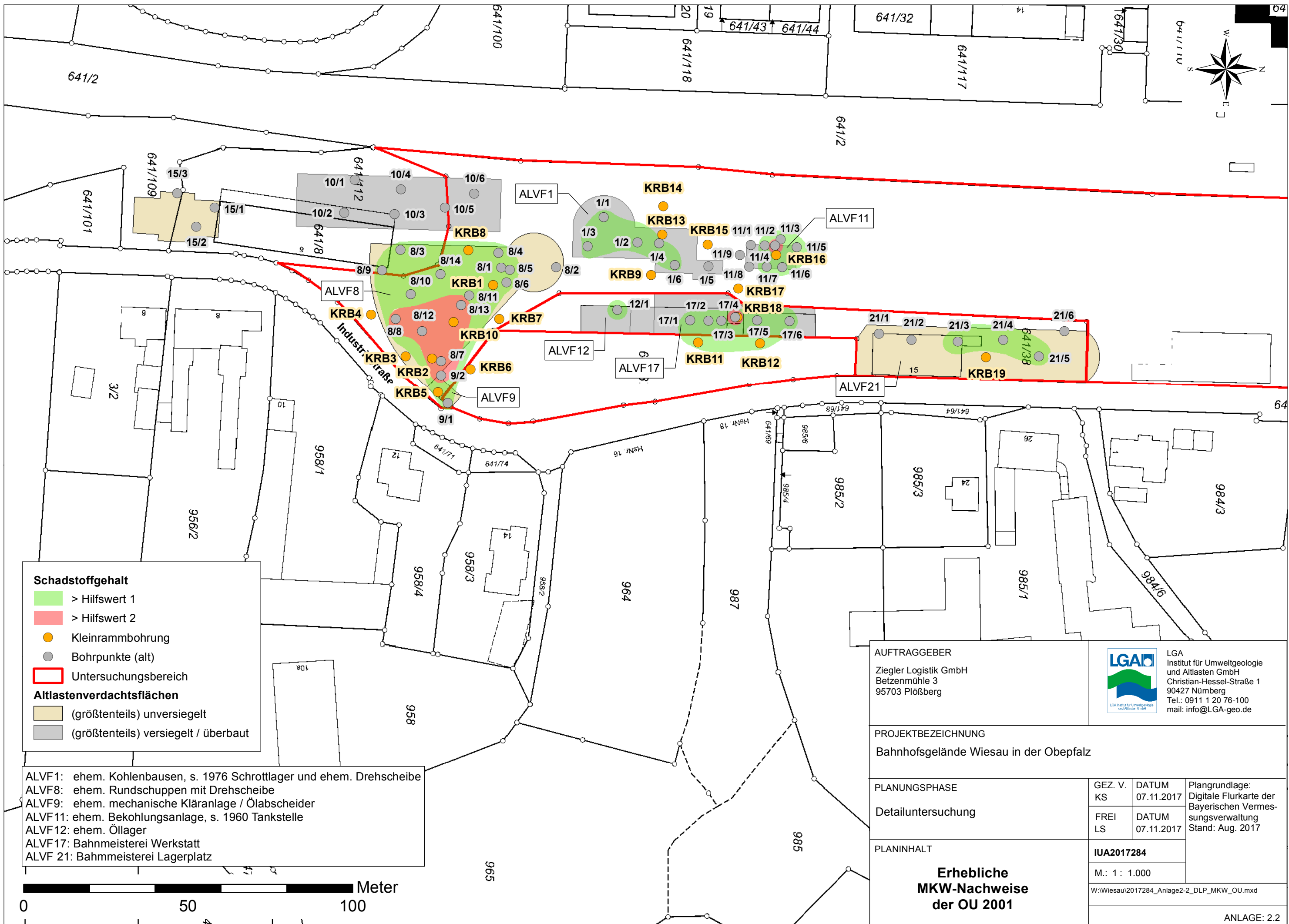
PROJEKTBEZEICHNUNG
 Bahnhofsgelände Wiesau in der Obepfalz

PLANUNGSPHASE
 Detailuntersuchung

GEZ. V. KS	DATUM 07.11.2017	Plangrundlage: Digitale Flurkarte der Bayerischen Vermes- sungsverwaltung Stand: 28.08.2017
FREI LS	DATUM 07.11.2017	

PLANINHALT
Schadstoffnachweise
 > Hilfwert 2

IUA2017284
 M.: 1 : 1.000
 W:\Wiesau\2017284_Anlage2-1_DLP_Schadstoffgehalte.mxd



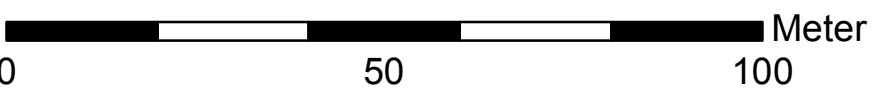
Schadstoffgehalt

- > Hilfwert 1
- > Hilfwert 2
- Kleinrammbohrung
- Bohrpunkte (alt)
- Untersuchungsbereich

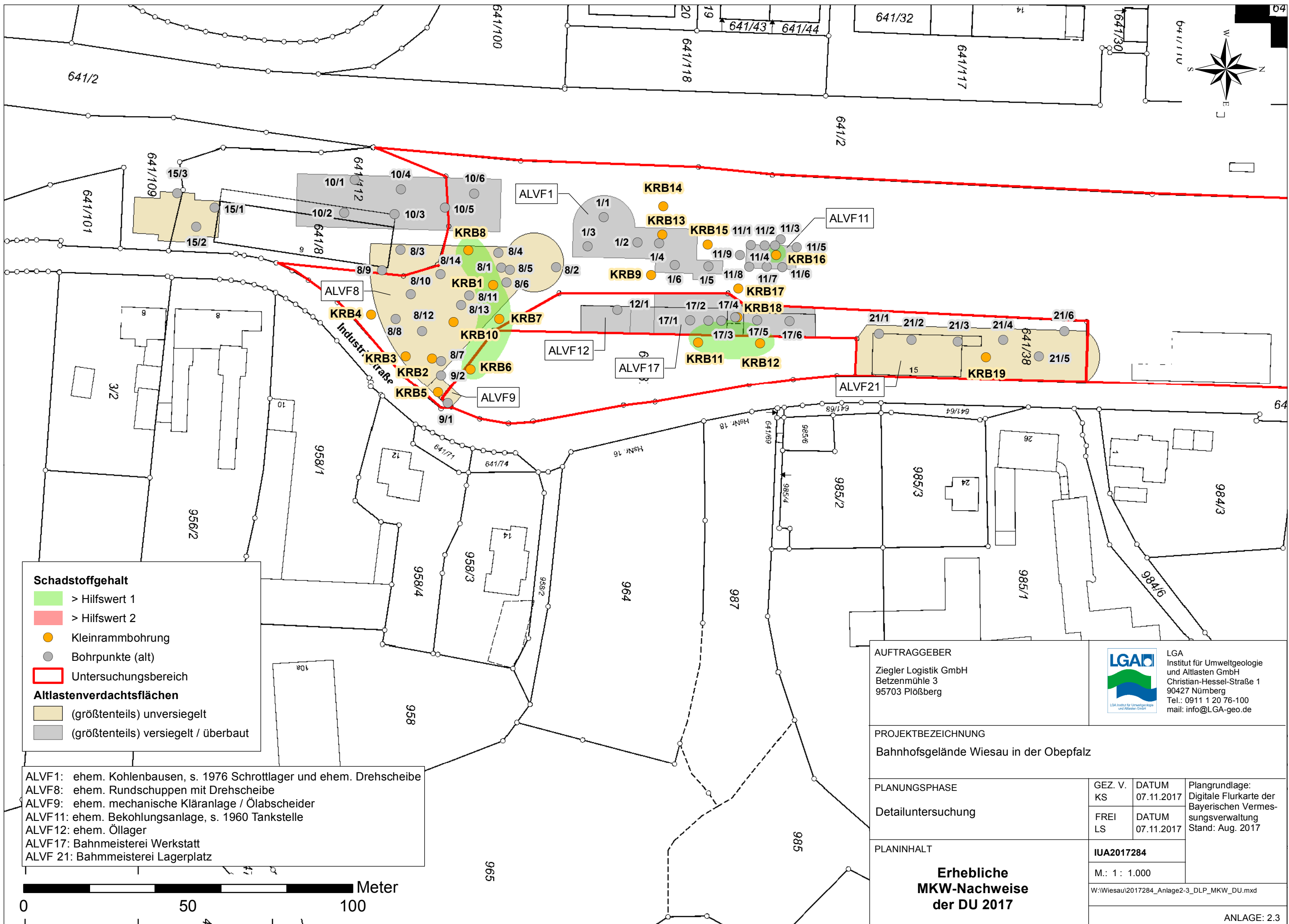
Altlastenverdachtsflächen

- (größtenteils) unversiegelt
- (größtenteils) versiegelt / überbaut

ALVF1: ehem. Kohlenbansen, s. 1976 Schrottlager und ehem. Drehscheibe
 ALVF8: ehem. Rundschuppen mit Drehscheibe
 ALVF9: ehem. mechanische Kläranlage / Ölabscheider
 ALVF11: ehem. Bekohlungsanlage, s. 1960 Tankstelle
 ALVF12: ehem. Öllager
 ALVF17: Bahnmeisterei Werkstatt
 ALVF 21: Bahmeisterei Lagerplatz



AUFTRAGGEBER Ziegler Logistik GmbH Betzenmühle 3 95703 Plößberg		LGA Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH Christian-Hessel-Straße 1 90427 Nürnberg Tel.: 0911 1 20 76-100 mail: info@LGA-geo.de	
PROJEKTBEZEICHNUNG Bahnhofsgelände Wiesau in der Obepfalz			
PLANUNGSPHASE Detailuntersuchung	GEZ. V. KS	DATUM 07.11.2017	Plangrundlage: Digitale Flurkarte der Bayerischen Vermes- sungsverwaltung Stand: Aug. 2017
PLANINHALT <div style="text-align: center;">Erhebliche MKW-Nachweise der OU 2001</div>	FREI LS	DATUM 07.11.2017	IUA2017284 M.: 1 : 1.000 <small>W:\Wiesau\2017284_Anlage2-2_DLP_MKW_OU.mxd</small>
ANLAGE: 2.2			



Schadstoffgehalt

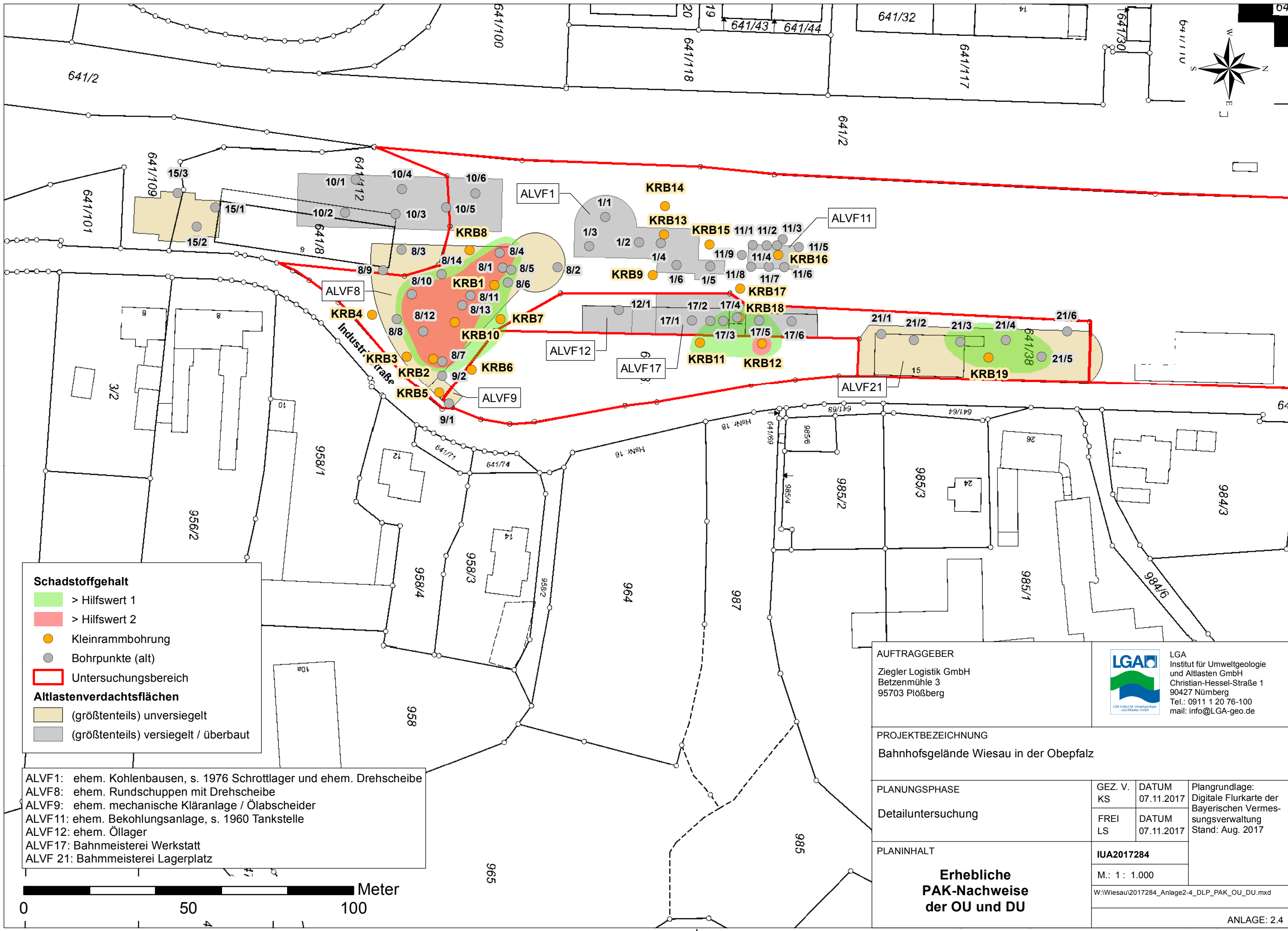
- > Hilfwert 1
- > Hilfwert 2
- Kleinrammbohrung
- Bohrpunkte (alt)
- Untersuchungsbereich

Altlastenverdachtsflächen

- (größtenteils) unversiegelt
- (größtenteils) versiegelt / überbaut

ALVF1: ehem. Kohlenbause, s. 1976 Schrottlager und ehem. Drehscheibe
 ALVF8: ehem. Rundschuppen mit Drehscheibe
 ALVF9: ehem. mechanische Kläranlage / Ölabscheider
 ALVF11: ehem. Bekohlungsanlage, s. 1960 Tankstelle
 ALVF12: ehem. Öllager
 ALVF17: Bahnmeisterei Werkstatt
 ALVF 21: Bahmeisterei Lagerplatz

AUFTRAGGEBER Ziegler Logistik GmbH Betzenmühle 3 95703 Plößberg		LGA Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH Christian-Hessel-Straße 1 90427 Nürnberg Tel.: 0911 1 20 76-100 mail: info@LGA-geo.de	
PROJEKTBEZEICHNUNG Bahnhofsgelände Wiesau in der Obepfalz			
PLANUNGSPHASE Detailuntersuchung		GEZ. V. KS	DATUM 07.11.2017
PLANINHALT <div style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;"> Erhebliche MKW-Nachweise der DU 2017 </div>		FREI LS	DATUM 07.11.2017
M.: 1 : 1.000		Plangrundlage: Digitale Flurkarte der Bayerischen Vermes- sungsverwaltung Stand: Aug. 2017	
W:\Wiesau\2017284_Anlage2-3_DLP_MKW_DU.mxd		IUA2017284	
ANLAGE: 2.3			



Schadstoffgehalt

- > Hilfwert 1
- > Hilfwert 2
- Kleinrammbohrung
- Bohrpunkte (alt)
- Untersuchungsbereich

Altlastenverdachtsflächen

- (größtenteils) unversiegelt
- (größtenteils) versiegelt / überbaut

ALVF1: ehem. Kohlenbansen, s. 1976 Schrottlager und ehem. Drehscheibe
 ALVF8: ehem. Rundschuppen mit Drehscheibe
 ALVF9: ehem. mechanische Kläranlage / Ölabscheider
 ALVF11: ehem. Bekohlungsanlage, s. 1960 Tankstelle
 ALVF12: ehem. Öllager
 ALVF17: Bahnmeisterei Werkstatt
 ALVF 21: Bahmeisterei Lagerplatz

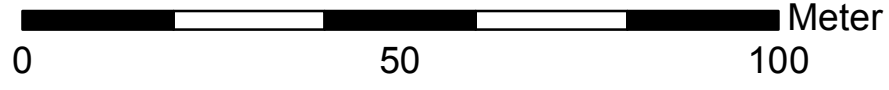
AUFTRAGGEBER
 Ziegler Logistik GmbH
 Betzenmühle 3
 95703 Plößberg

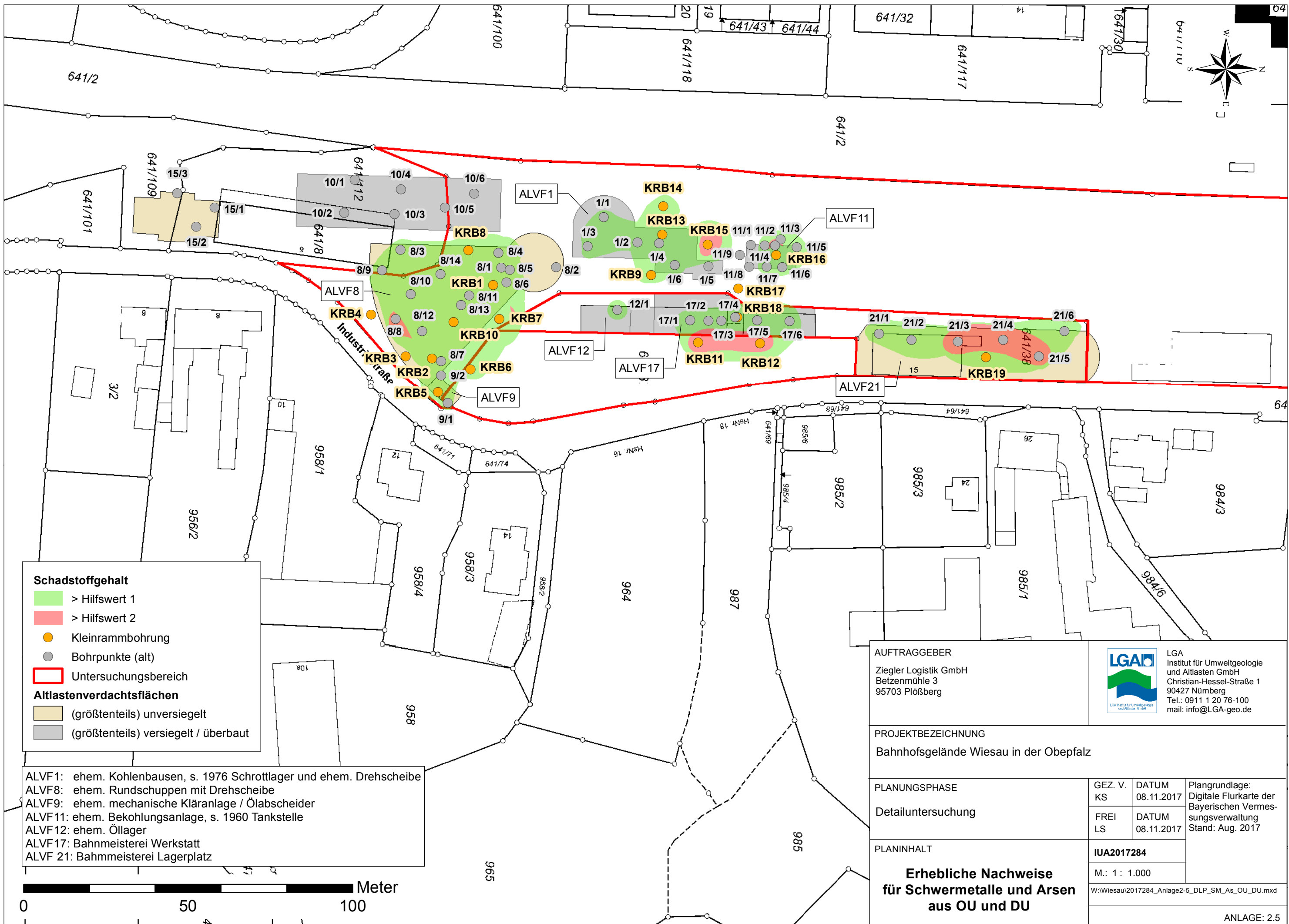
LGA
 Institut für Umweltgeologie
 und Altlasten GmbH
 Christian-Hessel-Straße 1
 90427 Nürnberg
 Tel.: 0911 1 20 76-100
 mail: info@LGA-geo.de

PROJEKTBEZEICHNUNG
 Bahnhofsgelände Wiesau in der Obepfalz

PLANUNGSPHASE Detailuntersuchung	GEZ. V. KS	DATUM 07.11.2017	Plangrundlage: Digitale Flurkarte der Bayerischen Vermes- sungsverwaltung Stand: Aug. 2017
	FREI LS	DATUM 07.11.2017	

PLANINHALT Erhebliche PAK-Nachweise der OU und DU	IUA2017284
	M.: 1: 1.000
	W:\Wiesau\2017284_Anlage2-4_DLP_PAK_OU_DU.mxd





Schadstoffgehalt

- > Hilfwert 1
- > Hilfwert 2
- Kleinrammbohrung
- Bohrpunkte (alt)
- Untersuchungsbereich

Altlastenverdachtsflächen

- (größtenteils) unversiegelt
- (größtenteils) versiegelt / überbaut

ALVF1: ehem. Kohlenbause, s. 1976 Schrottlager und ehem. Drehscheibe
 ALVF8: ehem. Rundschuppen mit Drehscheibe
 ALVF9: ehem. mechanische Kläranlage / Ölabscheider
 ALVF11: ehem. Bekohlungsanlage, s. 1960 Tankstelle
 ALVF12: ehem. Öllager
 ALVF17: Bahnmeisterei Werkstatt
 ALVF 21: Bahmeisterei Lagerplatz

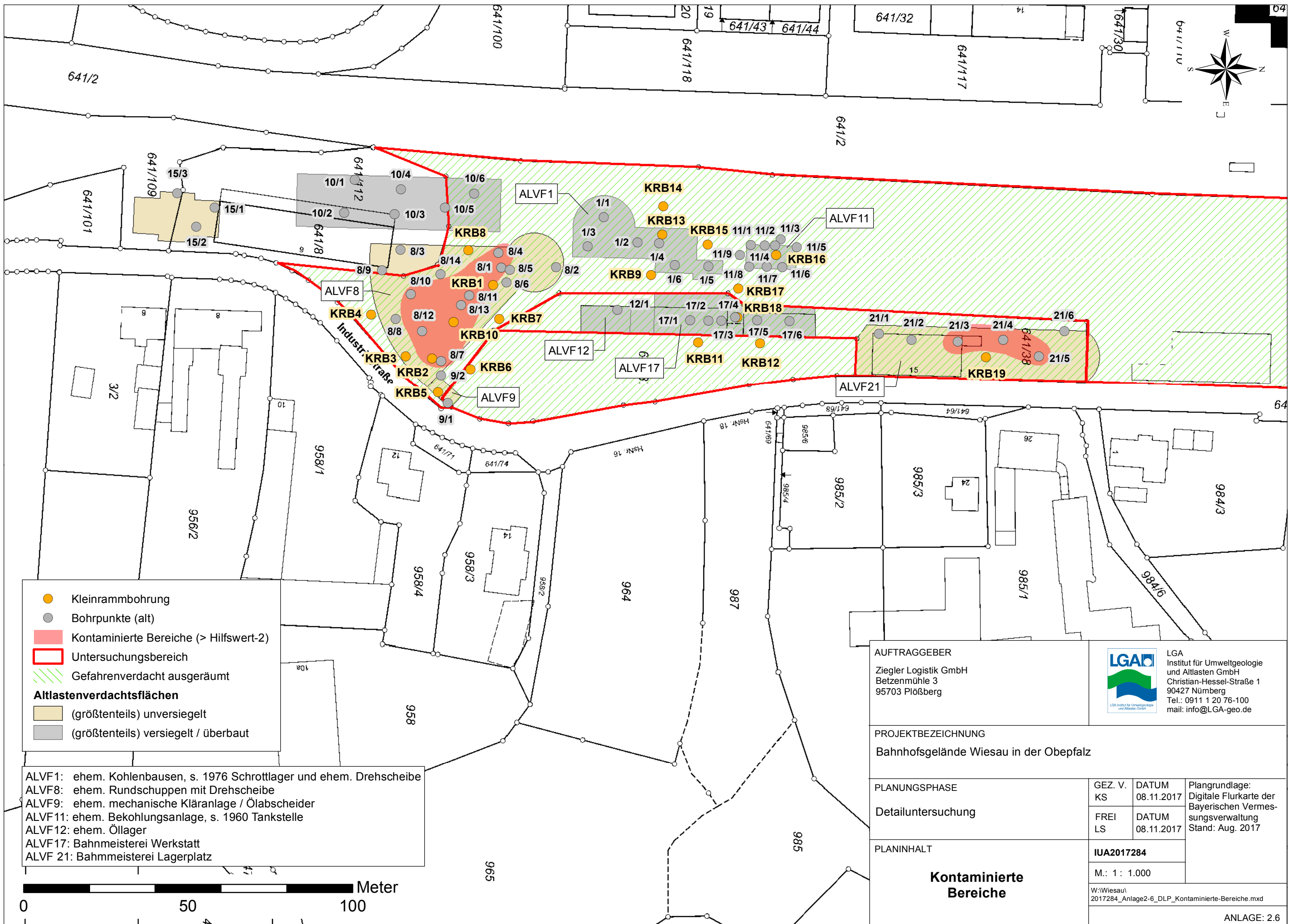
AUFTRAGGEBER
 Ziegler Logistik GmbH
 Betzenmühle 3
 95703 Plößberg

LGAD LGA Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH
 Christian-Hessel-Straße 1
 90427 Nürnberg
 Tel.: 0911 1 20 76-100
 mail: info@LGA-geo.de

PROJEKTBEZEICHNUNG
 Bahnhofsgelände Wiesau in der Obepfalz

PLANUNGSPHASE Detailuntersuchung	GEZ. V. KS	DATUM 08.11.2017	Plangrundlage: Digitale Flurkarte der Bayerischen Vermessungsverwaltung Stand: Aug. 2017
	FREI LS	DATUM 08.11.2017	

PLANINHALT Erhebliche Nachweise für Schwermetalle und Arsen aus OU und DU	IUA2017284	
	M.: 1: 1.000	W:\Wiesau\2017284_Anlage2-5_DLP_SM_As_OU_DU.mxd



- Kleinrammbohrung
- Bohrpunkte (alt)
- Kontaminierte Bereiche (> Hilfswert-2)
- Untersuchungsbereich
- Gefahrenverdacht ausgeräumt
- Altlastenverdachtsflächen**
- (größtenteils) unversiegelt
- (größtenteils) versiegelt / überbaut

ALVF1: ehem. Kohlenbansen, s. 1976 Schrottlager und ehem. Drehscheibe
 ALVF8: ehem. Rundschuppen mit Drehscheibe
 ALVF9: ehem. mechanische Kläranlage / Ölabscheider
 ALVF11: ehem. Bekohlungsanlage, s. 1960 Tankstelle
 ALVF12: ehem. Öllager
 ALVF17: Bahnmeisterei Werkstatt
 ALVF 21: Bahmeisterei Lagerplatz

AUFTRAGGEBER
 Ziegler Logistik GmbH
 Betzenmühle 3
 95703 Plößberg

LGA
 Institut für Umweltgeologie
 und Altlasten GmbH
 Christian-Hessel-Straße 1
 90427 Nürnberg
 Tel.: 0911 1 20 76-100
 mail: info@LGA-geo.de

PROJEKTBEZEICHNUNG
 Bahnhofsgelände Wiesau in der Obepfalz

PLANUNGSPHASE Detailuntersuchung	GEZ. V. KS	DATUM 08.11.2017	Plangrundlage: Digitale Flurkarte der Bayerischen Vermes- sungsverwaltung Stand: Aug. 2017
	FREI LS	DATUM 08.11.2017	

PLANINHALT
IUA2017284
 M.: 1 : 1.000

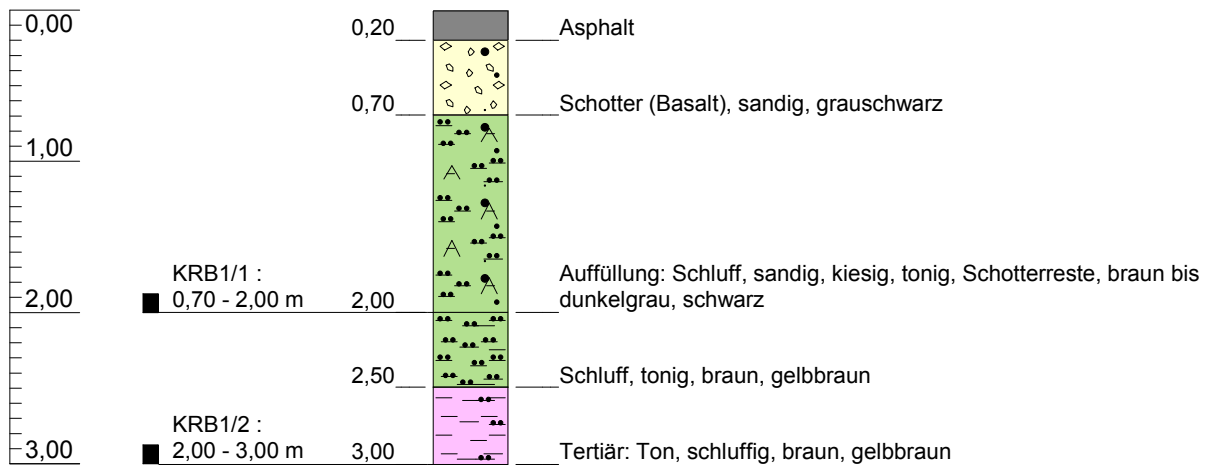
W:Wiesau\
 2017284_Anlage2-6_DLP_Kontaminierte-Bereiche.mxd
ANLAGE: 2.6

ANLAGE 3

Projekt: Bahnhofsgelände Wiesau in der Oberpfalz

Tiefenangabe in [m]

Ansatzhöhe [GOK]: mNN



Probe 1

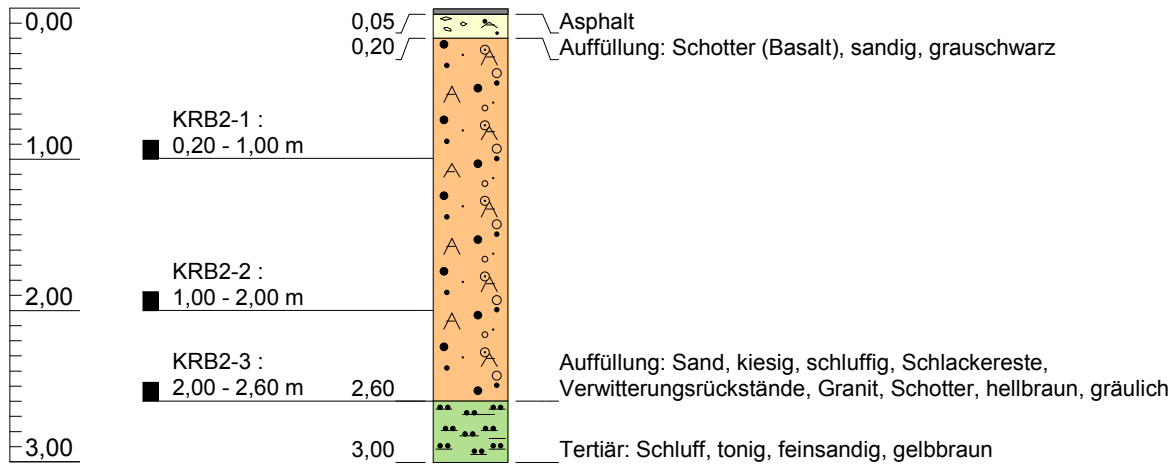


Probe 2

Projekt: Bahnhofsgelände Wiesau in der Oberpfalz

Tiefenangabe in [m]

Ansatzhöhe [GOK]: mNN



Probe 1



Probe 2



Probe 3

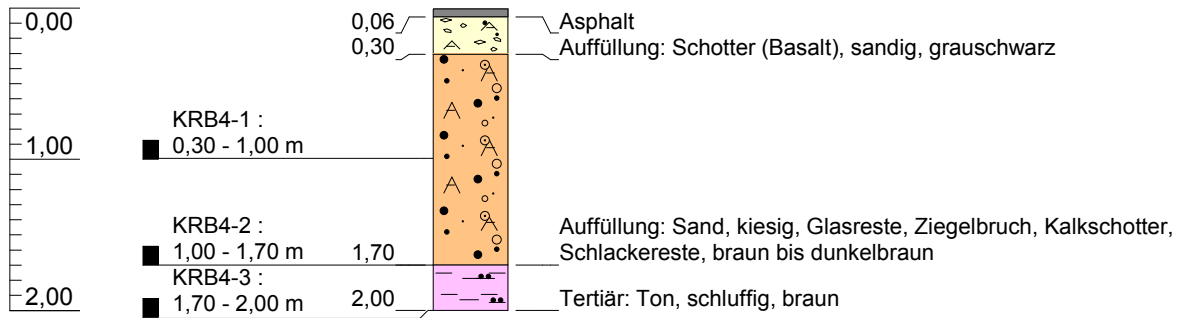


Probe 4

Projekt: Bahnhofsgelände Wiesau in der Oberpfalz

Tiefenangabe in [m]

Ansatzhöhe [GOK]: mNN



Probe 1



Probe 2

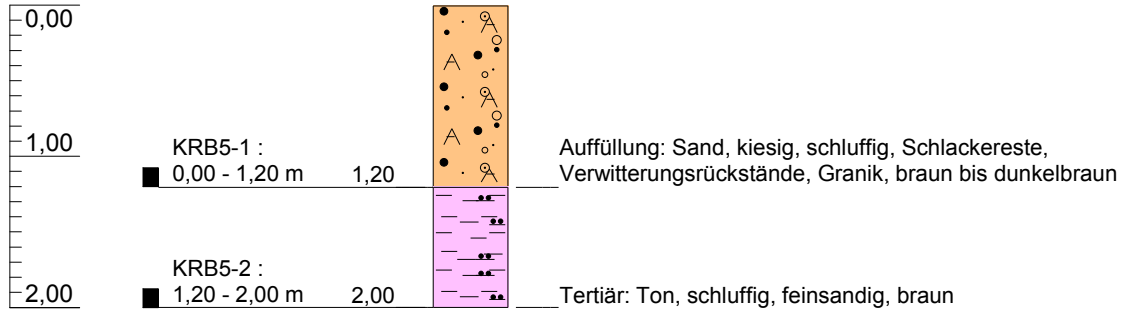


Probe 3

Projekt: Bahnhofsgelände Wiesau in der Oberpfalz

Tiefenangabe in [m]

Ansatzhöhe [GOK]: mNN



Probe 1

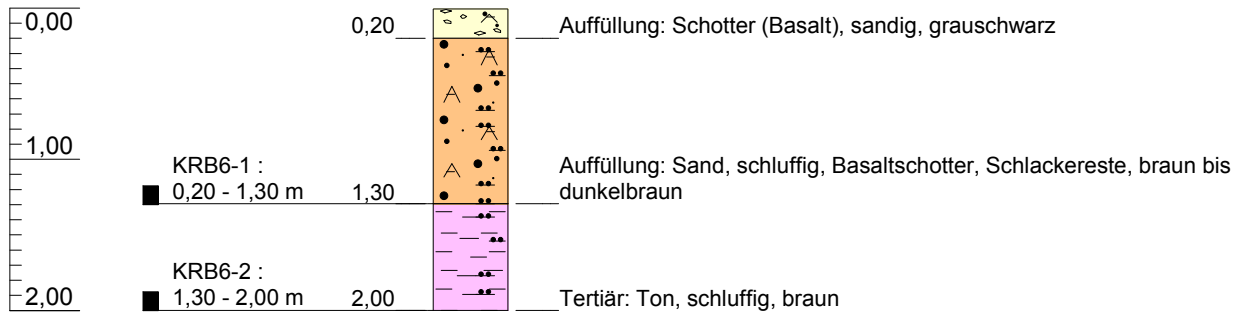


Probe 2

Projekt: Bahnhofsgelände Wiesau in der Oberpfalz

Tiefenangabe in [m]

Ansatzhöhe [GOK]: mNN



Probe 1

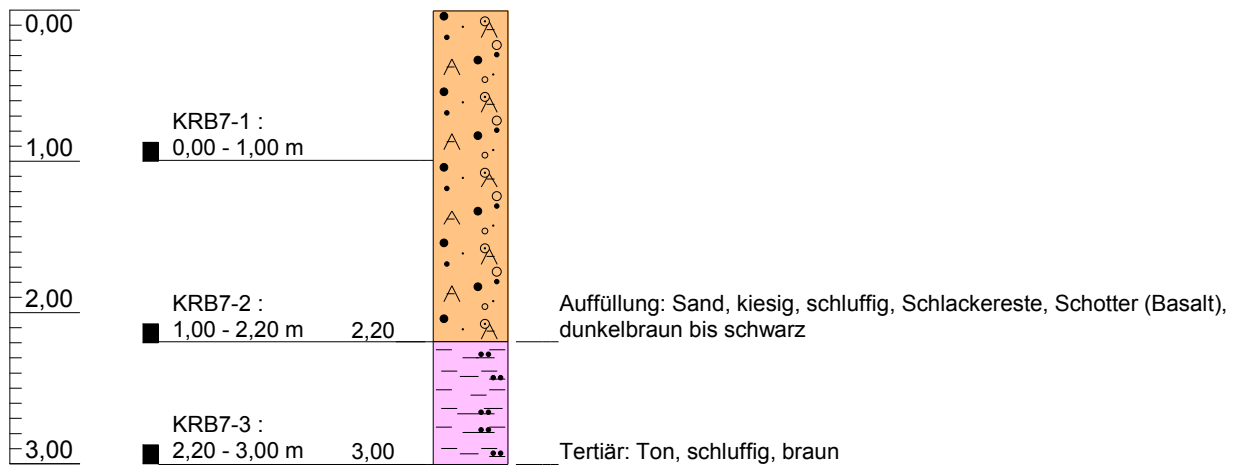


Probe 2

Projekt: Bahnhofsgelände Wiesau in der Oberpfalz

Tiefenangabe in [m]

Ansatzhöhe [GOK]: mNN



Probe 1

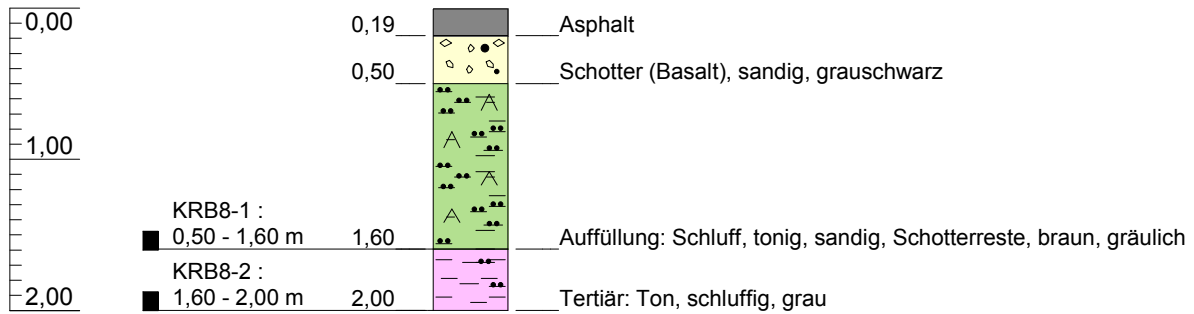


Probe 2

Projekt: Bahnhofsgelände Wiesau in der Oberpfalz

Tiefenangabe in [m]

Ansatzhöhe [GOK]: mNN



Probe 1



Probe 2



KRB09

IUA2017284

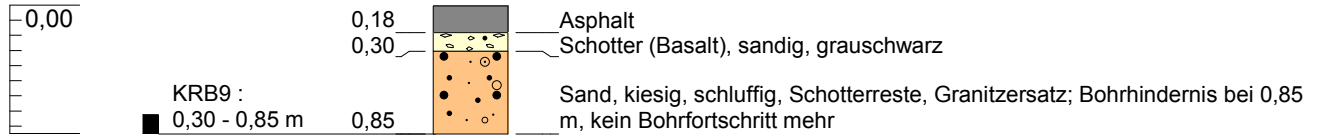
Höhenmaßstab: 1:50
Datum der Bohrung: 05.10.2017

Anlage 3.9

Projekt: Bahnhofsgelände Wiesau in der Oberpfalz

Tiefenangabe in [m]

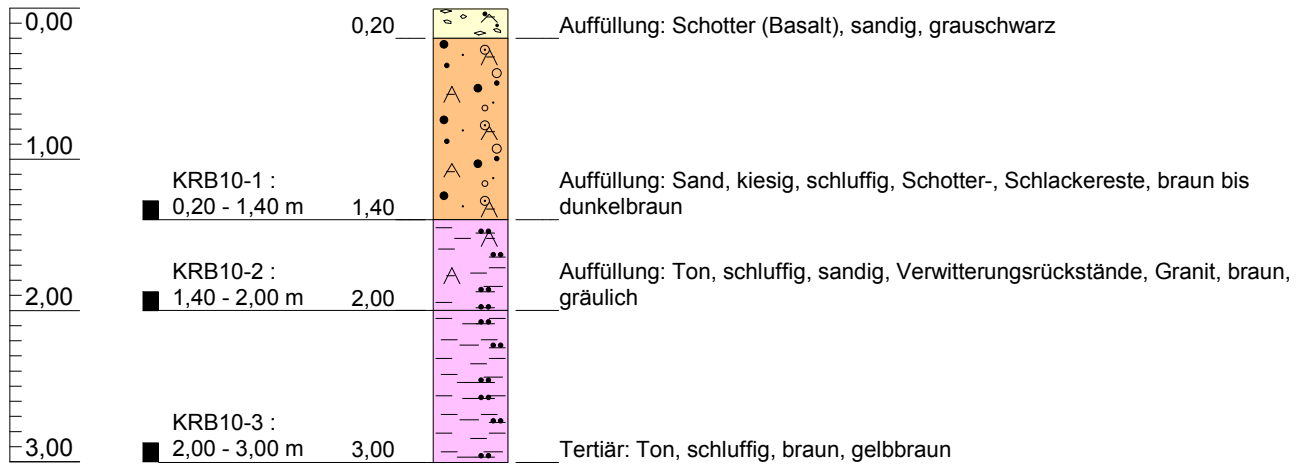
Ansatzhöhe [GOK]: mNN



Projekt: Bahnhofsgelände Wiesau in der Oberpfalz

Tiefenangabe in [m]

Ansatzhöhe [GOK]: mNN



Probe 1



Probe 2

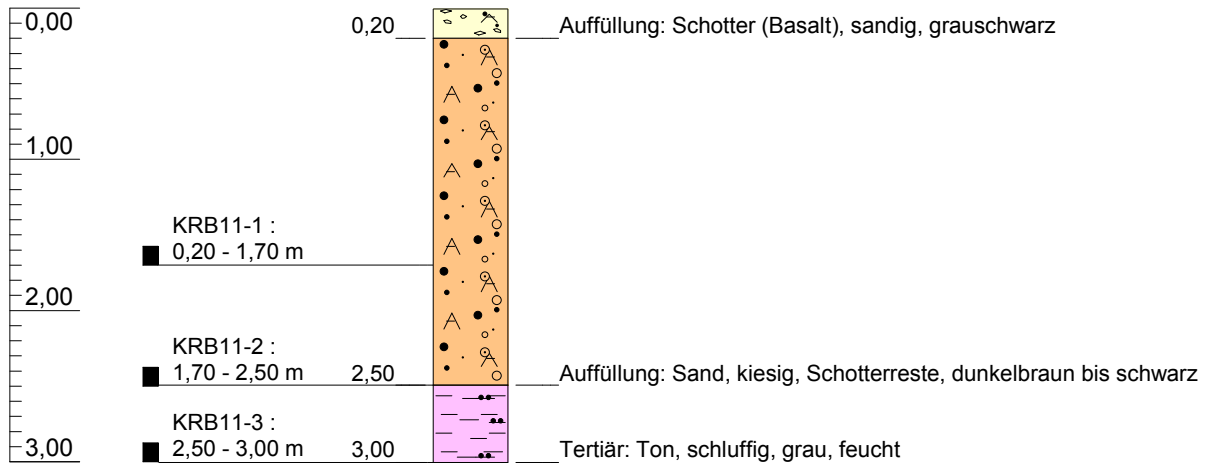


Probe 3

Projekt: Bahnhofsgelände Wiesau in der Oberpfalz

Tiefenangabe in [m]

Ansatzhöhe [GOK]: mNN



Probe 1

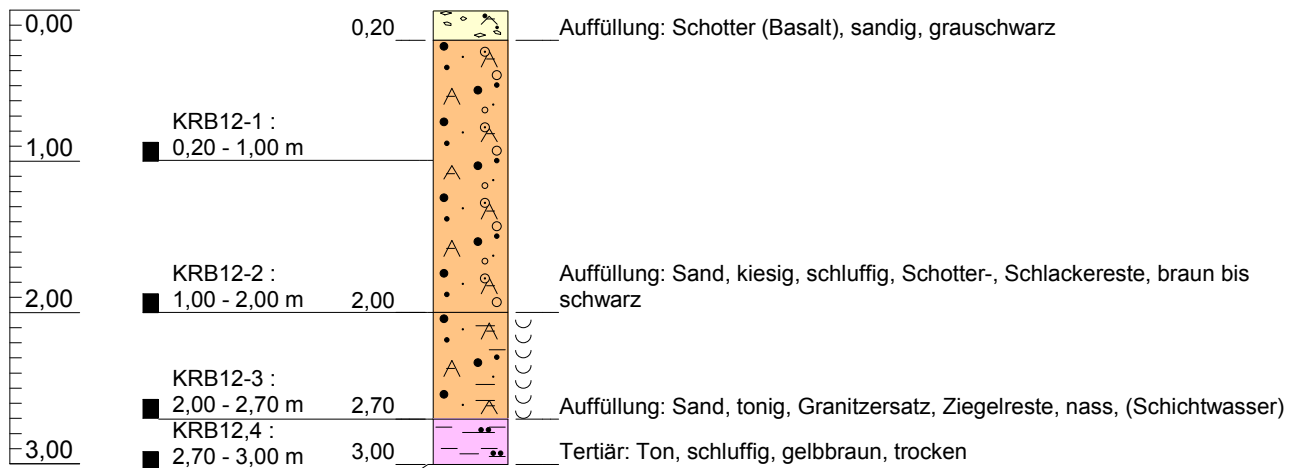


Probe 2

Projekt: Bahnhofsgelände Wiesau in der Oberpfalz

Tiefenangabe in [m]

Ansatzhöhe [GOK]: mNN



Probe 1



Probe 2



Probe 3

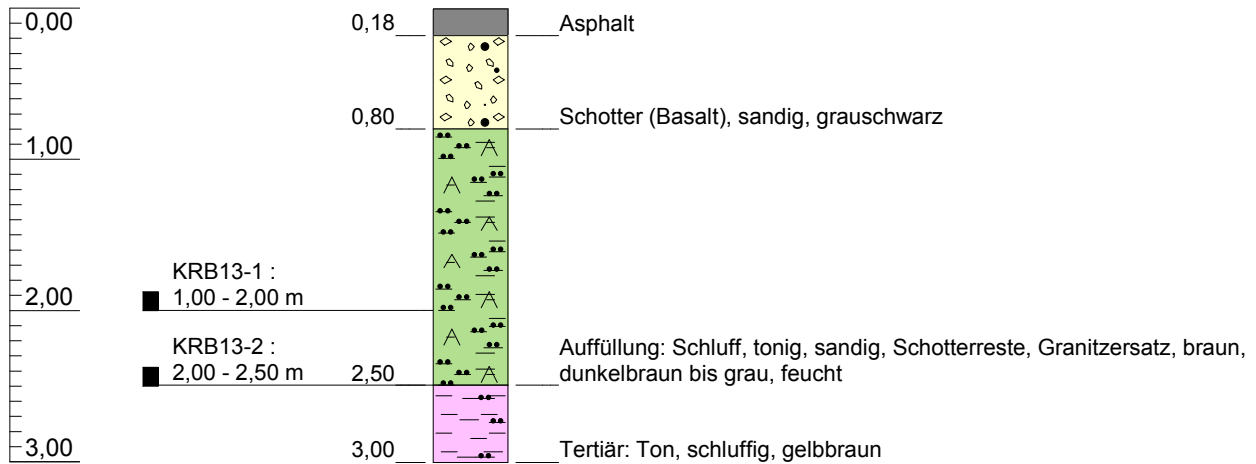


Probe 4

Projekt: Bahnhofsgelände Wiesau in der Oberpfalz

Tiefenangabe in [m]

Ansatzhöhe [GOK]: mNN



Probe 1



Probe 2

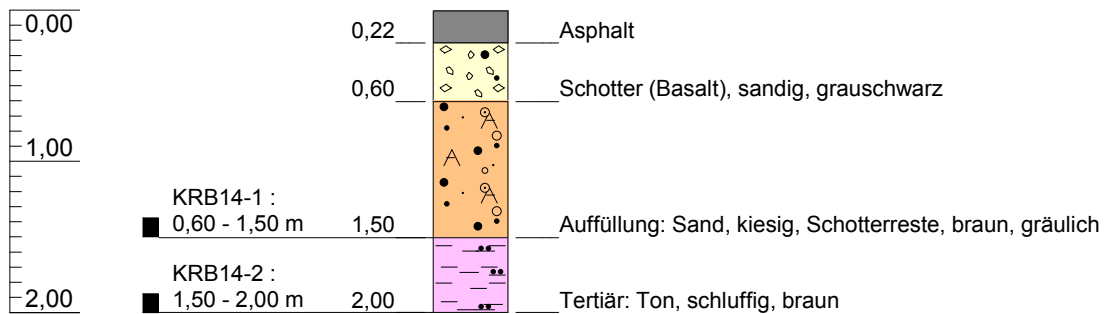


Probe 3

Projekt: Bahnhofsgelände Wiesau in der Oberpfalz

Tiefenangabe in [m]

Ansatzhöhe [GOK]: mNN



Probe 1

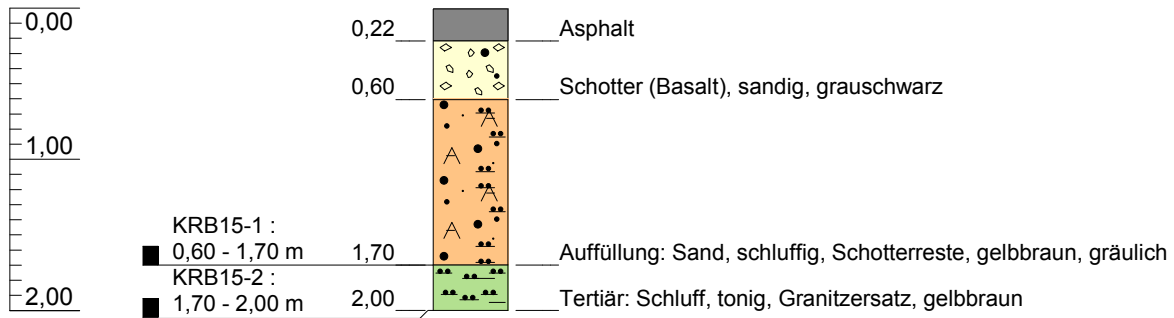


Probe 2

Projekt: Bahnhofsgelände Wiesau in der Oberpfalz

Tiefenangabe in [m]

Ansatzhöhe [GOK]: mNN



Probe 1

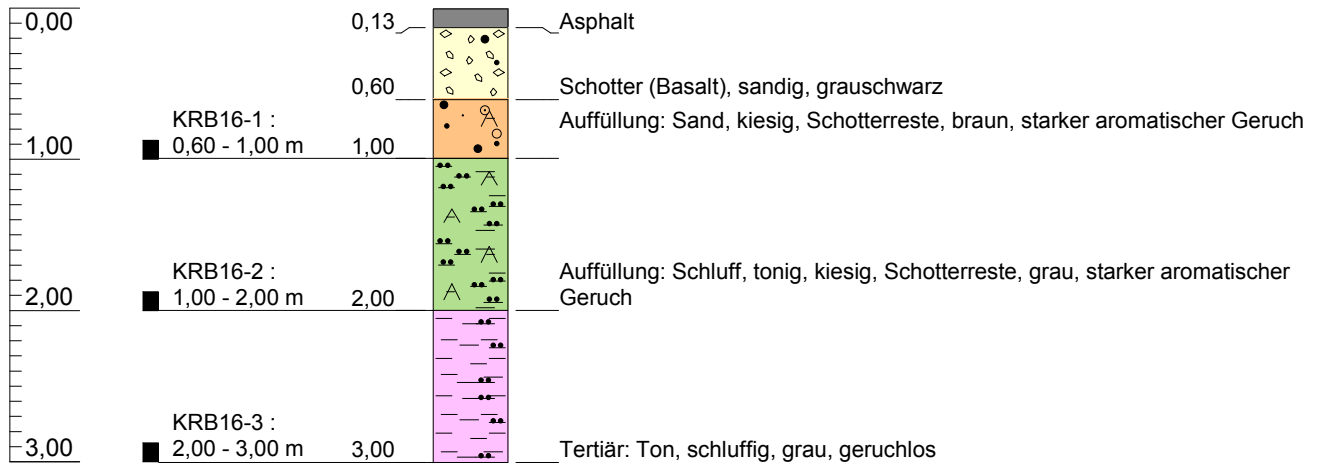


Probe 2

Projekt: Bahnhofsgelände Wiesau in der Oberpfalz

Tiefenangabe in [m]

Ansatzhöhe [GOK]: mNN



Probe 1

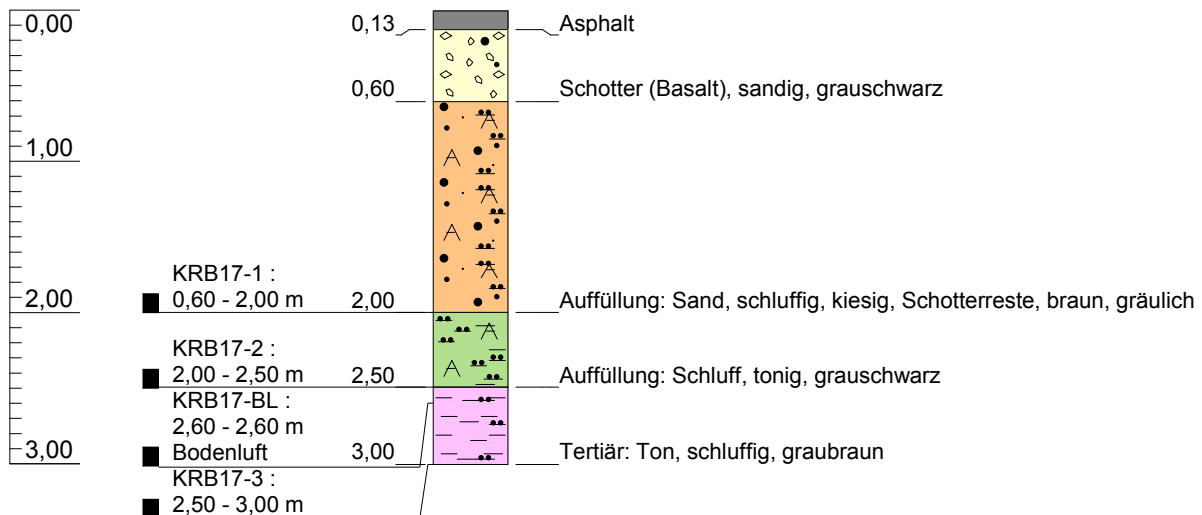


Probe 2

Projekt: Bahnhofsgelände Wiesau in der Oberpfalz

Tiefenangabe in [m]

Ansatzhöhe [GOK]: mNN



Probe 1



Probe 2

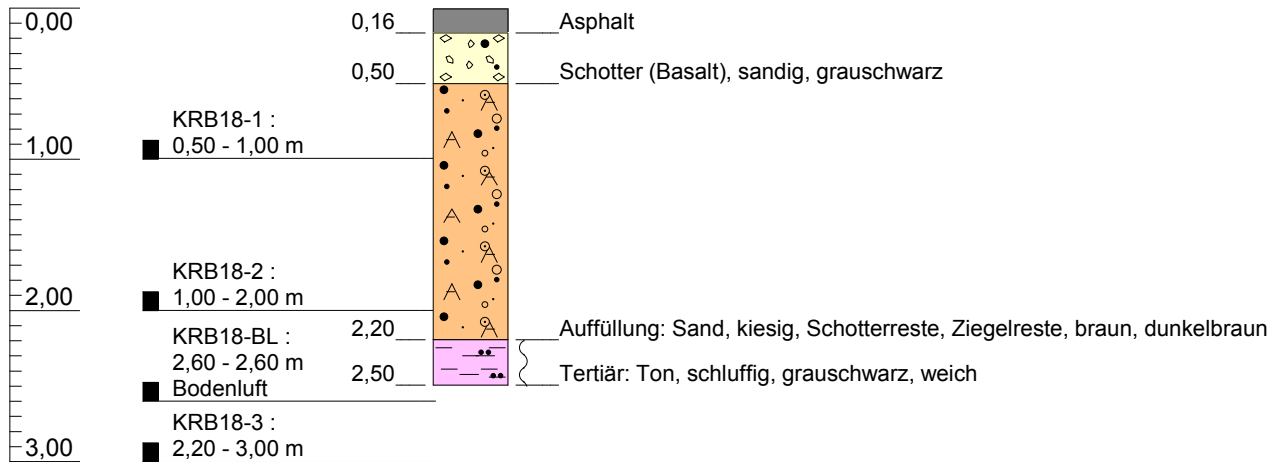


Probe 3

Projekt: Bahnhofsgelände Wiesau in der Oberpfalz

Tiefenangabe in [m]

Ansatzhöhe [GOK]: mNN



Probe 1



Probe 2

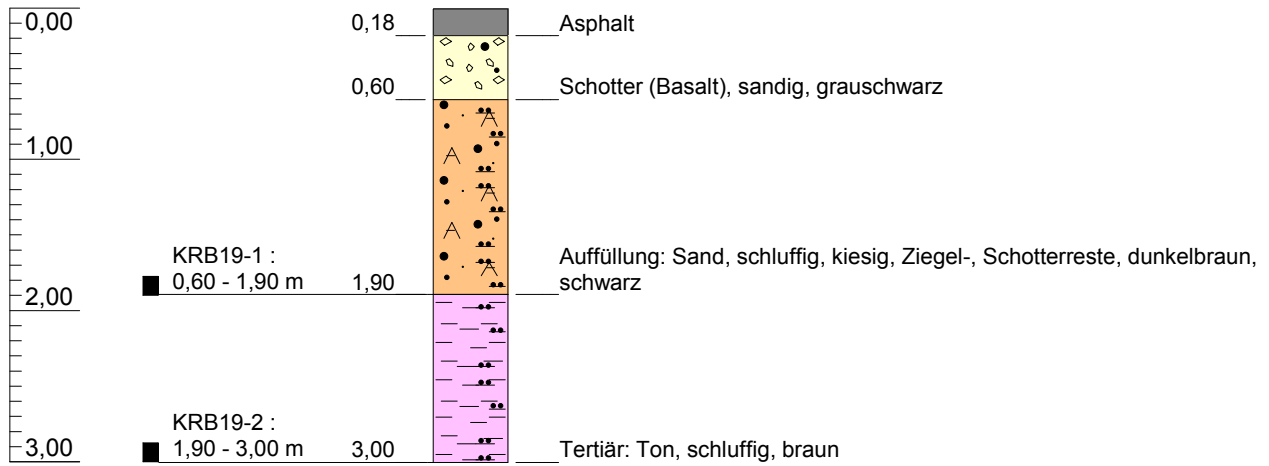


Probe 3

Projekt: Bahnhofsgelände Wiesau in der Oberpfalz

Tiefenangabe in [m]

Ansatzhöhe [GOK]: mNN



Probe 1




Probe 2


ANLAGE 4


Bohrfirma: LGA Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH Auftraggeber: Ziegler Logistik GmbH, 95703 Plößberg			Schichtenverzeichnis nach DIN EN ISO 14688-1 und DIN EN ISO 14689-1				Seite: 1 von 1	
Datum der Bohrung: 05.10.2017 Sachbearbeiter: L. Scharfe							Projekt: Bahnhofsgelände Wiesau in der Oberpfalz	
1	2	3	4	5	6	7		
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Genese Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt Geruch	Beschreibung des Bodens - Lagerungsdichte, Konsistenz, Feuchte etc. - Kornform, Matrix - Verwitterung	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben - Typ - Name - Tiefe	Bemerkungen: - Grundwasser - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Sonderproben (Headspace, Bolu etc.)		
0,20	Asphalt							
0,70	Schotter (Basalt), sandig	grauschwarz						
2,00	Schluff, sandig, kiesig, tonig Schotterreste Auffüllung	braun bis dunkelgrau, schwarz				KRB1/1 (0,7 - 2,0 m)		
2,50	Schluff, tonig	braun, gelbbraun				KRB1/2 (2,0 - 3,0 m)		
3,00	Ton, schluffig Tertiär	braun, gelbbraun						


Bohrfirma: LGA Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH Auftraggeber: Ziegler Logistik GmbH, 95703 Plößberg			Schichtenverzeichnis nach DIN EN ISO 14688-1 und DIN EN ISO 14689-1				Seite: 1 von 1	
Datum der Bohrung: 26.09.2017 Sachbearbeiter: L. Scharfe			Projekt: Bahnhofsgelände Wiesau in der Oberpfalz		Aufschluss: KRB02 Anlage: 4.2		Projekt-Nr.: IUA2017284	
1	2	3	4	5	6	7		
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Genese Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt Geruch	Beschreibung des Bodens - Lagerungsdichte, Konsistenz, Feuchte etc. - Kornform, Matrix - Verwitterung	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben - Typ - Name - Tiefe	Bemerkungen: - Grundwasser - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Sonderproben (Headspace, Bolu etc.)		
0,05	Asphalt							
0,20	Schotter (Basalt), sandig Auffüllung	grauschwarz						
2,60	Sand, kiesig, schluffig Schlackereste, Verwitterungsrückstände, Granit, Schotter Auffüllung	hellbraun, gräulich			KRB2-1 (0,2 - 1,0 m) KRB2-2 (1,0 - 2,0 m) KRB2-3 (2,0 - 2,6 m)			
3,00	Schluff, tonig, feinsandig Tertiär	gelbbraun			KRB2-4 (2,6 - 3,0 m)			


Bohrfirma: LGA Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH Auftraggeber: Ziegler Logistik GmbH, 95703 Plößberg			Schichtenverzeichnis nach DIN EN ISO 14688-1 und DIN EN ISO 14689-1 		Seite: 1 von 1	
Datum der Bohrung: 26.09.2017 Sachbearbeiter: L. Scharfe					Aufschluss: KRB04 Anlage: 4.4	
			Projekt: Bahnhofsgelände Wiesau in der Oberpfalz			
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Genese Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt Geruch	Beschreibung des Bodens - Lagerungsdichte, Konsistenz, Feuchte etc. - Kornform, Matrix - Verwitterung	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben - Typ - Name - Tiefe	Bemerkungen: - Grundwasser - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Sonderproben (Headspace, Bolu etc.)
0,06	Asphalt					
0,30	Schotter (Basalt), sandig Auffüllung	grauschwarz				
1,70	Sand, kiesig Glasreste, Ziegelbruch, Kalkschotter, Schlackereste Auffüllung	braun bis dunkelbraun			KRB4-1 (0,3 - 1,0 m) KRB4-2 (1,0 - 1,7 m)	
2,00	Ton, schluffig Tertiär	braun			KRB4-3 (1,7 - 2,0 m)	


Bohrfirma: LGA Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH Auftraggeber: Ziegler Logistik GmbH, 95703 Plößberg			Schichtenverzeichnis nach DIN EN ISO 14688-1 und DIN EN ISO 14689-1				Seite: 1 von 1	
Datum der Bohrung: 26.09.2017 Sachbearbeiter: L. Scharfe			Projekt: Bahnhofsgelände Wiesau in der Oberpfalz		Aufschluss: KRB05 Anlage: 4.5		Projekt-Nr.: IUA2017284	
1	2	3	4	5	6	7		
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Genese Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt Geruch	Beschreibung des Bodens - Lagerungsdichte, Konsistenz, Feuchte etc. - Kornform, Matrix - Verwitterung	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben - Typ - Name - Tiefe	Bemerkungen: - Grundwasser - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Sonderproben (Headspace, Bolu etc.)		
1,20	Sand, kiesig, schluffig Schlackereste, Verwitterungsrückstände, Granik Auffüllung	braun bis dunkelbraun			KRB5-1 (0 - 1,2 m)			
2,00	Ton, schluffig, feinsandig Tertiär	braun			KRB5-2 (1,2 - 2,0 m)			


Bohrfirma: LGA Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH Auftraggeber: Ziegler Logistik GmbH, 95703 Plößberg		Schichtenverzeichnis nach DIN EN ISO 14688-1 und DIN EN ISO 14689-1 			Seite: 1 von 1	
Datum der Bohrung: 26.09.2017 Sachbearbeiter: L. Scharfe					Aufschluss: KRB06 Anlage: 4.6	
Projekt: Bahnhofsgelände Wiesau in der Oberpfalz						
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Genese Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt Geruch	Beschreibung des Bodens - Lagerungsdichte, Konsistenz, Feuchte etc. - Kornform, Matrix - Verwitterung	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben - Typ - Name - Tiefe	Bemerkungen: - Grundwasser - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Sonderproben (Headspace, Bolu etc.)
0,20	Schotter (Basalt), sandig Auffüllung	grauschwarz				
1,30	Sand, schluffig Basaltschotter, Schlackereste Auffüllung	braun bis dunkelbraun			KB6-1 (0,2 - 1,3 m)	
2,00	Ton, schluffig Tertiär	braun			KRB6-1 (1,3 - 2,0 m)	

Bohrfirma: LGA Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH Auftraggeber: Ziegler Logistik GmbH, 95703 Plößberg			Schichtenverzeichnis nach DIN EN ISO 14688-1 und DIN EN ISO 14689-1 		Seite: 1 von 1	
Datum der Bohrung: 26.09.2017 Sachbearbeiter: L. Scharfe					Aufschluss: KRB07 Anlage: 4.7	
			Projekt: Bahnhofsgelände Wiesau in der Oberpfalz			
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Genese Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt Geruch	Beschreibung des Bodens - Lagerungsdichte, Konsistenz, Feuchte etc. - Kornform, Matrix - Verwitterung	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben - Typ - Name - Tiefe	Bemerkungen: - Grundwasser - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Sonderproben (Headspace, Bolu etc.)
2,20	Sand, kiesig, schluffig Schlackereeste, Schotter (Basalt) Auffüllung	dunkelbraun bis schwarz			KRB7-1 (0 - 1,0 m) KRB7-2 (1,0 - 2,2 m)	
3,00	Ton, schluffig Tertiär	braun			KRB7-3 (2,2 - 3,0 m)	

Bohrfirma: LGA Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH Auftraggeber: Ziegler Logistik GmbH, 95703 Plößberg			Schichtenverzeichnis nach DIN EN ISO 14688-1 und DIN EN ISO 14689-1				Seite: 1 von 1	
Datum der Bohrung: 05.10.2017 Sachbearbeiter: L. Scharfe							Aufschluss: KRB08 Anlage: 4.8	
			Projekt: Bahnhofsgelände Wiesau in der Oberpfalz					
1	2	3	4	5	6	7		
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Genese Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt Geruch	Beschreibung des Bodens - Lagerungsdichte, Konsistenz, Feuchte etc. - Kornform, Matrix - Verwitterung	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben - Typ - Name - Tiefe	Bemerkungen: - Grundwasser - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Sonderproben (Headspace, Bolu etc.)		
0,19	Asphalt							
0,50	Schotter (Basalt), sandig	grauschwarz						
1,60	Schluff, tonig, sandig Schotterreste Auffüllung	braun, gräulich				KRB8-1 0,5 - 1,6 m		
2,00	Ton, schluffig Tertiär	grau				KRB8/2 1,6 - 2,0 m)		


Bohrfirma: LGA Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH Auftraggeber: Ziegler Logistik GmbH, 95703 Plößberg			Schichtenverzeichnis nach DIN EN ISO 14688-1 und DIN EN ISO 14689-1				Seite: 1 von 1	
Datum der Bohrung: 05.10.2017 Sachbearbeiter: L. Scharfe			Projekt: Bahnhofsgelände Wiesau in der Oberpfalz		Aufschluss: KRB09 Anlage: 4.9		Projekt-Nr.: IUA2017284	
1	2	3	4	5	6	7		
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Genese Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt Geruch	Beschreibung des Bodens - Lagerungsdichte, Konsistenz, Feuchte etc. - Kornform, Matrix - Verwitterung	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben - Typ - Name - Tiefe	Bemerkungen: - Grundwasser - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Sonderproben (Headspace, Bolu etc.)		
0,18	Asphalt							
0,30	Schotter (Basalt), sandig	grauschwarz						
0,85	Sand, kiesig, schluffig Schotterreste, Granitzersatz; Bohrhindernis bei 0,85 m, kein Bohrfortschritt mehr				KRB9 (0,3 - 0,85 m)			

Bohrfirma: LGA Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH Auftraggeber: Ziegler Logistik GmbH, 95703 Plößberg		Schichtenverzeichnis nach DIN EN ISO 14688-1 und DIN EN ISO 14689-1 			Seite: 1 von 1	
Datum der Bohrung: 26.09.2017 Sachbearbeiter: L. Scharfe					Aufschluss: KRB10 Anlage: 4.10	
				Projekt: Bahnhofsgelände Wiesau in der Oberpfalz		
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Genese Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt Geruch	Beschreibung des Bodens - Lagerungsdichte, Konsistenz, Feuchte etc. - Kornform, Matrix - Verwitterung	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben - Typ - Name - Tiefe	Bemerkungen: - Grundwasser - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Sonderproben (Headspace, Bolu etc.)
0,20	Schotter (Basalt), sandig Auffüllung	grauschwarz				
1,40	Sand, kiesig, schluffig Schotter-, Schlackereste Auffüllung	braun bis dunkelbraun			KRB10-1 (0,2 - 1,4 m)	
2,00	Ton, schluffig, sandig Verwitterungsrückstände, Granit Auffüllung	braun, gräulich			KRB10-2 (1,4 - 2,0 m)	
3,00	Ton, schluffig Tertiär	braun, gelbbraun			KRB10-3 (2,0 - 3,0 m)	


Bohrfirma: LGA Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH Auftraggeber: Ziegler Logistik GmbH, 95703 Plößberg		Schichtenverzeichnis nach DIN EN ISO 14688-1 und DIN EN ISO 14689-1				Seite: 1 von 1	
Datum der Bohrung: 26.09.2017 Sachbearbeiter: L. Scharfe						Aufschluss: KRB11 Anlage: 4.11	
		Projekt: Bahnhofsgelände Wiesau in der Oberpfalz					
1	2	3	4	5	6	7	
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Genese Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt Geruch	Beschreibung des Bodens - Lagerungsdichte, Konsistenz, Feuchte etc. - Kornform, Matrix - Verwitterung	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben - Typ - Name - Tiefe	Bemerkungen: - Grundwasser - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Sonderproben (Headspace, Bolu etc.)	
0,20	Schotter (Basalt), sandig Auffüllung	grauschwarz					
2,50	Sand, kiesig Schotterreste Auffüllung	dunkelbraun bis schwarz			KRB11-1 (0,2 - 1,7 m)		
3,00	Ton, schluffig Tertiär	grau	feucht		KRB11-2 (1,7 - 2,5 m) KRB11-3 (2,5 - 3,0 m)		

Bohrfirma: LGA Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH Auftraggeber: Ziegler Logistik GmbH, 95703 Plößberg		Schichtenverzeichnis nach DIN EN ISO 14688-1 und DIN EN ISO 14689-1				Seite: 1 von 1	
Datum der Bohrung: 26.09.2017 Sachbearbeiter: L. Scharfe						Aufschluss: KRB12 Anlage: 4.12	
		Projekt: Bahnhofsgelände Wiesau in der Oberpfalz					
1	2	3	4	5	6	7	
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Genese Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt Geruch	Beschreibung des Bodens - Lagerungsdichte, Konsistenz, Feuchte etc. - Kornform, Matrix - Verwitterung	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben - Typ - Name - Tiefe	Bemerkungen: - Grundwasser - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Sonderproben (Headspace, Bolu etc.)	
0,20	Schotter (Basalt), sandig Auffüllung	grauschwarz					
2,00	Sand, kiesig, schluffig Schotter-, Schlackereste Auffüllung	braun bis schwarz			KRB12-1 (0,2 - 1,0 m) KRB12-2 (1,0 - 2,0 m)		
2,70	Sand, tonig Granitzersatz, Ziegelreste Auffüllung		nass, (Schichtwasser)		KRB12-3 (2,0 - 2,7 m)		
3,00	Ton, schluffig Tertiär	gelbbraun	trocken		KRB12-4 (2,7 - 3,0 m)		

Bohrfirma: LGA Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH Auftraggeber: Ziegler Logistik GmbH, 95703 Plößberg			Schichtenverzeichnis nach DIN EN ISO 14688-1 und DIN EN ISO 14689-1 		Seite: 1 von 1	
Datum der Bohrung: 05.10.2017 Sachbearbeiter: L. Scharfe					Aufschluss: KRB13 Anlage: 4.13	
			Projekt: Bahnhofsgelände Wiesau in der Oberpfalz			
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Genese Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt Geruch	Beschreibung des Bodens - Lagerungsdichte, Konsistenz, Feuchte etc. - Kornform, Matrix - Verwitterung	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben - Typ - Name - Tiefe	Bemerkungen: - Grundwasser - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Sonderproben (Headspace, Bolu etc.)
0,18	Asphalt					
0,80	Schotter (Basalt), sandig	grauschwarz				
2,50	Schluff, tonig, sandig Schotterreste, Granitzersatz Auffüllung	braun, dunkelbraun bis grau	feucht		KRB13/1 (1,0 - 2,0 m) KRB13/2 (2,0 - 2,5 m)	
3,00	Ton, schluffig Tertiär	gelbbraun				


Bohrfirma: LGA Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH Auftraggeber: Ziegler Logistik GmbH, 95703 Plößberg			Schichtenverzeichnis nach DIN EN ISO 14688-1 und DIN EN ISO 14689-1				Seite: 1 von 1	
Datum der Bohrung: 05.10.2017 Sachbearbeiter: L. Scharfe			Projekt: Bahnhofsgelände Wiesau in der Oberpfalz		Aufschluss: KRB14 Anlage: 4.14		Projekt-Nr.: IUA2017284	
1	2	3	4	5	6	7		
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Genese Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt Geruch	Beschreibung des Bodens - Lagerungsdichte, Konsistenz, Feuchte etc. - Kornform, Matrix - Verwitterung	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben - Typ - Name - Tiefe	Bemerkungen: - Grundwasser - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Sonderproben (Headspace, Bolu etc.)		
0,22	Asphalt							
0,60	Schotter (Basalt), sandig	grauschwarz						
1,50	Sand, kiesig Schotterreste Auffüllung	braun, gräulich				KRB14-1 (0,6 - 1,5 m)		
2,00	Ton, schluffig Tertiär	braun				KRB14-2 (1,5 - 2,0 m)		

Bohrfirma: LGA Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH Auftraggeber: Ziegler Logistik GmbH, 95703 Plößberg		Schichtenverzeichnis nach DIN EN ISO 14688-1 und DIN EN ISO 14689-1				Seite: 1 von 1	
Datum der Bohrung: 05.10.2017 Sachbearbeiter: L. Scharfe						Aufschluss: KRB15 Anlage: 4.15	
				Projekt: Bahnhofsgelände Wiesau in der Oberpfalz			
1	2	3	4	5	6	7	
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Genese Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt Geruch	Beschreibung des Bodens - Lagerungsdichte, Konsistenz, Feuchte etc. - Kornform, Matrix - Verwitterung	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben - Typ - Name - Tiefe	Bemerkungen: - Grundwasser - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Sonderproben (Headspace, Bolu etc.)	
0,22	Asphalt						
0,60	Schotter (Basalt), sandig	grauschwarz					
1,70	Sand, schluffig Schotterreste Auffüllung	gelbbraun, gräulich			KRB15-1 (0,6 - 1,7 m)		
2,00	Schluff, tonig Granitzersatz Tertiär	gelbbraun			KRB15-2 (1,7 - 2,0 m)		

Bohrfirma: LGA Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH Auftraggeber: Ziegler Logistik GmbH, 95703 Plößberg			Schichtenverzeichnis nach DIN EN ISO 14688-1 und DIN EN ISO 14689-1 		Seite: 1 von 1	
Datum der Bohrung: 06.10.2017 Sachbearbeiter: L. Scharfe					Aufschluss: KRB16 Anlage: 4.16	
			Projekt: Bahnhofsgelände Wiesau in der Oberpfalz			
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Genese Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt Geruch	Beschreibung des Bodens - Lagerungsdichte, Konsistenz, Feuchte etc. - Kornform, Matrix - Verwitterung	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben - Typ - Name - Tiefe	Bemerkungen: - Grundwasser - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Sonderproben (Headspace, Bolu etc.)
0,13	Asphalt					
0,60	Schotter (Basalt), sandig	grauschwarz				
1,00	Sand, kiesig Schotterreste Auffüllung	braun starker aromatischer Geruch			KRB16-1 (0,6 - 1,0 m)	
2,00	Schluff, tonig, kiesig Schotterreste Auffüllung	grau starker aromatischer Geruch			KRB16-2 (1,0 - 2,0 m)	
3,00	Ton, schluffig Tertiär	grau geruchlos			KRB16-3 (2,0 - 3,0 m)	

Bohrfirma: LGA Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH Auftraggeber: Ziegler Logistik GmbH, 95703 Plößberg		Schichtenverzeichnis nach DIN EN ISO 14688-1 und DIN EN ISO 14689-1 			Seite: 1 von 1	
Datum der Bohrung: 06.10.2017 Sachbearbeiter: L. Scharfe					Aufschluss: KRB17 Anlage: 4.17	
Projekt: Bahnhofsgelände Wiesau in der Oberpfalz						
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Genese Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt Geruch	Beschreibung des Bodens - Lagerungsdichte, Konsistenz, Feuchte etc. - Kornform, Matrix - Verwitterung	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben - Typ - Name - Tiefe	Bemerkungen: - Grundwasser - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Sonderproben (Headspace, Bolu etc.)
0,13	Asphalt					
0,60	Schotter (Basalt), sandig	grauschwarz				
2,00	Sand, schluffig, kiesig Schotterreste Auffüllung	braun, gräulich			KRB17-1 (0,6 - 2,0 m)	
2,50	Schluff, tonig Auffüllung	grauschwarz			KRB17-2 (2,0 - 2,5 m)	
3,00	Ton, schluffig Tertiär	graubraun			KRB17-3 (2,5 - 3,0 m)	Bodenluft: KRB17-BL (2,6 m)

Bohrfirma: LGA Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH Auftraggeber: Ziegler Logistik GmbH, 95703 Plößberg		Schichtenverzeichnis nach DIN EN ISO 14688-1 und DIN EN ISO 14689-1 			Seite: 1 von 1	
Datum der Bohrung: 06.10.0207 Sachbearbeiter: L. Scharfe					Aufschluss: KRB18 Anlage: 4.18	
Projekt: Bahnhofsgelände Wiesau in der Oberpfalz						
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Genese Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt Geruch	Beschreibung des Bodens - Lagerungsdichte, Konsistenz, Feuchte etc. - Kornform, Matrix - Verwitterung	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben - Typ - Name - Tiefe	Bemerkungen: - Grundwasser - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Sonderproben (Headspace, Bolu etc.)
0,16	Asphalt					
0,50	Schotter (Basalt), sandig	grauschwarz				
2,20	Sand, kiesig Schotterreste, Ziegelreste Auffüllung	braun, dunkelbraun			KRB18-1 (0,5 - 1,0 m) KRB18-2 (1,0 - 2,2 m)	
2,50	Ton, schluffig Tertiär	grauschwarz	weich		KRB18-3 (2,2 - 3,0 m)	Bodenluft: KRB18-BL 2,6 m)

Bohrfirma: LGA Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH Auftraggeber: Ziegler Logistik GmbH, 95703 Plößberg			Schichtenverzeichnis nach DIN EN ISO 14688-1 und DIN EN ISO 14689-1 		Seite: 1 von 1	
Datum der Bohrung: 06.10.2017 Sachbearbeiter: L. Scharfe					Aufschluss: KRB19 Anlage: 4.19	
			Projekt: Bahnhofsgelände Wiesau in der Oberpfalz			
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Genese Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt Geruch	Beschreibung des Bodens - Lagerungsdichte, Konsistenz, Feuchte etc. - Kornform, Matrix - Verwitterung	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben - Typ - Name - Tiefe	Bemerkungen: - Grundwasser - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Sonderproben (Headspace, Bolu etc.)
0,18	Asphalt					
0,60	Schotter (Basalt), sandig	grauschwarz				
1,90	Sand, schluffig, kiesig Ziegel-, Schotterreste Auffüllung	dunkelbraun, schwarz			KRB19-1 (0,6 - 1,9 m)	
3,00	Ton, schluffig Tertiär	braun			KRB19-2 (1,9 - 3,0 m)	

ANLAGE 5

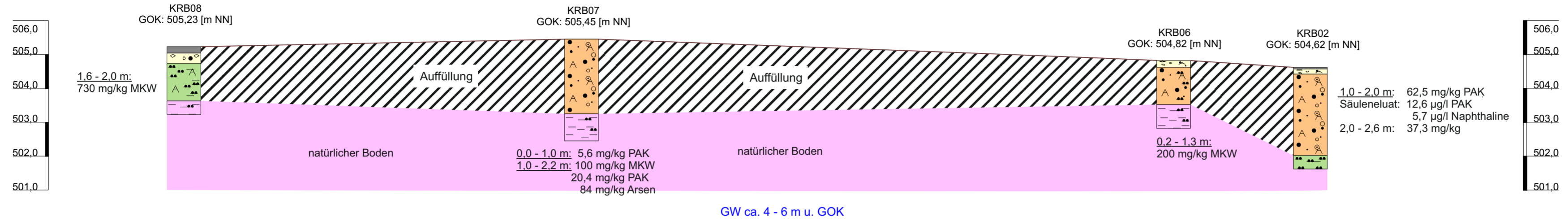
W / NW

Schnitt 1

O / SO

ALVF 8

ALVF 9



S

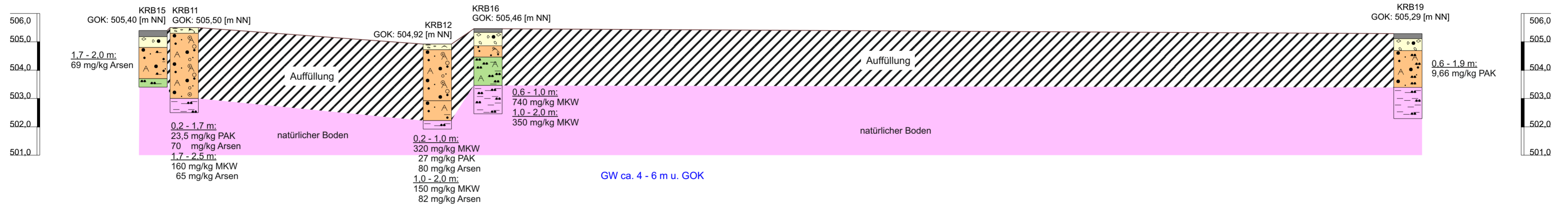
Schnitt 2

N

ALVF 1 / ALVF 17

ALVF 11

ALVF 21



AUFTRAGGEBER Ziegler Logistik GmbH Betzenmühle 3 95703 Plößberg		PLANUNGSBÜRO  LGA Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH Christian-Hessel-Straße 1 90427 Nürnberg Tel.: 0911 1 20 76-100 mail: info@LGA-geo.de	
PROJEKTBEZEICHNUNG Bahnhofsgelände Wiesau in der Oberpfalz			
PLANUNGSPHASE Detailuntersuchung	GEZ. V. KS	DATUM 26.10.2017	PLANGRUNDLAGE:
	FREI MK	DATUM 26.10.2017	
PLANINHALT <h3 style="text-align: center;">Profilschnitte</h3>		IUA2017284 Schnitt 1: M ₁₀₀ : 1 : 100 Schnitt 2: M ₁₀₀ : 1 : 200/1:100	
P:\PROJEKTE\2017\2017284\Anlagen\ 2017284_Anlage5_Profilschnitte.CDR			
ANLAGE: 5			

ANLAGE 6

Bohrung	ALVF OU	Datum	Entnahmetiefe [m]	Feststoffuntersuchungen [mg/kg]										MKW (C10-C40)	PAK		
				As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn						
1/1	ALVF 1	17.11.1999	0,4 - 1,0										93	n.n.			
			1,0 - 2,0										220	n.n.			
			0,6 - 1,0	8,3	20	< 1	24	10	25	< 0,5	< 50	10	n.n.				
			1,0 - 2,0	9,4	33	< 1	31	10	221	< 0,5	< 50	490	n.n.				
			0,1 - 1,0	7,7	24	< 1	31	10	21	< 0,5	80	160	2,44				
			1,0 - 2,0	9,7	29	< 1	36	11	25	< 0,5	< 50	130	n.n.				
1/2	ALVF 1	17.11.1999	0,1 - 1,0	13	17	< 1	39	22	41	< 0,5	71	610	1,99				
			1,0 - 2,0	5,7	28	< 1	23	< 10	29	< 0,5	66	120	n.n.				
1/3	ALVF 1	17.11.1999	0,2 - 1,0	< 2	38	2,4	34	23	39	< 0,5	170	60	n.n.				
1/4	ALVF 1	17.11.1999	0,2 - 1,0	42	96	< 1	30	32	31	0,7	530	520	n.n.				
8/1	ALVF 8	15.11.1999	0,6 - 1,0	11	22	< 1	31	15	223	< 0,5	< 50	62	0,11				
8/2			0,2 - 1,0	10	21	< 1	35	17	29	< 0,5	< 50	79	n.n.				
8/3		16.11.1999	1,0 - 2,0	8,9	19	< 1	24	15	26	< 0,5	< 50	310	n.n.				
			2,0 - 2,5	12	22	< 1	30	18	27	< 0,5	< 50	490	3,24				
			2,5 - 3,0										34				
8/4		18.11.1999	3,0 - 4,0										15				
0,0 - 1,0			41	210	< 0,5	37	72	62	0,8	960	710	64,15					
1,0 - 2,0												150	n.n.				
0,0 - 1,0			37	140	< 0,5	30	46	34	< 0,1	700	330	0,83					
1,0 - 2,0												160					
0,5 - 1,0			23	39	< 0,5	44	42	42	< 0,1	130	390	n.n.					
8/5		30.11.1999	1,0 - 1,5										270				
0,0 - 1,0			7,7	200	0,93	42	110	67	< 0,1	2100	1700	25,64					
1,0 - 2,0												740	2,39				
0,0 - 1,0	2,5		22	< 0,5	24	30	54	< 0,1	100	1400	1,05						
1,0 - 2,0											410						
0,0 - 0,9	43		63	< 0,5	44	27	30	< 0,1	75	280	n.n.						
0,0 - 0,9	7,6		27	< 0,5	22	29	47	< 0,1	470	900	57,68						
0,0 - 1,0	9,7		20	< 0,5	13	13	23	< 0,1	64	1600	357,3						
8/11	30.11.1999		1,0 - 2,0										1300	39,35			
			2,0 - 2,5										37	4,17			
		2,5 - 3,0										< 10	0,11				
		3,0 - 4,0										21	n.n.				
8/12	03.12.1999	0,0 - 0,6	3,9	25	< 0,5	11	< 10	< 10	0,1	65	1300	695,2					
0,6 - 1,0											200	n.n.					
0,5 - 1,0		6,9	380	< 0,5	9,8	24	28	0,7	< 50	260	3,96						
1,0 - 1,6											220						
8/13	03.12.1999	0,0 - 1,0	32	21	< 0,5	6,2	16	14	0,9	< 50	410	9,18					
8/14	03.12.1999	1,0 - 1,6										170					
9/1	ALVF 9	30.11.1999	0,0 - 1,0										280				
1,0 - 1,7													86				
3,0 - 3,9													60				
9/2	ALVF 9	30.11.1999	0,0 - 1,0										330				
			1,0 - 1,7										1100				
			3,8 - 4,3										120				
11/1	ALVF 11	09.12.1994	0,0 - 1,0											< 10			
			1,0 - 2,0												< 10		
			2,0 - 3,0												< 10		
11/2			ALVF 11	09.12.1994	0,0 - 1,0											74	
					1,0 - 2,0											< 10	
			2,0 - 3,0												< 10		
11/3			ALVF 11	09.12.1994	0,0 - 1,0											290	
					1,0 - 2,0											29	
			2,0 - 3,0												< 10		
11/4			ALVF 11	09.12.1994	0,0 - 1,4											2390	
					1,4 - 2,0											25	
			2,0 - 3,0												11		
11/5			ALVF 11	09.12.1994	0,0 - 1,0											340	
					1,0 - 1,8											270	
			1,8 - 3,0												< 10		
11/6			ALVF 11	09.12.1994	0,0 - 1,0											280	
					1,0 - 1,9											150	
			1,9 - 3,0												< 10		
11/7	ALVF 11	09.12.1994	0,0 - 0,7											270			
			0,7 - 2,0											36			
	2,0 - 3,0												15				
11/8	ALVF 11	09.12.1994	0,0 - 1,0											66			
			1,0 - 2,0											48			
	2,0 - 3,0												13				
11/9	ALVF 11	09.12.1994	0,0 - 1,0											13			
			1,0 - 2,0											14			
	2,0 - 3,0												16				
12/1	ALVF 12	15.11.1999	0,4 - 1,0										220				
17/1	ALVF 17	15.11.1999	0,3 - 1,0	14	29	< 1	17	40	19	1,7	99	260	0,13				
17/2			0,1 - 1,0	27	76	< 1	7,5	26	14	1	< 50	360	9,7				
17/3			0,2 - 1,0	25	64	< 0,5	37	< 10	44	0,5	140	320	4,48				
17/4		18.11.1999	0,2 - 1,0	43	65	< 0,5	11	34	17	0,4	110	3800	17,72				
			1,0 - 2,0										470				
17/5		18.11.1999	0,2 - 1,0	29	42	< 0,5	11	21	13	0,25	64	89	4,03				
17/6	18.11.1999	0,2 - 1,0	19	54	< 0,5	14	20	11	< 0,1	62	210	0,13					
21/1	ALVF 21	04.11.1999	0,0 - 1,0	13	200	< 1	35	37	42	< 0,5	220	92	1,65				
			1,0 - 2,0	11	40	< 1	22	24	25	< 0,5	91	82	n.n.				
21/2			ALVF 21	04.11.1999	0,0 - 1,0	9,8	43	< 1	12	37	12	1,2	64	68	2,3		
					1,0 - 2,0	8,8	26	< 1	6,3	16	< 10	0,5	< 50	76	0,44		
21/3			ALVF 21	04.11.1999	0,0 - 1,0	25	92	< 1	< 5	31	< 10	15	51	140	19,52		
					1,0 - 2,0	8,2	64	< 1	< 5	16	< 10	1	< 50	89	1,49		
21/4			ALVF 21	04.11.1999	0,0 - 1,0	15	110	< 1	22	60	35	52	160	270	8,67		
					1,0 - 1,7	3,8	71	< 1	5,1	25	< 10	< 0,5	< 50	180	2,56		
21/5			ALVF 21	04.11.1999	0,0 - 1,0	10	29	< 1	25	11	15	< 0,5	83	41	n.n.		
					1,0 - 2,0	13	81	< 1	17	55	23	41	290	180	9,48		
21/6			ALVF 21	04.11.1999	0,5 - 1,0	8,1	37	< 1	17	29	21	0,9	160	65	n.n.		
					1,0 - 2,0	19	27	< 1	14	14	17	< 0,5	120	31	n.n.		

Legende:

MKW = Mineralölkohlenwasserstoffe
 PAK = Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe
 As = Arsen
 Pb = Blei
 Cd = Cadmium
 Cr = Chrom
 Cu = Kupfer
 Ni = Nickel
 Hg = Quecksilber
 Zn = Zink
 n.n. = nicht nachweisbar

Konzentration < Hilfswert 1
 Konzentration > Hilfswert 1
 Konzentration > Hilfswert 2

Bohrung	ALVF OU	Datum	Probe	Material	Entnahme- tiefe [m]	Feststoff [mg/kg]					LHKW (Boden)	LHKW (BL)	Rückstell- probe	MKW		Nachuntersuchungen Eluat [µg/l]		SM, As	Metall (Einzelement)
						MKW (C5-C10)	MKW (C10-C40)	PAK	Naphthalin	SM, As				MKW (C5-C10)	MKW (C10-C40)	PAK (Säuleneluat)	Naphthaline (Säuleneluat)		
KRB1	8	05.10.2017 05.10.2017	KRB1-1 KRB1-2	Auffüllung Ton	0,7-2,0 2,0-3,0	< BG < BG	< 50 < 50	0,25 < 0,05	< 0,05 < 0,05	As: 23 As: 23									
KRB2	8	26.09.2017 26.09.2017 26.09.2017 26.09.2017	KRB2-1 KRB2-2 KRB2-3 KRB2-4	Auffüllung Auffüllung Auffüllung Schluff	0,2-1,0 1,0-2,0 2,0-2,6 2,6-3,0	< BG < BG < BG < BG	< 50 < 50 51 < 50	4,9 62,5 37,3 < BG	0,07 1,4 0,61 < 0,05	Hg: 4,5 unauffällig unauffällig unauffällig						12,6 5,7		Hg: < 0,1	
KRB3	8	26.09.2017																	Bohrstopp nach ca. 50 cm wegen Ziegel
KRB4	8	26.09.2017 26.09.2017 26.09.2017	KRB4-1 KRB4-2 KRB4-3	Auffüllung Auffüllung Ton	0,3-1,0 1,0-1,7 1,7-2,0	< BG < BG < BG	< 50 < 50 < 50	1,3 1,7 1,7	< 0,05 0,07 0,07	unauffällig unauffällig unauffällig									
KRB5	9	26.09.2017 26.09.2017	KRB5-1 KRB5-2	Auffüllung Ton	0-1,2 1,2-2,0	< BG < BG	< 50 < 50	1,5 < BG	< 0,05 < 0,05	As: 24 unauffällig									
KRB6	8	26.09.2017 26.09.2017	KRB6-1 KRB6-2	Auffüllung Schluff	0,2-1,3 1,3-2,0	< BG < BG	200 < 50	1,4 < BG	< 0,1 < 0,05	Cr: 65 unauffällig				< 100					
KRB7	8	26.09.2017 26.09.2017 26.09.2017	KRB7-1 KRB7-2 KRB7-3	Auffüllung Auffüllung Ton	0-1,0 1,0-2,2 2,2-3,0	< BG < BG < BG	85 100 < 50	5,6 20,4 < BG	< 0,05 0,06 < 0,05	As: 33 As: 84 As: 17						0,05 0,04		As: 5	
KRB8	8	05.10.2017 05.10.2017	KRB8-1 KRB8-2	Auffüllung Ton	0,5-1,6 1,6-2,0	< BG < BG	< 50 730	< BG < BG	< 0,05 < 0,05	As: 20 unauffällig				< 100					
KRB9	1	05.10.2017	KRB9	Auffüllung	0,3-0,85	< BG	64	2,86	< 0,05	As: 23 Cr: 52									
KRB10	8	26.09.2017 26.09.2017 26.09.2017	KRB10-1 KRB10-2 KRB10-3	Auffüllung Auffüllung Ton	0,2-1,4 1,4-2,0 2,0-3,0	< BG < BG < BG	< 50 < 50 < 50	0,74 < BG < BG	< 0,05 < 0,05 < 0,05	As: 17 As: 14 As: 14									
KRB11	17	26.09.2017 26.09.2017 26.09.2017	KRB11-1 KRB11-2 KRB11-3	Auffüllung Auffüllung Ton	0,2-1,7 1,7-2,5 2,5-3,0	< BG < BG < BG	77 160 < 50	23,5 2,5 < 50	< 0,05 < 0,05 < 0,05	As: 70 Pb: 140 Cu: 120 As: 65 As: 8,5	< BG < BG					< BG < BG		As: 24 Pb: < 2	
KRB12	17	26.09.2017 26.09.2017 26.09.2017 26.09.2017	KRB12-1 KRB12-2 KRB12-3 KRB12-4	Auffüllung Auffüllung Auffüllung Ton	0,2-1,0 1,0-2,0 2,0-2,7 2,7-3,0	< BG < BG < BG < BG	320 150 < 50	27 4,2 < 50	< 0,05 < 0,05 < 0,05	As: 80 Cr: 80 As: 82 As: 8,1				< 100	< BG < BG		As: 29		
KRB13	1	05.10.2017 05.10.2017 05.10.2017	KRB13-2 KRB13-2 KRB13-3	Auffüllung Auffüllung Ton	1,0-2,0 2,0-2,5 2,5-3,0	< BG < BG < BG	< 50 < 50 < 50			As: 17 Cr: 92 Ni: 140 Cr: 41 Ni: 34								Cr: 1 Ni: 3	
KRB14	1	05.10.2017 05.10.2017	KRB14-1 KRB14-2	Auffüllung Ton	0,6-1,5 1,5-2,0	< BG < BG	< 50 < 50			As: 14 As: 12									
KRB15	1	05.10.2017 05.10.2017	KRB15-1 KRB15-2	Auffüllung Schluff	0,6-1,7 1,7-2,0	< BG < BG	< 50 < 50			As: 22 Cr: 100 Ni: 190 As: 69								Cr: < 1 Ni: 2 As: 5	
KRB16	11	06.10.2017 06.10.2017 06.10.2017	KRB16-1 KRB16-2 KRB16-3	Auffüllung Auffüllung Ton	0,6-1,0 1,0-2,0 2,0-3,0	< BG < BG < BG	740 350 < 50							< 100 < 100					
KRB17	17	06.10.2017 06.10.2017 06.10.2017 06.10.2017	KRB17-1 KRB17-2 KRB17-3 KRB17-BL	Auffüllung Auffüllung Ton Bodenluft	0,6-2,0 2,0-2,5 2,5-3,0 2,6	< BG < BG < BG < BG	< 50 < 50 < 50 < 50												
KRB18	17	06.10.2017 06.10.2017 06.10.2017 06.10.2017	KRB18-1 KRB18-2 KRB18-3 KRB18-BL	Auffüllung Auffüllung Ton Bodenluft	0,5-1,0 1,0-2,2 2,2-3,0 2,6	< BG < BG < BG < BG	< 50 < 50 < 50 < 50												
KRB19	21	06.10.2017 06.10.2017	KRB19-1 KRB19-2	Auffüllung Ton	0,6-1,9 1,9-2,0	< BG < BG	100 < 50	9,66 < BG	< 0,05 < 0,05	Cr: 54 As: 15						0,03			

Konzentration < Hilfswert 1
 Konzentration > Hilfswert 1
 Konzentration > Hilfswert 2

Legende: MKW = Mineralölkohlenwasserstoffe As = Arsen Cu = Kupfer
 PAK = Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe Pb = Blei Ni = Nickel
 SM = Schwermetalle Cd = Cadmium Hg = Quecksilber
 LHKW = Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe Cr = Chrom Zn = Zink
 BG = Bestimmungsgrenze

ANLAGE 7

CLG Chemisches Labor Dr. Graser KG · Goldellern 5 · 97453 Schonungen

LGA Institut für Umweltgeologie
und Altlasten GmbH
Herrn Scharfe
Christian-Hessel-Straße 1
90427 Nürnberg

persönlich haftende Gesellschafterin:
Dr. Barbara Graser
Prokuristin: Dr. Lilian Graser
Sitz der Gesellschaft: Schonungen
Registergericht Schweinfurt HRA 9698
St.-Nr. 249/154/09101 / USt-IdNr. DE304392047

Schonungen, 05.10.2017

Prüfbericht 17/09/1730586

Projekt-Nr.:	IUA 2017284
Prüfauftrag:	Parameterumfang gemäß Vorgabe durch Auftraggeber
Probenart:	Boden (Angabe Auftraggeber)
Probenbezeichnungen:	KRB2-1 (0,2-1,0 m); KRB2-2 (1,0-2,0 m); KRB2-3 (2,0-2,6 m); KRB4-1 (0,3-1,0 m); KRB4-2 (1,0-1,7 m); KRB5-1 (0-1,2 m); KRB5-2 (1,2-2,0 m); KRB6-1 (0,2-1,3 m); KRB6-2 (1,3-2,0 m); KRB7-1 (0-1,0 m); KRB7-2 (1,0-2,2 m); KRB10-1 (0,2-1,4 m); KRB10-2 (1,4-2,0 m); KRB11-1 (0,2-1,7 m); KRB11-2 (1,7-2,5 m); KRB12-1 (0,2-1,0 m); KRB12-2 (1,0-2,0 m)
Daten der Probenahme:	26.08.2017 und 26.09.2017
Probenehmer:	Auftraggeber
Zustellungsform:	Übergabe in der CLG-Servicestelle Nürnberg durch LGA
Probeneingang:	29.09.2017, CLG
Eingangsnummern:	1730586 bis 1730588, 1730590, 1730591, 1730593 bis 1730598, 17305600, 1730601, 1730603, 1730604, 1730606 und 1730607
Untersuchungszeitraum:	29.09.2017 bis 05.10.2017

Laborbefund

Parameter	Einheit	KRB2-1 (0,2-1,0 m)	KRB2-2 (1,0-2,0 m)	KRB2-3 (2,0-2,6 m)	Methode
Eingangsnummer		1730586	1730587	1730588	
Trockensubstanz	Masse-% OS	95,4	97,2	95,8	DIN EN 14346: 2007-03
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	mg/kg TS	< 50	< 50	51	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA-Richtlinie KW/04: 2009-12
Kohlenwasserstoff-Bereich	-	-	-	-	-
Leichtflüchtige aliphatische Kohlenwasserstoffe (Aliphate)					
n-Pentan (C5)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	DIN ISO 22155: 2009-08, GC-MSD
n-Hexan (C6)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
n-Heptan (C7)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
n-Oktan (C8)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
n-Nonan (C9)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
n-Decan (C10)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
∑ Aliphate	mg/kg TS	< BG	< BG	< BG	
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)					
Naphthalin	mg/kg TS	0,07	1,4	0,61	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
Acenaphthen	mg/kg TS	0,07	1,4	0,75	
Fluoren	mg/kg TS	0,09	1,8	0,97	
Phenanthren	mg/kg TS	0,94	14	7,9	
Anthracen	mg/kg TS	0,16	2,9	1,5	
Fluoranthren	mg/kg TS	0,69	7,4	4,5	
Pyren	mg/kg TS	1,0	11	6,8	
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,33	3,8	2,4	
Chrysen	mg/kg TS	0,35	3,7	2,3	
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,27	3,3	2,2	
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,14	1,5	0,87	
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,41	5,1	3,2	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,19	2,3	1,5	
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	0,49	0,30	
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	0,17	2,4	1,5	
∑ PAK EPA	mg/kg TS	4,9	62,5	37,3	
Metalle und Metalloide					
Königswasseraufschluss					DIN EN 13657: 2003-01
Arsen (As)	mg/kg TS	12	10	16	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg TS	17	13	16	
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0,15	0,13	0,21	
Chrom, gesamt (Cr)	mg/kg TS	26	30	44	
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	29	27	42	
Nickel (Ni)	mg/kg TS	36	37	55	
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	4,5	0,99	1,8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg TS	51	50	70	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09

TS = Trockensubstanz, OS = Originalsubstanz

∑ = Summe der quantitativ bestimmten Einzelwerte (gerundet)

Ergebnisangaben mit "<" geben die jeweilige Bestimmungsgrenze (BG) des angewendeten Messverfahrens an.

Parameter	Einheit	KRB4-1 (0,3-1,0 m)	KRB4-2 (1,0-1,7 m)	KRB5-1 (0-1,2 m)	KRB5-2 (1,2-2,0 m)	Methode
Eingangsnummer		1730590	1730591	1730593	1730594	
Trockensubstanz	Masse-% OS	93,7	94,8	89,5	83,6	DIN EN 14346: 2007-03
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	mg/kg TS	< 50	< 50	< 50	< 50	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA-Richtlinie KW/04: 2009-12
Kohlenwasserstoff-Bereich	-	-	-	-	-	-
Leichtflüchtige aliphatische Kohlenwasserstoffe (Aliphate)						
n-Pentan (C5)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	DIN ISO 22155: 2009-08, GC-MSD
n-Hexan (C6)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
n-Heptan (C7)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
n-Oktan (C8)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
n-Nonan (C9)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
n-Decan (C10)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
∑ Aliphate	mg/kg TS	< BG	< BG	< BG	< BG	
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)						
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	0,07	< 0,05	< 0,05	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
Phenanthren	mg/kg TS	0,15	0,25	0,21	< 0,05	
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
Fluoranthen	mg/kg TS	0,22	0,34	0,28	< 0,05	
Pyren	mg/kg TS	0,21	0,30	0,28	< 0,05	
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,09	0,12	0,09	< 0,05	
Chrysen	mg/kg TS	0,11	0,13	0,11	< 0,05	
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	0,13	0,14	0,11	< 0,05	
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	0,06	0,06	0,07	< 0,05	
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,12	0,12	0,13	< 0,05	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,09	0,09	0,10	< 0,05	
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	0,08	0,08	0,09	< 0,05	
∑ PAK EPA	mg/kg TS	1,3	1,7	1,5	< BG	
Metalle und Metalloide						
Königwasseraufschluss						DIN EN 13657: 2003-01
Arsen (As)	mg/kg TS	8,2	5,7	24	13	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg TS	25	17	11	22	
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0,19	0,12	0,31	0,17	
Chrom, gesamt (Cr)	mg/kg TS	17	18	40	26	
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	42	32	38	12	
Nickel (Ni)	mg/kg TS	16	20	39	17	
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	0,37	0,21	0,05	< 0,05	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg TS	110	77	68	47	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09

TS = Trockensubstanz, OS = Originalsubstanz

∑ = Summe der quantitativ bestimmten Einzelwerte (gerundet)

Ergebnisangaben mit "<" geben die jeweilige Bestimmungsgrenze (BG) des angewendeten Messverfahrens an.

Parameter	Einheit	KRB6-1 (0,2-1,3 m)	KRB6-2 (1,3-2,0 m)	Methode
Eingangsnummer		1730595	1730596	
Trockensubstanz	Masse-% OS	93,5	79,9	DIN EN 14346: 2007-03
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	mg/kg TS	200	< 50	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA-Richtlinie KW/04: 2009-12
Kohlenwasserstoff-Bereich	-	C22 bis C40 (zusätzlich > C40 vorhanden)	-	-
Leichtflüchtige aliphatische Kohlenwasserstoffe (Aliphate)				
n-Pentan (C5)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	DIN ISO 22155: 2009-08, GC-MSD
n-Hexan (C6)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
n-Heptan (C7)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
n-Oktan (C8)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
n-Nonan (C9)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
n-Decan (C10)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
∑ Aliphate	mg/kg TS	< BG	< BG	
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)				
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,1	< 0,05	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,1	< 0,05	
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,1	< 0,05	
Fluoren	mg/kg TS	< 0,1	< 0,05	
Phenanthren	mg/kg TS	0,1	< 0,05	
Anthracen	mg/kg TS	< 0,1	< 0,05	
Fluoranthren	mg/kg TS	0,3	< 0,05	
Pyren	mg/kg TS	0,2	< 0,05	
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,1	< 0,05	
Chrysen	mg/kg TS	0,2	< 0,05	
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,2	< 0,05	
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,1	< 0,05	
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,2	< 0,05	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,1	< 0,05	
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg TS	< 0,1	< 0,05	
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	< 0,1	< 0,05	
∑ PAK EPA	mg/kg TS	1,4	< BG	
Metalle und Metalloide				
Königswasseraufschluss				DIN EN 13657: 2003-01
Arsen (As)	mg/kg TS	6,3	12	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg TS	15	100	
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0,14	0,21	
Chrom, gesamt (Cr)	mg/kg TS	65	27	
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	31	11	
Nickel (Ni)	mg/kg TS	97	18	
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	0,10	< 0,05	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg TS	75	59	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09

TS = Trockensubstanz, OS = Originalsubstanz

∑ = Summe der quantitativ bestimmten Einzelwerte (gerundet)

Ergebnisangaben mit "<" geben die jeweilige Bestimmungsgrenze (BG) des angewendeten Messverfahrens an.

Parameter	Einheit	KRB7-1 (0-1,0 m)	KRB7-2 (1,0-2,2 m)	KRB10-1 (0,2-1,4 m)	KRB10-2 (1,4-2,0 m)	Methode
Eingangsnummer		1730597	1730598	1730600	1730601	
Trockensubstanz	Masse-% OS	86,2	83,4	89,3	84,2	DIN EN 14346: 2007-03
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	mg/kg TS	85	100	< 50	< 50	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA-Richtlinie KW/04: 2009-12
Kohlenwasserstoff-Bereich	-	-	-	-	-	-
Leichtflüchtige aliphatische Kohlenwasserstoffe (Aliphate)						
n-Pentan (C5)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	DIN ISO 22155: 2009-08, GC-MSD
n-Hexan (C6)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
n-Heptan (C7)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
n-Oktan (C8)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
n-Nonan (C9)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
n-Decan (C10)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
∑ Aliphate	mg/kg TS	< BG	< BG	< BG	< BG	
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)						
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	0,06	< 0,05	< 0,05	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	< 0,05	< 0,05	
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05	0,16	< 0,05	< 0,05	
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05	0,27	< 0,05	< 0,05	
Phenanthren	mg/kg TS	0,76	3,8	0,12	< 0,05	
Anthracen	mg/kg TS	0,16	0,54	< 0,05	< 0,05	
Fluoranthen	mg/kg TS	1,1	4,0	0,17	< 0,05	
Pyren	mg/kg TS	1,00	3,5	0,19	< 0,05	
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,45	1,4	0,06	< 0,05	
Chrysen	mg/kg TS	0,42	1,3	0,07	< 0,05	
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,46	1,4	0,06	< 0,05	
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,22	0,62	< 0,05	< 0,05	
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,49	1,4	0,07	< 0,05	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,27	0,87	< 0,05	< 0,05	
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	0,12	< 0,05	< 0,05	
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	0,23	0,87	< 0,05	< 0,05	
∑ PAK EPA	mg/kg TS	5,6	20,4	0,74	< BG	
Metalle und Metalloide						
Königswasseraufschluss						DIN EN 13657: 2003-01
Arsen (As)	mg/kg TS	33	84	17	14	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg TS	42	16	30	20	
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0,66	0,85	0,32	0,19	
Chrom, gesamt (Cr)	mg/kg TS	25	29	20	35	
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	49	56	37	17	
Nickel (Ni)	mg/kg TS	31	46	28	28	
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	0,73	0,32	0,87	< 0,05	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg TS	87	54	61	58	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09

TS = Trockensubstanz, OS = Originalsubstanz

∑ = Summe der quantitativ bestimmten Einzelwerte (gerundet)

Ergebnisangaben mit "<" geben die jeweilige Bestimmungsgrenze (BG) des angewendeten Messverfahrens an.

Parameter	Einheit	KRB11-1 (0,2-1,7 m)	KRB11-2 (1,7-2,5 m)	Methode
Eingangsnummer		1730603	1730604	
Trockensubstanz	Masse-% OS	82,3	81,1	DIN EN 14346: 2007-03
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	mg/kg TS	77	160	DIN EN 14039: 2005-01 i .V.m. LAGA-Richtlinie KW/04: 2009-12
Kohlenwasserstoff-Bereich	-	-	C24 bis C40 (zusätzlich > C40 vorhanden)	-
Leichtflüchtige aliphatische Kohlenwasserstoffe (Aliphate)				
n-Pentan (C5)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	DIN ISO 22155: 2009-08, GC-MSD
n-Hexan (C6)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
n-Heptan (C7)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
n-Oktan (C8)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
n-Nonan (C9)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
n-Decan (C10)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
∑ Aliphate	mg/kg TS	< BG	< BG	
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)				
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,07	< 0,05	
Acenaphthen	mg/kg TS	0,06	< 0,05	
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
Phenanthren	mg/kg TS	1,2	0,17	
Anthracen	mg/kg TS	0,22	< 0,05	
Fluoranthren	mg/kg TS	4,5	0,51	
Pyren	mg/kg TS	3,8	0,47	
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	2,3	0,24	
Chrysen	mg/kg TS	2,0	0,25	
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	2,6	0,26	
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	1,1	0,11	
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	2,5	0,23	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	1,6	0,14	
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg TS	0,25	< 0,05	
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	1,3	0,15	
∑ PAK EPA	mg/kg TS	23,5	2,5	
Metalle und Metalloide				
Königswasseraufschluss				DIN EN 13657: 2003-01
Arsen (As)	mg/kg TS	70	65	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg TS	140	8,8	
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	1,2	0,59	
Chrom, gesamt (Cr)	mg/kg TS	41	43	
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	120	39	
Nickel (Ni)	mg/kg TS	54	42	
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	0,68	< 0,05	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg TS	220	33	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09

Parameter	Einheit	KRB11-1 (0,2-1,7 m)	KRB11-2 (1,7-2,5 m)	Methode
Eingangsnummer		1730603	1730604	
Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)				
Vinylchlorid	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	DIN ISO 22155: 2009-08, GC-ECD/MSD
Trichlorfluormethan	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
1,1,2-Trichlortrifluoethan	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
Dichlormethan	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
1,1-Dichlorethan	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
Trichlormethan	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	< 0,005	< 0,005	
Tetrachlormethan	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
Trichlorethen	mg/kg TS	< 0,005	< 0,005	
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
Tetrachlorethen	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	
1,1,1,2-Tetrachlorethan	mg/kg TS	< 0,005	< 0,005	
1,1,2,2-Tetrachlorethan	mg/kg TS	< 0,005	< 0,005	
∑ LHKW	mg/kg TS	< BG	< BG	

TS = Trockensubstanz, OS = Originalsubstanz

∑ = Summe der quantitativ bestimmten Einzelwerte (gerundet)

Ergebnisangaben mit "<" geben die jeweilige Bestimmungsgrenze (BG) des angewendeten Messverfahrens an.

Parameter	Einheit	KRB12-1 (0,2-1,0 m)	KRB12-2 (1,0-2,0 m)	Methode
Eingangsnummer		1730606	1730607	
Trockensubstanz	Masse-% OS	84,1	76,9	DIN EN 14346: 2007-03
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	mg/kg TS	320	150	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA-Richtlinie KW/04: 2009-12
Kohlenwasserstoff-Bereich	-	C14 bis C40 (zusätzlich > C40 vorhanden)	C16 bis C40 (zusätzlich > C40 vorhanden)	-
Leichtflüchtige aliphatische Kohlenwasserstoffe (Aliphate)				
n-Pentan (C5)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	DIN ISO 22155: 2009-08, GC-MSD
n-Hexan (C6)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
n-Heptan (C7)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
n-Oktan (C8)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
n-Nonan (C9)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
n-Decan (C10)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
∑ Aliphate	mg/kg TS	< BG	< BG	
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)				
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
Acenaphthen	mg/kg TS	0,23	< 0,05	
Fluoren	mg/kg TS	0,17	< 0,05	
Phenanthren	mg/kg TS	3,7	0,49	
Anthracen	mg/kg TS	0,68	0,09	
Fluoranthren	mg/kg TS	4,9	0,78	
Pyren	mg/kg TS	4,3	0,73	
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	2,2	0,37	
Chrysen	mg/kg TS	1,9	0,35	
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	2,2	0,37	
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,97	0,15	
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	2,5	0,42	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	1,6	0,23	
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg TS	0,30	< 0,05	
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	1,3	0,23	
∑ PAK EPA	mg/kg TS	27,0	4,2	
Metalle und Metalloide				
Königswasseraufschluss				DIN EN 13657: 2003-01
Arsen (As)	mg/kg TS	80	82	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg TS	30	18	
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0,80	0,83	
Chrom, gesamt (Cr)	mg/kg TS	86	41	
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	65	25	
Nickel (Ni)	mg/kg TS	80	31	
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	0,08	0,07	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg TS	74	180	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09

TS = Trockensubstanz, OS = Originalsubstanz, ∑ = Summe der quantitativ bestimmten Einzelwerte (gerundet)
Ergebnisangaben mit "<" geben die jeweilige Bestimmungsgrenze (BG) des angewendeten Messverfahrens an.


Dr. Holler, Dipl.-Chem. (stellvertr. Laborleiter)

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Die auszugsweise Vervielfältigung oder Abänderung des Berichts ist ohne unsere schriftliche Genehmigung nicht zulässig. Wenn nicht anders vereinbart - und soweit sinnvoll - werden die Proben 2 Monate (gerechnet ab Probeneingang) im Labor aufbewahrt.

CLG Chemisches Labor Dr. Graser KG · Goldellern 5 · 97453 Schonungen

LGA Institut für Umweltgeologie
und Altlasten GmbH
Herrn Scharfe
Christian-Hessel-Straße 1
90427 Nürnberg

persönlich haftende Gesellschafterin:
Dr. Barbara Graser
Prokuristin: Dr. Lilian Graser
Sitz der Gesellschaft: Schonungen
Registergericht Schweinfurt HRA 9698
St.-Nr. 249/154/09101 / USt-IdNr. DE304392047

Schonungen, 19.10.2017

Prüfbericht 17/09/1730586a

Ergänzende Untersuchung zum Prüfbericht 17/09/1730586

Projekt-Nr.:	IUA 2017284
Prüfauftrag:	Parameterumfang gemäß Vorgabe durch Auftraggeber
Probenart:	Boden (Angabe Auftraggeber)
Probenbezeichnungen:	KRB2-1 (0,2-1,0 m); KRB2-2 (1,0-2,0 m); KRB2-4 (2,6-3,0 m); KRB6-1 (0,2-1,3 m); KRB7-2 (1,0-2,2 m); KRB7-3 (2,2-3,0 m); KRB11-1 (0,2-1,7 m); KRB11-2 (1,7-2,5 m); KRB11-3 (2,5-3,0 m); KRB12-1 (0,2-1,0 m); KRB12-4 (2,7-3,0 m)
Daten der Probenahme:	26.08.2017 und 26.09.2017
Probenehmer:	Auftraggeber
Zustellungsform:	Übergabe in der CLG-Servicestelle Nürnberg durch LGA
Probeneingang:	29.09.2017, CLG
Eingangsnummern:	1730586, 1730587, 1730589, 1730595, 1730598, 1730599, 1730603, 1730604, 1730605, 1730606 und 1730609
Nachauftrag:	10.10.2017 (Herr Scharfe, Auftraggeber)
Untersuchungszeitraum:	10.10.2017 bis 18.10.2017

- Seite 1 von 8 -

Hauptsitz mit Labor:
Goldellern 5
97453 Schonungen
Telefon 09721/7576-0
Telefax 09721/7576-50
E-Mail: clg@labor-graser.de

Servicestelle Nürnberg:
Christian-Hessel-Str. 1
90427 Nürnberg
Telefon 0911/12076-200

Nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 durch die
Deutsches Akkreditierungssystem GmbH (DAkKS)
akkreditiertes Prüflaboratorium.

Die Akkreditierung bezieht sich auf die in der
Anlage zur Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-18015-01-00

Laborbefund

Parameter	Einheit	KRB2-1 (0,2-1,0 m)	Methode
Eingangsnummer		1730586	
Eluat			
Eluatherstellung im Schütteltest W/F-Verhältnis 10/1 l/kg	-	ohne Korngrößenreduktion	DIN EN 12457-4: 2003-01
pH-Wert (Labor)	-	8,66	DIN 38405-5: 2009-07
Temperatur bei pH-Wert-Messung	°C	21,6	DIN 38404-4: 1976-12
Elek. Leitfähigkeit, 25°C	µS/cm	63	DIN EN 27888 (C8): 1993-11
Quecksilber (Hg)	µg/l	< 0,1	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08

Ergebnisangaben mit "<" geben die jeweilige Bestimmungsgrenze (BG) des angewendeten Messverfahrens an.

Parameter	Einheit	KRB2-2 (1,0-2,0 m)	Methode
Eingangsnummer		1730587	
Säuleneluat	-	Säulendurchmesser (ID): 5 cm Mindesteinbauhöhe: 15 cm einzubauende max. Korngröße: 10 mm (größere Anteile werden zerkleinert)	Merkblatt Nr. 20 LUA NRW: 2000-03 [N]
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)			
Naphthalin	µg/l	0,49	DIN 38407-39: 2011-09
2-Methylnaphthalin	µg/l	0,33	
1-Methylnaphthalin	µg/l	2,1	
2,6/2,7-Dimethylnaphthalin	µg/l	0,92	
1,3-Dimethylnaphthalin	µg/l	0,80	
1,4-Dimethylnaphthalin	µg/l	1,1	
Acenaphthylen	µg/l	0,69	
Acenaphthen	µg/l	4,0	
Fluoren	µg/l	2,3	
Phenanthren	µg/l	2,4	
Anthracen	µg/l	0,88	
Fluoranthren	µg/l	0,83	
Pyren	µg/l	0,97	
Benzo(a)anthracen	µg/l	0,03	
Chrysen	µg/l	0,02	
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	< 0,01	
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	< 0,01	
Benzo(a)pyren	µg/l	< 0,005	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	< 0,01	
Dibenzo(ah)anthracen	µg/l	< 0,01	
Benzo(ghi)perylene	µg/l	< 0,01	
∑ PAK EPA	µg/l	12,6	
∑ PAK ohne Naphthaline	µg/l	12,1	
∑ PAK mit Naphthaline	µg/l	17,9	
∑ Naphthaline	µg/l	5,7	

[N] = nicht akkreditiertes Prüfverfahren

∑ = Summe der quantitativ bestimmten Einzelwerte (gerundet)

Ergebnisangaben mit "<" geben die jeweilige Bestimmungsgrenze (BG) des angewendeten Messverfahrens an.

Parameter	Einheit	KRB2-4 (2,6-3,0 m)	Methode
Eingangsnummer		1730589	
Trockensubstanz	Masse-% OS	87,2	DIN EN 14346: 2007-03
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)			
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05	
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05	
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05	
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05	
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05	
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	
Pyren	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05	
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	< 0,05	
∑ PAK EPA	mg/kg TS	< BG	

TS = Trockensubstanz, OS = Originalsubstanz

∑ = Summe der quantitativ bestimmten Einzelwerte (gerundet)

Ergebnisangaben mit "<" geben die jeweilige Bestimmungsgrenze (BG) des angewendeten Messverfahrens an.

Parameter	Einheit	KRB6-1 (0,2-1,3 m)	Methode
Eingangsnummer		1730595	
Eluat			
Eluatherstellung im Schütteltest W/F-Verhältnis 10/1 l/kg (glasfaserfiltriert)	-	ohne Korngrößenreduktion	DIN EN 12457-4: 2003-01
pH-Wert (Labor)	-	9,22	DIN 38405-5: 2009-07
Temperatur bei pH-Wert-Messung	°C	19,6	DIN 38404-4: 1976-12
Elek. Leitfähigkeit, 25°C	µS/cm	45	DIN EN 27888 (C8): 1993-11
Kohlenwasserstoffe	µg/l	< 100	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07

Ergebnisangaben mit "<" geben die jeweilige Bestimmungsgrenze (BG) des angewendeten Messverfahrens an.

Parameter	Einheit	KRB7-2 (1,0-2,2 m)	Methode
Eingangsnummer		1730598	
Eluat			
Eluatherstellung im Schütteltest W/F-Verhältnis 10/1 l/kg	-	ohne Korngrößenreduktion	DIN EN 12457-4: 2003-01
pH-Wert (Labor)	-	7,79	DIN 38405-5: 2009-07
Temperatur bei pH-Wert-Messung	°C	22,7	DIN 38404-4: 1976-12
Elek. Leitfähigkeit, 25°C	µS/cm	180	DIN EN 27888 (C8): 1993-11
Arsen (As)	µg/l	5	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
Säuleneluat	-	Säulendurchmesser (ID): 5 cm Mindesteinbauhöhe: 15 cm einzubauende max. Korngröße: 10 mm (größere Anteile werden zerkleinert)	Merkblatt Nr. 20 LUA NRW: 2000-03 [N]
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)			
Naphthalin	µg/l	0,01	DIN 38407-39: 2011-09
2-Methylnaphthalin	µg/l	< 0,01	
1-Methylnaphthalin	µg/l	0,03	
2,6/2,7-Dimethylnaphthalin	µg/l	< 0,01	
1,3-Dimethylnaphthalin	µg/l	< 0,01	
1,4-Dimethylnaphthalin	µg/l	< 0,01	
Acenaphthylen	µg/l	< 0,01	
Acenaphthen	µg/l	0,04	
Fluoren	µg/l	< 0,01	
Phenanthren	µg/l	< 0,01	
Anthracen	µg/l	< 0,01	
Fluoranthren	µg/l	< 0,01	
Pyren	µg/l	< 0,01	
Benzo(a)anthracen	µg/l	< 0,01	
Chrysen	µg/l	< 0,01	
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	< 0,01	
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	< 0,01	
Benzo(a)pyren	µg/l	< 0,005	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	< 0,01	
Dibenzo(ah)anthracen	µg/l	< 0,01	
Benzo(ghi)perylene	µg/l	< 0,01	
∑ PAK EPA	µg/l	0,05	
∑ PAK ohne Naphthaline	µg/l	0,04	
∑ PAK mit Naphthaline	µg/l	0,08	
∑ Naphthaline	µg/l	0,04	

TS = Trockensubstanz, OS = Originalsubstanz

[N] = nicht akkreditiertes Prüfverfahren

∑ = Summe der quantitativ bestimmten Einzelwerte (gerundet)

Ergebnisangaben mit "<" geben die jeweilige Bestimmungsgrenze (BG) des angewendeten Messverfahrens an.

Parameter	Einheit	KRB7-3 (2,2-3,0 m)	Methode
Eingangsnummer		1730599	
Trockensubstanz	Masse-% OS	83,3	DIN EN 14346: 2007-03
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)			
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05	
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05	
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05	
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05	
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05	
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	
Pyren	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05	
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	< 0,05	
∑ PAK EPA	mg/kg TS	< BG	
Königswasseraufschluss			DIN EN 13657: 2003-01
Arsen (As)	mg/kg TS	17	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09

TS = Trockensubstanz, OS = Originalsubstanz

∑ = Summe der quantitativ bestimmten Einzelwerte (gerundet)

Ergebnisangaben mit "<" geben die jeweilige Bestimmungsgrenze (BG) des angewendeten Messverfahrens an.

Parameter	Einheit	KRB11-1 (0,2-1,7 m)	Methode
Eingangsnummer		1730603	
Eluat			
Eluatherstellung im Schütteltest W/F-Verhältnis 10/1 l/kg	-	ohne Korngrößenreduktion	DIN EN 12457-4: 2003-01
pH-Wert (Labor)	-	8,10	DIN 38405-5: 2009-07
Temperatur bei pH-Wert-Messung	°C	22,4	DIN 38404-4: 1976-12
Elek. Leitfähigkeit, 25°C	µS/cm	83	DIN EN 27888 (C8): 1993-11
Arsen (As)	µg/l	24	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
Blei (Pb)	µg/l	< 2	
Säuleneluat	-	Säulendurchmesser (ID): 5 cm Mindeststeinbauhöhe: 15 cm einzubauende max. Korngröße: 10 mm (größere Anteile werden zerkleinert)	Merkblatt Nr. 20 LUA NRW: 2000-03 [N]
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)			
Naphthalin	µg/l	< 0,01	DIN 38407-39: 2011-09
2-Methylnaphthalin	µg/l	< 0,01	
1-Methylnaphthalin	µg/l	< 0,01	
2,6/2,7-Dimethylnaphthalin	µg/l	< 0,01	
1,3-Dimethylnaphthalin	µg/l	< 0,01	
1,4-Dimethylnaphthalin	µg/l	< 0,01	
Acenaphthylen	µg/l	< 0,01	
Acenaphthen	µg/l	< 0,01	
Fluoren	µg/l	< 0,01	
Phenanthren	µg/l	< 0,01	
Anthracen	µg/l	< 0,01	
Fluoranthren	µg/l	< 0,01	
Pyren	µg/l	< 0,01	
Benzo(a)anthracen	µg/l	< 0,01	
Chrysen	µg/l	< 0,01	
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	< 0,01	
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	< 0,01	
Benzo(a)pyren	µg/l	< 0,005	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	< 0,01	
Dibenzo(ah)anthracen	µg/l	< 0,01	
Benzo(ghi)perylene	µg/l	< 0,01	
∑ PAK EPA	µg/l	< BG	
∑ PAK ohne Naphthaline	µg/l	< BG	
∑ PAK mit Naphthaline	µg/l	< BG	
∑ Naphthaline	µg/l	< BG	

[N] = nicht akkreditiertes Prüfverfahren

∑ = Summe der quantitativ bestimmten Einzelwerte (gerundet)

Ergebnisangaben mit "<" geben die jeweilige Bestimmungsgrenze (BG) des angewendeten Messverfahrens an.

Parameter	Einheit	KRB11-2 (1,7-2,5 m)	Methode
Eingangsnummer		1730604	
Eluat			
Eluatherstellung im Schütteltest W/F-Verhältnis 10/1 l/kg (glasfaserfiltriert)	-	ohne Korngrößenreduktion	DIN EN 12457-4: 2003-01
pH-Wert (Labor)	-	7,12	DIN 38405-5: 2009-07
Temperatur bei pH-Wert-Messung	°C	20,0	DIN 38404-4: 1976-12
Elek. Leitfähigkeit, 25°C	µS/cm	52	DIN EN 27888 (C8): 1993-11
Kohlenwasserstoffe	µg/l	< 100	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07

TS = Trockensubstanz, OS = Originalsubstanz

Σ = Summe der quantitativ bestimmten Einzelwerte (gerundet)

Ergebnisangaben mit "<" geben die jeweilige Bestimmungsgrenze (BG) des angewendeten Messverfahrens an.

Parameter	Einheit	KRB11-3 (2,5-3,0 m)	Methode
Eingangsnummer		1730605	
Trockensubstanz	Masse-% OS	82,4	DIN EN 14346: 2007-03
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA-Richtlinie KW/04: 2009-12
Königswasseraufschluss			DIN EN 13657: 2003-01
Arsen (As)	mg/kg TS	8,5	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09

TS = Trockensubstanz, OS = Originalsubstanz

Ergebnisangaben mit "<" geben die jeweilige Bestimmungsgrenze (BG) des angewendeten Messverfahrens an.

Parameter	Einheit	KRB12-1 (0,2-1,0 m)	Methode
Eingangsnummer		1730606	
Eluat			
Eluatherstellung im Schütteltest W/F-Verhältnis 10/1 l/kg (glasfaserfiltriert)	-	ohne Korngrößenreduktion	DIN EN 12457-4: 2003-01
pH-Wert (Labor)	-	7,80	DIN 38405-5: 2009-07
Temperatur bei pH-Wert-Messung	°C	22,2	DIN 38404-4: 1976-12
Elek. Leitfähigkeit, 25°C	µS/cm	79	DIN EN 27888 (C8): 1993-11
Arsen (As)	µg/l	29	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
Eluat			
Eluatherstellung im Schütteltest W/F-Verhältnis 10/1 l/kg (glasfaserfiltriert)	-	ohne Korngrößenreduktion	DIN EN 12457-4: 2003-01
Kohlenwasserstoffe	µg/l	< 100	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07

Parameter	Einheit	KRB12-1 (0,2-1,0 m)	Methode
Eingangsnummer		1730606	
Säuleneluat	-	Säulendurchmesser (ID): 5 cm Mindesteinbauhöhe: 15 cm einzubauende max. Korngröße: 10 mm (größere Anteile werden zerkleinert)	Merkblatt Nr. 20 LUA NRW: 2000-03 [N]
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)			
Naphthalin	µg/l	< 0,01	DIN 38407-39: 2011-09
2-Methylnaphthalin	µg/l	< 0,01	
1-Methylnaphthalin	µg/l	< 0,01	
2,6/2,7-Dimethylnaphthalin	µg/l	< 0,01	
1,3-Dimethylnaphthalin	µg/l	< 0,01	
1,4-Dimethylnaphthalin	µg/l	< 0,01	
Acenaphthylen	µg/l	< 0,01	
Acenaphthen	µg/l	< 0,01	
Fluoren	µg/l	< 0,01	
Phenanthren	µg/l	< 0,01	
Anthracen	µg/l	< 0,01	
Fluoranthren	µg/l	< 0,01	
Pyren	µg/l	< 0,01	
Benzo(a)anthracen	µg/l	< 0,01	
Chrysen	µg/l	< 0,01	
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	< 0,01	
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	< 0,01	
Benzo(a)pyren	µg/l	< 0,005	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	< 0,01	
Dibenzo(ah)anthracen	µg/l	< 0,01	
Benzo(ghi)perylen	µg/l	< 0,01	
∑ PAK EPA	µg/l	< BG	
∑ PAK ohne Naphthaline	µg/l	< BG	
∑ PAK mit Naphthaline	µg/l	< BG	
∑ Naphthaline	µg/l	< BG	

[N] = nicht akkreditiertes Prüfverfahren // ∑ = Summe der quantitativ bestimmten Einzelwerte (gerundet)
Ergebnisangaben mit "<" geben die jeweilige Bestimmungsgrenze (BG) des angewendeten Messverfahrens an.

Parameter	Einheit	KRB12-4 (2,7-3,0 m)	Methode
Eingangsnummer		1730609	
Trockensubstanz	Masse-% OS	83,9	DIN EN 14346: 2007-03
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA-Richtlinie KW/04: 2009-12
Königswasseraufschluss			DIN EN 13657: 2003-01
Arsen (As)	mg/kg TS	8,1	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09

TS = Trockensubstanz, OS = Originalsubstanz
Ergebnisangaben mit "<" geben die jeweilige Bestimmungsgrenze (BG) des angewendeten Messverfahrens an.



Th. Vogt, staatl. gepr. Lebensmittelchemiker (stellvertr. Laborleiter)

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Die auszugsweise Vervielfältigung oder Abänderung des Berichts ist ohne unsere schriftliche Genehmigung nicht zulässig. Wenn nicht anders vereinbart - und soweit sinnvoll - werden die Proben 2 Monate (gerechnet ab Probeneingang) im Labor aufbewahrt.

CLG Chemisches Labor Dr. Graser KG · Goldellern 5 · 97453 Schonungen

LGA Institut für Umweltgeologie
und Altlasten GmbH
Herrn Scharfe
Christian-Hessel-Straße 1
90427 Nürnberg

persönlich haftende Gesellschafterin:

Dr. Barbara Graser

Prokuristin: Dr. Lilian Graser

Sitz der Gesellschaft: Schonungen

Registergericht Schweinfurt HRA 9698

St.-Nr. 249/154/09101 / USt-IdNr. DE304392047

Schonungen, 16.10.2017

Prüfbericht 17/10/1731348

Projekt-Nr.:	IUA 2017284
Prüfauftrag:	Parameterumfang gemäß Vorgabe durch Auftraggeber
Probenart:	Boden (Angabe Auftraggeber)
Probenbezeichnungen:	KRB1-1 (0,7-2,0 m); KRB8-1 (0,5-1,6 m); KRB8-2 (1,6-2,0 m); KRB9 (0,3-0,85 m); KRB14-1 (0,6-1,5 m); KRB14-2 (1,5-2,0 m); KRB15-1 (0,6-1,7 m); KRB15-2 (1,7-2,0 m); KRB16-1 (0,6-1,0 m); KRB16-2 (1,0-2,0 m); KRB17-1 (0,6-2,0 m); KRB17-2 (2,0-2,5 m); KRB17-BL (2,6 m); KRB18-1 (0,5-1,0 m); KRB18-2 (1,0-2,2 m); KRB18-BL (2,6 m); KRB19-1 (0,6-1,9 m); KRB19-2 (1,9-2,0 m)
Datum der Probenahme:	05.10.2017/06.10.2017
Probenehmer:	Auftraggeber
Zustellungsform:	Übergabe in der CLG-Servicestelle Nürnberg durch LGA
Probeneingang:	09.10.2017, CLG
Eingangsnummern:	1731348, 1731350 bis 1731352, 1731366 bis 1731371, 1731373, 1731374, 1731376, 1731377, 1731378, 1731380, 1731381 und 1731382
Untersuchungszeitraum:	09.10.2017 bis 16.10.2017

- Seite 1 von 10 -

Hauptsitz mit Labor:
Goldellern 5
97453 Schonungen
Telefon 09721/7576-0
Telefax 09721/7576-50
E-Mail: clg@labor-graser.de

Servicestelle Nürnberg:
Christian-Hessel-Str. 1
90427 Nürnberg
Telefon 0911/12076-200

Nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 durch die
Deutsches Akkreditierungssystem GmbH (DAkKS)
akkreditiertes Prüflaboratorium.

Die Akkreditierung bezieht sich auf die in der
Anlage zur Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-18015-01-00

Laborbefund

Parameter	Einheit	KRB1-1 (0,7-2,0 m)	Methode
Eingangsnummer		1731348	
Trockensubstanz	Masse-% OS	87,4	DIN EN 14346: 2007-03
Leichtflüchtige aliphatische Kohlenwasserstoffe (Aliphate)			
n-Pentan (C5)	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 22155: 2009-08, GC-MSD
n-Hexan (C6)	mg/kg TS	< 0,05	
n-Heptan (C7)	mg/kg TS	< 0,05	
n-Oktan (C8)	mg/kg TS	< 0,05	
n-Nonan (C9)	mg/kg TS	< 0,05	
n-Decan (C10)	mg/kg TS	< 0,05	
∑ Aliphate	mg/kg TS	< BG	
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA-Richtlinie KW/04: 2009-12
Kohlenwasserstoff-Bereich	-	-	-
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)			
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05	
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05	
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05	
Phenanthren	mg/kg TS	0,06	
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05	
Fluoranthren	mg/kg TS	0,10	
Pyren	mg/kg TS	0,09	
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05	
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	< 0,05	
∑ PAK EPA	mg/kg TS	0,25	
Metalle und Metalloide			
Königswasseraufschluss			DIN EN 13657: 2003-01
Arsen (As)	mg/kg TS	23	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg TS	34	
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0,56	
Chrom, gesamt (Cr)	mg/kg TS	47	
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	31	
Nickel (Ni)	mg/kg TS	51	
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	0,10	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg TS	110	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09

Parameter	Einheit	KRB8-1 (0,5-1,6 m)	KRB8-2 (1,6-2,0 m)	Methode
Eingangsnummer		1731350	1731351	
Trockensubstanz	Masse-% OS	84,0	79,3	DIN EN 14346: 2007-03
Leichtflüchtige aliphatische Kohlenwasserstoffe (Aliphate)				
n-Pentan (C5)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	DIN ISO 22155: 2009-08, GC-MSD
n-Hexan (C6)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
n-Heptan (C7)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
n-Oktan (C8)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
n-Nonan (C9)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
n-Decan (C10)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
∑ Aliphate	mg/kg TS	< BG	< BG	
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TS	< 50	730	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA-Richtlinie KW/04: 2009-12
Kohlenwasserstoff-Bereich	-	-	C14 bis C40 (zusätzlich > C40 vorhanden)	-
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)				
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
Pyren	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
∑ PAK EPA	mg/kg TS	< BG	< BG	
Metalle und Metalloide				
Königswasseraufschluss				DIN EN 13657: 2003-01
Arsen (As)	mg/kg TS	20	10,0	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg TS	21	21	
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0,48	0,13	
Chrom, gesamt (Cr)	mg/kg TS	48	31	
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	38	8,8	
Nickel (Ni)	mg/kg TS	51	18	
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg TS	130	53	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09

Parameter	Einheit	KRB9 (0,3-0,85 m)	Methode
Eingangsnummer		1731352	
Trockensubstanz	Masse-% OS	93,0	DIN EN 14346: 2007-03
Leichtflüchtige aliphatische Kohlenwasserstoffe (Aliphate)			
n-Pentan (C5)	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 22155: 2009-08, GC-MSD
n-Hexan (C6)	mg/kg TS	< 0,05	
n-Heptan (C7)	mg/kg TS	< 0,05	
n-Oktan (C8)	mg/kg TS	< 0,05	
n-Nonan (C9)	mg/kg TS	< 0,05	
n-Decan (C10)	mg/kg TS	< 0,05	
∑ Aliphate	mg/kg TS	< BG	
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TS	64	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA-Richtlinie KW/04: 2009-12
Kohlenwasserstoff-Bereich	-	-	-
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)			
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05	
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05	
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05	
Phenanthren	mg/kg TS	0,39	
Anthracen	mg/kg TS	0,08	
Fluoranthren	mg/kg TS	0,64	
Pyren	mg/kg TS	0,58	
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,22	
Chrysen	mg/kg TS	0,19	
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,22	
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,11	
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,18	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,13	
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	0,12	
∑ PAK EPA	mg/kg TS	2,86	
Metalle und Metalloide			
Königswasseraufschluss			DIN EN 13657: 2003-01
Arsen (As)	mg/kg TS	23	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg TS	20	
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0,32	
Chrom, gesamt (Cr)	mg/kg TS	52	
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	61	
Nickel (Ni)	mg/kg TS	60	
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	0,88	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg TS	58	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09

Parameter	Einheit	KRB14-1 (0,6-1,5 m)	KRB14-2 (1,5-2,0 m)	Methode
Eingangsnummer		1731366	1731367	
Trockensubstanz	Masse-% OS	92,6	78,7	DIN EN 14346: 2007-03
Leichtflüchtige aliphatische Kohlenwasserstoffe (Aliphate)				
n-Pentan (C5)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	DIN ISO 22155: 2009-08, GC-MSD
n-Hexan (C6)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
n-Heptan (C7)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
n-Oktan (C8)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
n-Nonan (C9)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
n-Decan (C10)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
∑ Aliphate	mg/kg TS	< BG	< BG	
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TS	< 50	< 50	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA-Richtlinie KW/04: 2009-12
Kohlenwasserstoff-Bereich	-	-	-	-
Metalle und Metalloide				
Königswasseraufschluss				DIN EN 13657: 2003-01
Arsen (As)	mg/kg TS	14	12	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg TS	13	13	
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0,17	0,12	
Chrom, gesamt (Cr)	mg/kg TS	27	37	
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	14	7,6	
Nickel (Ni)	mg/kg TS	40	37	
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg TS	52	54	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09

Parameter	Einheit	KRB15-1 (0,6-1,7 m)	KRB15-2 (1,7-2,0 m)	Methode
Eingangsnummer		1731368	1731369	
Trockensubstanz	Masse-% OS	91,8	77,8	DIN EN 14346: 2007-03
Leichtflüchtige aliphatische Kohlenwasserstoffe (Aliphate)				
n-Pentan (C5)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	DIN ISO 22155: 2009-08, GC-MSD
n-Hexan (C6)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
n-Heptan (C7)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
n-Oktan (C8)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
n-Nonan (C9)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
n-Decan (C10)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
∑ Aliphate	mg/kg TS	< BG	< BG	
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TS	< 50	< 50	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA-Richtlinie KW/04: 2009-12
Kohlenwasserstoff-Bereich	-	-	-	-
Metalle und Metalloide				
Königswasseraufschluss				DIN EN 13657: 2003-01
Arsen (As)	mg/kg TS	22	69	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg TS	4,8	13	
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0,27	0,71	
Chrom, gesamt (Cr)	mg/kg TS	100	33	
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	35	8,8	
Nickel (Ni)	mg/kg TS	190	34	
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg TS	79	100	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09

Parameter	Einheit	KRB16-1 (0,6-1,0 m)	KRB16-2 (1,0-2,0 m)	Methode
Eingangsnummer		1731370	1731371	
Trockensubstanz	Masse-% OS	90,0	81,7	DIN EN 14346: 2007-03
Leichtflüchtige aliphatische Kohlenwasserstoffe (Aliphate)				
n-Pentan (C5)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	DIN ISO 22155: 2009-08, GC-MSD
n-Hexan (C6)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
n-Heptan (C7)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
n-Oktan (C8)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
n-Nonan (C9)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
n-Decan (C10)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
∑ Aliphate	mg/kg TS	< BG	< BG	
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TS	740	350	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA-Richtlinie KW/04: 2009-12
Kohlenwasserstoff-Bereich	-	C10 bis C38	C10 bis C30	-

Parameter	Einheit	KRB17-1 (0,6-2,0 m)	KRB17-2 (2,0-2,5 m)	Methode
Eingangsnummer		1731373	1731374	
Trockensubstanz	Masse-% OS	86,7	84,6	DIN EN 14346: 2007-03
Leichtflüchtige aliphatische Kohlenwasserstoffe (Aliphate)				
n-Pentan (C5)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	DIN ISO 22155: 2009-08, GC-MSD
n-Hexan (C6)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
n-Heptan (C7)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
n-Oktan (C8)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
n-Nonan (C9)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
n-Decan (C10)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
∑ Aliphate	mg/kg TS	< BG	< BG	
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TS	< 50	< 50	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA-Richtlinie KW/04: 2009-12
Kohlenwasserstoff-Bereich	-	-	-	-

Parameter	Einheit	KRB17-BL (2,6 m)	Methode
Eingangsnummer		1731376	
Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)			
Vinylchlorid	mg/kg OS	< 0,05	DIN ISO 22155: 2009-08, GC-ECD/MSD
Trichlorfluormethan	mg/kg OS	< 0,05	DIN ISO 22155: 2009-08, GC-ECD/MSD
1,1,2-Trichlortrifluoethan	mg/kg OS	< 0,05	
1,1-Dichlorethen	mg/kg OS	< 0,05	
Dichlormethan	mg/kg OS	< 0,05	
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg OS	< 0,05	
1,1-Dichlorethan	mg/kg OS	< 0,05	
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg OS	< 0,05	
Trichlormethan	mg/kg OS	< 0,05	
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg OS	< 0,005	
Tetrachlormethan	mg/kg OS	< 0,001	
1,2-Dichlorethan	mg/kg OS	< 0,05	
Trichlorethen	mg/kg OS	< 0,005	
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg OS	< 0,05	
Tetrachlorethen	mg/kg OS	< 0,001	
1,1,1,2-Tetrachlorethan	mg/kg OS	< 0,005	
1,1,2,2-Tetrachlorethan	mg/kg OS	< 0,005	
∑ LHKW	mg/kg OS	< BG	

Parameter	Einheit	KRB18-1 (0,5-1,0 m)	KRB18-2 (1,0-2,2 m)	Methode
Eingangsnummer		1731377	1731378	
Trockensubstanz	Masse-% OS	89,4	87,2	DIN EN 14346: 2007-03
Leichtflüchtige aliphatische Kohlenwasserstoffe (Aliphate)				
n-Pentan (C5)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	DIN ISO 22155: 2009-08, GC-MSD
n-Hexan (C6)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
n-Heptan (C7)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
n-Oktan (C8)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
n-Nonan (C9)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
n-Decan (C10)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
∑ Aliphate	mg/kg TS	< BG	< BG	
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TS	< 50	< 50	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA-Richtlinie KW/04: 2009-12
Kohlenwasserstoff-Bereich	-	-	-	-

Parameter	Einheit	KRB18-BL (2,6 m)	Methode
Eingangsnummer		1731380	
Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)			
Vinylchlorid	mg/kg OS	< 0,05	DIN ISO 22155: 2009-08, GC-ECD/MSD
Trichlorfluormethan	mg/kg OS	< 0,05	
1,1,2-Trichlortrifluorethan	mg/kg OS	< 0,05	
1,1-Dichlorethen	mg/kg OS	< 0,05	
Dichlormethan	mg/kg OS	< 0,05	
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg OS	< 0,05	
1,1-Dichlorethan	mg/kg OS	< 0,05	
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg OS	< 0,05	
Trichlormethan	mg/kg OS	< 0,05	
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg OS	< 0,005	
Tetrachlormethan	mg/kg OS	< 0,001	
1,2-Dichlorethan	mg/kg OS	< 0,05	
Trichlorethen	mg/kg OS	< 0,005	
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg OS	< 0,05	
Tetrachlorethen	mg/kg OS	< 0,001	
1,1,1,2-Tetrachlorethan	mg/kg OS	< 0,005	
1,1,2,2-Tetrachlorethan	mg/kg OS	< 0,005	
∑ LHKW	mg/kg OS	< BG	

Parameter	Einheit	KRB19-1 (0,6-1,9 m)	KRB19-2 (1,9-2,0 m)	Methode
Eingangsnummer		1731381	1731382	
Trockensubstanz	Masse-% OS	78,9	82,6	DIN EN 14346: 2007-03
Leichtflüchtige aliphatische Kohlenwasserstoffe (Aliphate)				
n-Pentan (C5)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	DIN ISO 22155: 2009-08, GC-MSD
n-Hexan (C6)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
n-Heptan (C7)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
n-Oktan (C8)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
n-Nonan (C9)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
n-Decan (C10)	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
∑ Aliphate	mg/kg TS	< BG	< BG	
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TS	100	< 50	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA-Richtlinie KW/04: 2009-12
Kohlenwasserstoff-Bereich	-	C14 bis C40	-	-
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)				
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
Fluoren	mg/kg TS	0,34	< 0,05	
Phenanthren	mg/kg TS	1,8	< 0,05	
Anthracen	mg/kg TS	0,48	< 0,05	
Fluoranthren	mg/kg TS	2,2	< 0,05	
Pyren	mg/kg TS	1,6	< 0,05	
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,79	< 0,05	
Chrysen	mg/kg TS	0,59	< 0,05	
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,53	< 0,05	
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,40	< 0,05	
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,52	< 0,05	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,23	< 0,05	
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	0,18	< 0,05	
∑ PAK EPA	mg/kg TS	9,66	< BG	
Metalle und Metalloide				
Königswasseraufschluss				DIN EN 13657: 2003-01
Arsen (As)	mg/kg TS	7,1	15	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg TS	23	18	
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0,16	0,24	
Chrom, gesamt (Cr)	mg/kg TS	54	43	
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	28	20	
Nickel (Ni)	mg/kg TS	63	43	
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	< 0,05	0,09	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg TS	110	77	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09

TS = Trockensubstanz, OS = Originalsubstanz

∑ = Summe der quantitativ bestimmten Einzelwerte (gerundet)

Ergebnisangaben mit "<" geben die jeweilige Bestimmungsgrenze (BG) des angewendeten Messverfahrens an.

Th. Vogt, staatl. gepr. Lebensmittelchemiker (stellvertr. Laborleiter)

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Die auszugsweise Vervielfältigung oder Abänderung des Berichts ist ohne unsere schriftliche Genehmigung nicht zulässig. Wenn nicht anders vereinbart - und soweit sinnvoll - werden die Proben 2 Monate (gerechnet ab Probeneingang) im Labor aufbewahrt.

CLG Chemisches Labor Dr. Graser KG · Goldellern 5 · 97453 Schonungen

LGA Institut für Umweltgeologie
und Altlasten GmbH
Herrn Scharfe
Christian-Hessel-Straße 1
90427 Nürnberg

persönlich haftende Gesellschafterin:
Dr. Barbara Graser
Prokuristin: Dr. Lilian Graser
Sitz der Gesellschaft: Schonungen
Registergericht Schweinfurt HRA 9698
St.-Nr. 249/154/09101 / USt-IdNr. DE304392047

Schonungen, 23.10.2017

Prüfbericht 17/10/1731348a

Ergänzende Untersuchung zum Prüfbericht 17/10/1731348

Projekt-Nr.:	IUA 2017284
Prüfauftrag:	Parameterumfang gemäß Vorgabe durch Auftraggeber
Probenart:	Boden (Angabe Auftraggeber)
Probenbezeichnungen:	KRB8-2 (1,6-2,0 m); KRB13-2 (2,0-2,5 m); KRB13-3 (2,5-3,0 m); KRB15-1 (0,6-1,7 m); KRB15-2 (1,7-2,0 m); KRB16-1 (0,6-1,0 m); KRB16-2 (1,0-2,0 m)
Datum der Probenahme:	05.10.2017/06.10.2017
Probenehmer:	Auftraggeber
Zustellungsform:	Übergabe in der CLG-Servicestelle Nürnberg durch LGA
Probeneingang:	09.10.2017, CLG
Eingangsnummern:	1731351, 1731364, 1731365, 1731368, 1731369, 1731370 und 1731371
Nachauftrag:	18.10.2017 (Herr Kahnt, Auftraggeber)
Untersuchungszeitraum:	18.10.2017 bis 23.10.2017

- Seite 1 von 3 -

Hauptsitz mit Labor:
Goldellern 5
97453 Schonungen
Telefon 09721/7576-0
Telefax 09721/7576-50
E-Mail: clg@labor-graser.de

Servicestelle Nürnberg:
Christian-Hessel-Str. 1
90427 Nürnberg
Telefon 0911/12076-200

Nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 durch die
Deutsches Akkreditierungssystem GmbH (DAkKS)
akkreditiertes Prüflaboratorium.

Die Akkreditierung bezieht sich auf die in der
Anlage zur Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-18015-01-00

Laborbefund

Parameter	Einheit	KRB8-2 (1,6-2,0 m)	Methode
Eingangsnummer		1731351	
Eluat			
Eluatherstellung im Schütteltest W/F-Verhältnis 10/1 l/kg (glasfaserfiltriert)	-	ohne Korngrößenreduktion	DIN EN 12457-4: 2003-01
pH-Wert (Labor)	-	7,76	DIN 38405-5: 2009-07
Temperatur bei pH-Wert-Messung	°C	19,9	DIN 38404-4: 1976-12
Elek. Leitfähigkeit, 25°C	µS/cm	89	DIN EN 27888 (C8): 1993-11
Kohlenwasserstoffe	µg/l	< 100	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07

Ergebnisangaben mit "<" geben die jeweilige Bestimmungsgrenze (BG) des angewendeten Messverfahrens an.

Parameter	Einheit	KRB13-2 (2,0-2,5 m)	Methode
Eingangsnummer		1731364	
Eluat			
Eluatherstellung im Schütteltest W/F-Verhältnis 10/1 l/kg	-	mit Korngrößenreduktion	DIN EN 12457-4: 2003-01
pH-Wert (Labor)	-	8,68	DIN 38405-5: 2009-07
Temperatur bei pH-Wert-Messung	°C	19,8	DIN 38404-4: 1976-12
Elek. Leitfähigkeit, 25°C	µS/cm	62	DIN EN 27888 (C8): 1993-11
Chrom, gesamt (Cr)	µg/l	1	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
Nickel (Ni)	µg/l	3	

Parameter	Einheit	KRB13-3 (2,5-3,0 m)	Methode
Eingangsnummer		1731365	
Trockensubstanz	Masse-% OS	86,4	DIN EN 14346: 2007-03
Königswasseraufschluss			DIN EN 13657: 2003-01
Chrom, gesamt (Cr)	mg/kg TS	41	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg TS	34	

TS = Trockensubstanz, OS = Originalsubstanz

Parameter	Einheit	KRB15-1 (0,6-1,7 m)	Methode
Eingangsnummer		1731368	
Eluat			
Eluatherstellung im Schütteltest W/F-Verhältnis 10/1 l/kg	-	mit Korngrößenreduktion	DIN EN 12457-4: 2003-01
pH-Wert (Labor)	-	8,61	DIN 38405-5: 2009-07
Temperatur bei pH-Wert-Messung	°C	19,8	DIN 38404-4: 1976-12
Elek. Leitfähigkeit, 25°C	µS/cm	62	DIN EN 27888 (C8): 1993-11
Chrom, gesamt (Cr)	µg/l	< 1	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
Nickel (Ni)	µg/l	2	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09

Ergebnisangaben mit "<" geben die jeweilige Bestimmungsgrenze (BG) des angewendeten Messverfahrens an.

Parameter	Einheit	KRB15-2 (1,7-2,0 m)	Methode
Eingangsnummer		1731369	
Eluat			
Eluatherstellung im Schütteltest W/F-Verhältnis 10/1 l/kg	-	ohne Korngrößenreduktion	DIN EN 12457-4: 2003-01
pH-Wert (Labor)	-	8,03	DIN 38405-5: 2009-07
Temperatur bei pH-Wert-Messung	°C	19,1	DIN 38404-4: 1976-12
Elek. Leitfähigkeit, 25°C	µS/cm	34	DIN EN 27888 (C8): 1993-11
Arsen (As)	µg/l	5	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09

Ergebnisangaben mit "<" geben die jeweilige Bestimmungsgrenze (BG) des angewendeten Messverfahrens an.

Parameter	Einheit	KRB16-1 (0,6-1,0 m)	KRB16-2 (1,0-2,0 m)	Methode
Eingangsnummer		1731370	1731371	
Eluat				
Eluatherstellung im Schütteltest W/F-Verhältnis 10/1 l/kg (glasfaserfiltriert)	-	ohne Korngrößenreduktion	mit Korngrößenreduktion	DIN EN 12457-4: 2003-01
pH-Wert (Labor)	-	7,82	7,83	DIN 38405-5: 2009-07
Temperatur bei pH-Wert-Messung	°C	20,7	21,1	DIN 38404-4: 1976-12
Elek. Leitfähigkeit, 25°C	µS/cm	112	171	DIN EN 27888 (C8): 1993-11
Kohlenwasserstoffe	µg/l	< 100	< 100	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07

Ergebnisangaben mit "<" geben die jeweilige Bestimmungsgrenze (BG) des angewendeten Messverfahrens an.

Th. Vogt, staatl. gepr. Lebensmittelchemiker (stellvertr. Laborleiter)

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Die auszugsweise Vervielfältigung oder Abänderung des Berichts ist ohne unsere schriftliche Genehmigung nicht zulässig. Wenn nicht anders vereinbart - und soweit sinnvoll - werden die Proben 2 Monate (gerechnet ab Probeneingang) im Labor aufbewahrt.

CLG Chemisches Labor Dr. Graser KG · Goldellern 5 · 97453 Schonungen

LGA Institut für Umweltgeologie
und Altlasten GmbH
Herrn Scharfe
Christian-Hessel-Straße 1
90427 Nürnberg

persönlich haftende Gesellschafterin:
Dr. Barbara Graser
Prokuristin: Dr. Lilian Graser
Sitz der Gesellschaft: Schonungen
Registergericht Schweinfurt HRA 9698
St.-Nr. 249/154/09101 / USt-IdNr. DE304392047

Schonungen, 23.10.2017

Prüfbericht 17/10/1731348b

Ergänzende Untersuchung zu den Prüfberichten 17/10/1731348 und 17/10/1731348a

Projekt-Nr.:	IUA 2017284
Prüfauftrag:	Parameterumfang gemäß Vorgabe durch Auftraggeber
Probenart:	Boden (Angabe Auftraggeber)
Probenbezeichnungen:	KRB16-3 (2,0-3,0 m); KRB19-1 (0,6-1,9 m)
Datum der Probenahme:	05.10.2017/06.10.2017
Probenehmer:	Auftraggeber
Zustellungsform:	Übergabe in der CLG-Servicestelle Nürnberg durch LGA
Probeneingang:	09.10.2017, CLG
Eingangsnummern:	1731372 und 1731381
Nachauftrag:	18.10.2017 (Herr Kahnt, Auftraggeber)
Untersuchungszeitraum:	18.10.2017 bis 23.10.2017

Laborbefund

Parameter	Einheit	KRB16-3 (2,0-3,0 m)	Methode
Eingangsnummer		1731372	
Trockensubstanz	Masse-% OS	94,0	DIN EN 14346: 2007-03
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA-Richtlinie KW/04: 2009-12

TS = Trockensubstanz, OS = Originalsubstanz
 Ergebnisangaben mit "<" geben die jeweilige Bestimmungsgrenze (BG) des angewendeten Messverfahrens an.

Parameter	Einheit	KRB19-1 (0,6-1,9 m)	Methode
Eingangsnummer		1731381	
Säuleneluat	-	Säulendurchmesser (ID): 5 cm Mindesteinbauhöhe: 15 cm einzubauende max. Korngröße: 10 mm (größere Anteile werden zerkleinert)	Merkblatt Nr. 20 LUA NRW: 2000-03 [N]
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)			
Naphthalin	µg/l	< 0,01	DIN 38407-39: 2011-09
2-Methylnaphthalin	µg/l	< 0,01	
1-Methylnaphthalin	µg/l	< 0,01	
2,6/2,7-Dimethylnaphthalin	µg/l	< 0,01	
1,3-Dimethylnaphthalin	µg/l	< 0,01	
1,4-Dimethylnaphthalin	µg/l	< 0,01	
Acenaphthylen	µg/l	< 0,01	
Acenaphthen	µg/l	< 0,01	
Fluoren	µg/l	< 0,01	
Phenanthren	µg/l	0,01	
Anthracen	µg/l	< 0,01	
Fluoranthren	µg/l	0,02	
Pyren	µg/l	< 0,01	
Benzo(a)anthracen	µg/l	< 0,01	
Chrysen	µg/l	< 0,01	
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	< 0,01	
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	< 0,01	
Benzo(a)pyren	µg/l	< 0,01	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	< 0,01	
Dibenzo(ah)anthracen	µg/l	< 0,01	
Benzo(ghi)perylen	µg/l	< 0,01	
∑ PAK EPA	µg/l	0,03	
∑ PAK ohne Naphthaline	µg/l	0,03	
∑ PAK mit Naphthaline	µg/l	0,03	
∑ Naphthaline	µg/l	< BG	

[N] = nicht akkreditiertes Prüfverfahren
 ∑ = Summe der quantitativ bestimmten Einzelwerte (gerundet)
 Ergebnisangaben mit "<" geben die jeweilige Bestimmungsgrenze (BG) des angewendeten Messverfahrens an.



Th. Vogt, staatl. gepr. Lebensmittelchemiker (stellvertr. Laborleiter)

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Die auszugsweise Vervielfältigung oder Abänderung des Berichts ist ohne unsere schriftliche Genehmigung nicht zulässig. Wenn nicht anders vereinbart - und soweit sinnvoll - werden die Proben 2 Monate (gerechnet ab Probeneingang) im Labor aufbewahrt.