

**Architekt Dipl. Ing. FH  
Georg Stiegeler**



**Von der Industrie- und Handelskammer Schwaben  
öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für  
Bewertung von bebauten und unbebauten Grundstücken**

---

# Verkehrswertgutachten

---

Aktenzeichen	2 K 1/21
Auftraggeber	Amtsgericht Memmingen Abteilung für Zwangsvollstreckung Buxacher Str. 6 87700 Memmingen
Objekt	Wohn- und Betriebsgebäude Illerau 14 87748 Fellheim
Wertermittlungsstichtag	27.10.2023
Ausfertigungsdatum	27.10.2023



**Verkehrswert**

**430.000 €**



Architekt Dipl. Ing. (FH)  
Georg Stiegeler  
Email: [georg.stiegeler@t-online.de](mailto:georg.stiegeler@t-online.de)  
Internet: [www.georgstiegeler.de](http://www.georgstiegeler.de)

Wolfurtstr. 10  
87784 Westerheim  
Tel: 08336/7902  
Fax: 08336/9967

Sommerweg 3  
89233 Neu-Ulm  
Tel: 0731/97718619  
Fax: 0731/97718643

# Inhalt

1	Allgemeine Angaben .....	4
1.1	Auftraggeber .....	4
1.2	Auftrag .....	4
1.3	Verwendungszweck der Wertermittlung .....	4
1.4	Verwendete objektbezogene Arbeitsunterlagen und Erhebungen .....	4
1.5	Verwendete Gesetze, Verordnungen und Literatur.....	4
1.6	Umfang der Sachverhaltsfeststellungen .....	5
1.7	Ortsbesichtigung .....	5
1.8	Nutzung und Zubehör.....	5
1.9	Hausverwaltung .....	5
1.10	Kaminkehrer.....	5
2	Rechtliche Gegebenheiten .....	6
2.1	Grundbuchdaten Blatt 933.....	6
2.2	Grundbuchdaten Blatt 934.....	7
2.3	Mietverträge .....	8
2.4	Baurecht.....	8
2.5	Denkmalschutz.....	8
2.6	Kfz-Stellplatzpflicht.....	8
2.7	Abgabenrechtliche Situation.....	8
3	Lagebeschreibung.....	9
3.1	Ortsangaben .....	9
3.2	Wohn- und Geschäftslage .....	9
3.3	Verkehrslage.....	9
3.4	Grundstückslage .....	9
3.5	Bebauung der Umgebung .....	9
4	Grundstücksbeschreibung.....	10
4.1	Zuschnitt, Breite, Tiefe, Straßenfrontlänge .....	10
4.2	Beschaffenheit .....	10
4.3	Erschließung .....	10
4.4	Entwicklungszustand.....	10
4.5	Vorhandene Bebauung (Art und Maß).....	10
4.6	Immissionen .....	10
4.7	Grenzverhältnisse .....	10
4.8	Außenanlagen.....	10
4.9	Altlasten .....	11
4.9.1	Orientierende Altlastuntersuchung Teil 1.....	11
4.9.2	Orientierende Altlastuntersuchung Teil 2.....	12
4.9.3	Berücksichtigung der Altlasten bei der Verkehrswertermittlung .....	14
5	Gebäudebeschreibung .....	15

5.1	Allgemeines .....	15
5.2	Betriebsgebäude Gemeinschaftseigentum .....	16
5.3	Sondereigentumseinheit Nr. 1 Wohnung .....	17
5.4	Sondereigentumseinheit Nr. 2 .....	18
5.5	Offene Lagerhalle .....	20
6	Allgemeine Beurteilung/Marktlage .....	21
7	Wertermittlung .....	24
7.1	Wertermittlungsverfahren .....	24
7.2	Bodenwert .....	24
7.3	Ertragswertberechnung .....	26
7.3.1	Ertragswert gesamt .....	26
7.3.2	Aufteilung Verkehrswert nach Sondereigentumseinheiten .....	32
7.4	Wertminderung durch Grunddienstbarkeit (Wasserleitungsrecht) .....	34
7.5	Verkehrswert .....	35
8	Flächenberechnungen .....	37
8.1	Grundflächen .....	37
8.2	Bruttogrundflächen .....	37
8.3	Wohnflächen .....	38
8.4	Nutzflächen .....	39
9	Anlagen .....	41
9.1	Übersichtslageplan .....	41
9.2	Ortsplan .....	42
9.3	Lageplan .....	43
9.4	Pläne .....	44
9.5	Fotos .....	49
9.6	Untersuchungsbericht zur orientierenden Altlastuntersuchung vom 15.02.2022 .....	60
9.7	Untersuchungsbericht schädliche Bodenverunreinigungen vom 18.10.2023 .....	106

# 1 Allgemeine Angaben

## 1.1 Auftraggeber

Amtsgericht Memmingen  
Abteilung für Zwangsvollstreckung  
Buxacher Str. 6  
87700 Memmingen

## 1.2 Auftrag

Ermittlung des Verkehrswertes für

- den ½ Miteigentumsanteil an dem Grundstück FINr. 603/59 in der Gemarkung Fellheim, Illerau 14, 87748 Fellheim  
verbunden mit dem Sondereigentum an der im Aufteilungsplan mit Nr. 1 bezeichneten Wohnung im Ober- und Dachgeschoss,  
eingetragen im Grundbuch von Fellheim, Blatt 933
- den ½ Miteigentumsanteil an dem Grundstück FINr. 603/59 in der Gemarkung Fellheim, Illerau 14, 87748 Fellheim  
verbunden mit dem Sondereigentum an den im Aufteilungsplan mit Nr. 2 bezeichneten, nicht zu Wohnzwecken dienenden Räumen,  
eingetragen im Grundbuch von Fellheim, Blatt 934

Wertermittlungsstichtag                      27.10.2023    (= Tag der Gutachtenausfertigung)  
Qualitätsstichtag                              27.10.2023

Zur Beurteilung der Altlastensituation auf dem Grundstück wurde der Diplom Geologe Udo Bosch, Fuggerring 21, 87733 Markt Rettenbach als Hilfgutachter hinzugezogen.

## 1.3 Verwendungszweck der Wertermittlung

Zwangsversteigerung

## 1.4 Verwendete objektbezogene Arbeitsunterlagen und Erhebungen

Beschluss Amtsgericht Memmingen vom 24.02.2021 und 14.02.2023

Lageplan M 1 : 1000 und Luftbildkarte

Genehmigte Baupläne M 1:100 und Baugenehmigungsbescheide aus den Jahren 1982, 1995 und 2012

Grundbuchauszug Blatt 933, Ausdruck vom 05.02.2021

Grundbuchauszug Blatt 934, Ausdruck vom 05.02.2021

Teilungserklärung vom 09.02.1996 und Aufteilungspläne

Auskunft Verwaltungsgemeinschaft Boos zum örtlichen Bau- und Planungsrecht

Auskunft Verwaltungsgemeinschaft Boos zur abgabenrechtlichen Situation

Schreiben Gemeinde Fellheim vom 22.08.2022

Bodenrichtwertliste Gutachterausschuss Landkreis Unterallgäu, Stand 01.01.2022

Altlastenbeurteilung Landratsamt Unterallgäu, Abt. Bodenschutz vom 29.07.2021 und vom 19.01.2023

Untersuchungsbericht zur orientierenden Altlastuntersuchung Diplom Geologe Udo Bosch vom 15.02.2022 (Anlage 9.6)

Untersuchungsbericht zur orientierenden Untersuchung in Bezug auf schädliche Bodenverunreinigungen Diplom Geologe Udo Bosch vom 18.10.2023

Auskünfte und Informationen der an der Ortsbesichtigung beteiligten Personen und sonstige fernmündliche Auskünfte

## 1.5 Verwendete Gesetze, Verordnungen und Literatur

Baugesetzbuch (BauGB)

Immobilienwertermittlungsverordnung (ImmoWertV)

Wertermittlungsrichtlinien 2006 – Wert R 06

Richtlinie zur Ermittlung des Sachwerts, Sachwertlinie –SW-RL (BAnz AT 10.10. 2012 B1)



Normalherstellungskosten NHK 2010 (BAZ AT 18.10.2012 B1)  
Baunutzungsverordnung (BauNVO)  
Bürgerliches Gesetzbuch (BGB)

Literatur:

Kleiber „Verkehrswertermittlung von Grundstücken“, 6. Auflage 2010 bis 8. Auflage 2017

Praxis der Grundstückswertermittlung Gerady/Möckel/Troff/Bischoff, Grundwerk einschließlich Ergänzungen

Sprengnetter Immobilienbewertung, Marktdaten und Praxishilfen, Juni 2017 einschl. Ergänzungen

Rössler, Langner „Schätzung und Ermittlung von Grundstückswerten“, 8. Auflage 2004

Kleiber-Simon, Marktwertmittlung unter Berücksichtigung der Wertermittlungsrichtlinien Wert R 02, 6. Auflage 2004

Ralf Kröll, Rechte und Belastungen bei der Verkehrswertermittlung von Grundstücken, 3. Auflage

## 1.6 Umfang der Sachverhaltsfeststellungen

Feststellungen hinsichtlich des Bauwerks und des Bodens wurden nur insoweit getroffen, wie sie für die Wertermittlung von Bedeutung sind. Alle Feststellungen zur Beschaffenheit und zur tatsächlichen Eigenschaft der baulichen Anlage sowie des Grund und des Bodens erfolgten ausschließlich auf der Grundlage der vorhandenen Unterlagen, der durchgeführten Erhebungen und den Erkenntnissen aus der Ortsbesichtigung. Bei der Ortsbesichtigung wurden für das Gutachten keine Bauteilöffnungen, Baustoffprüfungen, Bauteilprüfungen, Funktionsprüfungen haustechnischer Anlagen und keine Bodenuntersuchungen vorgenommen. Dem Gutachten liegen, wenn nicht gesondert erwähnt, keine Untersuchungen hinsichtlich schadstoffhaltigen Baumaterialien, Baustatik, Schall- und Wärmeschutz, Befall durch tierische und pflanzliche Schädlinge sowie Rohrfraß zugrunde. Hierzu muss ggf. ein Schadensgutachter bzw. Fachsachverständiger hinzugezogen werden.

## 1.7 Ortsbesichtigung

Die Besichtigung hat im Zuge der Inbesitznahme des Objektes durch den Zwangsverwalter am Freitag, den 11.06.2021 stattgefunden.

Bei der Besichtigung waren folgende Personen zeitweise anwesend:

...  
...  
...  
...

Die Feldarbeiten zur orientierenden Altlastuntersuchung wurden durch das geotechnische Büro Udo Bosch im Beisein des Unterzeichners am Mittwoch, den 03. November 2021 durchgeführt.

Weitere Feldarbeiten zur Schadstofferkundung wurden durch das geotechnische Büro Udo Bosch im Beisein des Unterzeichners am Dienstag, den 30. Mai 2023 durchgeführt.

## 1.8 Nutzung und Zubehör

Das Objekt wird eigengenutzt und ist nicht vermietet.

Das vorhandene Zubehör i.S. des § 97 BGB und gewerbliches Inventar i.S. des § 98 BGB (wie Gerüstmaterial, Fahrzeuge und dgl.) bleibt auftragsgemäß bei der Verkehrswertermittlung unberücksichtigt.

## 1.9 Hausverwaltung

Es ist kein Hausverwalter bestellt. Es wurden bisher keine Hausgeldabrechnungen erstellt und keine Instandhaltungsrücklagen gebildet.

Das Objekt steht derzeit unter Zwangsverwaltung.

## 1.10 Kaminkehrer

Für das Objekt ist folgender Kaminkehrer zuständig:

...

## 2 Rechtliche Gegebenheiten

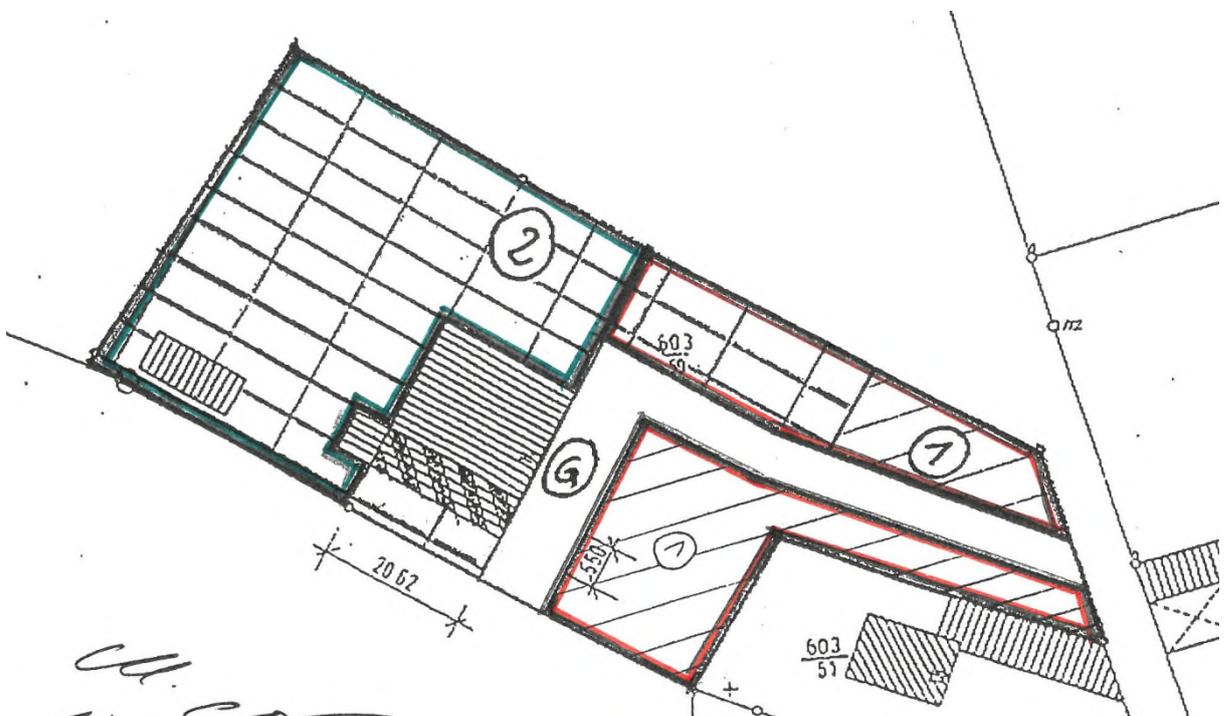
### 2.1 Grundbuchdaten Blatt 933

Grundbuchbezirk	Fellheim
Blatt	933
Gemarkung	Fellheim
Bestandsverzeichnis	½ Miteigentumsanteil an dem Grundstück FINr. 603/59, Illerau 14, Werkstätte, Nebengebäude, Lagerplatz, Gebäude- und Freifläche, Größe 5.438 m <sup>2</sup> verbunden mit dem Sondereigentum an der im Aufteilungsplan mit Nr. 1 bezeichneten Wohnung im Ober- und Dachgeschoss. Sondernutzungsrechte sind vereinbart; dieser Einheit ist das alleinige und ausschließliche Nutzungsrecht an der im Aufteilungsplan mit rot eingezeichneten Grundstücksfläche zugeordnet.
Erste Abteilung Eigentümer	...
Zweite Abteilung Nr. 1	Grunddienstbarkeit (Wasserleitungsrecht) für den jeweiligen Eigentümer des Flst. 603/1 (BV: 1 in 19/647)

Erläuterungen zu den Grundbuchdaten:

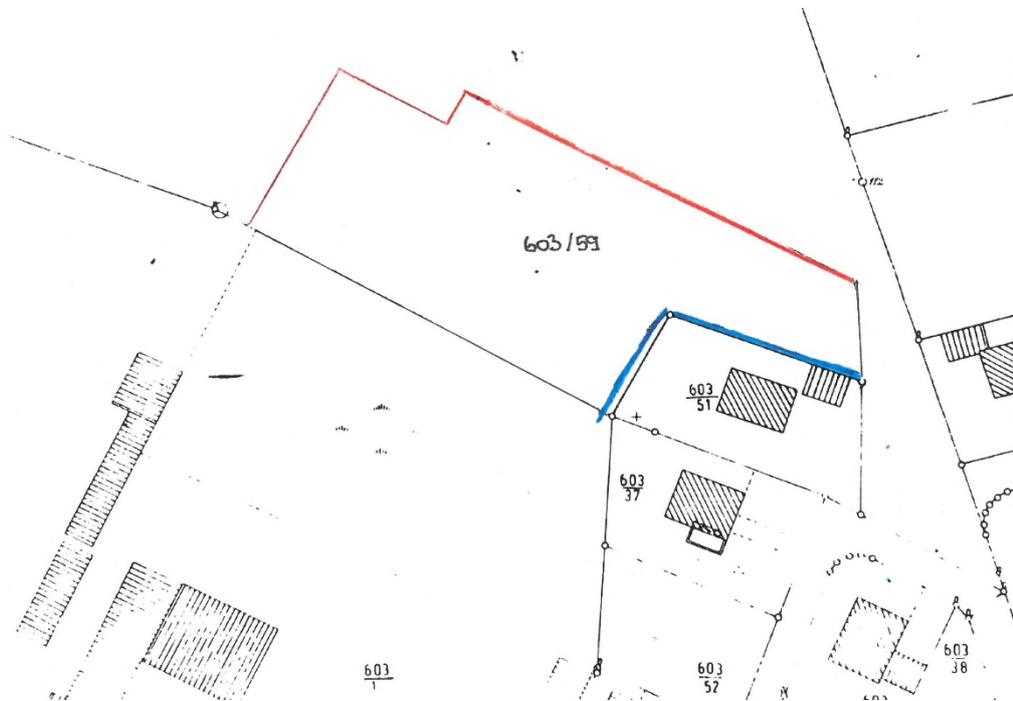
- zu Bestandsverzeichnis – Sondernutzungsrechte:

Gemäß Teilungserklärung ist der Eigentümer der Sondereigentumseinheit Nr. 1 jederzeit und auf unbeschränkte Zeit berechtigt, die im nachfolgenden Lageplan aus der Teilungserklärung mit Nr. 1 bezeichneten und rot umrandet eingezeichneten Grundstücksflächen allein zu nutzen. Der Eigentümer der Sondereigentumseinheit Nr. 2 ist jederzeit und auf unbeschränkte Zeit berechtigt, die im nachfolgenden Lageplan mit Nr. 2 bezeichneten und grün umrandet eingezeichneten Grundstücksflächen allein zu nutzen. Die Unterhaltung der Sondernutzungsflächen obliegt ausschließlich dem jeweiligen Sondernutzungsberechtigten.



- zu Abt. II Nr. 1 Grunddienstbarkeit – Wasserleitungsrecht für Eigentümer FINr. 603/1:  
Gemäß Bewilligungen vom 10.05. und 16.12.1982 ist der jeweilige Eigentümer des  
Grundstücks FINr. 603/1 berechtigt, durch das Grundstück FINr. 603/59 eine Wasserleitung zu

verlegen, dauernd zu belassen, durch die Leitung Wasser zu leiten und das Grundstück zu betreten und aufzugraben, um Reparaturen an der Leitung vorzunehmen, mit der Maßgabe, dass er die Kosten dieser Reparaturen selbst trägt und den ursprünglichen Zustand auf seine Kosten wiederherstellt. Der Leitungsverlauf ist in nachfolgendem Lageplan blau eingezeichnet. Die Nutzbarkeit des Grundstücks wird durch die Grunddienstbarkeit nur geringfügig eingeschränkt, da die Leitung unmittelbar an der Süd- und Ostgrenze des Grundstücks verläuft. Die Berechnung der Wertminderung durch die Grunddienstbarkeit erfolgt unter Pkt. 7.4. Lageplan aus Bewilligungsurkunde:



## 2.2 Grundbuchdaten Blatt 934

Grundbuchbezirk	Fellheim
Blatt	934
Gemarkung	Fellheim
Bestandsverzeichnis	<p>½ Miteigentumsanteil an dem Grundstück FINr. 603/59, Illerau 14, Werkstätte, Nebengebäude, Lagerplatz, Gebäude- und Freifläche, Größe 5.438 m<sup>2</sup> verbunden mit dem Sondereigentum an den im Aufteilungsplan mit Nr. 2 bezeichneten, nicht zu Wohnzwecken dienenden Räumen. Sondernutzungsrechte sind vereinbart; dieser Einheit ist das alleinige und ausschließliche Nutzungsrecht an der im Aufteilungsplan mit grün eingezeichneten Grundstücksfläche zugeordnet.</p>
Erste Abteilung Eigentümer	...
Zweite Abteilung Nr. 1	Grunddienstbarkeit (Wasserleitungsrecht) für den jeweiligen Eigentümer des Flst. 603/1 (BV: 1 in 19/647)

Erläuterungen zu den Grundbuchdaten:

- zu Bestandsverzeichnis – Sondernutzungsrechte:  
Siehe Ausführungen unter Pkt. 2.1
- zu Abt. II Nr. 1 Grunddienstbarkeit – Wasserleitungsrecht für Eigentümer FINr. 603/1:  
Siehe Ausführungen unter Pkt. 2.1

### **2.3 Mietverträge**

Es besteht kein Mietverhältnis.

### **2.4 Baurecht**

Im Flächennutzungsplan der Gemeinde Fellheim ist das Grundstück als Gewerbliche Baufläche (§ 1 Abs. 3 BauNVO) ausgewiesen. Es besteht kein Bebauungsplan. Es handelt sich somit um ein Grundstück, dessen Bebaubarkeit nach den Vorschriften des § 34 Baugesetzbuch zu beurteilen ist. Gemäß § 34 Baugesetzbuch ist in einem solchen Fall eine Bebauung zulässig, wenn sie sich nach Art und Maß der baulichen Nutzung in die Eigenart der näheren Umgebung einfügt und die Erschließung gesichert ist.

### **2.5 Denkmalschutz**

Es handelt sich um kein Baudenkmal und kein Bodendenkmal.

### **2.6 Kfz-Stellplatzpflicht**

Auf dem Grundstück können im Bereich der befestigten Hofflächen ausreichend Stellplätze nachgewiesen werden.

### **2.7 Abgabenrechtliche Situation**

Laut Auskunft der Verwaltungsgemeinschaft Boos sind keine Erschließungsbeiträge nach BauGB zu leisten. Kanalherstellungsbeiträge und Wasserherstellungsbeiträge nach KAG stehen ebenfalls nicht mehr offen.

Das Grundstück kann somit nach derzeitiger Sach- und Rechtslage abgabenrechtlich als voll erschlossen eingestuft werden.

## **3 Lagebeschreibung**

### **3.1 Ortsangaben**

Gemeinde Fellheim im Landkreis Unterallgäu, ca. 1.150 Einwohner. In Fellheim befindet sich ein Kindergarten. Anlagen zur Deckung des täglichen Bedarfs sind in Fellheim nur begrenzt vorhanden. Grund- und Mittelschule befinden sich im 3,5 km entfernten Heimertingen und Einkaufsmöglichkeiten im ca. 1 km entfernten Kirchdorf.

### **3.2 Wohn- und Geschäftslage**

Gewerbegebietsähnliche Lage, einfache Wohnlage, keine übergeordnete Geschäftslage

### **3.3 Verkehrslage**

Normale Anbindung ans öffentliche Straßennetz, Autobahnanschluss A 7 befindet sich in ca. 7 km Entfernung, mäßige Anbindung an öffentlichen Personennahverkehr

### **3.4 Grundstückslage**

Am westlichen Ortsrand von Fellheim, Entfernung zum Ortszentrum ca. 500 m

### **3.5 Bebauung der Umgebung**

Im Osten und Südosten Wohnbebauung, im Süden gewerblich genutzte Betriebsgebäude und Wohnhaus, im Westen Wald, Memminger Ach und Illerkanal, im Norden unbebautes Grünlandgrundstück

## 4 Grundstücksbeschreibung

### 4.1 Zuschnitt, Breite, Tiefe, Straßenfrontlänge

Zuschnitt	L-förmig
Grundstücksbreite	ca. 21 m bis 51 m
Grundstückstiefe	ca. 92 m bis 138 m
Straßenfrontlänge	ca. 13 m

### 4.2 Beschaffenheit

Nahezu ebenes Gelände, Baugrund mit normaler Beschaffenheit, Grundwasserstand ca. 1,5 m unter Gelände

### 4.3 Erschließung

Zufahrt über asphaltierte Straße (durch Wohngebiet),  
Abwasserentsorgung in öffentliche Kanalisation mit Klärwerk,  
Wasser-, Strom- und Telefonanschluss vorhanden

### 4.4 Entwicklungszustand

Baureifes Land entsprechend § 5 (4) ImmoWertV

### 4.5 Vorhandene Bebauung (Art und Maß)

Bebauung mit Betriebsgebäude mit Wohnung

GRZ rd.	0,2	(Grundflächenzahl)
GFZ rd.	0,2	(Geschossflächenzahl)

### 4.6 Immissionen

Bei der Ortsbesichtigung habe ich keine störenden Immissionen festgestellt.

### 4.7 Grenzverhältnisse

Keine Besonderheiten

### 4.8 Außenanlagen

Zufahrt von Osten über gekiesten Weg, beidseits Zufahrt Grünfläche aus Wiese, nördlich der Zufahrt Laubbaumreihe,  
Hoffläche östlich des Betriebsgebäudes auf 8 m Tiefe, Hoffläche und Freilagerfläche nördlich des Betriebsgebäudes und Hoffläche zwischen Betriebsgebäude und offener Lagerhalle im Westen gekiest, Kiesfläche im oberen Bereich mit Asphaltaufbruch,  
Freilagerfläche (ca. 100 m<sup>2</sup>) nördlich der offenen Lagerhalle asphaltiert,  
Grünfläche südlich Betriebsgebäude mit Wildwuchs, einem offenen Rohrgraben und Sträucherreihe entlang der Südgrenze,  
Grünfläche östlich der Hoffläche des Betriebsgebäudes mit wildwachsenden Sträuchern und Ablagerungen aus Asphaltaufbruch,  
Baum- und Sträucherreihe entlang der Westgrenze,  
sonst Grünflächen aus Wiese,  
Grundstückseinfriedung entlang der Straße im Osten aus Betonsockel und Holzlattenzaun ca. 1,40 m hoch und 2-flg. Stahlrahmentor mit Holzlatten und 2 Betonpfosten,  
Grundstückseinfriedung entlang der Nord- und Westgrenze aus Maschendrahtzaun  
Die gekiesten Hof- und Lagerflächen weisen im Randbereich Gras- und Unkrautbewuchs auf, die Grünflächen sind großteils ungepflegt und wildwachsend.  
Nach Auskunft der Gemeindeverwaltung Fellheim liegen Hinweise vor, dass der Entwässerungskanal vom Betriebsgebäude zum öffentlichen Straßenkanal defekt sein könnte. Eine Kanaluntersuchung konnte im Rahmen der Verkehrswertermittlung nicht durchgeführt werden. Aufgrund der möglichen Beschädigungen am Entwässerungskanal wird bei der Wertermittlung eine Wertminderung in Höhe von 5.000 € vorgenommen.

## 4.9 Altlasten

### 4.9.1 Orientierende Altlastuntersuchung Teil 1

Mit Schreiben vom 29.07.2021 hat das Landratsamt Unterallgäu darauf hingewiesen, dass von Anfang der 1950-er Jahre bis zu einem noch unbekanntem Zeitpunkt die in einem südlich vom betroffenen Grundstück gelegenen Betrieb angefallenen, belasteten Abwässer großflächig in den angrenzenden Auwäldern und Sumpfflächen versickert wurden und das zu bewertende Grundstück FINr. 603/59 möglicherweise hiervon auch betroffen ist. Auf Grundlage dieser Einschätzung wurde vom Landratsamt Unterallgäu empfohlen, eine orientierende Altlastuntersuchung gemäß § 2, Abs. 3 BBodSchV mit ca. 3 Bohrungen im südwestlichen Grundstücksbereich auszuführen. Mit der orientierenden Altlastuntersuchung wurde das geotechnische Büro Udo Bosch, Fuggerring 21, 87733 Markt Rettenbach beauftragt.

Die vom geotechnischen Büro Udo Bosch durchgeführten Untersuchungen und die Untersuchungsergebnisse in Bezug auf das Vorliegen einer schädlichen Bodenverunreinigung nach § 9, Abs. 1 und 2, BBodSchV sind in dem Bericht zur orientierenden Altlastuntersuchung vom 15.02.2022 beschrieben. Der Untersuchungsbericht liegt dem Gutachten in Anlage Pkt. 9.6 bei. Auf eine detaillierte Wiedergabe wird daher an dieser Stelle verzichtet.

Die Ergebnisse werden zusammenfassend wie folgt erläutert:

Wie die erläuterten Analysenbefunde zeigen, liegen bei den untersuchten Proben in den für die Bewertung maßgeblichen Parametern keine Hinweise auf eine schädliche Bodenverunreinigung im Sinne des § 9, Abs. 1, Bundesbodenschutzverordnung vor. Alle Konzentrationen der untersuchten Schwermetalle LHKW, BTEX, AOC, DOC etc. liegen unter den jeweiligen maßgeblichen Hilfs- und Prüfwerten der Bundesbodenschutzverordnung bzw. des Slg-LfW-Merkblatts Nr. 3.8/1 des Bayerischen Landesamtes für Umwelt.

Bei Unterschreitung der Hilfswerte HW 1 besteht grundsätzlich keine Gefahr einer erheblichen Grundwasserverunreinigung.

Die PFC Konzentrationen liegen deutlich unter den GFS-Werten.

Hieraus ergibt sich, dass in Bezug auf die untersuchten Belastungen kein Sanierungsbedarf besteht. Dementsprechend liegt auch keine Wertminderung in Bezug auf die untersuchten Schadstoffeinträge vor.

Die Konzentrationen an Phthalaten liegen in einem auffällig hohen Bereich. Sie weisen auf eine Beeinflussung des Wirkungspfadens Boden – Grundwasser aus dem südlichen Umfeld des untersuchten Grundstückes hin. Hier sind in Bezug auf den Verdacht einer schädlichen Bodenverunreinigung weiterführende Untersuchungen auf dem Nachbargrundstück angezeigt.

Für das untersuchte Grundstück Flur-Nr. 603/59 Gemarkung Fellheim lässt sich daraus eine Einschränkung in Bezug auf die Grundwassernutzung ableiten. Die Nutzung als Wasser zur Gartenbewässerung etc. ist damit ausgeschlossen. Des Weiteren wäre auch eine mögliche thermische Nutzung noch wasserrechtlich zu prüfen.

Eine maßgebliche Beeinträchtigung ergibt sich in Bezug auf bauliche Veränderungen. Eine Bauwasserhaltung kann hier nicht ohne Vorbehandlung des geförderten Grundwassers direkt in den Vorfluter oder einen Regenwasserkanal eingeleitet werden. Eine Versickerung bzw. Einleitung mit Schluckbrunnen in den Aquifer bedarf zumindest einer engen Abstimmung mit den Genehmigungs- und Fachbehörden.

Nachdem eine Bauwasserhaltung im vorliegenden Fall wegen der starken Wasserdurchlässigkeit im Aquifer ohnehin über einen geschlossenen Spundwandkasten erfolgen wird, lassen sich auch hieraus nur geringe Wertminderungen ableiten.

Eine belastbare finanzielle Bewertung der Beeinträchtigung kann auf Basis der vorliegenden Daten durch den Altlastengutachter jedoch nicht abgegeben werden.

#### 4.9.2 Orientierende Altlastuntersuchung Teil 2

Vom Landratsamt Unterallgäu wurde im November 2021 eine historische Erkundung der Altlastenfläche „Färberei“ FINr. 603/1 Gemarkung Fellheim beauftragt. Dabei wurde bekannt, dass von 1957 bis 1976 ein Bach oder Graben vom nordöstlichen Teil des Grundstücks FINr. 603/1 durch das Grundstück FINr. 603/59 verlief. Bei dem Bach bzw. Graben handelt es sich vermutlich um die Zuführung der Abwässer aus der Färberei in die Memminger Ach.

Aufgrund der Ergebnisse der Historischen Erkundungen des Altstandortortes „ehemalige Färberei auf FINr. 603/1“ wurde das Grundstück durch das Landratsamt Unterallgäu in das Altlastenkataster Bayern unter der Nummer 77800809 aufgenommen.

Die neuen Erkenntnisse aus der historischen Erkundung und die Aufnahme des Grundstücks ins Altlastenkataster hat eine weitere orientierende Untersuchung in Bezug auf schädliche Bodenverunreinigungen im Bereich des ehemaligen Baches bzw. Grabens auf dem Grundstück FINr. 603/59 erforderlich gemacht. Mit der orientierenden Untersuchung wurde wiederum das geotechnische Büro Udo Bosch, Fuggerring 21, 87733 Markt Rettenbach beauftragt.

Die vom geotechnischen Büro Udo Bosch durchgeführten Untersuchungen und die Ergebnisse in Bezug auf das Vorliegen einer schädlichen Bodenverunreinigung nach § 2, Abs. 3, BBodSchV sind in dem Bericht zur orientierenden Altlastuntersuchung vom 18.10.2023 beschrieben. Der Untersuchungsbericht liegt dem Gutachten in Anlage Pkt. 9.7 bei. Auf eine detaillierte Wiedergabe wird daher an dieser Stelle verzichtet.

Die Ergebnisse werden zusammenfassend wie folgt erläutert:

In allen Bodenproben wurden geringfügig per- und polyfluorierte Chemikalien (PFAS) nachgewiesen. Die erhöhten Konzentrationen wurden unterhalb des Mutterbodens in den Aueablagerungen nachgewiesen. Die Aueablagerungen wurden als sandige, kiesige Schluffe bis 1,10 m u. GOK, etwa 0,4 bis 0,9 m über dem Grundwasser erkundet.

In 2 Grundwasserproben wurden erhöhte Konzentrationen an Zink nachgewiesen. Zink ist häufiger Bestandteil von Klärschlämmen. Da der Graben/Bach als ehemalige Zuführung der Abwässer der Kläranlage der Färberei diente, sind die erhöhten Zinkwerte mit großer Wahrscheinlichkeit hierauf zurückzuführen.

In den Bodenluftproben wurden keine Konzentrationen an BTEX und LHKW nachgewiesen.

Von einer Sanierung der Zinkkontamination im Grundwasser wird vom Altlastengutachter abgeraten, da der Schadensherd vermutlich auf dem Nachbargrundstück FINr. 603/1 liegt. Eine Sanierung des Grundwassers auf dem Grundstück FINr. 603/59 ist daher nicht zielführend. Hieraus ergibt sich eine Einschränkung in Bezug auf die Nutzung des Grundwassers auf dem Grundstück.

Eine Nutzung des Grundwassers zur Gartenbewässerung wurde bereits im Gutachten vom 15.02.2022 ausgeschlossen. Bei zukünftigen Bauvorhaben könnte das Einleiten aus einer Bauwasserhaltung problematisch werden. Auch eine mögliche thermische Nutzung wäre wasserrechtlich zu prüfen. Eine maßgebliche Beeinträchtigung ergibt sich erst in Bezug auf bauliche Veränderungen. Eine Bauwasserhaltung kann hier nicht ohne Vorbehandlung des geförderten Grundwassers direkt in den Vorfluter oder einen Regenwasserkanal eingeleitet werden. Eine Versickerung bzw. Einleitung mit Schluckbrunnen in den Aquifer bedarf zumindest einer engen Abstimmung mit den Genehmigungs- und Fachbehörden.

Die Sanierungskosten des mit PFAS belasteten Bodenmaterials im Bereich des Graben/Bachs mittels Bodenaushub und Entsorgung werden vom Altlastengutachter wie folgt überschlägig geschätzt.

Leistung	Inhalt	Kostenschätzung
Baggerarbeiten	Für zwei Tage Baggerarbeiten	ca. 2.000,00 €
Entsorgung DK I/II	ca. 150 m <sup>3</sup> Belasteter Boden, mit Begleitschein und LKW-Transport	ca. 31.000,00 €
Wiederverfüllung	Verfüllung mit nachweislich Z0 Material	ca. 2.700,00 €
Haufwerksbeprobung	Nach LAGA PN98 mit DK 0 und PFAS-Analytik für ca. 150 m <sup>3</sup>	ca. 1.200,00 €
Gutachterleistungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aushubüberwachung</li> <li>- Entnahme und Analyse von Sohl- und Randproben</li> <li>- Dokumentation und Abschlussbericht</li> </ul>	ca. 3.000,00 €
	<b>Summe</b>	<b>ca. 39.900</b>

Der Verlauf des Grabens/Bachs ist in nachfolgendem Luftbild dargestellt:



Aufgrund der Untersuchungsergebnisse liegt der hinreichende Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung im Sinne des § 9 Absatz 2 Satz 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes vor. Folglich ist nach § 10 Absatz 5 der BBodSchV eine Detailuntersuchung nach § 13 oder ein Rückbau unter fachlicher Begleitung durchzuführen. Das weitere Vorgehen ist mit den entsprechenden Fach- und Genehmigungsbehörden abzustimmen.

Da es sich bei den durchgeführten orientierenden Untersuchungen um punktuelle Aufschlüsse handelt, ist nicht völlig auszuschließen, dass aufgrund der mehrjährigen gewerblichen Nutzung des Grundstücks nicht erkannte Bodenverunreinigungen vorhanden sind.

Demnach können auf vorge nutzten Standorten in Einzelfällen auch außerhalb von räumlich lokalisierbaren Verdachtsbereichen Bodenbelastungen bestehen. Eine sorgfältige Überwachung der Erdarbeiten und eine laufende Überwachung der angetroffenen Bodenverhältnisse im Vergleich mit den im Altlastengutachten enthaltenen Angaben ist daher zwingend erforderlich. Bei

Erdarbeiten, auch außerhalb der erkundeten Verdachtsfläche, ist deshalb sorgfältig auf Auffälligkeiten zu achten und in Zweifelsfällen ein Gutachter hinzuzuziehen.

#### **4.9.3 Berücksichtigung der Altlasten bei der Verkehrswertermittlung**

Bei der Bewertung wird unterstellt, dass eine Sanierung des mit PFAS belasteten Bodenmaterials im Bereich des Grabens/Bachs mittels Bodenaushub und Entsorgung erforderlich ist. Die vom Altlastengutachter ermittelten Sanierungskosten in Höhe von rd. 40.000 € werden daher bei der Verkehrswertermittlung wertmindernd in Ansatz gebracht.

Die Einschränkungen der baulichen Nutzbarkeit des Grundstücks in Bezug auf die Nutzung des Grundwassers wegen der Zinkbelastungen auf dem Grundstück werden als nicht wesentlich angesehen. Es handelt sich um ein gewerblich genutztes Grundstück, bei dem in der Regel ohnehin keine Kellerbauwerke erstellt werden und eine Bauwasserhaltung daher nicht erforderlich wird. Die Nutzung des Grundwassers für eine Gartenbewässerung ist bei einem gewerblich genutzten Grundstück ebenfalls nicht wertrelevant.

Im vorliegenden Fall kann nicht ausgeschlossen werden, dass auch außerhalb der bisher räumlich lokalisierten Verdachtsbereichen weitere Bodenbelastungen bestehen können. Am Grundstücksmarkt werden in diesem Fall Abschläge wegen merkantilem Minderwert vorgenommen.

Der merkantile Minderwert liegt in der Minderung des Verkaufswertes einer Sache auch nach Durchführung von Reparaturen, im Falle von Umweltschäden nach Durchführung von Sanierungsmaßnahmen. Er kann einer Immobilie anhaften, wenn der Verdacht eines eventuell verborgen gebliebenen Schadens oder eines möglicherweise zukünftig eintretenden Schadens besteht. Dies gilt insbesondere für Belastungen unterhalb der Gefahrenschwelle, die derzeit keinen Handlungsbedarf auslösen, bei denen aber ein potentieller Käufer befürchtet, zukünftig einen Nachteil zu erleiden.

Der merkantile Minderwert ist dabei nicht objektiv nach technischen Gesichtspunkten zu berechnen. Insbesondere psychologische Faktoren spielen bei der Ermittlung des merkantilen Minderwertes eine nicht unerhebliche Rolle. Belastungen mit Umweltschadstoffen werden in der Regel als nicht unmittelbar durch Geruch, Aussehen o. ä. erlebbare Gefährdung erkannt, der man begegnen könnte. Sie werden vielmehr als abstrakte und deshalb gleichzeitig bedrohliche Gefahr (schleichende Vergiftung) angesehen, der man schutzlos ausgeliefert ist.

Der merkantile Minderwert hängt in erheblichem Umfang davon ab, was ein Käufer, der in der Regel kein technisch-fachliches Spezialwissen hat, als Risiko in Kauf zu nehmen bereit ist. Die Erfahrung zeigt, dass die Sensibilität mit dem Wert der Nutzung steigt; sie ist bei einer gewerblich genutzten Fläche geringer anzusetzen als bei einer Wohnnutzung.

Für den Bereich Altlasten ist eine statistisch begründete Ableitung des merkantilen Minderwertes nicht möglich, da entsprechende Verkaufsfälle sehr selten sind und nicht ausgewertet wurden. Nach Literaturangaben ergeben sich Spannbreiten, die je nach Nutzung (gewerblich oder private Wohnnutzung), räumlicher Lage (ländlich, Ballungsgebiet) und Wertigkeit der Immobilie zwischen 5 und 20 % liegen.

Folgende Umstände sind für den merkantilen Minderwert beim vorliegenden Objekt relevant:

- Bei Umwidmung/Umnutzung des Geländes und den damit verbundenen Erdhaushubarbeiten sind weitere Erkundungsmaßnahmen erforderlich, deren Umgang derzeit nicht abgeschätzt werden kann.
- Weitere Schadstoffherde im Untergrund können nicht ausgeschlossen werden.

Im vorliegenden Fall wird unter Berücksichtigung dieser Merkmale der merkantile Minderwert in Höhe von 5 % des vorläufigen Ertragswerts geschätzt.

## 5 Gebäudebeschreibung

### 5.1 Allgemeines

Auf dem Grundstück befinden sich ein Betriebsgebäude mit Betriebsleiterwohnung und eine offene Lagerhalle im westlichen Grundstücksbereich.

Das Betriebsgebäude besteht aus einer eingeschossigen, stützenfreien Werkhalle über 3 Binderfelder und einem mehrgeschossigen Binderfeld im Süden.

In die Werkhalle ist im Osten eine Werkstatt mit darüberliegendem Lagerboden eingebaut. Ansonsten ist die Werkhalle stützenfrei und bis zum Dach offen. Westlich an die Lagerhalle ist eine Überdachung über 3 Binderfelder angebaut.

Das mehrgeschossige, südliche Binderfeld besteht aus Erdgeschoss, Obergeschoss und nicht ausgebautem Dachgeschoss. In den einzelnen Geschossen des südlichen Binderfelds befinden sich folgende Räumlichkeiten:

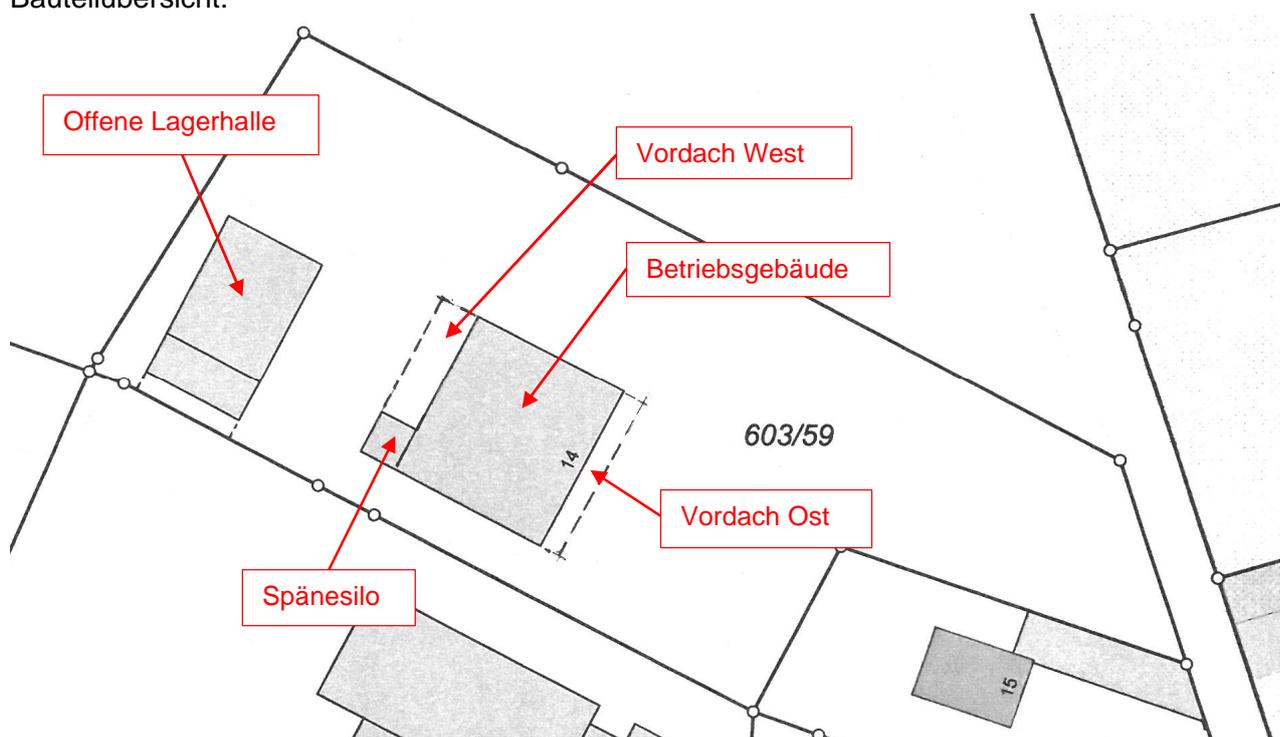
Erdgeschoss	Vorraum (Eingangsbereich mit Treppe ins OG), Personalaufenthaltsraum, Personalwaschraum mit WC, Lagerraum, Heizungsraum
Obergeschoss	Betriebsleiterwohnung bestehend aus Wohn-/Esszimmer, Küche, WC, Flur und 2 Schlafzimmern, Abstellraum (nur von der Halle aus zugänglich)
Dachgeschoss	nicht ausgebauter Dachboden

Westlich ist an das südliche Binderfeld ein Beton-Spänesilo angebaut.

Das Betriebsgebäude wurde um 1983 erbaut, der Einbau der Betriebsleiterwohnung ist um 1995 erfolgt.

Im westlichen Grundstücksbereich befindet sich eine nach Osten offene Lagerhalle. Die Lagerhalle wurde in 3 Bauabschnitten von 1983 bis 1990 erbaut. Im südlichen Bereich der Halle ist ein kleiner Lagerraum eingebaut. Südlich an die Halle ist ein niedriger offener Schuppen angebaut.

Bauteilübersicht:



Das Objekt ist in Wohnungs- und Teileigentum aufgeteilt. Zum Gemeinschaftseigentum gehören der Vorraum im Erdgeschoss mit dem darüberliegenden nicht ausgebauten Dachraum und der Heizungsraum.

Der Sondereigentumseinheit Nr. 1 (Wohnung) sind die Betriebsleiterwohnung im Obergeschoss des südlichen Binderfeldes und das darüberliegende, nicht ausgebaute Dachgeschoss zugeordnet. Das Dachgeschoss ist nur über die Sondereigentumseinheit Nr. 2 zugänglich.

Zur Sondereigentumseinheit Nr. 2 gehören alle anderen Räumlichkeiten im Wohn- und Betriebsgebäude.

Die Überdachung westlich des Wohn- und Betriebsgebäudes und die offene Lagerhalle im westlichen Grundstücksbereich befinden sich im Bereich der Sondernutzungsfläche der Sondereigentumseinheit Nr. 2. Diese Bauteile sind daher ebenfalls der Sondereigentumseinheit Nr. 2 zuzuordnen.

Die nachfolgende Gebäudebeschreibung bezieht sich auf dominierende Ausführungen und Ausstattungen. In Teilbereichen können Abweichungen vorliegen.

Der Heizungsraum und der Ausbringraum unter dem Spänesilo konnten nicht besichtigt werden, da die Türöffnungen durch Fahrzeuge versperrt bzw. die Schlüssel nicht auffindbar waren.

## 5.2 Betriebsgebäude Gemeinschaftseigentum

<b>Rohbau:</b>	
Geschosse	Keller-, Erdgeschoss, Ober- und Dachgeschoss, Anbau nur Erdgeschoss und Obergeschoss
Bauweise	südliches Binderfeld im Erdgeschoss und Spänesilo in Massivbauweise, sonst Holzbau
Fundamente	Beton
Außenwände	Mauerwerk im Erdgeschoss des südlichen Binderfeldes, sonst Holzriegelwerk auf Betonsockel 30 cm hoch
Innenwände	Mauerwerk im Erdgeschoss des südlichen Binderfeldes, Trennwand Werkhalle und Werkstatt, Trennwand Werkhalle und Betriebsleiterwohnung OG und Innenwände in Betriebsleiterwohnung OG aus Holzriegelwerk
Decken	Holzbalkendecke über EG und OG im südlichen Binderfeld und über der Werkstatt
Treppen	Holzterasse EG-OG zur Betriebsleiterwohnung
Dach	Satteldach aus freitragenden Holzleimbändern und Holzkoppelpfetten
Dacheindeckung	asbesthaltige Wellfaserzementplatten, Dachverschalung aus 15 mm Spanplatten
Rinnen/Fallrohre	Zinkblech
<b>Ausbau:</b>	
Fenster	Holzfenster mit Isolierglas im Vorraum EG, sonst in den gemeinschaftlich genutzten Räumen keine Fenster vorhanden, siehe Beschreibung der Sondereigentumseinheiten
Rollladen/Läden	Kunststoffrollladen am Fenster Vorraum EG
Türen/Tore	2-flg. Holzeingangstor mit Einfachglas im Vorraum, Holzaußentüre im Heizungsraum
Innentüren	Stahlblechtüre im Heizungsraum, sonst siehe Beschreibung der Einheiten Nr. 1 und Nr. 2
Bodenbeläge	Fliesen im Vorraum EG, Spanplatten im Dachboden über Vorraum, vermutlich Betonboden mit Glattnstrich im Heizungsraum
Fassade	Putz und Anstrich im EG auf Südseite und auf Ostseite südliches Binderfeld,

	sonst Nut- und Federholzbekleidung mit lasierendem Anstrich
Wandbekleidungen	Putz oder Gipskarton im Vorraum und in der Heizung, im Dachboden über Vorraum Wände unbedeckt
Deckenbekleidungen	Holzbalkendecke mit sichtbarem Balken und Nut- und Feder-sichtschalung, im Heizungsraum nicht bekannt
Dachschrägen	im Dachraum über Vorraum unbedeckt und nicht wärmege-dämmt
<b>Installationen</b>	
Sanitäre Einrichtungen	im Gemeinschaftseigentum nicht vorhanden
Heizung	pellet- und/oder hackschnitzelbefeuerte Zentralheizung, Heizanlagentechnik nach Eigentümerangabe Fabrikat Mawera, Leistung 120 kW, Alter ca. 15 Jahre, mit automatischer Zubringung vom Spänesilo, (Heizungsraum war nicht zugänglich), Heizkörper im Vorraum EG
Elektro	einfache bis durchschnittliche Ausstattung

Baumängel/Bauschäden Gemeinschaftseigentum	Wertminderung
- Mantelstein des Schornsteins ist im Dachgeschoss in der Fuge gerissen, Kaminversatz im Bereich Fuge 1,5 cm	1.800 €
Wertminderung Gemeinschaftseigentum	1.800 €

Die Wertminderung wegen Baumängel/Bauschäden erfolgt nicht in der Höhe der tatsächlichen Mängel- bzw. Schadensbeseitigungskosten, sondern nur um den geschätzten Betrag, um den das Objekt im gewöhnlichen Geschäftsverkehr durch die Baumängel/Bauschäden am Wert gemindert wird. Die tatsächlichen Kosten wären höher zu veranschlagen.

Allgemeinzustand/Unterhaltungszustand:

Die Heizanlagentechnik ist nach Eigentümerangabe ca. 15 Jahre alt. Ansonsten stammt die Gebäudeausstattung wie Fenster, Türen, Tore, Bodenbeläge, Dacheindeckung, Fassadenbekleidungen und die Haustechnik aus der Bauzeit 1983.

Die Anstriche an der Holzaußenwandverkleidung sind teilweise abgewittert. Die asbesthaltige Dacheindeckung ist altersbedingt mittelfristig erneuerungsbedürftig.

Ansonsten befindet sich das Gemeinschaftseigentum in einem normalen Instandhaltungszustand mit baualtersgemäßen Abnutzungserscheinungen.

### 5.3 Sondereigentumseinheit Nr. 1 Wohnung

<b>Ausbau:</b>	
Fenster	Holzfenster mit Isolierglas (aus 1983)
Rollladen/Läden	nicht vorhanden
Innentüren	Holzumfassungszargen mit furnierter Oberfläche und Massivholzfüllungstürblättern
Bodenbeläge	Holzdielen in allen Räumen im OG, im Dachgeschoss kein Bodenbelag vorhanden, nur Laufgang zum Kamin mit Spanplatten
Wandbekleidungen	Fliesen im WC 1,60 m hoch, sonst Gipskarton und Anstrich oder Raufasertapete mit Anstrich im Obergeschoss, Wände im Dachgeschoss unbedeckt und nicht wärmege-dämmt
Deckenbekleidungen	Holzbalkendecke mit sichtbarem Balken und Nut- und Feder-sichtschalung
Dachschrägen	unbedeckt und nicht wärmege-dämmt
Besondere Bauteile	nicht vorhanden

Besondere Einbauten	nicht vorhanden
Zubehör	Einbauküche aus Ober- und Unterschränken, 1 Hochschrank, Kühlschrank, Elektroherd, Cerankochfeld, Herdabluft, Einbauspüle, Einbauküche ist abgenutzt und altersbedingt wertlos
<b>Installationen</b>	
Sanitäre Einrichtungen	wandhängendes WC und Waschbecken mit Unterschrank im WC, Spülenanschluss in der Küche
Heizung	Heizkörper in allen Räumen
Elektro	durchschnittliche Ausstattung

Allgemeinzustand/Unterhaltungszustand:

Die Versiegelung des Holzdielenbodens im Wohn-/Essbereich ist abgenutzt. Die WC-Schüssel und das Waschbecken im WC weisen starke Verschmutzungen auf. Die Einbauküche ist ungepflegt. Die Lichtschalterabdeckungen weisen in der gesamten Wohnung Verschmutzungen auf. Ansonsten befindet sich die Wohnung in einem normalen Instandhaltungszustand.

Das Dachgeschoss ist nicht ausgebaut. Die Wärmedämmung in der Decke über dem Obergeschoss zum Dachgeschoss ist ohne Dampfsperre ausgeführt.

#### 5.4 Sondereigentumseinheit Nr. 2

<b>Ausbau:</b>	
Fenster	Holzfenster mit Isolierglas im Aufenthaltsraum, im Waschraum und im Lagerraum, Holzfenster mit Isolierglas in der Werkhalle und in der Werkstatt (festverglast)
Rollladen/Läden	Kunststoffrollladen im Aufenthaltsraum, im Waschraum und im Lagerraum
Türen/Tore	Holzschiebetor auf der West- und auf der Ostseite in der Werkhalle, Fiberglashubtor mit Elektroantrieb in der Werkstatt
Innentüren	Holzumfassungszargen und Holztürlätter mit furnierter Oberfläche im Aufenthaltsraum und im Waschraum, Holzstockrahmentüre mit Oberlicht aus Einfachglas zwischen Werkhalle und Lagerraum, Holzfalttürelement mit Einfachglas zwischen Vorraum und Werkstatt, Holzschiebetor zwischen Werkhalle und Werkstatt
Bodenbeläge	Fliesen im Aufenthaltsraum, im Waschraum und im WC, Betonrohboden im Lagerraum, Betonboden mit geschleibter und geglätteter Oberfläche in der Werkhalle, Holzdielenboden in der Werkstatt,
Wandbekleidungen	Fliesen im Waschraum und im WC 1,50 m hoch bis raumhoch, Nut- und Federholzbekleidung an Ostwand im Aufenthaltsraum, sonst Putz oder Gipskarton und Anstrich im Aufenthaltsraum, im Waschraum, im Lagerraum und an der Südwand in der Werkhalle bis 2,75 m Höhe, Nut- und Federholzbekleidung an der Südwand in der Werkhalle ab 2,75 m bis zum Dach, sonst Spanplatte mit Anstrich in der Werkhalle und in der Werkstatt, im Lagerboden über der Werkstatt Wände unbekleidet und nicht wärme gedämmt

Deckenbekleidungen	Holzbalkendecke mit sichtbaren Balken und Nut- und Feder-sichtschalung im Aufenthaltsraum, im Waschraum, im WC und im Lagerraum, Gipskarton und Anstrich in der Werkstatt
Dachschrägen	unbekleidet und nicht wärmegeklämmt
Treppen	einfache Holztreppe in der Werkhalle zum Lagerboden über der Werkstatt
Besondere Bauteile	Überdachung auf Westseite über 3 Binderfelder mit Wandstützen und Querriegeln aus Stahlrohren, Überdachung durch Hauptdachverlängerung aus auskragenden Holzleimbindern mit Verlängerung aus Stahlträgern, Koppelpfetten und Dacheindeckung aus asbesthaltigen Wellfaserzementplatten, Boden aus Beton mit handgeglätteter Oberfläche, Sektionaltor mit fehlender Schlupftüre in Westwand, Spänesilo in Ortbetonbauweise, Höhe ca. 9 m, unten mit Späneausbringraum mit Betondecke und 3-teiligem Holztor, Satteldach auf Späneturm mit Eindeckung aus Betondachsteinen
Besondere Einbauten	ehemalige Späneabsaugung von Werkhalle außer Betrieb und ohne Funktion
Zubehör	Einbauküchenzeile im Aufenthaltsraum, abgenutzt und wertlos
<b>Installationen</b>	
Sanitäre Einrichtungen	Duschwanne, Bodenablauf, Waschbecken, Pissoir und Waschmaschinenanschluss im Waschraum, Stand-WC im WC, Spülenanschluss im Aufenthaltsraum, Ausgussbecken in der Werkhalle, Warmwasserbereitung über Elektroboiler
Heizung	Heizkörper im Aufenthaltsraum, im Waschraum, im Lagerraum und in der Werkstatt, 4 deckenmontierte Warmluftheizgeräte in der Werkhalle
Elektro	einfache bis durchschnittliche Ausstattung, 6 Industriedeckenstrahler in der Werkhalle

Baumängel/Bauschäden Sondereigentumseinheit Nr. 2	Wertminderung
- 1 Isolierglasscheibe in Fenster Nordseite in Werkhalle gerissen	300 €
- 2 Plexiglasscheiben im Hubtor Werkhalle sind gerissen	500 €
- Gipskartonwandbekleidung im Lagerraum fehlt auf eine Länge von 2 m	500 €
Wertminderung Sondereigentumseinheit Nr. 2	1.300 €

Die Wertminderung wegen Baumängel/Bauschäden erfolgt nicht in der Höhe der tatsächlichen Mängel- bzw. Schadensbeseitigungskosten, sondern nur um den geschätzten Betrag, um den das Objekt im gewöhnlichen Geschäftsverkehr durch die Baumängel/Bauschäden am Wert gemindert wird. Die tatsächlichen Kosten wären höher zu veranschlagen.

Allgemeinzustand/Unterhaltungszustand:

Die Ausstattung des Waschraums ist ungepflegt und abgenutzt. Ansonsten befindet sich die Sondereigentumseinheit Nr. 2 in einem normalen Instandhaltungszustand mit baualtersgemäßen Abnutzungserscheinungen.

## 5.5 Offene Lagerhalle

<b>Rohbau:</b>	
Geschosse	Erdgeschoss
Bauweise	Holzbau
Fundamente	Beton
Außenwände	Holzriegelwerk auf Betonsockel
Innenwände	Holzriegelwerk und Holzstützen
Dach	Pultdächer in Holzkonstruktion
Dacheindeckung	asbesthaltige Wellfaserzementplatten, am Vordach Ortgang auf Südostseite Ondulineplatten
Rinnen/Fallrohre	Zinkblech, westliches Pultdach ohne Dachrinne
<b>Ausbau:</b>	
Fenster	Einfachglas, ohne Rahmen
Türen/Tore	nicht vorhanden
Innentüren	Holztüre im Lagerraum
Bodenbeläge	Asphalt oder Betonboden mit gescheibter Oberfläche
Fassade	Holzdeckelschalung mit Anstrich
Wandbekleidungen	tlw. Spanplatte oder Baustahlgewebe, größtenteils unbelkleidet
Dachschrägen	unbelkleidet
Besondere Bauteile	Schuppenanbau auf Südseite, Abm. 13,35 m x 2,50 m, Höhe 2,15 bis 2,50 m, Betonboden, Wände aus Holzriegelwerk mit Verkleidung aus asbesthaltigen Wellfaserzementplatten, Pultdach mit Eindeckung aus asbesthaltigen Wellfaserzementplatten
Besondere Einbauten	nicht vorhanden
<b>Installationen:</b>	
Sanitäre Einrichtungen	nicht vorhanden
Heizung	nicht vorhanden
Elektro	einfache Ausstattung

Baumängel/Bauschäden offene Lagerhalle	Wertminderung
- Dacheindeckung im Traufbereich auf Südseite beschädigt, dadurch Fußpfette und Eckstütze morsch	3.700 €
- Außenwandverkleidung an Nordwand fehlt	4.400 €
- Dacheindeckung aus Onduline am Vordach Südost beschädigt	700 €
Wertminderung offene Lagerhalle	8.800 €

Die Wertminderung wegen Baumängel/Bauschäden erfolgt nicht in der Höhe der tatsächlichen Mängel- bzw. Schadensbeseitigungskosten, sondern nur um den geschätzten Betrag, um den das Objekt im gewöhnlichen Geschäftsverkehr durch die Baumängel/Bauschäden am Wert gemindert wird. Die tatsächlichen Kosten wären höher zu veranschlagen.

Allgemeinzustand/Unterhaltungszustand:

Die offene Lagerhalle befindet sich in einem normalen Instandhaltungszustand mit baualtersgemäßen Abnutzungserscheinungen. Die asbesthaltige Dacheindeckung ist altersbedingt mittelfristig erneuerungsbedürftig.

## 6 Allgemeine Beurteilung/Marktlage

Das Objekt befindet sich in gewerbegebietsähnlicher Lage am westlichen Ortsrand von Fellheim. Die Zufahrt zum Grundstück erfolgt über ein Wohngebiet. An- und Abfahrten von gewerblichen Fahrzeugen während der Nachtstunden sind daher nur eingeschränkt möglich.

Wohnung Nr. 1:

Die Wohnung Nr. 1 im Obergeschoss verfügt über eine zweckmäßige Raumaufteilung mit ausreichender Belichtung und eine durchschnittliche Ausstattung. Allerdings verfügt die Wohnung über kein Badezimmer. Bisher wurde von den Bewohnern der Waschaum der Sondereigentumseinheit Nr. 2 im Erdgeschoss als Badezimmer genutzt.

Das innenliegende WC und die innenliegende Küche werden nur unzureichend belichtet.

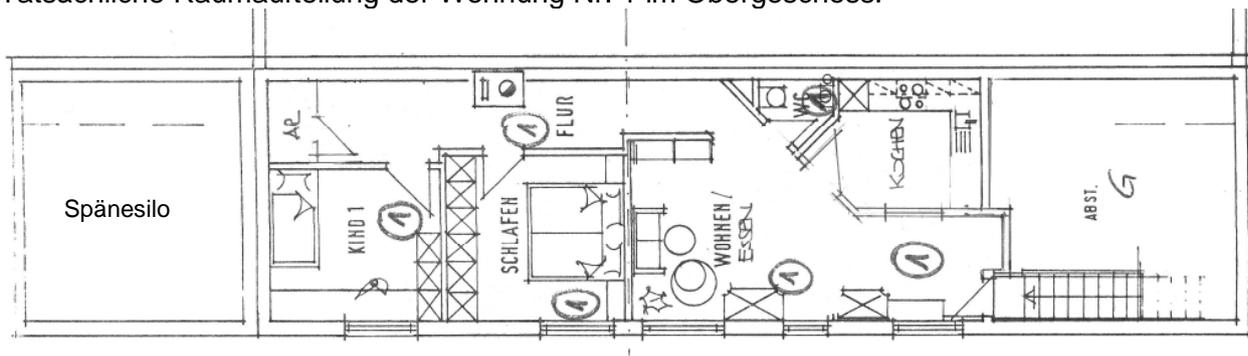
Der bauliche Brandschutz der Wohnung ist unzureichend (siehe Ausführungen zum baulichen Brandschutz).

Der zu der Wohnung Nr. 1 gehörende Dachraum ist nicht ausgebaut, jedoch ausbaufähig.

Die Wohnung Nr. 1 wurde als Betriebsleiterwohnung baurechtlich genehmigt. Eine Nutzung der Räumlichkeiten als Wohnung ist aufgrund der Lage im Gewerbegebiet entsprechend § 8 (3) BauNVO nur für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen sowie für Betriebsinhaber und Betriebsleiter, die dem Gewerbebetrieb zugeordnet sind, zulässig.

Die innere Raumaufteilung der Wohnung Nr. 1 im Obergeschoss weicht vom Aufteilungsplan ab. Die Wirksamkeit der Raumaufteilung wird durch die abweichende Raumaufteilung nicht berührt, da die äußere Abgrenzung der Wohnung Nr. 1 unverändert ist.

Tatsächliche Raumaufteilung der Wohnung Nr. 1 im Obergeschoss:



Sondereigentumseinheit Nr. 2:

Die stützenfreie Werkhalle mit einer nutzbaren Raumhöhe von 5,75 bis 7,05 m ist beheizt, jedoch nur unzureichend wärmegeklämt. Die Halle wurde ursprünglich als Zimmereiabbundhalle und zuletzt als Gerüstlager genutzt und ist als Werk- und Lagerhalle vielseitig nutzbar. Die Werkstatt ist wärmegeklämt, beheizt, verfügt über eine Raumhöhe von 3,15 m und entspricht ihrem Nutzungszweck als Werkstatt oder Lager.

Die Sozialräume bestehen aus einem Personalaufenthaltsraum, einem Waschaum und einem WC und entsprechen ihrem Nutzungszweck. Die sanitären Ausstattungen sind jedoch abgenutzt. Die zweiseitig offene Überdachung auf der Westseite entspricht ihrem Nutzungszweck als Kaltlager.

Die offene Lagerhalle im westlichen Grundstücksbereich verfügt über eine nutzbare Raumhöhe von 3,65 bis 3,95 m und eignet sich zur Unterstellung von Fahrzeugen, Geräten oder als Kaltlager. Im Bereich der Sondernutzungsfläche der Sondereigentumseinheit Nr. 2 sind ausreichend Freilagerflächen vorhanden.

Baulicher Wärmeschutz:

Ein Energieausweis gemäß Energieeinsparverordnung liegt nicht vor. Der bauliche Wärmeschutz der Wohnung Nr. 1 ist als einfach und unzureichend einzustufen. Schwachstellen bestehen im Bereich der Außenwände und der Decke über dem Obergeschoss.

Der bauliche Wärmeschutz der Sondereigentumseinheit Nr. 2 ist ebenfalls als einfach einzustufen. Schwachstellen bestehen im Bereich der Außenwände und der Dachschrägen. Die Dachschrägen sind ohne Wärmedämmung ausgeführt.

### Baulicher Brandschutz:

Der bauliche Brandschutz ist im Bereich der Betriebsleiterwohnung Nr. 1 unzureichend. Abweichend von den genehmigten Bauplänen ist die Decke über dem Erdgeschoss und die Trennwand zur Werkhalle ohne jeglichen Brandschutz ausgeführt. Eine Nutzung der Betriebsleiterwohnung Nr. 1 ist aufgrund des fehlenden Brandschutzes baurechtlich nicht zulässig. Die Erdgeschossdecke im Bereich der Wohnung Nr. 1 und die Trennwände zur Sondereigentumseinheit Nr. 2 und zum Gemeinschaftseigentum sind brandschutzmäßig zu ertüchtigen. Bei dem Gebäude handelt es sich um die Gebäudeklasse 3 entsprechend Art. 2 BayBO. Dementsprechend ist die Erdgeschossdecke zur Sondereigentumseinheit Nr. 1 feuerhemmend herzustellen. Die Trennwände zur Werkhalle und zum Gemeinschaftseigentum sind mindestens feuerhemmend auszuführen. Die Kosten für die brandschutzmäßige Ertüchtigung der Bauteile werden überschlägig wie folgt geschätzt:

- Trennwand Wohnung-Werkhalle	76 m <sup>2</sup>	180 €/m <sup>2</sup>	13.680 €
- Trennwand Vorraum-Halle + Vorraum Wohnung	50 m <sup>2</sup>	206 €/m <sup>2</sup>	10.300 €
- Decke über EG	75 m <sup>2</sup>	105 €/m <sup>2</sup>	7.875 €
- feuerhemmende Türen	4 St.	1000 €/St.	4.000 €
- Sonstiges, Rundung			4.145 €
geschätzte Kosten			40.000 €

### Wirtschaftliche Restnutzungsdauer:

Die wirtschaftliche Restnutzungsdauer ist die Zahl der Jahre, in denen die baulichen Anlagen bei ordnungsgemäßer Bewirtschaftung voraussichtlich noch wirtschaftlich genutzt werden können. Durchgeführte Instandsetzungen, Modernisierungen, unterlassene Instandsetzungen oder andere Gegebenheiten können die Restnutzungsdauer verlängern oder verkürzen.

Gewerblich genutzte Gebäude unterliegen im Vergleich zu anderen Gebäudetypen grundsätzlich einer differenzierteren Anforderungsspanne. Außerdem vollzieht sich im gewerblichen Bereich ein schnellerer Wandel der Nutzungsanforderungen. Dementsprechend wirkt sich bei diesen Gebäudetypen eine gute oder schlechte Anpassungsfähigkeit eines Gebäudes an veränderte Nutzungsansprüche deutlich im Ansatz der Restnutzungsdauer aus.

Die wirtschaftliche Gesamtnutzungsdauer wird in Anlage 3 der Sachwertrichtlinie für Betriebsgebäude/Werkstätten und Lagergebäude mit 40 Jahren (+/- 10 Jahre) angegeben. Im vorliegenden Fall wird die wirtschaftliche Gesamtnutzungsdauer unter Berücksichtigung der Mischnutzung (Gewerbe/Wohnen) und der wirtschaftlichen Nutzbarkeit mit 60 Jahren angesetzt. An den Gebäuden wurden seit der Errichtung im Jahr 1983 keine grundlegenden Instandhaltungs- und Modernisierungsmaßnahmen durchgeführt, die eine Verlängerung der wirtschaftlichen Restnutzungsdauer bewirken. Die wirtschaftliche Gesamtnutzungsdauer der Gebäude wird daher unter Berücksichtigung des Gebäudealters des Hauptgebäudes von 40 Jahren auf 20 Jahre geschätzt.

### Erweiterungsmöglichkeiten:

Auf dem Grundstück besteht die Möglichkeit zur Erweiterung der bestehenden Gebäude, zur Errichtung weiterer Gebäude, insbesondere auch eines Betriebsleiterwohnhauses.

### Wirtschaftliche Einheit:

Die Nutzung der Wohnung Nr. 1 ist nur für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen sowie für Betriebsinhaber und Betriebsleiter zulässig, die dem Gewerbebetrieb in der Sondereigentumseinheit Nr. 2 zugeordnet sind. Die Wohnung Nr. 1 bildet daher eine wirtschaftliche Einheit mit der Sondereigentumseinheit Nr. 2. Diese wirtschaftliche Einheit wird bei der Verkehrswertermittlung unterstellt.

### Marktlage:

Derzeit besteht eine mittlere Nachfrage nach vergleichbaren Gewerbeimmobilien am Grundstücksmarkt. Die Verkäuflichkeit der Wohnung Nr. 1 in wirtschaftlicher Einheit mit der

Sondereigentumseinheit Nr. 2 ist unter Berücksichtigung der Altlasten durch Bodenverunreinigungen auf dem Grundstück nur als eingeschränkt zu beurteilen.

## 7 Wertermittlung

### 7.1 Wertermittlungsverfahren

Die Ermittlung des Verkehrswertes erfolgt in Anlehnung an die „Verordnung über die Grundsätze für die Ermittlung der Verkehrswerte von Grundstücken (Immobilienwertermittlungsverordnung - ImmoWertV)“.

Nach § 8.1 sind zur Wertermittlung das Vergleichswertverfahren (§ 15) einschließlich des Verfahrens zur Bodenwertermittlung (§ 16), das Ertragswertverfahren (§§17 bis 20), das Sachwertverfahren (§§ 21 bis 23) oder mehrere dieser Verfahren heranzuziehen. Die Verfahren sind nach der Art des Wertermittlungsobjektes unter Berücksichtigung der im gewöhnlichen Geschäftsverkehr bestehenden Gepflogenheiten und der sonstigen Umstände des Einzelfalls, insbesondere der zur Verfügung stehenden Daten, zu wählen.

Begründung der Verfahrenswahl:

Der Bodenwert des Grundstücks wird entsprechend §§ 15 und 16 ImmoWertV im Vergleichswertverfahren ermittelt.

Bei dem zu bewertenden Grundstück handelt es sich um ein Renditeobjekt, das üblicherweise zum Zwecke der Ertragserzielung gehandelt wird. Insofern erfolgt die Verkehrswertermittlung für derartige Objekte auf der Grundlage des Ertragswertverfahrens. Im vorliegenden Fall wird das allgemeine Ertragswertverfahren angewandt, wie es in der ImmoWertV normiert ist.

### 7.2 Bodenwert

Zur Ermittlung des Bodenwertes habe ich die Bodenrichtwerte des Gutachterausschusses des Landkreises Unterallgäu herangezogen und Vergleichspreise aus der Kaufpreissammlung des Gutachterausschusses angefordert.

Der Bodenrichtwert Stand 01.01.2022 wird für baureife gewerbliche Bauflächen in der Gemarkung Fellheim mit 65 €/m<sup>2</sup> einschließlich Erschließungskosten ausgewiesen. Zeitnahe Vergleichspreise aus der Kaufpreissammlung des Gutachterausschusses des Landkreises Unterallgäu liegen nicht vor, da keine Verkäufe von Gewerbegrundstücken in Fellheim erfolgt sind. Der Bodenwert wird daher aus dem Bodenrichtwert abgeleitet.

Aufgrund der seit der letzten Bodenrichtwertfestsetzung zum 01.01.2022 bis zum Wertermittlungsstichtag erfolgten Bodenpreissteigerungen erfolgt eine Anpassung des Bodenrichtwerts um + 5 %.

Eine Anpassung des Bodenrichtwerts wegen abweichender Grundstücksgröße bzw. abweichender baulicher Ausnutzung ist nicht erforderlich, da bei gewerblichen Grundstücken keine Abhängigkeit zwischen Kaufpreis und der Grundstücksgröße bzw. der zulässigen baulichen Nutzung feststellbar ist.

Das Grundstück ist abgabenrechtlich voll erschlossen. Eine Anpassung wegen abweichendem Erschließungszustand ist daher nicht erforderlich.

Abgabefreier Bodenrichtwert

65 €/m<sup>2</sup>

Anpassung Bodenrichtwert:

	Richtwertgrundstück	Bewertungs- grundstück	Anpassungs- faktor	Bodenwert angepasst
Zeitliche Anpassung	01.01.2022	27.10.2023	1,05	68 €/m <sup>2</sup>
Lage	mittlere Lage	mittlere Lage	1,00	68 €/m <sup>2</sup>
GFZ	k.A.	0,2	1,00	68 €/m <sup>2</sup>
Fläche (m <sup>2</sup> )		5438	1,00	68 €/m <sup>2</sup>
Entwicklungsstufe	baureifes Land	baureifes Land	1,00	68 €/m <sup>2</sup>
Art der baulichen Nutzung	GE	GE	1,00	68 €/m <sup>2</sup>
Angepasster abgabefreier relativer Bodenwert				68 €/m <sup>2</sup>

Bodenwertermittlung:

Flurnummer	Fläche [m <sup>2</sup> ]	x	Bodenwert [€/m <sup>2</sup> ]	
603/59	5438 m <sup>2</sup>	x	68 €/m <sup>2</sup>	369.784 €
+/- Berücksichtigung sonstiger wertbeeinflussender Umstände: entfällt				- €
<b>= Bodenwert</b>				369.784 €
gerundet				<b>370.000 €</b>
davon SE-Einheit Nr. 1	1/2 MEA			185.000 €
davon SE-Einheit Nr. 2	1/2 MEA			185.000 €

## 7.3 Ertragswertberechnung

### 7.3.1 Ertragswert gesamt

Zur Ermittlung des Ertragswerts entsprechend §§ 17 - 20 ImmoWertV müssen folgende Eingangsgrößen ermittelt werden:

- Rohertrag
- Bewirtschaftungskosten
- Restnutzungsdauer
- Liegenschaftszinssatz
- Bodenwert (ohne Berücksichtigung von selbständig nutzbaren Teilflächen)
- Besondere objektspezifische Merkmale

Das Modell des Allgemeinen Ertragswertverfahrens stellt sich mit den beschriebenen Eingangsgrößen wie folgt dar:

Rohertrag

- Bewirtschaftungskosten
- = Reinertrag
- Bodenwertverzinsung
- = Gebäudereinertrag
- x Barwertfaktor
- = Ertragswert der baulichen Anlagen
- + Bodenwert
- = Vorläufiger Ertragswert
- +/- Besondere objektspezifische Merkmale
- = Ertragswert

Die Bodenwertverzinsung wird mittels des Liegenschaftszinssatzes und des Bodenwerts, der Barwertfaktor mittels der Restnutzungsdauer und des Liegenschaftszinssatzes ermittelt.

Marktüblich erzielbarer Rohertrag:

Bei dem erzielbaren Rohertrag handelt es sich um die marktüblich erzielbare Nettokaltmiete. Angaben über Miet- oder Pächterträge liegen nicht vor, da das Objekt nicht vermietet ist. Der Ertragswertberechnung werden daher die marktüblichen Mieten zugrunde gelegt. Die Marktteilnehmer orientieren sich bei der Beurteilung der marktüblichen Miete ausschließlich am aktuellen Neuvertragsniveau. Dabei sind neben der Ortslage und der Bauausführung des Gebäudes die Lage der Flächen im Gebäude und die Ausstattung zu berücksichtigen.

Zur Ermittlung der marktüblichen Neuvertragsmieten hat der Unterzeichner folgende Quellen herangezogen:

- Gewerbeimmobilienmarktbericht 2019 IHK Schwaben, Stand Sept. 2019
- der büroeigenen Mietdatensammlung
- Anzeigen-Recherche in den regionalen Tageszeitungen
- Recherche in internetbasierten Immobilienanzeigen

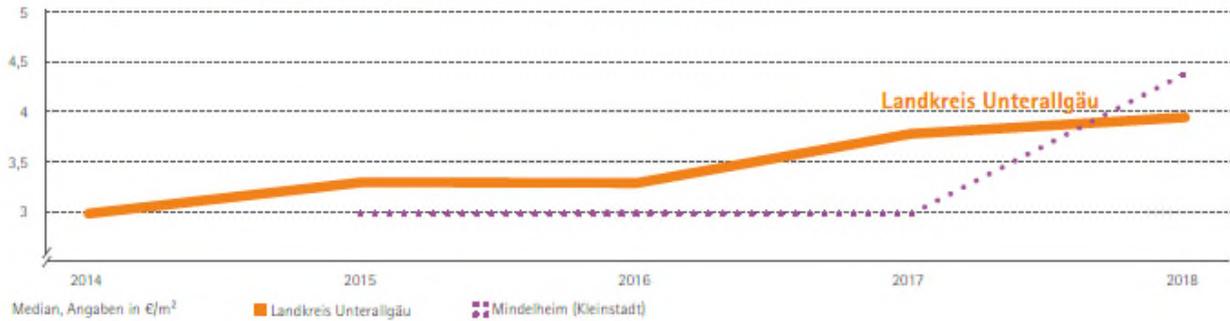
Gewerbeimmobilienmarktbericht 2019 IHK Schwaben

#### Mieten Büroimmobilien im Vergleich

	Landkreis Unterallgäu	nach Lagen			
		Kleinstadt	Mindelheim (Kleinstadt)	Bad Wörishofen (Kleinstadt, nicht dargestellt)	Landgemeinde
2014	6,80 (4,00-10,71)	6,79	6,90	7,90	5,50
2015	6,80 (4,00-15,00)	7,00	7,00	7,90	5,67
2016	7,75 (5,29-12,25)	7,56	7,60	8,00	7,00
2017	6,99 (3,94-8,80)	7,58	7,90	8,00	6,00
2018	8,00 (4,80-20,00)	8,00	8,00	9,00	6,50

Median (Spannweite), Angaben in €/m<sup>2</sup>

## Mieten Produktions-/Lager-/Logistikimmobilien im Vergleich



## Mieten Produktions-/Lager-/Logistikimmobilien im Vergleich

	Landkreis Unterallgäu	Mindelheim (Kleinstadt)	Bad Wörishofen (Kleinstadt) (nicht dargestellt)
2014	3,02 (0,50-5,45)	-	-
2015	3,30 (1,38-6,88)	3,00	3,60
2016	3,30 (1,38-5,97)	3,00	5,00
2017	3,60 (1,22-5,00)	3,00	3,80
2018	4,00 (1,92-7,38)	4,41	5,00

Median (Spannweite), Angaben in €/m²

## Mieten Produktions-/Lager-/Logistikimmobilien nach Größe im Landkreis Unterallgäu

	≤ 500 m²	> 500 m²
2014	3,00 (1,71-5,45)	3,30 (0,50-5,50)
2015	3,50 (1,92-6,88)	3,00 (0,92-5,00)
2016	3,45 (1,50-6,88)	3,30 (1,38-5,77)
2017	3,60 (2,00-7,38)	3,61 (1,38-5,77)
2018	3,80 (1,92-7,38)	4,00 (1,22-6,00)

Median (Spannweite), Angaben in €/m²

Die durchgeführten Recherchen haben zum Wertermittlungsstichtag zu folgenden marktüblichen Mietmarktdaten für vergleichbare Nutzungen in Gewerbegebietslagen in Fellheim oder in vergleichbaren ländlich geprägten Gemeinden im Landkreis Unterallgäu geführt:

- Wohnungen	6,50 bis 9,00 €/m²	im Mittel	7,75 €/m²
- Sozialräume	4,00 bis 6,00 €/m²	im Mittel	5,00 €/m²
- Produktionsflächen	3,75 bis 5,75 €/m²	im Mittel	4,75 €/m²
- Lagerflächen - Warmlager	3,00 bis 5,50 €/m²	im Mittel	4,25 €/m²
- Lagerflächen - Kaltlager	1,00 bis 3,00 €/m²	im Mittel	2,00 €/m²
- Nutzflächen Keller	1,00 bis 3,00/m²	im Mittel	2,00 €/m²
- Überdachung/Vordächer	1,00 bis 1,50 €/m²	im Mittel	1,50 €/m²
- Freilagerflächen gekiest	0,25 bis 0,75 €/m²	im Mittel	0,50 €/m²

## Mietansätze und Begründung:

- Wohnung Nr. 1:  
Für Wohnungen werden in Fellheim und in benachbarten Gemeinden derzeit je nach Größe, Art und Ausstattung Mieten in einer Spanne von 7,00 bis 9,50 €/m²-Wohnfläche/Monat erzielt. Für die zu bewertende Wohnung ist aufgrund der Lage innerhalb eines Gewerbebetriebs, der durchschnittlichen Ausstattung ohne Balkon, des fehlenden Badezimmers innerhalb der Wohnung und des einfachen baulichen Wärmeschutzes eine Miete unterhalb der üblichen Spanne in Höhe von 6,50 €/m² marktüblich.
- Werkhalle Nr. 2 und Werkstatt Nr. 2:  
Die Werkhalle ist stützenfrei, beheizt, jedoch unzureichend wärmedämmend, verfügt über eine ausreichende Raumhöhe von 5,75 bis 7,05 m, jedoch über keinen Hallenlaufkran, Mietansatz im unteren Bereich der Spanne mit 4,25 €/m²-Nutzfläche/Monat.  
Die Werkstatt ist beheizt, verfügt über eine Raumhöhe von 3,15 m und ein Sektionaltor, Mietansatz von 3,25 €/m²-Nutzfläche marktüblich.
- Überdachung Westseite und Vordach Ostseite:  
Die Überdachung auf der Westseite verfügt über einen Betonboden und ist zweiseitig offen, Mietansatz daher im oberen Bereich der Spanne in Höhe von 1,50 €/m²-Nutzfläche. Der Boden

des Vordachs auf der Ostseite ist nur gekiest, das Vordach ist 3-seitig offen, Mietansatz daher im unteren Bereich der Spanne in Höhe von 1,00 €/m<sup>2</sup>-Nutzfläche.

- Sozialräume:  
Die Sozialräume sind durchschnittlich ausgestattet, Mietansatz daher im mittleren Bereich der Spanne in Höhe von 5,00 €/m<sup>2</sup>-Nutzfläche.
- Lagerboden Nr. 2 über Werkstatt:  
Der Lagerboden ist nur über eine schmale Holzterrasse zugänglich und eignet sich nur für einfache Kaltlagerzwecke. Mietansatz daher im unteren Bereich der Spanne in Höhe von 1,00 €/m<sup>2</sup>-Nutzfläche.
- Vorraum G (gemeinschaftlich):  
Der Vorraum ist beheizt und wurde bisher als Büro genutzt. Mietansatz wie Sozialräume mit 5,00 €/m<sup>2</sup>-Nutzfläche.
- Offene Lagerhalle und Schuppenanbau:  
Die offene Lagerhalle verfügt über einen Betonboden und eine ausreichende Raumhöhe, ist allerdings einseitig offen. Mietansatz daher im mittleren Bereich der Spanne für Kaltlagerhallen in Höhe von 2,00 €/m<sup>2</sup>. Für den niederen Schuppenanbau ist eine Miete von 1,25 €/m<sup>2</sup>-Nutzfläche marktüblich.
- Freilagerflächen:  
Ansatz für gekieste Freilagerflächen mit 0,50 €/m<sup>2</sup> im mittleren Bereich der genannten Spannen. Für Verkehrsflächen erfolgt kein Ansatz, da diese bereits im Mietansatz der Gebäude enthalten sind.

#### Bewirtschaftungskosten:

Entsprechend § 19 (2) ImmoWertV sind folgende Bewirtschaftungskosten berücksichtigungsfähig:

- Verwaltungskosten
- Instandhaltungskosten
- Mietausfallwagnis
- Betriebskosten

Die Verwaltungskosten orientieren sich am durchschnittlichen Preisniveau gewerblich tätiger Hausverwaltungen. Diese bewegen sich bei ähnlicher Gebäude- und Nutzungssituation in einer Spanne von 1,5 % bis 3,5 % des Jahresrohertrags. Der Verwaltungsaufwand ist im vorliegenden Fall als mittel einzustufen und wird mit 2,5 % des Jahresrohertrages im mittleren Bereich der Spanne angesetzt.

Die anzusetzenden Instandhaltungskosten berücksichtigen den Kostenaufwand, der notwendig ist, um das Anwesen über die gesamte Restnutzungsdauer in einem Zustand zu halten, der eine Erzielung der angesetzten Roherträge gewährleistet. Die Höhe der Instandhaltungskosten wird im Wesentlichen durch den Erhaltungszustand und den Ausstattungsstandard der baulichen Anlagen beeinflusst. Als Bezugsgröße für die Instandhaltungskosten wird auf die vermietbaren Nutzflächen abgestellt.

In Anlehnung an objekttypische Durchschnittssätze werden im vorliegenden Fall folgende jährliche Instandhaltungskosten für sachgerecht gehalten:

- Wohnung	11,50 €/m <sup>2</sup> -Nutzfläche
- Sozialräume	9,00 €/m <sup>2</sup> -Nutzfläche
- Produktion	4,50 €/m <sup>2</sup> -Nutzfläche
- Warmlager	4,00 €/m <sup>2</sup> -Nutzfläche
- Kaltlager	3,00 €/m <sup>2</sup> -Nutzfläche
- Überdachungen/Vordächer	1,00 €/m <sup>2</sup> -Nutzfläche
- Freilager-/Parkflächen gekiest	0,50 €/m <sup>2</sup> -Nutzfläche

Die kalkulatorischen Kosten des Mietausfallwagnisses berücksichtigen das Risiko von Ertragsausfällen, das der Eigentümer eines Grundstücks durch Leerstände oder Insolvenz eines Mieters zu tragen hat. Die Höhe des Risikos wird vorwiegend durch die Nutzungsart und die Lage des Objektes bestimmt. Unter Berücksichtigung einer üblicherweise zu beobachtenden

Kalkulationsspanne für das Mietausfallwagnis von 4 % bis 6 % bei gewerblich genutzten Objekten wird das Mietausfallwagnis im vorliegenden Fall unter Berücksichtigung der Lage und der Nutzungsart mit 5,0 % im mittleren Bereich der Spanne angesetzt.

Bodenwertverzinsung:

Bei der Ermittlung des Bodenwertverzinsungsbetrags sind laut § 17 ImmoWertV selbständig nutzbare Teilflächen, die für die angemessene Nutzung der baulichen Anlagen nicht benötigt werden und selbständig genutzt oder verwertet werden können, nicht zu berücksichtigen.

Im vorliegenden Fall sind die östlichen unbebauten Teilflächen mit 1.700 m<sup>2</sup> selbständig nutzbar. Zur Ermittlung des Bodenwertverzinsungsbetrags wird daher nur der Bodenwert des bebauten westlichen Bereichs samt Umgriff mit 3.738 m<sup>2</sup> zugrunde gelegt:

3738 m <sup>2</sup>	x	68 €/m <sup>2</sup>	254.184 €
---------------------	---	---------------------	-----------

Liegenschaftszinssatz:

Der Liegenschaftszinssatz ist laut § 14 (3) ImmoWertV der Zinssatz, mit dem der Verkehrswert von Grundstücken je nach Grundstücksart im Durchschnitt marktüblich verzinst wird.

Vom Gutachterausschuss des Landkreises Unterallgäu werden keine Liegenschaftszinssätze für vergleichbare Objekte ermittelt. In der Fachliteratur werden für Fabrikhallen und ähnliche spezielle Produktionsstätten Liegenschaftszinssätze in einer Spanne von 6,0 bis 9,0 % empfohlen. Durch büroeigene Kaufpreisauswertungen wurden im Jahr 2022 und 2023 bei vergleichbaren Betriebsgebäuden Liegenschaftszinssätze in einer Spanne von 5,0 bis 7,0 % festgestellt.

Dieses relativ hohe Niveau der Verzinsung spiegelt das von Kaufinteressenten empfundene Risiko wieder. Ein Risikofaktor macht dabei das sich im Zeitverlauf ändernde Anforderungsprofil an die Immobilien aus, dessen Wandel nur schwer zu prognostizieren ist. Daraus resultiert, dass der gewöhnliche Geschäftsverkehr bei derartigen Grundstücksnutzungen von einer in Abhängigkeit von der jeweils individuellen Grundstücks- und Marktsituation stark differierenden Beurteilung der Chancen und Risiken ausgeht. Neben den allgemeinen Einflussfaktoren, wie der Lage des Grundstücks, den Nutzungsmöglichkeiten der baulichen Anlagen sowie der geschätzten Restnutzungsdauer, spielt auch die Einschätzung der allgemeinen Nachfrageentwicklung im örtlichen Bereich eine erhebliche Rolle. Dabei ist zu beachten, dass diese Einschätzung erheblich von der Marktpositionierung des jeweiligen Objektes abhängt (Raumaufteilung, Flexibilität).

Am deutlichsten wird der Liegenschaftszinssatz eines gewerblich genutzten Grundstücks durch die regionalen Lageeigenschaften bestimmt, wobei dabei einerseits die Qualität der Verkehrslage und andererseits die Erwartungen in die allgemeine wirtschaftliche Entwicklung des jeweiligen Standorts von großer Bedeutung sind. Neben diesen regionalen Lagefaktoren drückt sich beim Ansatz des Liegenschaftszinssatzes auch die Nutzungsflexibilität des jeweiligen Areals aus, da die vielseitige Nutzungsmöglichkeit und flexible Anpassungsmöglichkeit einer Grundstücksnutzung als risikomindernd empfunden werden.

Im vorliegenden Fall wird die Risikobeurteilung durch folgende Faktoren beeinflusst:

- Zweit- und Drittverwendungsfähigkeit gegeben
- Erweiterungsmöglichkeiten sind ausreichend vorhanden

Unter Berücksichtigung dieser Gegebenheiten wird das objektspezifische Risiko als gering bis mittel eingestuft und der Liegenschaftszinssatz im unteren Bereich der Spanne mit 5,5 % angesetzt.

## Ertragswertberechnung:

Marktüblich erzielbare Netto-Kaltmiete			
Wohnung Nr. 1	73 m <sup>2</sup>	6,50 €	475 €
+ Werkhalle Nr. 2	243 m <sup>2</sup>	4,25 €	1.033 €
+ Werkstatt/Lager Nr. 2	108 m <sup>2</sup>	3,25 €	351 €
+ Überdachung West Nr. 2	109 m <sup>2</sup>	1,50 €	164 €
+ Vordach Ost	41 m <sup>2</sup>	1,00 €	41 €
+ Sozialräume Nr. 2	23 m <sup>2</sup>	5,00 €	115 €
+ Lagerboden Nr. 2	63 m <sup>2</sup>	1,00 €	63 €
+ Vorraum G	24 m <sup>2</sup>	5,00 €	120 €
+ Offene Lagerhalle	282 m <sup>2</sup>	2,00 €	564 €
+ Schuppenanbau	33 m <sup>2</sup>	1,25 €	41 €
+ Freilagerflächen gekiest	650 m <sup>2</sup>	0,50 €	325 €
<hr/>			
= Monatlicher Ertrag:			3.292 €
Rohertrag pro Jahr:	12 Monate		39.504 €
- Bewirtschaftungskosten:			
Verwaltungskosten	2,5%	988 €	
Instandhaltungskosten			
- Wohnung Nr. 1	73 m <sup>2</sup>	11,50 €/m <sup>2</sup>	840 €
- Werkhalle Nr. 2	243 m <sup>2</sup>	4,50 €/m <sup>2</sup>	1.094 €
- Werkstatt/Lager Nr. 2	108 m <sup>2</sup>	4,50 €/m <sup>2</sup>	486 €
- Überdachung West Nr. 2	109 m <sup>2</sup>	1,00 €/m <sup>2</sup>	109 €
- Sozialräume Nr. 2	23 m <sup>2</sup>	9,00 €/m <sup>2</sup>	207 €
- Lagerboden Nr. 2	63 m <sup>2</sup>	1,00 €/m <sup>2</sup>	63 €
- Vorraum G	24 m <sup>2</sup>	9,00 €/m <sup>2</sup>	216 €
- Offene Lagerhalle	282 m <sup>2</sup>	3,00 €/m <sup>2</sup>	846 €
- Schuppenanbau	33 m <sup>2</sup>	3,00 €/m <sup>2</sup>	99 €
- Freilagerflächen gekiest	650 m <sup>2</sup>	0,50 €/m <sup>2</sup>	325 €
Mietausfallwagnis	5%	1.975 €	
<hr/>			
- Bewirtschaftungskosten gesamt	18%	7.247 €	- 7.247 €
<hr/>			
= Marktüblicher Jahresreinertrag des Grundstücks:			32.257 €
Liegenschaftszinssatz (LSZ):	5,50%		
- Bodenwertverzinsung	5,50%	aus 254.184 €	- 13.980 €
<hr/>			
= Marktüblicher Jahresreinertrag der baulichen Anlage			18.277 €
Restnutzungsdauer (RND):	20 Jahre		
x Barwertfaktor (§ 20 ImmoWertV)	11,95		
<hr/>			
= Ertragswert der baulichen Anlage	18.277 €	11,95	218.418 €
+ Bodenwert des Grundstücks			370.000 €
<hr/>			
= Vorläufiger Ertragswert			588.418 €

### Besondere objektspezifische Merkmale:

Entsprechend § 8 (3) ImmoWertV sind besondere objektspezifische Merkmale wie beispielsweise eine wirtschaftliche Überalterung, ein überdurchschnittlicher Erhaltungszustand, Baumängel/Bauschäden sowie von den marktüblich erzielbaren Erträgen erheblich abweichende Erträge, soweit dies dem gewöhnlichen Geschäftsverkehr entspricht, durch marktgerechte Zu- oder Abschläge oder in anderer Weise zu berücksichtigen. Im vorliegenden Fall erfolgt ein Abschlag wegen

- der bestehenden Baumängel/Bauschäden beim Gemeinschaftseigentum laut Aufstellung unter Pkt. 5.2

- der bestehenden Baumängel/Bauschäden bei der Sondereigentumseinheit Nr. 2 laut Aufstellung unter Pkt. 5.4
- der bestehenden Baumängel/Bauschäden bei der offenen Lagerhalle laut Aufstellung unter Pkt. 5.5
- des unzureichenden baulichen Brandschutzes im Bereich der Wohnung Nr. 1 laut Aufstellung unter Pkt. 6
- des Instandhaltungsstaus im Bereich der Sozialräume EG sowie der asbesthaltigen Dacheindeckung beim Betriebsgebäude und der offenen Lagerhalle in Höhe von 35.000 €
- der möglichen Schäden am Entwässerungskanal zwischen Betriebsgebäude und Straßenkanal in Höhe von 5.000 €
- der geschätzten Sanierungskosten des belasteten Bodenmaterials (Altlasten) in Höhe von 40.000 € laut Aufstellung unter Pkt. 4.9.2
- des merkantilen Minderwerts (Altlastenverdacht) in Höhe von 5 % des vorläufigen Ertragswerts

Ertragswertberechnung:

Vorläufiger Ertragswert		588.418 €
+/- Berücksichtigung besondere objektspezifische Grundstücksmerkmale:		
- Wertminderung wegen Baumängel/Bauschäden Gemeinschaftseigentum	-	1.800 €
- Wertminderung wegen Baumängel/Bauschäden Sondereigentumseinheit Nr. 2	-	1.300 €
- Wertminderung wegen Baumängel/Bauschäden offene Lagerhalle	-	8.800 €
- des unzureichenden baulichen Brandschutzes im Bereich der Wohnung Nr. 1	-	40.000 €
- Wertminderung wegen Instandhaltungsstau im Bereich der Sozialräume EG und der asbesthaltigen Dacheindeckungen	-	35.000 €
- Wertminderung wegen möglicher Schäden am Entwässerungskanal	-	5.000 €
- Wertminderung wegen Sanierungskosten Altlasten laut Aufstellung unter Pkt. 4.9.2	-	40.000 €
- Wertminderung wegen merkantilem Minderwert in Höhe von 5 % aus 588.418 €	-	29.421 €
<b>= Verkehrswert</b>		<b>427.097 €</b>
gerundet		<b>430.000 €</b>

### 7.3.2 Aufteilung Verkehrswert nach Sondereigentumseinheiten

Der Verkehrswert der Sondereigentumseinheit Nr. 2 ermittelt sich anteilig wie folgt:

Marktüblich erzielbare Netto-Kaltmiete			
+ Werkhalle Nr. 2	243 m <sup>2</sup>	4,25 €	1.033 €
+ Werkstatt/Lager Nr. 2	108 m <sup>2</sup>	3,25 €	351 €
+ Überdachung West Nr. 2	109 m <sup>2</sup>	1,50 €	164 €
+ Vordach Ost	27 m <sup>2</sup>	1,00 €	27 €
+ Sozialräume Nr. 2	23 m <sup>2</sup>	5,00 €	115 €
+ Lagerboden Nr. 2	63 m <sup>2</sup>	1,00 €	63 €
+ Vorraum G	24 m <sup>2</sup>	5,00 €	120 €
+ Offene Lagerhalle	282 m <sup>2</sup>	2,00 €	564 €
+ Schuppenanbau	33 m <sup>2</sup>	1,25 €	41 €
+ Freilagerflächen gekiest	650 m <sup>2</sup>	0,50 €	325 €
= Monatlicher Ertrag:			2.803 €
Rohertrag pro Jahr:		12 Monate	33.636 €
- Bewirtschaftungskosten:			
Verwaltungskosten		2,5%	841 €
Instandhaltungskosten			
- Werkhalle Nr. 2	243 m <sup>2</sup>	4,50 €/m <sup>2</sup>	1.094 €
- Werkstatt/Lager Nr. 2	108 m <sup>2</sup>	4,50 €/m <sup>2</sup>	486 €
- Überdachung West Nr. 2	109 m <sup>2</sup>	1,00 €/m <sup>2</sup>	109 €
- Sozialräume Nr. 2	23 m <sup>2</sup>	9,00 €/m <sup>2</sup>	207 €
- Lagerboden Nr. 2	63 m <sup>2</sup>	1,00 €/m <sup>2</sup>	63 €
- Vorraum G	24 m <sup>2</sup>	9,00 €/m <sup>2</sup>	216 €
- Offene Lagerhalle	282 m <sup>2</sup>	3,00 €/m <sup>2</sup>	846 €
- Schuppenanbau	33 m <sup>2</sup>	3,00 €/m <sup>2</sup>	99 €
- Freilagerflächen gekiest	650 m <sup>2</sup>	0,50 €/m <sup>2</sup>	325 €
Mietausfallwagnis		5%	1.682 €
- Bewirtschaftungskosten gesamt		18%	5.967 € - 5.967 €
= Marktüblicher Jahresreinertrag des Grundstücks:			27.669 €
Liegenschaftszinssatz (LSZ):		5,50%	
- Bodenwertverzinsung		5,50% aus	127.092 € - 6.990 €
= Marktüblicher Jahresreinertrag der baulichen Anlage			20.679 €
Restnutzungsdauer (RND):		20 Jahre	
x Barwertfaktor (§ 20 ImmoWertV)		11,95	
= Ertragswert der baulichen Anlage	20.679 €	11,95	247.119 €
+ Bodenwertanteil Einheit Nr. 2			185.000 €
= Vorläufiger Ertragswert			432.119 €

Besondere objektspezifische Merkmale:

Entsprechend § 8 (3) ImmoWertV sind besondere objektspezifische Merkmale wie beispielsweise eine wirtschaftliche Überalterung, ein überdurchschnittlicher Erhaltungszustand, Baumängel/Bauschäden sowie von den marktüblich erzielbaren Erträgen erheblich abweichende Erträge, soweit dies dem gewöhnlichen Geschäftsverkehr entspricht, durch marktgerechte Zu- oder Abschläge oder in anderer Weise zu berücksichtigen. Im vorliegenden Fall erfolgt ein Abschlag wegen

- der bestehenden Baumängel/Bauschäden beim Gemeinschaftseigentum laut Aufstellung unter Pkt. 5.2, Anteil Sondereigentumseinheit in Höhe von 50 %
- der bestehenden Baumängel/Bauschäden bei der Sondereigentumseinheit Nr. 2 laut Aufstellung unter Pkt. 5.4
- der bestehenden Baumängel/Bauschäden bei der offenen Lagerhalle laut Aufstellung unter Pkt. 5.5
- des unzureichenden baulichen Brandschutzes im Bereich der Wohnung Nr. 1, Anteil Sondereigentumseinheit Nr. 2 in Höhe von 50 %
- des Instandhaltungsstaus im Bereich der Sozialräume EG und der asbesthaltigen Dacheindeckung beim Betriebsgebäude und der offenen Lagerhalle, anteilig in Höhe von 25.000 €
- der möglichen Schäden am Entwässerungskanal zwischen Betriebsgebäude und Straßenkanal anteilig in Höhe von 2.500 €
- der geschätzten Sanierungskosten des belasteten Bodenmaterials (Altlasten), anteilig in Höhe von 50 % aus 40.000 € laut Aufstellung unter Pkt. 4.9.2
- des merkantilen Minderwerts (Altlastenverdacht), anteilig in Höhe von 2,5 % des vorläufigen Ertragswerts

Vorläufiger Ertragswert	432.119 €
+/- Berücksichtigung besondere objektspezifische Grundstücksmerkmale:	
- Wertminderung wegen Baumängel/Bauschäden Gemeinschaftseigentum	- 900 €
- Wertminderung wegen Baumängel/Bauschäden Sondereigentumseinheit Nr. 2	- 1.300 €
- Wertminderung wegen Baumängel/Bauschäden offene Lagerhalle	- 8.800 €
- des unzureichenden baulichen Brandschutzes im Bereich der Wohnung Nr. 1	- 20.000 €
- Wertminderung wegen Instandhaltungsstau im Bereich der Sozialräume EG und der asbesthaltigen Dacheindeckung	- 25.000 €
- Wertminderung wegen möglicher Schäden am Entwässerungskanal	- 2.500 €
- Wertminderung wegen Sanierungskosten Altlasten laut Aufstellung unter Pkt. 4.9.2	- 20.000 €
- Wertminderung wegen merkantilem Minderwert in Höhe von 2,5 % aus 588.418 €	- 14.710 €
= <b>Verkehrswert Sondereigentumseinheit Nr. 2</b>	338.908 €
gerundet	<b>339.000 €</b>

Der Verkehrswert der Wohnung Nr. 1 ermittelt sich somit wie folgt:

Verkehrswert gesamt	430.000 €
- Verkehrswert Sondereigentumseinheit Nr. 2	- 339.000 €
= Verkehrswert Wohnung Nr. 1	91.000 €

#### 7.4 Wertminderung durch Grunddienstbarkeit (Wasserleitungsrecht)

Gemäß Bewilligungen vom 10.05. und 16.12.1982 ist der jeweilige Eigentümer des Grundstücks FINr. 603/1 berechtigt durch das Grundstück FINr. 603/59 eine Wasserleitung zu verlegen, dauernd zu belassen, durch die Leitung Wasser zu leiten und das Grundstück zu betreten und aufzugraben um Reparaturen an der Leitung vorzunehmen, mit der Maßgabe, dass er die Kosten dieser Reparaturen selbst trägt und den ursprünglichen Zustand auf seine Kosten wieder herstellt. Der Leitungsverlauf ist in dem unter Pkt. 2.1 dargestellten Lageplan blau eingezeichnet. Die Nutzbarkeit des Grundstücks wird durch die Grunddienstbarkeit nur geringfügig eingeschränkt, da die Leitung unmittelbar an der Süd- und Ostgrenze des Grundstücks verläuft.

Betroffene Fläche einschl. Schutzzone:  $(25 \text{ m} + 46 \text{ m}) \times 3 \text{ m} = 213 \text{ m}^2$

Wertminderung der betroffenen Fläche um 20 %

Wertminderung durch Wasserleitungsrecht:  $213 \text{ m}^2 \times 68 \text{ €/m}^2 \times 20 \% =$

2.897 €

gerundet

2.900 €

## 7.5 Verkehrswert

Der Verkehrswert ist in § 194 Baugesetzbuch wie folgt definiert:

Der Verkehrswert wird durch den Preis bestimmt, der in dem Zeitpunkt, auf den sich die Wertermittlung bezieht, im gewöhnlichen Geschäftsverkehr nach den rechtlichen Gegebenheiten und den tatsächlichen Eigenschaften, der sonstigen Beschaffenheit und der Lage des Grundstücks oder des sonstigen Gegenstands der Wertermittlung ohne Rücksicht auf ungewöhnliche oder persönliche Verhältnisse zu erzielen wäre.

Übersicht Bewertungsergebnisse:

Verkehrswert Wohnung Nr. 1	91.000 €
+ Verkehrswert Sondereigentumseinheit Nr. 2	339.000 €
= Verkehrswert gesamt	430.000 €

Der Verkehrswert ist nach § 8 Abs. 1 ImmoWertV aus dem Ergebnis der herangezogenen Verfahren unter Würdigung ihrer Aussagekraft zu bemessen.

Beim vorliegenden Objekt handelt es sich um ein Renditeobjekt. Derartige Objekte werden in der Regel ertragsorientiert genutzt und im Ertragswertverfahren bewertet. Der Verkehrswert wurde daher aus dem Ertragswert abgeleitet.

Unter Berücksichtigung aller von mir angeführten Beurteilungskriterien ergibt sich für das oben beschriebene Objekt:

- ½ Miteigentumsanteil an dem Grundstück FINr. 603/59 in der Gemarkung Fellheim, Illerau 14, 87748 Fellheim  
verbunden mit dem Sondereigentum an der im Aufteilungsplan mit Nr. 1 bezeichneten Wohnung im Ober- und Dachgeschoss,  
eingetragen im Grundbuch von Fellheim, Blatt 933

**der Verkehrswert zu: 91.000 €**

- ½ Miteigentumsanteil an dem Grundstück FINr. 603/59 in der Gemarkung Fellheim, Illerau 14, 87748 Fellheim  
verbunden mit dem Sondereigentum an den im Aufteilungsplan mit Nr. 2 bezeichneten, nicht zu Wohnzwecken dienenden Räumen,  
eingetragen im Grundbuch von Fellheim, Blatt 934

**der Verkehrswert zu: 339.000 €**

jeweils zum Wertermittlungsstichtag 27.10.2023

Die Wertminderung durch die Grunddienstbarkeit Grundbuch Abt. II Nr. 1 beträgt 2.900 €.

Bei der Bewertung wurde eine wirtschaftliche Einheit der Wohnung Nr. 1 und der Sondereigentumseinheit Nr. 2 unterstellt.

Westerheim, den 27.10.2023

Georg Stiegeler  
Architekt Dipl. Ing. (FH)

Urheberschutz, alle Rechte vorbehalten. Die Wertermittlung ist nur für den Auftraggeber und den angegebenen Zweck bestimmt. Eine Vervielfältigung und Verwertung durch Dritte ist nur mit schriftlicher Genehmigung gestattet.

## 8 Flächenberechnungen

Die Gebäudeabmessung bzw. Raummaße wurden, soweit nicht anders angegeben, aus den vorliegenden Plänen entnommen. Soweit keine Maßangaben in den Plänen vorhanden, wurden die Gebäudeabmessungen bzw. die Raummaße herausgemessen.

### 8.1 Grundflächen

Die Ermittlung der Grundfläche erfolgt in Anlehnung an die DIN 277/2005. Die Grundfläche errechnet sich aus der Fläche des Baugrundstücks, die von baulichen Anlagen überdeckt wird, also diejenige Fläche auf dem Grundstück, die durch die vertikale Grundrissprojektion aller Geschosse der oberirdischen baulichen Anlagen überdeckt wird.

Betriebsgebäude	Länge (m)	Breite (m)	Faktor	Fläche
Hauptgebäude	22,12	20,62	1,00	456,11 m <sup>2</sup>
Spänesilo und Überdachung	22,12	5,00	1,00	110,60 m <sup>2</sup>
Betriebsgebäude				566,71 m <sup>2</sup>
Offene Lagerhalle	Länge (m)	Breite (m)	Faktor	Fläche
	22,00	13,45	1,00	295,90 m <sup>2</sup>
Offene Lagerhalle				295,90 m <sup>2</sup>
Zusammenstellung				
Betriebsgebäude	gerundet			567 m <sup>2</sup>
Offene Lagerhalle	gerundet			296 m <sup>2</sup>
Grundfläche gesamt				863 m <sup>2</sup>

Grundflächenzahl:  $863,00 \text{ m}^2 / 5438 \text{ m}^2 = 0,2$

### 8.2 Bruttogrundflächen

Die Ermittlung der Bruttogrundfläche erfolgt in Anlehnung an DIN 277/2005. Die Bruttogrundfläche ist die Summe der Fläche aller Grundrissebenen eines Bauwerks.

Betriebsgebäude	Länge (m)	Breite (m)	Faktor	Fläche
Erdgeschoss	22,12	20,62	1,00	456,11 m <sup>2</sup>
Obergeschoss	5,50	20,62	1,00	113,41 m <sup>2</sup>
Spänesilo und Überdachung	22,12	5,00	1,00	110,60 m <sup>2</sup>
Betriebsgebäude				680,12 m <sup>2</sup>
Offene Lagerhalle	Länge (m)	Breite (m)	Faktor	Fläche
	22,00	13,45	1,00	295,90 m <sup>2</sup>
Offene Lagerhalle				295,90 m <sup>2</sup>
Zusammenstellung				
Betriebsgebäude	gerundet			680 m <sup>2</sup>
Offene Lagerhalle	gerundet			296 m <sup>2</sup>
Bruttogrundfläche gesamt				976 m <sup>2</sup>

Geschossflächenzahl:  $976,00 \text{ m}^2 / 5438 \text{ m}^2 = 0,2$

### 8.3 Wohnflächen

Die Berechnung der Wohnfläche erfolgt in Anlehnung an die Wohnflächenverordnung WoFIV. Die Raummaße habe ich aus den Plänen entnommen.

Wohnung Nr. 1	Länge (m)	Breite (m)	Faktor	Fläche
<b>Obergeschoss</b>				
Wohnen/Essen/Flur	2,18	2,30	1,00	5,01 m <sup>2</sup>
	1,24	0,42	1,00	0,52 m <sup>2</sup>
	2,18	4,60	1,00	10,03 m <sup>2</sup>
	2,84	1,90	1,00	5,40 m <sup>2</sup>
	2,84	2,84	0,50	4,03 m <sup>2</sup>
	0,12	1,70	-1,00	-0,20 m <sup>2</sup>
	1,40	3,75	1,00	5,25 m <sup>2</sup>
	0,50	1,00	-1,00	-0,50 m <sup>2</sup>
	1,70	2,50	1,00	4,25 m <sup>2</sup>
WC	0,70	1,50	1,00	1,05 m <sup>2</sup>
	0,80	1,50	0,50	0,60 m <sup>2</sup>
Küche	2,92	2,60	1,00	7,59 m <sup>2</sup>
	1,18	1,75	0,50	1,03 m <sup>2</sup>
Schlafen Süd Mitte	3,75	3,92	1,00	14,70 m <sup>2</sup>
Schlafen Südwest	3,63	3,53	1,00	12,81 m <sup>2</sup>
Abstellraum	1,70	1,00	1,00	1,70 m <sup>2</sup>
Summe				73,28 m <sup>2</sup>
Abzug wegen Putz			0%	0,00 m <sup>2</sup>
Wohnung Nr. 1				73,28 m <sup>2</sup>
<b>Zusammenstellung</b>				
Wohnung Nr. 1			gerundet	73 m <sup>2</sup>
Wohnfläche gesamt				73 m <sup>2</sup>

## 8.4 Nutzflächen

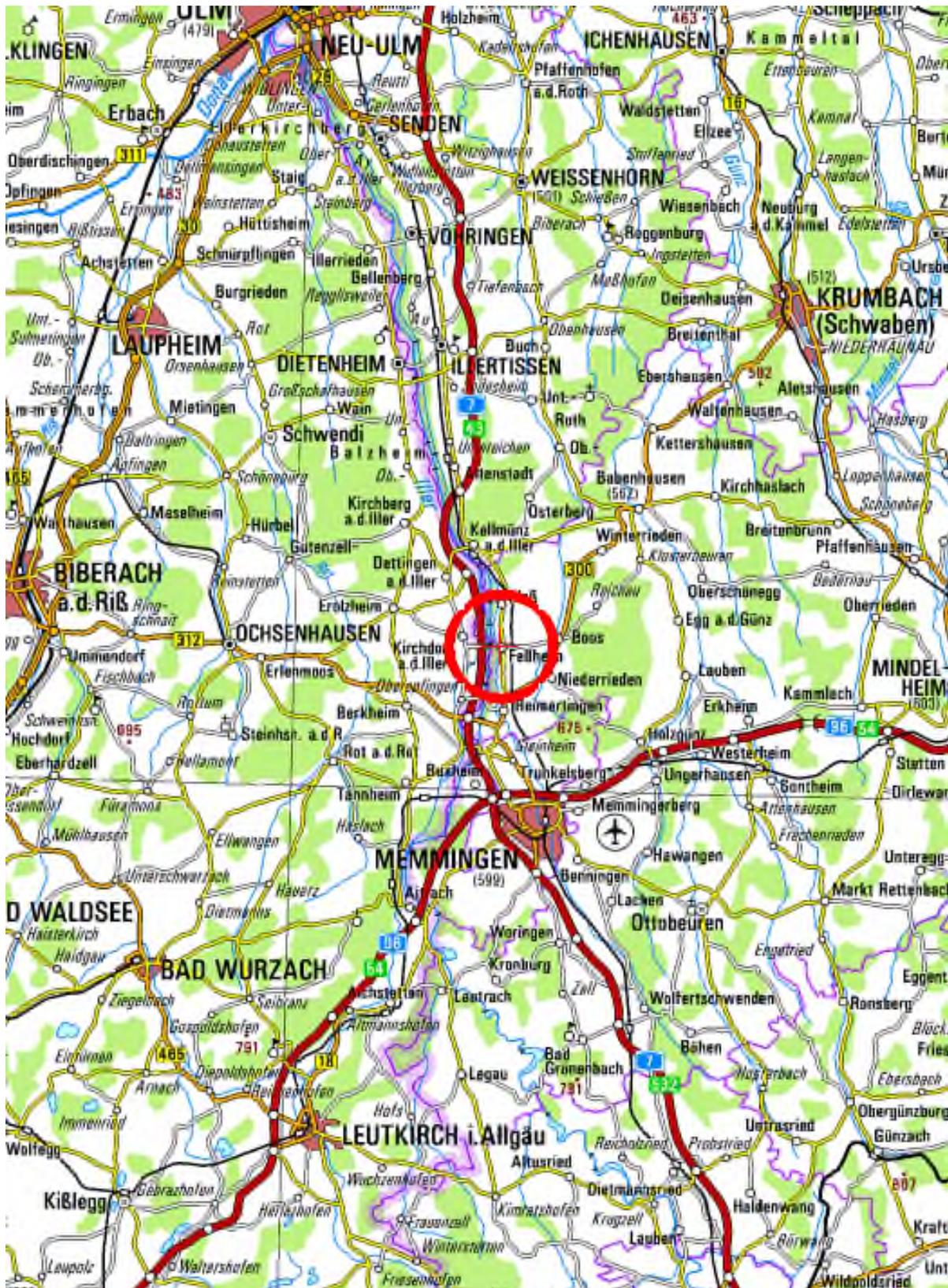
Die Berechnung der Nutzflächen erfolgt in Anlehnung an DIN 277/2005.  
Die Raummaße habe ich aus den Plänen entnommen.

Werkhalle Nr. 2	Länge (m)	Breite (m)	Faktor	Fläche
	16,28	14,93	1,00	243,06 m <sup>2</sup>
Summe				243,06 m <sup>2</sup>
Abzug wegen Putz			0%	0,00 m <sup>2</sup>
Werkhalle Nr. 2				243,06 m <sup>2</sup>
Werkstatt/Lager Nr. 2	Länge (m)	Breite (m)	Faktor	Fläche
Werkstatt	16,04	5,22	1,00	83,73 m <sup>2</sup>
Lager Süd	5,26	4,70	1,00	24,72 m <sup>2</sup>
Summe				108,45 m <sup>2</sup>
Abzug wegen Putz			0%	0,00 m <sup>2</sup>
Werkstatt/Lager Nr. 2				108,45 m <sup>2</sup>
Überdachung West Nr. 2	Länge (m)	Breite (m)	Faktor	Fläche
	16,28	6,70	1,00	109,08 m <sup>2</sup>
Summe				109,08 m <sup>2</sup>
Abzug wegen Putz			0%	0,00 m <sup>2</sup>
Überdachung West Nr. 2				109,08 m <sup>2</sup>
Vordach Ost	Länge (m)	Breite (m)	Faktor	Fläche
	16,28	2,50	1,00	40,70 m <sup>2</sup>
Summe				40,70 m <sup>2</sup>
Abzug wegen Putz			0%	0,00 m <sup>2</sup>
Vordach Ost				40,70 m <sup>2</sup>
Sozialräume Nr. 2	Länge (m)	Breite (m)	Faktor	Fläche
Aufenthaltsraum	5,26	2,25	1,00	11,84 m <sup>2</sup>
	2,15	0,55	1,00	1,18 m <sup>2</sup>
Waschraum	3,00	2,21	1,00	6,63 m <sup>2</sup>
	1,10	1,66	1,00	1,83 m <sup>2</sup>
WC	1,00	1,66	1,00	1,66 m <sup>2</sup>
Summe				23,13 m <sup>2</sup>
Abzug wegen Putz			-3%	-0,69 m <sup>2</sup>
Sozialräume Nr. 2				22,44 m <sup>2</sup>
Lagerboden Nr. 2	Länge (m)	Breite (m)	Faktor	Fläche
	16,28	5,22	1,00	84,98 m <sup>2</sup>
	16,28	2,70	-0,50	-21,98 m <sup>2</sup>
Summe				63,00 m <sup>2</sup>
Abzug wegen Putz			0%	0,00 m <sup>2</sup>
Lagerboden Nr. 2				63,00 m <sup>2</sup>
Dachgeschoss Nr. 1	Länge (m)	Breite (m)	Faktor	Fläche
	5,02	11,90	1,00	59,74 m <sup>2</sup>
Summe				59,74 m <sup>2</sup>
Abzug wegen Putz			0%	0,00 m <sup>2</sup>
Dachgeschoss Nr. 1				59,74 m <sup>2</sup>

Vorraum G	Länge (m)	Breite (m)	Faktor	Fläche
	5,26	5,00	1,00	26,30 m <sup>2</sup>
	1,00	2,20	-1,00	-2,20 m <sup>2</sup>
Summe				24,10 m <sup>2</sup>
Abzug wegen Putz			0%	0,00 m <sup>2</sup>
Vorraum G				24,10 m <sup>2</sup>
Offene Lagerhalle	Länge (m)	Breite (m)	Faktor	Fläche
West	16,23	13,00	1,00	210,99 m <sup>2</sup>
Süd	5,45	13,00	1,00	70,85 m <sup>2</sup>
Summe				281,84 m <sup>2</sup>
Abzug wegen Putz			0%	0,00 m <sup>2</sup>
Offene Lagerhalle				281,84 m <sup>2</sup>
Schuppenanbau	Länge (m)	Breite (m)	Faktor	Fläche
	13,35	2,50	1,00	33,38 m <sup>2</sup>
Summe				33,38 m <sup>2</sup>
Abzug wegen Putz			0%	0,00 m <sup>2</sup>
Schuppenanbau				33,38 m <sup>2</sup>
Zusammenstellung				
Werkhalle Nr. 2	gerundet			243 m <sup>2</sup>
Werkstatt/Lager Nr. 2	gerundet			108 m <sup>2</sup>
Überdachung West Nr. 2	gerundet			109 m <sup>2</sup>
Vordach Ost	gerundet			41 m <sup>2</sup>
Sozialräume Nr. 2	gerundet			23 m <sup>2</sup>
Lagerboden Nr. 2	gerundet			63 m <sup>2</sup>
Dachgeschoss Nr. 1	gerundet			60 m <sup>2</sup>
Vorraum G	gerundet			24 m <sup>2</sup>
Offene Lagerhalle	gerundet			282 m <sup>2</sup>
Schuppenanbau	gerundet			33 m <sup>2</sup>
Nutzfläche gesamt				986 m <sup>2</sup>

## 9 Anlagen

### 9.1 Übersichtslageplan



© Digitale Ortskarte, Landesamt für Vermessung und Geoinformation Bayern, 3053/07



## 9.3 Lageplan



Amt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung  
Memmingen

Bismarckstraße 1  
87700 Memmingen

## Auszug aus dem Liegenschaftskataster

Flurkarte 1 : 1000

Erstellt am 01.03.2021

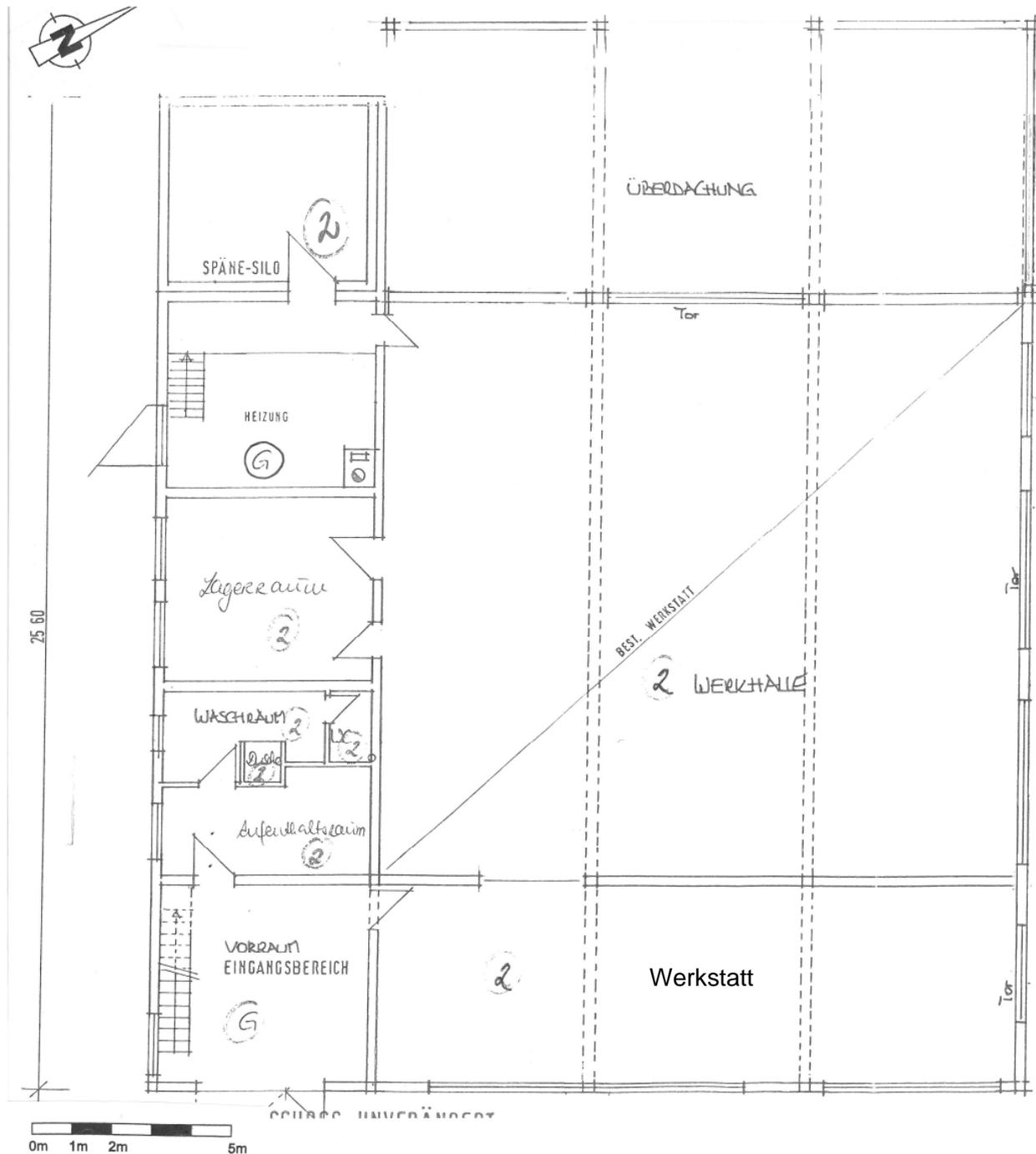
Flurstück: 603/59  
Gemarkung: Fellheim

Gemeinde: Fellheim  
Landkreis: Unterallgäu  
Bezirk: Schwaben

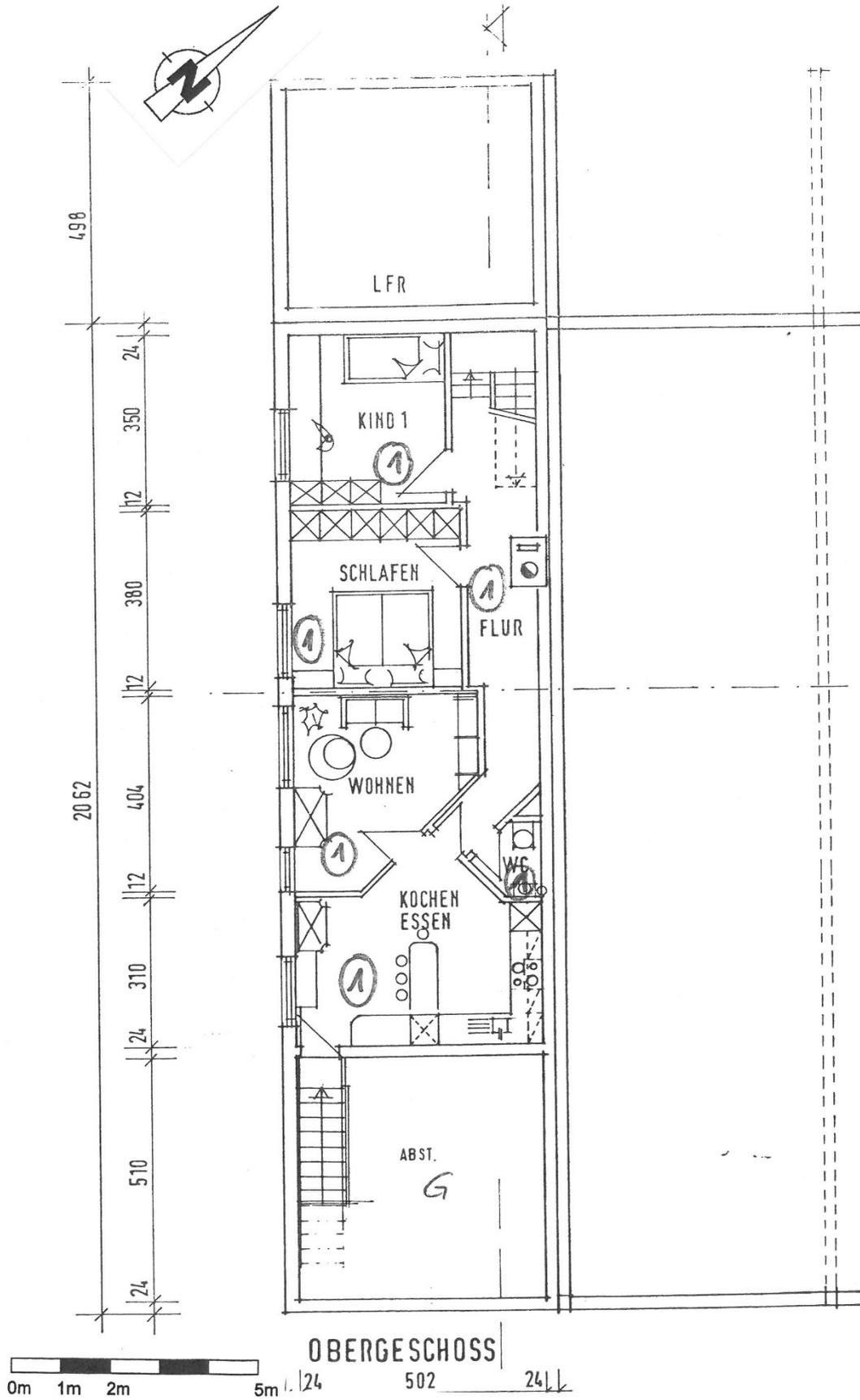


Vervielfältigung nur in analoger Form für den eigenen Gebrauch.  
Zur Maßentnahme nur bedingt geeignet.

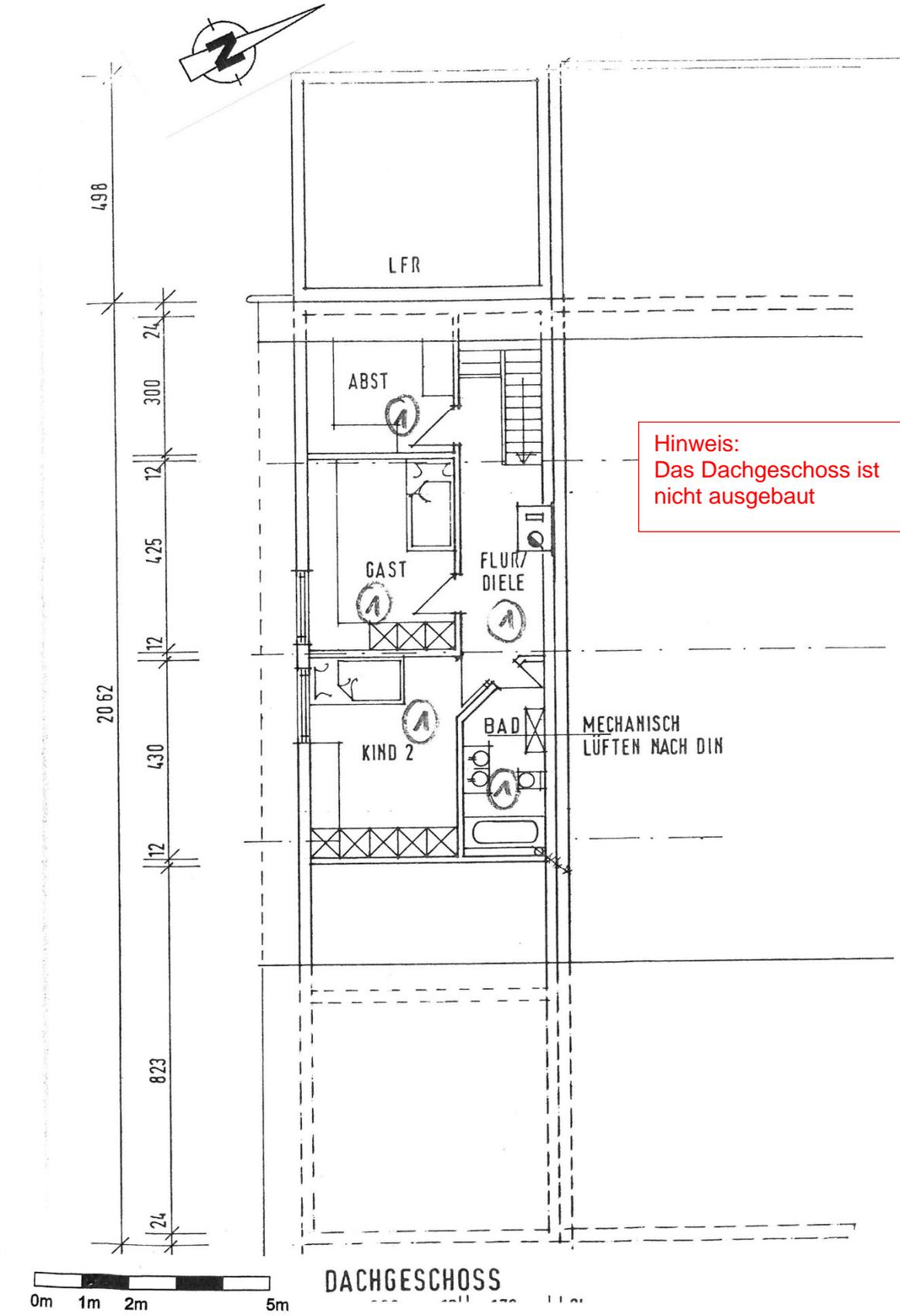
## 9.4 Pläne



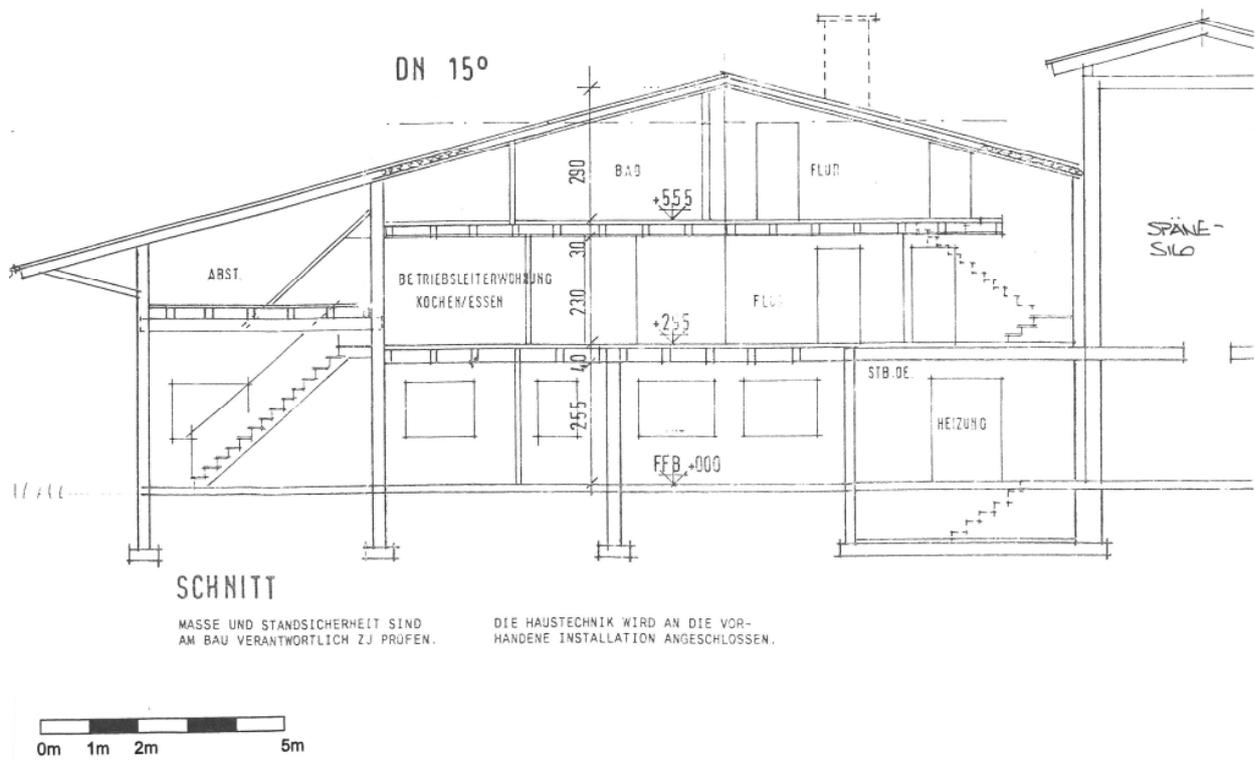
**Aufteilungsplan Grundriss Erdgeschoss**



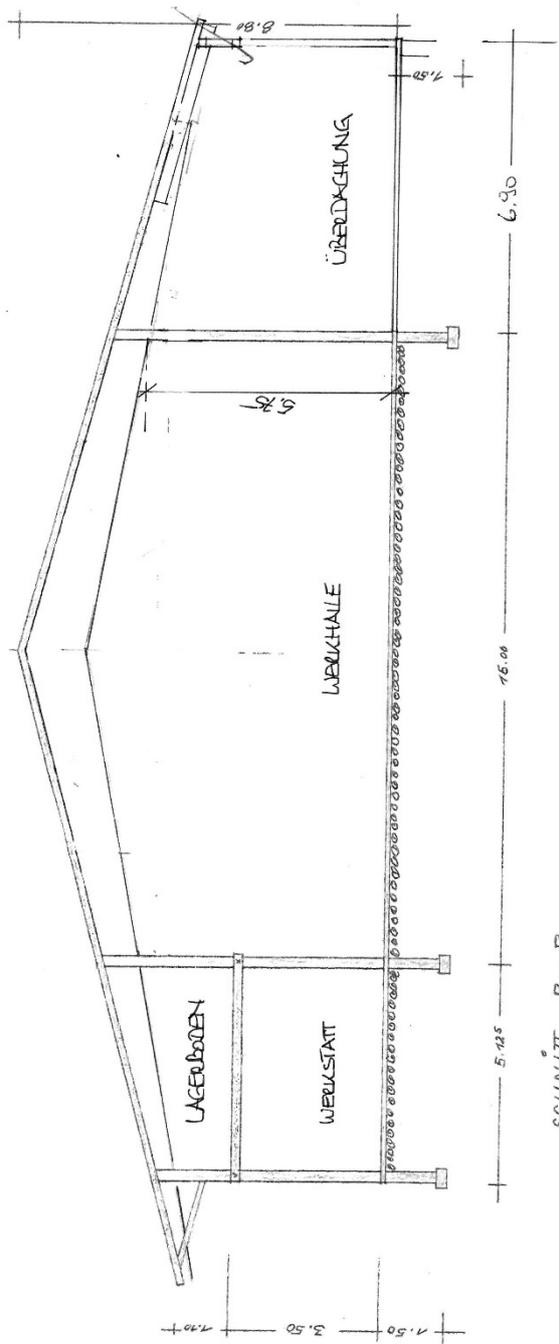
Aufteilungsplan Grundriss Obergeschoss



**Aufteilungsplan Grundriss Dachgeschoss**



**Schnitt südliches Binderfeld mit Wohnung**



SCHNITT B - B



Schnitt Werkhalle und Werkstatt

Geotechnisches Büro Dipl. Geologe Udo Bosch

 Fuggerring 21  
 87733 Markt Rettenbach

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>235/11335</b>	<b>Datum:</b>	<b>12.09.2023</b>
----------------------------	------------------	---------------	-------------------

### 1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Geotechnisches Büro Dipl. Geologe Udo Bosch  
 Projekt : Fellheim Illerau 14 - Altlast 603/59  
 Art der Probenahme : PN98 Art der Probe : Boden  
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers Entnahmedatum : 30.05.2023  
 Probeneingang : 28.07.2023 Originalbezeich. : MP 1-2  
 Probenbezeich. : 235/11335 Untersuch.-zeitraum : 28.07.2023 – 12.09.2023

### 2 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Eluatherstellung l:s		2:1	DIN 19529 : 2015-12
pH-Wert	[ - ]	8,55	DIN 38 404 - C5 :2009-07
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	115	DIN EN 27 888 : 1993
PFBA Perfluorbutansäure	µg/l	< 0,010	DIN 38 407-F42
PFPeA Perfluorpentansäure	µg/l	< 0,010	DIN 38 407-F42
PFHxA Perfluorhexansäure	µg/l	< 0,010	DIN 38 407-F42
PFHpA Perfluorheptansäure	µg/l	< 0,010	DIN 38 407-F42
PFOA Perfluoroctansäure	µg/l	0,031	DIN 38 407-F42
PFNoA Perfluorononansäure	µg/l	< 0,010	DIN 38 407-F42
PFDA Perfluordecansäure	µg/l	< 0,010	DIN 38 407-F42
PFUDa Perfluorundecansäure	µg/l	< 0,010	DIN 38 407-F42
PFDoA Perfluordodecansäure	µg/l	< 0,010	DIN 38 407-F42
PFBS Perfluorbutansulfonsäure	µg/l	< 0,010	DIN 38 407-F42
PFPeS Perfluorpentansulfonsäure	µg/l	< 0,010	DIN 38 407-F42
PFOS Perfluoroctansulfonsäure	µg/l	< 0,010	DIN 38 407-F42
PFHxS Perfluorhexansulfonsäure	µg/l	< 0,010	DIN 38 407-F42
PFHpS Perfluorheptansulfonsäure	µg/l	< 0,010	DIN 38 407-F42
PFDS Perfluordecansulfonsäure	µg/l	< 0,010	DIN 38 407-F42
PFOSA Perfluoroctansulfonsäureamid	µg/l	< 0,010	DIN 38 407-F42
H4PFOS Perfluoroctansulfonsäureamid	µg/l	< 0,010	DIN 38 407-F42
<b>PFC Gesamt:</b>	<b>µg/l</b>	<b>0,03</b>	

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 12.09.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift

 M.Sc. Ruth A. Schindele  
 (stellv. Laborleiterin)

Parameter	Einheit	Gefährdungsabschätzung gemäß BBodSchV Prüfwerte zur Beurteilung des WP Boden- Grundwasser	Gefährdungsabschätzung gemäß BayLW-Merkblatt Nr. 3.8/1 Prüfwert für Sickerwasser Tab. 3		Stufenwerte für Leitparameter im Grundwasser Tab. 4	TrinkwV 2023	Leitfaden zur PFAS-Bewertung 2022		LFU-Merkblatt zur Bewertung von PFAS 2022		Fellheim Altlast 603/59		
			Stufe-1- Wert	Stufe-2- Wert			GFS-Wert	GOW	Vorläufiger Stufe-1-Wert	Vorläufiger Stufe-2-Wert	GW 1-23	GW 2-23	GW 3-23
Analysenbericht-Nr.		TOC-Gehalt < 0,5 %									235/11115	235/11116	235/11117
<b>GRUNDWASSER</b>													
Leitf. Leitfähigkeit											742	733	760
pH-Wert											7,58	7,56	7,58
DOC											5,1	7,8	6,7
AOX											< 0,01	0,015	0,022
Cyanide, gesamt	µg/l	50	50	50	200						< 5	< 5	< 5
Aluminium	µg/l										5	5	12
Antimon	µg/l	10	10	10	40						< 3	< 3	< 3
Arsen	µg/l	15	10	10	40						< 4	< 4	< 4
Barium	µg/l		300	300	1.200						74	79	74
Beryllium	µg/l		20	20	80								
Blei	µg/l	45	25	25	100						< 5	< 5	< 5
Bor	µg/l										18	23	17
Cadmium	µg/l	4	5	5	20						0,1	< 0,01	< 0,1
Chrom, gesamt	µg/l	50	50	50	200						< 5	< 5	< 5
Chromat	µg/l	8	8	8	30								
Kobalt	µg/l	50	50	50	200								
Kupfer	µg/l	50	50	50	200						< 5	< 5	< 5
Mangan	µg/l					50					15	688	91
Molybdän	µg/l	70	50	50	200								
Nickel	µg/l	40	50	50	200						< 5	< 5	< 5
Quecksilber	µg/l	1	1	1	4						< 0,05	< 0,05	< 0,05
Selen	µg/l	10	10	10	40								
Thallium	µg/l		1	1	4								
Vanadium	µg/l		20	20	80								
Zink	µg/l	600	500	500	2.000						324	1452	1041
<b>PFAS</b>													
PFBA	µg/l						10		10	40	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PFPeA	µg/l							3	3	12	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PFHxA	µg/l						6		6	24	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PFHpA	µg/l							0,3	0,3	1	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PFDA	µg/l						0,1		0,1	0,4	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PFNA	µg/l						0,06		0,06		< 0,01	< 0,01	< 0,01
PFDA	µg/l							0,1	0,1	0,4	0,011	< 0,01	< 0,01

GEOTECHNISCHES BÜRO Dipl.-Ing. Udo Bosch  
 Puggerring 21 87733 Markt Rettenbach Tel: 08392/21 999-0 E-mail: post@bosch-geotechnik.de

Parameter	Einheit	Gefährdungsabschätzung gemäß BImSchV Prüfwert zur Beurteilung des WP Boden- Grundwasser	Gefährdungsabschätzung gemäß BayLW-Merkblatt Nr. 3.8/1		TrinkwV 2023	Leitfaden zur PFAS-Bewertung 2022	LFU-Merkblatt zur Bewertung von PFAS 2022	Fellheim Altlast 603/59			
			Prüfwert für Sicherwasser Tab. 3	Stufenwerte für Leitparameter im Grundwasser Tab. 4				GW 1-23	GW 2-23	GW 3-23	
PFLMA	µg/l							< 0,01	< 0,01	0,015	
PFDoA	µg/l							0,038	0,012	0,027	
PFBS	µg/l					6	6	24	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PFPeS	µg/l								< 0,01	< 0,01	< 0,01
PFOS	µg/l								< 0,01	< 0,01	< 0,01
PFHxS	µg/l						0,1	0,4	< 0,01	0,011	< 0,01
PFHxS	µg/l					0,1	0,1	0,4	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PFHpS	µg/l								< 0,01	< 0,01	< 0,01
PFDS	µg/l					0,3	0,3	1	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PFOS	µg/l								< 0,01	0,037	0,021
PFOSA	µg/l								0,1	0,4	0,018
PFOS	µg/l					0,1	0,1	0,4	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PFOS gesamt	µg/l					0,1	0,1	0,4	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Phthalate									0,067	0,06	0,063
Dimethylphthalat (DMP)	µg/l								< 1,0	< 1,0	< 1,0
Diethylphthalat (DEP)	µg/l								< 1,0	< 1,0	< 1,0
Di-n-Propylphthalat (DiNP)	µg/l								< 1,0	< 1,0	< 1,0
Di-iso-Propylphthalat (DiIPP)	µg/l								< 1,0	< 1,0	< 1,0
Di-n-Butylphthalat (DBP)	µg/l								< 1,0	< 1,0	< 1,0
Di-iso-Butylphthalat (DiIBP)	µg/l								< 1,0	< 1,0	< 1,0
Di-Pentylphthalat (DPP)	µg/l								< 1,0	< 1,0	< 1,0
Butylbenzylphthalat (BBP)	µg/l								< 1,0	< 1,0	< 1,0
Di-(2-Ethylhexyl)phthalat (DEHP)	µg/l								< 1,0	< 1,0	< 1,0
Di-Cyclohexylphthalat (DCHP)	µg/l								< 1,0	< 1,0	< 1,0
Di-n-Octylphthalat (DiOP)	µg/l								< 1,0	< 1,0	< 1,0
Di-Hexylphthalat (DHXP)	µg/l								< 1,0	< 1,0	< 1,0

GEOTECHNISCHES BÜRO Diplom Geologe Udo Bosch  
 Fuggerring 21 87733 Markt Rettenbach Tel: 08392/21 999-0 E-mail: post@bosch-geotechnik.de



**2.1 Untersuchung auf PFC**

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
PFBA Perfluorbutansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38407-42:2011-03
PFPeA Perfluorpentansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38407-42:2011-03
PFHxA Perfluorhexansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38407-42:2011-03
PFHpA Perfluorheptansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38407-42:2011-03
PFOA Perfluoroctansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38407-42:2011-03
PFNoA Perfluorononansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38407-42:2011-03
PFDA Perfluordecansäure	[µg/l]	0,011	DIN 38407-42:2011-03
PFUDa Perfluorundecansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38407-42:2011-03
PFDoA Perfluordodecansäure	[µg/l]	0,038	DIN 38407-42:2011-03
PFBS Perfluorbutansulfonsäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38407-42:2011-03
PFPeS Perfluorpentansulfonsäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38407-42:2011-03
PFOS Perfluoroctansulfonsäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38407-42:2011-03
PFHxS Perfluorhexansulfonsäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38407-42:2011-03
PFHpS Perfluorheptansulfonsäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38407-42:2011-03
PFDS Perfluordecansulfonsäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38407-42:2011-03
PFOSA Perfluoroctansulfonsäureamid	[µg/l]	0,018	DIN 38407-42:2011-03
H4PFOS Perfluoroctansulfonsäureamid	[µg/l]	< 0,01	DIN 38407-42:2011-03
<b>PFC Gesamt:</b>	<b>µg/l</b>	<b>0,067</b>	

**2.2 Untersuchung auf Phthalate<sup>1)</sup>**

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Dimethylphthalat (DMP)	[µg/l]	< 1,0	DIN EN ISO 18856: 2005-11
Diethylphthalat (DEP)	[µg/l]	< 1,0	DIN EN ISO 18856: 2005-11
Di-n-Propylphthalat (DnPP)	[µg/l]	< 1,0	DIN EN ISO 18856: 2005-11
Di-iso-Butylphthalat (DIBP)	[µg/l]	< 1,0	DIN EN ISO 18856: 2005-11
Di-n-Butylphthalat (DBP)	[µg/l]	< 1,0	DIN EN ISO 18856: 2005-11
Di-Pentylphthalat (DPP)	[µg/l]	< 1,0	DIN EN ISO 18856: 2005-11
Butylbenzylphthalat (BBP)	[µg/l]	< 1,0	DIN EN ISO 18856: 2005-11
Di-(2-Ethylhexyl)phthalat (DEHP)	[µg/l]	< 1,0	DIN EN ISO 18856: 2005-11
Di-Cyclohexylphthalat (DCHP)	[µg/l]	< 1,0	DIN EN ISO 18856: 2005-11
Di-n-Octylphthalat (DnOP)	[µg/l]	< 1,0	DIN EN ISO 18856: 2005-11
Di-Hexylphthalat (DHXP)	[µg/l]	< 1,0	DIN EN ISO 18856: 2005-11

<sup>1)</sup> Analytik erfolgte in einem akkreditiertem Fremdlabor

Markt Rettenbach, den 30.06.2023

**Onlinedokument ohne Unterschrift**

 M. Sc. Ruth A. Schindele  
(stellv. Laborleiterin)



**2.1 Untersuchung auf PFC**

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
PFBA Perfluorbutansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38407-42:2011-03
PFPeA Perfluorpentansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38407-42:2011-03
PFHxA Perfluorhexansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38407-42:2011-03
PFHpA Perfluorheptansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38407-42:2011-03
PFOA Perfluoroctansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38407-42:2011-03
PFnOA Perfluorononansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38407-42:2011-03
PFDA Perfluordecansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38407-42:2011-03
PFUDa Perfluorundecansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38407-42:2011-03
PFDoA Perfluordodecansäure	[µg/l]	0,012	DIN 38407-42:2011-03
PFBS Perfluorbutansulfonsäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38407-42:2011-03
PFPeS Perfluorpentansulfonsäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38407-42:2011-03
PFOS Perfluoroctansulfonsäure	[µg/l]	0,011	DIN 38407-42:2011-03
PFHxS Perfluorhexansulfonsäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38407-42:2011-03
PFHpS Perfluorheptansulfonsäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38407-42:2011-03
PFDS Perfluordecansulfonsäure	[µg/l]	0,037	DIN 38407-42:2011-03
PFOSA Perfluoroctansulfonsäureamid	[µg/l]	< 0,01	DIN 38407-42:2011-03
H4PFOS Perfluoroctansulfonsäureamid	[µg/l]	< 0,01	DIN 38407-42:2011-03
PFC Gesamt:	µg/l	0,060	

**2.2 Untersuchung auf Phthalate<sup>1)</sup>**

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Dimethylphthalat (DMP)	[µg/l]	< 1,0	DIN EN ISO 18856: 2005-11
Diethylphthalat (DEP)	[µg/l]	< 1,0	DIN EN ISO 18856: 2005-11
Di-n-Propylphthalat (DnPP)	[µg/l]	< 1,0	DIN EN ISO 18856: 2005-11
Di-iso-Butylphthalat (DIBP)	[µg/l]	< 1,0	DIN EN ISO 18856: 2005-11
Di-n-Butylphthalat (DBP)	[µg/l]	< 1,0	DIN EN ISO 18856: 2005-11
Di-Pentylphthalat (DPP)	[µg/l]	< 1,0	DIN EN ISO 18856: 2005-11
Butylbenzylphthalat (BBP)	[µg/l]	< 1,0	DIN EN ISO 18856: 2005-11
Di-(2-Ethylhexyl)phthalat (DEHP)	[µg/l]	< 1,0	DIN EN ISO 18856: 2005-11
Di-Cyclohexylphthalat (DCHP)	[µg/l]	< 1,0	DIN EN ISO 18856: 2005-11
Di-n-Octylphthalat (DnOP)	[µg/l]	< 1,0	DIN EN ISO 18856: 2005-11
Di-Hexylphthalat (DHXP)	[µg/l]	< 1,0	DIN EN ISO 18856: 2005-11

<sup>1)</sup> Analytik erfolgte in einem akkreditiertem Fremdlabor

Markt Rettenbach, den 30.06.2023

**Onlinedokument ohne Unterschrift**

 M. Sc. Ruth A. Schindele  
(stellv. Laborleiterin)

Analysenbericht Nr. 235/111116; Seite 2 von 2

Geotechnisches Büro Dipl. Geologe Udo Bosch  
Fuggerring 21  
87733 Markt Rettenbach

<b>Analysenbericht Nr.:</b>	<b>235/1117</b>	<b>Datum:</b>	<b>28.06.2023</b>
-----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

### 1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Geotechnisches Büro Dipl. Geologe Udo Bosch  
 Projekt : Fellheim Illerau 14 - Altlast 603/59  
 Projekt – Nr. :  
 Art der Probe : Grundwasser  
 Originalbezeichnung : GW 2-23  
 Entnahmestelle : 1,69-3,1  
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers  
 Entnahmedatum : 30.05.2023  
 Probeneingang : 31.05.2023  
 Bearbeitungszeitraum : 31.05.2023 – 28.06.2023

### 2 Untersuchungsergebnisse

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	760	DIN EN 27 888: 1993-11
pH-Wert	[ - ]	7,58	DIN 38 404-5: 2009-07
DOC	[mg/l]	6,7	DIN EN 1484: 2019-04
AOX	[mg/l]	0,022	DIN EN ISO 9562: 2005-02
Aluminium	[µg/l]	12	EN ISO 17294: 2017-01
Antimon	[µg/l]	< 3	EN ISO 17294: 2017-01
Arsen	[µg/l]	< 4	EN ISO 17294: 2017-01
Blei	[µg/l]	< 5	EN ISO 17294: 2017-01
Barium	[µg/l]	74	EN ISO 17294: 2017-01
Bor	[µg/l]	17	EN ISO 17294: 2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,1	EN ISO 17294: 2017-01
Eisen	[µg/l]	< 10	EN ISO 17294: 2017-01
Chrom, gesamt	[µg/l]	< 5	EN ISO 17294: 2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5	EN ISO 17294: 2017-01
Mangan	[µg/l]	91	EN ISO 17294: 2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5	EN ISO 17294: 2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	[µg/l]	1041	EN ISO 17294: 2017-01
Cyanid, gesamt	[µg/l]	< 5	DIN EN ISO 14403: 2012-10

2.1 Untersuchung auf PFC

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
PFBA Perfluorbutansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38407-42:2011-03
PFPeA Perfluorpentansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38407-42:2011-03
PFHxA Perfluorhexansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38407-42:2011-03
PFHpA Perfluorheptansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38407-42:2011-03
PFOA Perfluoroctansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38407-42:2011-03
PFNoA Perfluorononansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38407-42:2011-03
PFDA Perfluordecansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38407-42:2011-03
PFUdA Perfluorundecansäure	[µg/l]	0,015	DIN 38407-42:2011-03
PFDoA Perfluordodecansäure	[µg/l]	0,027	DIN 38407-42:2011-03
PFBS Perfluorbutansulfonsäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38407-42:2011-03
PFPeS Perfluorpentansulfonsäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38407-42:2011-03
PFOS Perfluoroctansulfonsäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38407-42:2011-03
PFHxS Perfluorhexansulfonsäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38407-42:2011-03
PFHpS Perfluorheptansulfonsäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38407-42:2011-03
PFDS Perfluordecansulfonsäure	[µg/l]	0,021	DIN 38407-42:2011-03
PFOSA Perfluordecansulfonsäureamid	[µg/l]	< 0,01	DIN 38407-42:2011-03
H4PFOS Perfluordecansulfonsäureamid	[µg/l]	< 0,01	DIN 38407-42:2011-03
<b>PFC Gesamt:</b>	<b>µg/l</b>	<b>0,063</b>	

2.2 Untersuchung auf Phthalate<sup>1)</sup>

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Dimethylphthalat (DMP)	[µg/l]	< 1,0	DIN EN ISO 18856: 2005-11
Diethylphthalat (DEP)	[µg/l]	< 1,0	DIN EN ISO 18856: 2005-11
Di-n-Propylphthalat (DnPP)	[µg/l]	< 1,0	DIN EN ISO 18856: 2005-11
Di-iso-Butylphthalat (DiBP)	[µg/l]	< 1,0	DIN EN ISO 18856: 2005-11
Di-n-Butylphthalat (DBP)	[µg/l]	< 1,0	DIN EN ISO 18856: 2005-11
Di-Pentylphthalat (DPP)	[µg/l]	< 1,0	DIN EN ISO 18856: 2005-11
Butylbenzylphthalat (BBP)	[µg/l]	< 1,0	DIN EN ISO 18856: 2005-11
Di-(2-Ethylhexyl)phthalat (DEHP)	[µg/l]	< 1,0	DIN EN ISO 18856: 2005-11
Di-Cyclohexylphthalat (DCHP)	[µg/l]	< 1,0	DIN EN ISO 18856: 2005-11
Di-n-Octylphthalat (DnOP)	[µg/l]	< 1,0	DIN EN ISO 18856: 2005-11
Di-Hexylphthalat (DHXP)	[µg/l]	< 1,0	DIN EN ISO 18856: 2005-11

<sup>1)</sup> Analytik erfolgte in einem akkreditiertem Fremdlabor

Markt Rettenbach, den 28.06.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift

M. Sc. Ruth A. Schindele  
(stellv. Laborleiterin)

Parameter	Konzentration in	Hilfswerte zur Emissionsabschätzung gemäß BayLfw-Merkblatt Nr. 3.8/1		Fellheim Altlast 603/59		
				BL 1/23	BL 2/23	BL 3/23
		Hilfswert 1 (HW 1)	Hilfswert 2 (HW 2)			
<b>BODENLUFT</b>						
Benzol	mg/m <sup>3</sup>	2	10	u.d. B.	u.d. B.	u.d. B.
BTEX	mg/m <sup>3</sup>	10	100	u.d. B.	u.d. B.	u.d. B.
LHKW, karzinogen	mg/m <sup>3</sup>	1	5	u.d. B.	u.d. B.	u.d. B.
LHKW	mg/m <sup>3</sup>	5	50	u.d. B.	u.d. B.	u.d. B.

Ihre Ansprechpartner im  
Umweltbereich:

**Herr Dr. Daniel Kasper**  
d.kasper@labor-graner.de  
+49 (0) 89 863005-46

**Herr Markus Neurohr**  
m.neurohr@labor-graner.de  
+49 (0) 89 863005-65

**Frau Yvonne Neurohr**  
y.neurohr@labor-graner.de  
+49 (0) 89 863005-41

Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

IhpU  
Andreas Langnau  
Steinfeldstraße 14

82279 Eching am Ammersee

München, 01.06.2023

---

## Prüfbericht 2330506

---

Auftraggeber:	IhpU Andreas Langnau
Projektleiter:	Herr Langnau
Auftragsnummer:	030013
Auftraggeberprojekt:	BV Fellheim
Probenahmedatum:	
Probenahme durch:	Herr Langnau
Probengefäße:	Headspace
Eingang am:	30.05.2023
Zeitraum der Prüfung:	30.05.2023 - 01.06.2023
Prüfauftrag:	

### Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025: 2018-03 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte, Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung, Abgrenzungsfragen AMGLFGB

Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Alexander Hartmann  
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922  
IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22, BIC: GENODEFIM07  
Ust-ID DE 129 4000 66

E-Mail: [info@labor-graner.de](mailto:info@labor-graner.de)  
Website: [www.labor-graner.de](http://www.labor-graner.de)



Seite: 1 von 5

Probenbezeichnung:	BL-1/23			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2330506-001			
Material:	Luft			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Benzol	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,5	VDI 3865 Blatt 4
Toluol	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,5	VDI 3865 Blatt 4
Ethylbenzol	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,5	VDI 3865 Blatt 4
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,5	VDI 3865 Blatt 4
Styrol	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,5	VDI 3865 Blatt 4
o-Xylol	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,5	VDI 3865 Blatt 4
Cumol	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,5	VDI 3865 Blatt 4
Summe BTEX	n.b.	mg/m <sup>3</sup>		berechnet
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	1	VDI 3865 Blatt 4
Dichlormethan	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	2	VDI 3865 Blatt 4
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	1	VDI 3865 Blatt 4
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	1	VDI 3865 Blatt 4
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	1	VDI 3865 Blatt 4
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	2	VDI 3865 Blatt 4
Trichlormethan	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,2	VDI 3865 Blatt 4
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,2	VDI 3865 Blatt 4
Tetrachlormethan	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,2	VDI 3865 Blatt 4
Trichlorethen	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,2	VDI 3865 Blatt 4
Tetrachlorethen	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,2	VDI 3865 Blatt 4
Summe LHKW	n.b.	mg/m <sup>3</sup>		berechnet

Probenbezeichnung:	BL-2/23			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2330506-002			
Material:	Luft			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Benzol	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,5	VDI 3865 Blatt 4
Toluol	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,5	VDI 3865 Blatt 4
Ethylbenzol	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,5	VDI 3865 Blatt 4
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,5	VDI 3865 Blatt 4
Styrol	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,5	VDI 3865 Blatt 4
o-Xylol	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,5	VDI 3865 Blatt 4
Cumol	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,5	VDI 3865 Blatt 4
Summe BTEX	n.b.	mg/m <sup>3</sup>		berechnet
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	1	VDI 3865 Blatt 4
Dichlormethan	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	2	VDI 3865 Blatt 4
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	1	VDI 3865 Blatt 4
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	1	VDI 3865 Blatt 4
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	1	VDI 3865 Blatt 4
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	2	VDI 3865 Blatt 4
Trichlormethan	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,2	VDI 3865 Blatt 4
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,2	VDI 3865 Blatt 4
Tetrachlormethan	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,2	VDI 3865 Blatt 4
Trichlorethen	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,2	VDI 3865 Blatt 4
Tetrachlorethen	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,2	VDI 3865 Blatt 4
Summe LHKW	n.b.	mg/m <sup>3</sup>		berechnet

Probenbezeichnung:	BL-3/23			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2330506-003			
Material:	Luft			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Benzol	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,5	VDI 3865 Blatt 4
Toluol	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,5	VDI 3865 Blatt 4
Ethylbenzol	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,5	VDI 3865 Blatt 4
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,5	VDI 3865 Blatt 4
Styrol	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,5	VDI 3865 Blatt 4
o-Xylol	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,5	VDI 3865 Blatt 4
Cumol	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,5	VDI 3865 Blatt 4
Summe BTEX	n.b.	mg/m <sup>3</sup>		berechnet
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	1	VDI 3865 Blatt 4
Dichlormethan	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	2	VDI 3865 Blatt 4
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	1	VDI 3865 Blatt 4
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	1	VDI 3865 Blatt 4
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	1	VDI 3865 Blatt 4
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	2	VDI 3865 Blatt 4
Trichlormethan	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,2	VDI 3865 Blatt 4
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,2	VDI 3865 Blatt 4
Tetrachlormethan	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,2	VDI 3865 Blatt 4
Trichlorethen	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,2	VDI 3865 Blatt 4
Tetrachlorethen	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,2	VDI 3865 Blatt 4
Summe LHKW	n.b.	mg/m <sup>3</sup>		berechnet

**Ergänzung zu Prüfbericht 2330506**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Parameterspezifische Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar. Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (<https://labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>).

Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

BG: Bestimmungsgrenze  
KbE: Koloniebildende Einheiten  
n.a.: nicht analysierbar  
n.b.: nicht berechenbar  
n.n.: nicht nachweisbar  
u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze  
HS: Headspace  
fl./fl.-Extr. flüssig-flüssig-Extraktion  
\* Fremdvergabe



Markus Neurohr, Stellv. Leiter Umweltanalytik

Seite: 5 von 5

## **ANLAGE 4**

Probenahmeprotokoll - Grundwasser - Fellheim				Anlage
Entnahmestelle	GW - 1/23	GW - 2/23	GW - 3/23	
Probenahmedatum	30.05.23	30.05.23	30.05.23	
Probenbezeichnung	GW - 1/23	GW - 2/23	GW - 3/23	
<b>Ortsdaten</b>				
Uhrzeit der Entnahme	10:30	11:50	13:30	
Art der Entnahmestelle	OFP	OFP	OFP	
Durchmesser (DN mm)	30	30	30	
POK-Höhe (m ü. NN)	-	-	-	
freie Rohrtiefe (m u. POK)	3,0	3,0	3,00	
Ruhewasserspiegel (m)	1,51	1,56	1,69	
<b>Entnahmevorgang</b>				
Pumpenart (SP, UP, VP)	VP	VP	VP	
Fördermenge zu Beginn (l/min)	5	5	5	
Fördermenge zum PN-Zeitpunkt (l/min)	5	5	5	
Pumpdauer bis zum PN-Zeitpunkt (min)	6	4	6	
Absenkung zum PN-Zeitpunkt (m u. RWS)				
Entnahmetiefe (m u. RWS)				
<b>Vor-Ort-Untersuchungen</b>				
Zeitpunkt (nach ... min)				
Färbung	farblos	braun	bräunlich	
Trübung	klar	trüb	lt. trüb	
Geruch	geruchlos	geruchlos	geruchlos	
Temperatur t (°C)	14,3	15,2	14,8	
pH-Wert (bei t)	7,21	7,48	7,21	
el. Leitfähigkeit 25 °C (µS/cm)	726	751	743	
Sauerstoff, gelöst (mg/l)	4,80	5,20	3,90	
Anmerkungen				
Witterung am PN-Tag	bewölkt, trocken ca. 19°C			
<b>Bemerkungen:</b> SP = Saugpumpe, UP = Unterwasserpumpe, VP = Vakuumpumpe MH = Metallheber, SF = Kunststoff-Schichtfalle m u. POK = Meter unter Pegeloberkante, m u. RWS = Meter unter Ruhewasserspiegel, n.m. = nicht meßbar UFP = Unterflur-Grundwassermeßstelle, OFP = Oberflur-Grundwassermeßstelle, OFW= Oberflächenwasser				

Bodenluftprobenahmeprotokoll in Anlehnung an VDI 3865-2	
Projekt: BV Fellheim	Anlage: -
Standort: Illerau 14 in 87748 Fellheim	Probenahme: A. Langnau

Typ des Bodenluftentnahmegerätes:	Sondenteilstück (Länge / Anzahl): 2 m / 1
Membranpumpe mit kontinuierlicher CO <sub>2</sub> -Messung	Totvolumen der Sonde (l/m): 0,1

Bezeichnung der PN-Stelle	BL 1/23	BL 2/23	BL 3/23			
Probenahmedatum	30.05.2023	30.05.2023	30.05.2023			
Probenbezeichnung	BL 1	BL 2	BL 3			
<b>Bohrungsdaten</b>						
Bodenart	-	-	-			
Bohrwerkzeug (Schappe)	60 mm	60 mm	60 mm			
Endteufe (m)	3,6	3,1	3,1			
<b>Entnahmevorgang</b>						
Variante nach VDI 3865 Blatt 2	5	5	5			
Entnahmetiefe (m)	1,5	1,5	1,5			
Entnahme	integrierend	integrierend	integrierend			
Art der Probensammlung	HS	HS	HS			
Abgesaugtes Volumen (l) vor PN	15	15	15			
Förderstrom (l/min)	1	1	1			
Indikatorgas CO <sub>2</sub> ; Vol.-%	1,1	1,5	1,3			
Methan CH <sub>4</sub> , Vol.-%	0	0	0			
Sauerstoff O <sub>2</sub> , Vol.-%	19,8	19,6	19,7			
H <sub>2</sub> S in ppm	0	0	0			
CO in ppm	0	0	0			
<b>Wetterdaten</b>						
Temperatur Außenluft (°C)	18 – 22					
Relative Luftfeuchte (%)	45 - 50, kein Niederschlag, Trockenwetterperiode					
Luftdruck (hPa)	1013, stabil					
Bemerkungen:						

## 9.5 Fotos

Bild 1 – Blick auf Grundstück von Osten nach Westen



Bild 2 – Betriebsgebäude von Süden



Bild 3 – Betriebsgebäude von Osten



Bild 4 – Blick auf Eingang im Osten



Bild 5 – Betriebsgebäude von Norden



Bild 6 – Betriebsgebäude von Westen



Bild 7 – Späneturm von Westen



Bild 8 – Späneturm von Süden



Bild 9 – Offene Lagerhalle von Osten



Bild 10 – Offene Lagerhalle von Norden



Bild 11 und Bild 12 – Offene Lagerhalle von Westen



## Betriebsgebäude

Bild 13 – Vorraum EG



Bild 14 – Vorraum EG



Bild 15 – Wohnung Nr. 1 OG: Wohn-/Esszimmer



Bild 16 – Wohnung Nr. 1 OG: Wohn-/Esszimmer



Bild 17 – Wohnung Nr. 1 OG: Küche



Bild 18 und Bild 19 – Wohnung Nr. 1 OG: WC



Bild 20 – Wohnung Nr. 1 OG: Flur



Bild 21 – Wohnung Nr. 1 OG: Schlafzimmer



Bild 22 – Wohnung Nr. 1 OG: Dachgeschoss



Bild 23 und Bild 24 – Einheit Nr. 2: Personalaufenthaltsraum



Bild 25 und Bild 26 – Einheit Nr. 2: Waschraum



Bild 27 – Einheit Nr. 2: Waschraum Bild 28 – Einheit Nr. 2: WC



Bild 29 – Einheit Nr. 2: Werkhalle



Bild 30 – Einheit Nr. 2: Werkhalle, Blick von Osten nach Westen



Bild 31 – Einheit Nr. 2: Werkstatt, Blick nach Süden



Bild 32 – Einheit Nr. 2: Werkstatt, Blick nach Norden

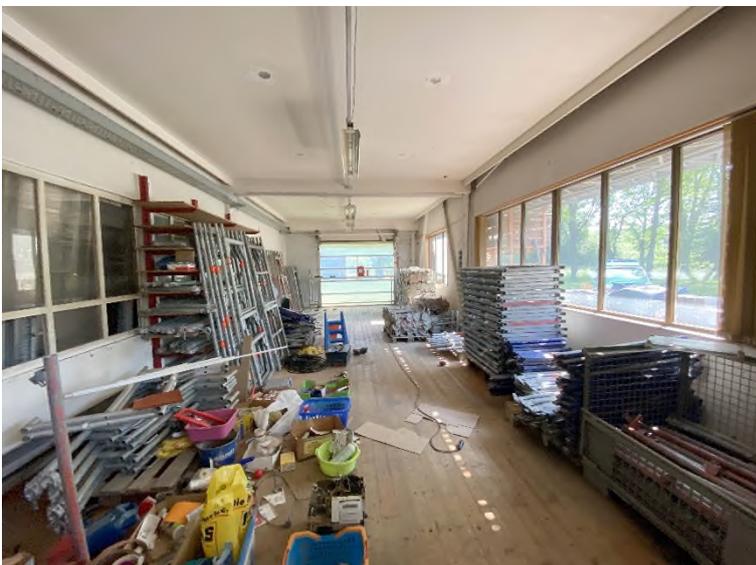


Bild 33 – Einheit Nr. 2: Lagerraum über Werkstatt



Bild 34 – Einheit Nr. 2: Lagerraum Süd EG



Bild 35 – Einheit Nr. 2: Überdachung West



Bild 36 – Einheit Nr. 2: Offene Lagerhalle



Bild 37 – Einheit Nr. 2: Offene Lagerhalle, südlicher Bereich





UDO BOSCH  
Diplom Geologe

---

Fuggerring 21  
87733 Markt Rettenbach  
Tel.: 0 83 92/21999-0  
Mail: post@bosch-geotechnik.de

## BEWERTUNG

EINES GRUNDSTÜCKS IN BEZUG AUF  
SCHÄDLICHE BODENVERUNREINIGUNGEN  
ORIENTIERENDE UNTERSUCHUNG  
NACH § 2 ABS. 3, BBODSCHV

ZV-VERFAHREN DES AG MEMMINGEN,

2 K 1/21

Flur-Nr.: 603/59  
Gemarkung: Fellheim  
Gemeinde: Fellheim  
Landkreis: Unterallgäu

**Auftraggeber:**  
Dipl.-Ing. Architekt Georg Stiegeler  
Wolfurtstraße 10  
87784 Westerheim

15. Februar 2022

**INHALTSVERZEICHNIS**

(A) VORGANG.....	4
(B) VERWENDETE UNTERLAGEN.....	5
(C) HYDROGEOLOGISCHE GEGEBENHEITEN.....	6
(D) PROBENAHMEKONZEPT.....	7
(E) CHEMISCHE ANALYSEN.....	8
E.1 Feststoff.....	8
E.2 Bodenluft.....	10
E.3 Wasserproben.....	11
(F) BEWERTUNG.....	12
F.1 Bewertungsgrundlage.....	12
F.2 Bewertung der Feststoffanalytik.....	12
F.3 Analytik am Eluat der Feststoffproben.....	12
F.4 Grundwasseranalytik.....	13
(G) ABSCHLIESSENDE BEWERTUNG IN BEZUG AUF DAS VORLIEGEN EINER SCHÄDLICHEN BODENVERUNREINIGUNG.....	14

**TABELLEN**

Tabelle (1) Untersuchungsumfang Feststoff.....	8
Tabelle (2) Untersuchungsumfang Eluat.....	9
Tabelle (3) Untersuchungsumfang Bodenluft.....	10
Tabelle (4) Untersuchungsumfang Grundwasser.....	11

**ANLAGEN**

- (1) Übersichtspläne
  - 1.1 Übersichtsplan M = 1 : 25.000
  - 1.2 Detailplan M = 1 : 500
  - 1.3 Schemaschnitt M = 1 : 50
- (2) Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse
- (3) Analysen
  - (3.1) Zusammenfassung
  - (3.2) Analysen Feststoff
  - (3.2) Analysen Grundwasser
  - (3.3) Analysen Bodenluft
- (4) Probenahmeprotokoll Bodenluft und Grundwasser

**(A) VORGANG**

Herr Architekt Dipl.-Ing. (FH) Georg Stiegeler, Westerheim, wurde vom Amtsgericht Memmingen beauftragt, ein Verkehrswertgutachten des Grundstücks Flur-Nr. 603/59 in der Gemarkung Fellheim, Illerau 14, zu erstellen. Auf dem südlichen Nachbargrundstück der Flur-Nr. 603/1, Gemeinde und Gemarkung Fellheim, wurde in den 50-er/60-er Jahren eine Färberei betrieben, deren Abwässer im Umfeld des Flurstücks 603/1 versickert wurden.

Auf Anfrage beim Landratsamt Unterallgäu wurde Herrn Architekt Dipl.-Ing. (FH) Georg Stiegeler, Westerheim, mit Schreiben vom 29.07.2021 folgender Sachverhalt mitgeteilt:

*“Von Anfang der 1950-er Jahre bis zu einem uns noch unbekanntem Zeitpunkt wurden die in einem südlich vom betroffenen Grundstück gelegenen Betrieb anfallenden, belasteten Abwässer großflächig in den angrenzenden Auwäldern und Sumpfflächen versickert. Hierzu liegen uns keine konkreten Planunterlagen und Kenntnisse vor. Möglicherweise ist das heutige Grundstück der Flur-Nr. 603/59, Gemarkung Fellheim, hiervon auch betroffen.“*

Auf Grundlage dieser Einschätzung wurde vom Landratsamt Unterallgäu empfohlen, eine Orientierende Altlastuntersuchung gemäß § 2, Abs. 3 BBodSchV, mit ca. 3 Bohrungen im südwestlichen Grundstücksbereich auszuführen.

Unser Geotechnisches Büro wurde von Herrn Architekt Dipl.-Ing. (FH) Georg Stiegeler, Westerheim, als Hilfgutachter mit der Durchführung der oben beschriebenen, Orientierenden Untersuchung beauftragt.

Im vorliegenden Bericht zur Orientierenden Altlastuntersuchung werden die durchgeführten Untersuchungen beschrieben, dokumentiert und die Ergebnisse in Bezug auf das Vorliegen einer schädlichen Bodenverunreinigung nach § 9, Abs. 1 und 2, BBodSchV, bewertet.

**(B) VERWENDETE UNTERLAGEN**

[U1] Schreiben des Landratsamtes Unterallgäu vom 29.07.2021 zur Altlastenanfrage vom 27.07.2021 im ZV-Verfahren des AG Memmingen, 2 K 1/21.

[U2] Datenrecherche im BayernAtlas.

[U3] Datenrecherche des UmweltAtlas Bayern.

[U4] Datenrecherche im Gewässerkundlichen Dienst Bayern.

Daneben standen uns selbstverständlich die einschlägigen Gesetze, Verordnungen und Merkblätter (insbesondere die BBodSchV und das Slg LfW-MerkblattNr. 3.8/1 des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, Stand: 31.10.2001) zur Verfügung.

Weiterhin fließen auch regionale Erfahrungen aus anderen Projekten im Umfeld mit in die Bewertung ein.

**(C) HYDROGEOLOGISCHE GEGEBENHEITEN**

Entsprechend der digitalen Geologischen Karte von Bayern, M = 1 : 25.000, aus dem BayernAtlas Umwelt liegt das Untersuchungsgebiet in den jüngsten Aueablagerungen des Quartärs. Die hier vorliegende Illerterrasse wird dort als jüngere Postglazialterrasse III eingestuft. Unter sehr geringmächtigem Mutterboden werden hier in den Kleinrammbohrungen zunächst bis in eine Tiefe von ca. 0,7 – 1,5 m die typischen Aueablagerungen der Memminger Ach angetroffen. Darunter stehen schwach sandige, durchlässige bis stark durchlässige Kiese des Quartärs an. Diese werden in Tiefenlagen zwischen 3,0 m und 4,3 m unter GOK von den wasserstauenden Schichten der Oberen Süßwassermolasse unterlagert.

Die quartären Kiese bilden den durchlässigen bis stark durchlässigen Aquifer, die schwach bis sehr schwach durchlässigen Sedimente der Oberen Süßwassermolasse den Grundwasserstauer.

Grundwasser wird in den quartären Kiesen ab einer Tiefe von ca. 1,5 m unter Gelände angetroffen.

Das Untersuchungsgebiet liegt somit über einem ergiebigen Aquifer, welcher hydraulisch vermutlich unmittelbar an die Memminger Ach bzw. die Iller angeschlossen ist.

Potentielle Schadstoffeinträge in das Grundwasser werden somit schnell transportiert und stark verdünnt. Aus dem Gewässerkundlichen Dienst Bayern sind in den Quartärkiesen des Illertals Grundwasserschwankungen im Bereich von 1 m zwischen HHW und NNW bekannt.

Die Grundwasserfließrichtung kann von Süden nach Norden abgeschätzt werden.

Nachdem uns hierzu keine weiteren Informationen vorliegen, wird diese Grundwasserschwankungsbreite auch im Untersuchungsgebiet angenommen.

**(D) PROBENAHMEKONZEPT**

Von unserer Seite wurde davon ausgegangen, dass auf dem Grundstück selbst nach der Bebauung keine relevanten Schadstoffe aus der Versickerung von Abwasser aus der Färberei mehr vorliegen. Wir sind daher davon ausgegangen, dass sich Schadstoffkonzentrationen am ehesten im Grundwasserschwankungsbereich ansammeln können. Die leichtflüchtigen Kontaminationen können über Bodengasuntersuchungen detektiert werden.

Des Weiteren müssten sich relevante Verunreinigungen im Umfeld des Grundstücks auch im Grundwasser selbst nachweisen lassen. Aus diesem Grund wurden aus allen 3 Grundwassermessstellen auch Grundwasserproben genommen.

**(E) CHEMISCHE ANALYSEN****E.1 Feststoff**

Aus den Kleinrammbohrungen wurden Bodenproben entnommen. Die ausgewählten Bodenproben wurden entsprechend den zu erwartenden Schadstoffen aus dem Betrieb einer Färberei bzw. Versickerung von Abwässern aus einer Färberei untersucht.

Die Probenahmeprotokolle und die Original-Prüfberichte liegen diesem Bericht in den Anlagen (3) und (4) bei.

Hierbei folgender Untersuchungsaufwand gewählt:

**Tabelle (1) Untersuchungsumfang Feststoff**

<b>FESTSTOFF</b>	
<b>Cyanide, gesamt</b>	<b>mg/kg TM</b>
Arsen	mg/kg TM
<b>Blei</b>	<b>mg/kg TM</b>
Cadmium	mg/kg TM
Chrom, gesamt	mg/kg TM
<b>Kupfer</b>	<b>mg/kg TM</b>
Nickel	mg/kg TM
Quecksilber	mg/kg TM
Thallium	mg/kg TM
<b>Zink</b>	<b>mg/kg TM</b>
Benzol (Boden-Luft)	mg/m <sup>3</sup> TM
∑ Phthalate	mg/kg TM
∑ PFC	µg/kg TM
∑ BTEX (Boden-Luft)	mg/m <sup>3</sup> TM
∑ LHKW(Boden-Luft)	mg/m <sup>3</sup> TM

Insbesondere waren hier noch neben den Schwermetallen und den Cyaniden die Lösungsmittel BTEX, LHKW, sowie Phthalate und PFC zu berücksichtigen.

Um die auslaugbaren Stoffe detektieren zu können, wurden die Feststoffe im Eluat auf folgende Parameter untersucht.

**Tabelle (2) Untersuchungsumfang Eluat**

Eluat	
Arsen	µg/l
Barium	µg/l
Blei	µg/l
Cadmium	µg/l
Chrom, gesamt	µg/l
Kupfer	µg/l
Molybdän	µg/l
Nickel	µg/l
Quecksilber	µg/l
Thallium	µg/l
Zink	µg/l
Cyanid (gesamt)	µg/l
DOC	mg/l
AOX	mg/l

Mit diesem Untersuchungsprogramm sind aus Sicht des Gutachters die für eine Bewertung maßgeblichen, aus der Vorinformation zu erwartenden Parameter abgedeckt.

Die Ergebnisse der chemischen Analysen werden dann entsprechend den Vorgaben der Bundesbodenschutzverordnung bzw. der Tabelle 3, Anhang 3, LfW-Merkblatt 3.8/1, bewertet.

Die Probenahmeprotokolle und die Original-Prüfberichte liegen diesem Bericht in den Anlagen (3) und (4) bei.

**E.2 Bodenluft**

Der aus den Bohrlöchern der Kleinrammbohrungen entnommenen Bodenluftproben wurden auf folgende Parameter untersucht.

**Tabelle (3) Untersuchungsumfang Bodenluft**

<b>BODENLUFT</b>	
Benzol	mg/m <sup>3</sup>
Toluol	mg/m <sup>3</sup>
o- Xylol	mg/m <sup>3</sup>
m- und p-Xylol	mg/m <sup>3</sup>
Ethylbenzol	mg/m <sup>3</sup>
Cumol	mg/m <sup>3</sup>
Styrol	mg/m <sup>3</sup>
1,3,5- Trimethylbenzol	mg/m <sup>3</sup>
1,2,4-Trimethylbenzol	mg/m <sup>3</sup>
1,2,3- Trimethylbenzol	mg/m <sup>3</sup>
<b>∑ BTEX</b>	<b>mg/m<sup>3</sup></b>
Dichlormethan	mg/m <sup>3</sup>
Trichlormethan	mg/m <sup>3</sup>
Tetrachlormethan	mg/m <sup>3</sup>
1,1,1 Trichlorethan	mg/m <sup>3</sup>
cis-Dichlorethen	mg/m <sup>3</sup>
Trichlorethen	mg/m <sup>3</sup>
Tetrachlorethen	mg/m <sup>3</sup>
LHKW, karzinogen	mg/m <sup>3</sup>
<b>∑ LHKW</b>	<b>mg/m<sup>3</sup></b>

Die Probenahmeprotokolle und die Original-Prüfberichte liegen diesem Bericht in den Anlagen (3) und (4) bei.

**E.3 Wasserproben**

Aus den Rammfilterpegeln (verzinktes Stahlrohr) wurden Grundwasserproben gezogen. Das Grundwasser wurde auf die nachfolgend aufgeführten Parameter untersucht.

**Tabelle (4) Untersuchungsumfang Grundwasser**

GRUNDWASSER	
Aluminium	µg/l
Antimon	µg/l
Arsen	µg/l
Barium	µg/l
Bor	µg/l
Blei	µg/l
Cadmium	µg/l
Eisen (gesamt)	µg/l
Chrom, gesamt	µg/l
Kupfer	µg/l
Mangan	mg/l
Nickel	µg/l
Quecksilber	µg/l
Zink	µg/l
Cyanid (gesamt)	µg/l
DOC	mg/l
∑ Phthalate	µg/l
∑ PFC	µg/l
AOX	mg/l

Auch hier wurden neben den Schwermetallen auch die Parameter Cyanide, DOC, Phthalate, PFC und AOX in Bezug auf die aus der Vorinformation zu erwartenden Belastungen mit aufgenommen.

Die Probenahmeprotokolle und die Original-Prüfberichte liegen diesem Bericht in den Anlagen (3) und (4) bei.

**(F) BEWERTUNG****F.1 Bewertungsgrundlage**

Bewertungsgrundlage sind die Vorgaben nach

- der Bundesbodenschutzverordnung, Anhang 2,
- dem Anhang 3 des Slg-LfW-Merkblatts Nr. 3.8/1, Stand: 31.10.2001

Sofern hier keine Prüf-, Hilfs- oder Grenzwerte formuliert werden, wurde insbesondere für die Parameter Phthalate, PFC auf

- Phthalate
- den Leitfaden zur PFC-Bewertung (Empfehlungen für die bundeseinheitliche Bewertung von Boden- und Gewässerverunreinigungen sowie für die Entsorgung PFC-haltigen Bodenmaterials) die Entwurfsfassung (Stand: 17. September 2020)

zurückgegriffen.

In Anlage (3) ist diesem Bericht eine Zusammenstellung aller durchgeführten Analysen den maßgeblichen Bewertungsgrundlagen gegenübergestellt.

**F.2 Bewertung der Feststoffanalytik**

Die von unserem Geotechnischen Labor untersuchten Feststoffwerte weisen keine Überschreitungen des Hilfwertes HW 1 zur Emissionsabschätzung gemäß Anhang 3, Tabelle 1 des Merkblatts Nr. 3.8/1, Tabelle 1, des Bayerischen Landesamtes für Umwelt auf.

Es wurden in den Feststoffproben keine Phthalate und PFC über der Nachweisgrenze detektiert.

**F.3 Analytik am Eluat der Feststoffproben**

Auch in den Eluatuntersuchungen aus den Feststoffproben wurden keine Überschreitungen der Prüfwerte zur Beurteilung des Wirkungspfadef Boden – Grundwasser gemäß Bundesbodenschutzverordnung bzw. der Prüfwerte für Sickerwasser gemäß Tabelle 3, Anhang 3, (= Stufe 1 Werte nach Tab. 4) des Merkblatts Nr. 3.8/1 des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, Stand: 31.10.2001, analysiert.

#### **F.4 Grundwasseranalytik**

Auch in den Grundwasserproben wurden mit Ausnahme des Parameters Zink keine Überschreitungen der Prüfwerte zur Beurteilung des Wirkungspfadef Boden – Grundwasser gemäß Bundesbodenschutzverordnung bzw. der Prüfwerte für Sickerwasser gemäß Tabelle 3, Anhang 3, des Merkblatts Nr. 3.8/1 des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, Stand: 31.10.2001, analysiert.

Für den Parameter Zink wurden in den Wasserproben aus den Kleinrammbohrungen RKS 1 und RKS 3 leicht erhöhte Konzentrationen zwischen 521 µg/l und 661 µg/l analysiert. Der Prüfwert ist hier mit 500 µg/l angesetzt.

Nachdem weder im Feststoff noch im Eluat aus den Feststoffproben erhöhte Zink-Konzentrationen aufgetreten sind, führen wir diese leicht erhöhten Zink-Konzentrationen auf das eingebrachte Material der Rammfilterpegel (verzinktes Stahlrohr) zurück. Die hohe Löslichkeit von Zink sowie die mit der Einbringung einhergehende, mechanische, abrasive Belastung machen diese Interpretation plausibel. Die hier angesprochenen Zink-Konzentrationen gehen daher nicht in die abschließende Bewertung ein.

Die analysierten Konzentrationen an AOX liegen in einem unauffälligen Bereich und ergeben keine Hinweise auf eine schädliche Bodenverunreinigung mit Auswirkungen auf den Wirkungspfad Boden – Grundwasser.

Für die PFC im Grundwasser werden nach dem Leitfaden zur PFC-Bewertung Geringfügigkeitschwellenwerte (GFS-Werte) und Gesundheitliche Orientierungswerte (GOW-Werte) als Bewertungsgrundlage herangezogen. Hier liegen GFS-Werte von 0,1 bis 10,0 µg/l vor.

Die Summe der im Grundwasser analysierten PFC liegt mit maximal 0,038 µg/l deutlich unter den GFS-Werten. Eine maßgebliche Beeinträchtigung des Grundwassers liegt somit für diese Parameter nicht vor.

In den Grundwasserproben aus den Kleinrammbohrungen Phthalate (DBP, DIBP und DEHP) mit Konzentrationen von 3,9 – 6,3 µg/l analysiert. Für Grundwasser liegen in den einschlägigen Bewertungsgrundlagen (BBodSchV, LfU 3.8/1, LAWA GFS) keine Grenzwerte vor.

Es liegen hier somit im Grundwasser Konzentrationen vor, welche von Ausläufen aus Kläranlagen bekannt sind.

Für Oberflächengewässer werden für DEHP (Phthalsäureester) Zielwerte von < 1,3 µg/l angegeben.

**(G) ABSCHLIESSENDE BEWERTUNG IN BEZUG AUF DAS VORLIEGEN  
EINER SCHÄDLICHEN BODENVERUNREINIGUNG**

Wie die in Abschnitt (E) erläuterten Analysenbefunde zeigen, liegen von den untersuchten Proben in den für die Bewertung maßgeblichen Parametern keine Hinweise auf eine schädliche Bodenverunreinigung im Sinne des § 9, Abs. 1, Bundesbodenschutzverordnung vor. Alle Konzentrationen der untersuchten Schwermetalle LHKW, BTEX, AOC, DOC etc. liegen unter den jeweiligen maßgeblichen Hilfs- und Prüfwerten der Bundesbodenschutzverordnung bzw. des Slg-LfW-Merkblatts Nr. 3.8/1 des Bayerischen Landesamtes für Umwelt.

Bei Unterschreitung der Hilfwerte HW 1 besteht grundsätzlich keine Gefahr einer erheblichen Grundwasserverunreinigung.

Die PFL Konzentrationen liegen deutlich unter den GFS-Werten.

Hieraus ergibt sich, dass in Bezug auf die untersuchten Belastungen kein Sanierungsbedarf besteht. Dementsprechend liegt auch keine Wertminderung und in Bezug auf die untersuchten Schadstoffeinträge vor.

Die Konzentrationen an Phthalaten liegen in einem auffällig hohen Bereich. Sie weisen auf eine Beeinflussung des Wirkungspfades Boden – Grundwasser aus dem südlichen Umfeld des untersuchten Grundstückes hin. Hier sind in Bezug auf den Verdacht einer schädlichen Bodenverunreinigung weiterführende Untersuchungen auf dem Nachbargrundstück angezeigt.

Für das untersuchte Grundstück der Flur-Nr. 603/59, Gemeinde und Gemarkung Fellheim, lässt sich daraus eine Einschränkung in Bezug auf die Grundwassernutzung ableiten. Die Nutzung als Wasser zur Gartenbewässerung etc. ist damit ausgeschlossen. Des Weiteren wäre auch eine mögliche thermische Nutzung noch wasserrechtlich zu prüfen.

Eine maßgebliche Beeinträchtigung ergibt sich in Bezug auf bauliche Veränderungen. Eine Bauwasserhaltung kann hier nicht ohne Vorbehandlung des geförderten Grundwassers direkt in den Vorfluter oder einen Regenwasserkanal eingeleitet werden. Eine Versickerung bzw. Einleitung mit Schluckbrunnen in den Aquifer bedarf zumindest einer engen Abstimmung mit den Genehmigungs- und Fachbehörden.

Nachdem eine Bauwasserhaltung im vorliegenden Fall wegen der starken Wasserdurchlässigkeit im Aquifer ohnehin über einen geschlossenen Spundwandkasten erfolgen wird, lassen sich auch hieraus nur geringe Wertminderungen ableiten.

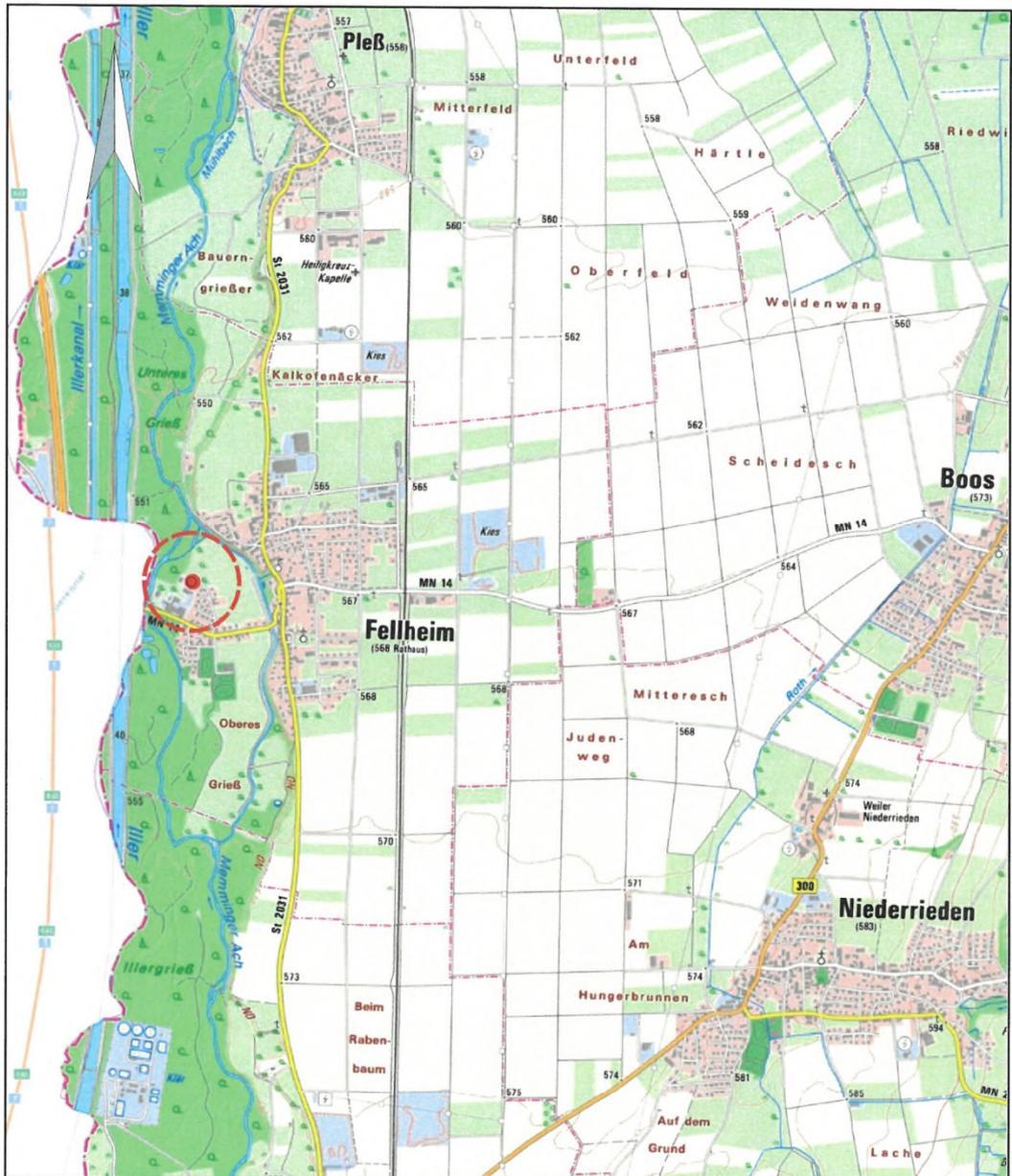
Eine belastbare finanzielle Bewertung der Beeinträchtigung kann auf Basis der vorliegenden Daten jedoch nicht abgegeben werden.

Grundsätzlich kann nicht ausgeschlossen werden, dass in Bezug auf die anderweitige Nutzung des Grundstücks (Wohnbebauung) weitere kleinräumige, schädliche Bodenverunreinigungen vorliegen können. Aus den derzeit vorliegenden Informationen ergeben sich hier jedoch keine konkreten Anhaltspunkte, die eine weiterführende Untersuchung rechtfertigen würden.

Markt Rettenbach, den 15. Februar 2022



Diplom Geologe Udo Bosch





UDO BOSCH  
Diplom Geologe

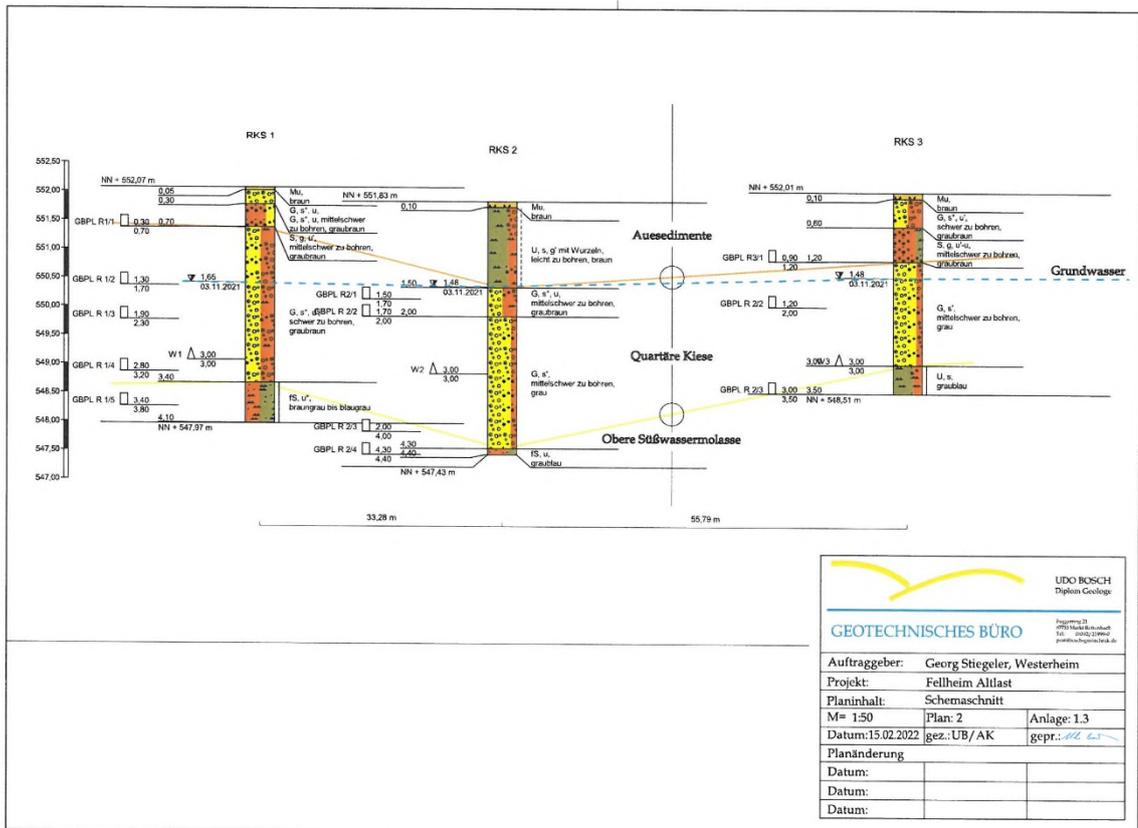
---

GEOTECHNISCHES BÜRO

Fuggerring 21  
87733 Markt Rettenbach  
Tel.: 08392/21999-0  
post@bosch-geotechnik.de

Auftraggeber:		Georg Stiegeler, Westerheim
Projekt:		Fellheim Altlast
Planinhalt:		Übersichtslageplan
M= 1:25.000	Plan: 1	Anlage: 1.1
Datum: 15.02.2022	gez.: AK	gepr.: 

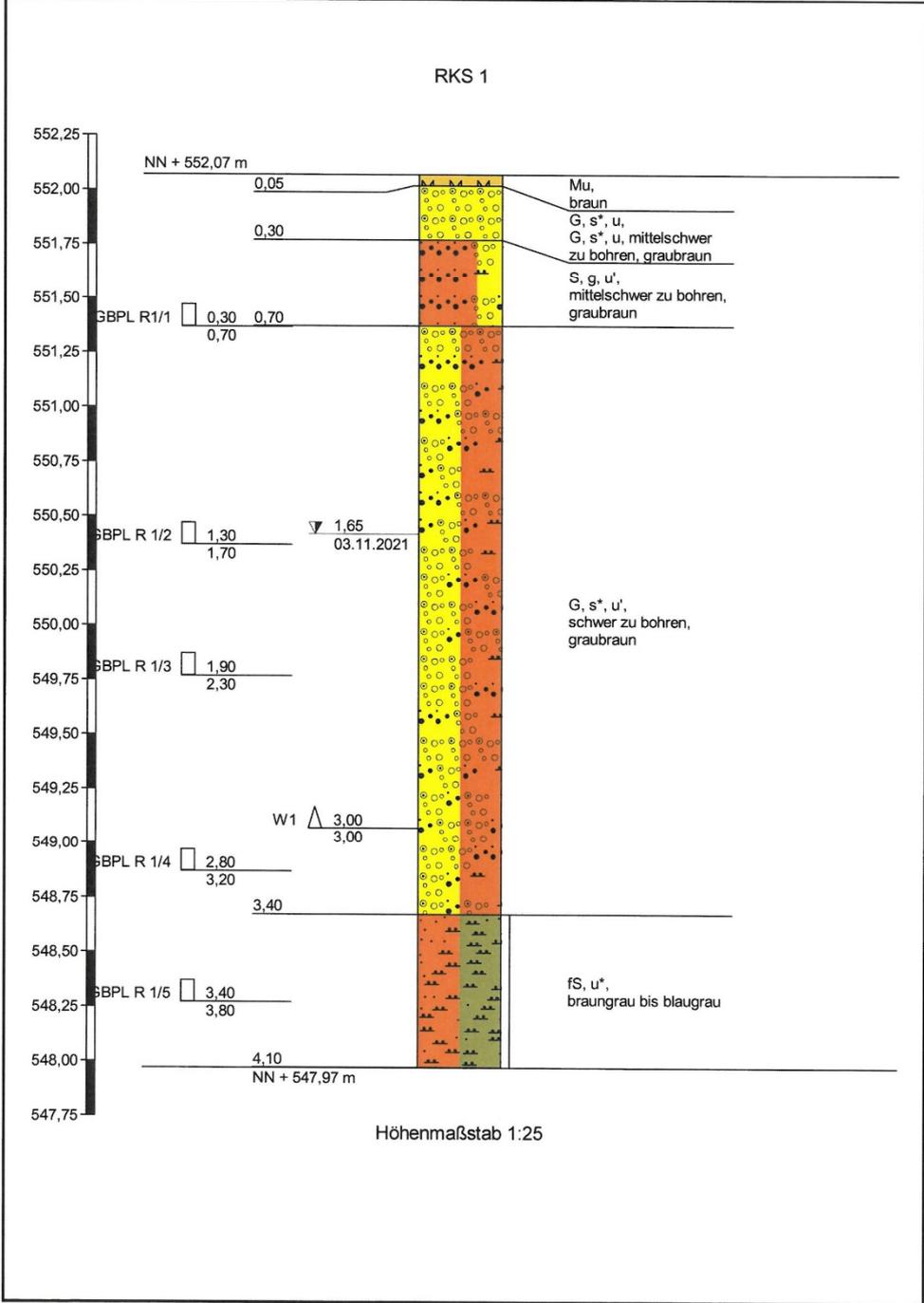




		UDO BOSCH Dipl.-Ing. Geologie
<b>GEOTECHNISCHES BÜRO</b>		Fuggerstr. 11 89073 Fellheim (Dachau) Tel.: 089/4212766 post@udo-bosch.de
Auftraggeber: Georg Stiegeler, Westerheim		
Projekt: Fellheim Alltast		
Planinhalt: Schemaschnitt		
M= 1:50	Plan: 2	Anlage: 1.3
Datum: 15.02.2022		gez.: UB/AK
gepr.:		
Planänderung		
Datum:		
Datum:		
Datum:		

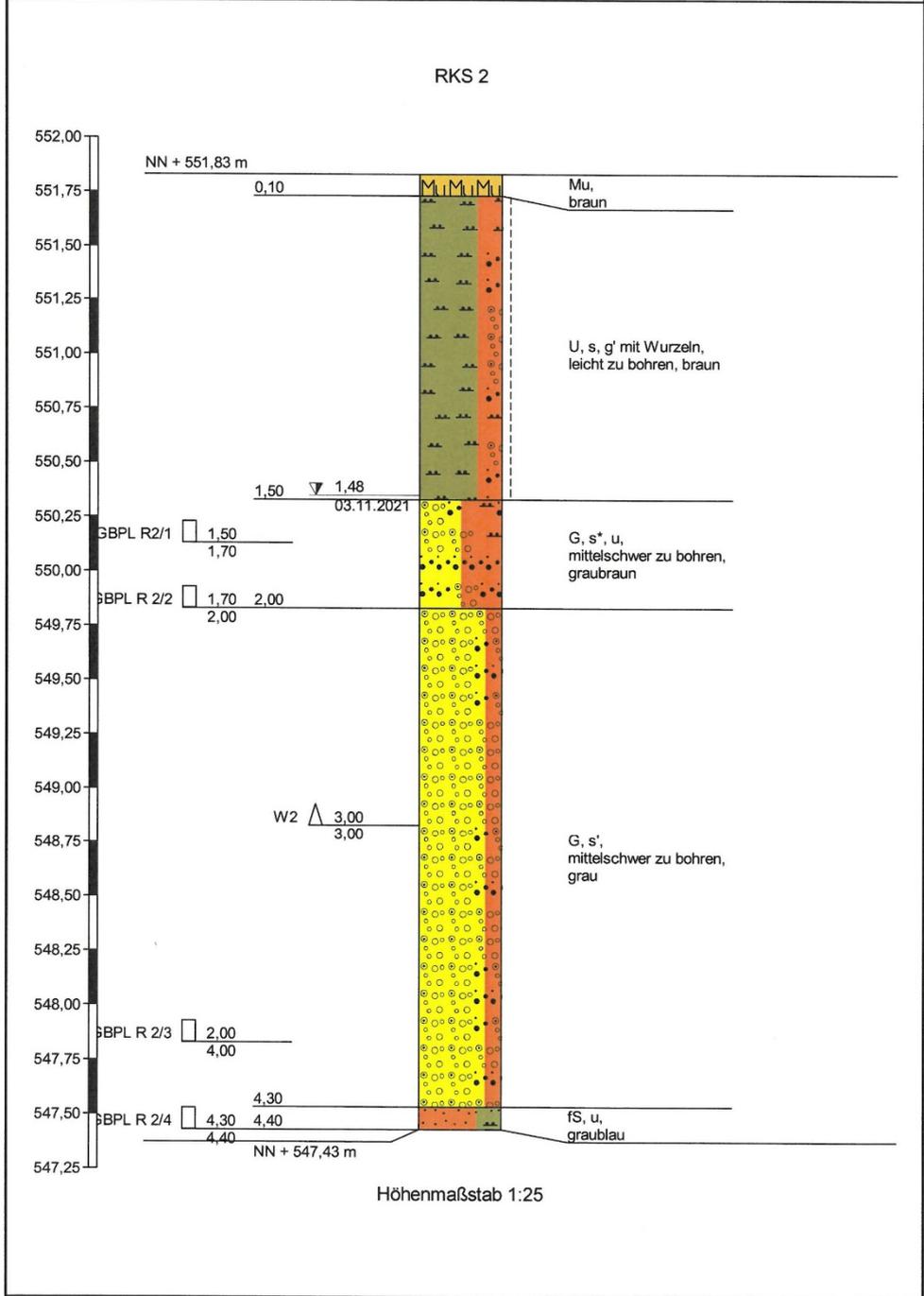
<b>GEOTECHNISCHES BÜRO</b> <b>Diplom Geologe Udo Bosch</b> Fuggerring 21 87733 Markt Rettenbach	Projekt: Fellheim Illerau 14	Anlage 2.1
	Auftraggeber: Georg Stiegeler	Datum: 03.11.2021
		Bearb.: PL

**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**



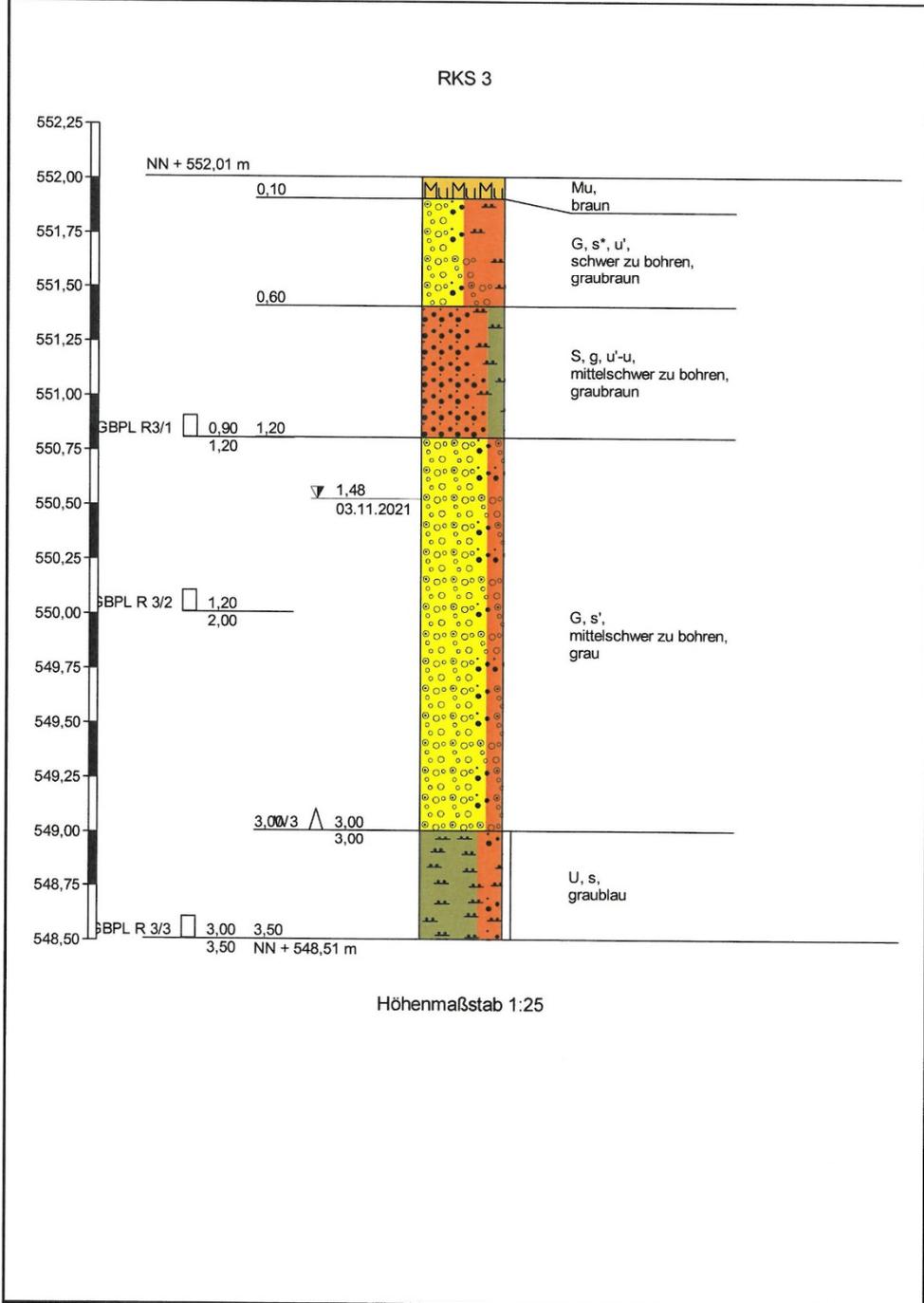
<b>GEOTECHNISCHES BÜRO</b> <b>Diplom Geologe Udo Bosch</b> Fuggerring 21 87733 Markt Rettenbach	Projekt: Fellheim Illerau 14	Anlage 2.2
	Auftraggeber: Georg Stiegeler	Datum: 03.11.2021
		Bearb.: PL

**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**



<b>GEOTECHNISCHES BÜRO</b> <b>Diplom Geologe Udo Bosch</b> Fuggerring 21 87733 Markt Rettenbach	Projekt: Fellheim Illerau 14	Anlage 2.3
	Auftraggeber: Georg Stiegeler	Datum: 03.11.2021
		Bearb.: PL

**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**



Fellheim Altlast Stieglar - Schlupfproben aus RKS - am 03.11.2021

Parameter	Konzentration in	Hilfswerte zur Funktionsbeurteilung gemäß Bsp LFW-Merkblatt Nr. 3.8/1 Tab.1	
		Hilfswert 1 (HW 1)	Hilfswert 2 (HW 2)
<b>LEISTSTOFF</b>			
Chrom, gesamt	mg/kg TM	50	-
Arsen	mg/kg TM	10	50
Blei	mg/kg TM	100	500
Cadmium	mg/kg TM	10	50
Chrom, gesamt	mg/kg TM	50	1.000
Kupfer	mg/kg TM	100	500
Nickel	mg/kg TM	100	500
Quecksilber	mg/kg TM	2	10
Thallium	mg/kg TM	2	10
Zink	mg/kg TM	500	2500
Benzol (Boden-Luft)	mg/m <sup>3</sup> TLf	1	-
1,1-DFX (Boden-Luft)	mg/m <sup>3</sup> TM	10	100
1,1-DCE (Boden-Luft)	mg/m <sup>3</sup> TM	5	50
1,1-DCE	mg/kg TM	-	-
1-PCF	mg/kg TM	-	-

Hilfswerte nach Tab. 1, Anhang 3 LfW-Merkblatt 3.8/1

Fellheim, Ilerau (RKS am 03.11.2021)						
RKS 1 1,1-1,7m	RKS 1 (W) 3,0 m	RKS 2 1,5-1,7 m	RKS 2 (W) 3,0 m	RKS 3 0,6-1,2m	RKS 3 1,2-2,0m	RKS 3 (W) 3,0m
<0,25		<0,25		<0,25		<0,25
3,3		4,5		3,9		4,7
4		11		7,3		4,2
<0,05		0,15		0,08		<0,05
6,5		43		12		7,4
6,4		28		13		8
7,4		13		12		9,4
0,02		0,06		0,03		0,03
<0,4		<0,4		<0,4		<0,4
17		69		23		19
<0,5		<0,5		<0,5		<0,5
0,00		0,00		0,00		0,00
0,00		0,00		0,00		0,00
<10<-100		<10<-100		<10<-100		<10<-100
<0,01		<0,01		<0,01		<0,01

Fellheim, Ilerau - Plutunteruchungen aus RKS - am 03.11.2021

Parameter	Konzentration in	Gefährdungsbeurteilung gemäß BBodSchV	
		Prüfwerte zur Beurteilung des VZ-Bereichs Grundwasser	Prüfwert für Sickerwasser Tab. 3 - Anhang 3
<b>GRUNDWASSER</b>			
Chromium	µg/l		
Arsen	µg/l	10	10
Blei	µg/l	10	10
Baryum	µg/l		500
Bor	µg/l		
Blei	µg/l	35	35
Cadmium	µg/l	5	5
Cyanid (Gesamt)	µg/l		deut. Ankerung
Chrom, gesamt	µg/l	50	50
Kupfer	µg/l	50	50
Mangan	mg/l		deut. Ankerung
Molybdän	µg/l	30	30
Nickel	µg/l	30	30
Quecksilber	µg/l	1	1
Thallium	µg/l		1
Zink	mg/l	200	200
Cyanid (gesamt)	mg/l	50	50
DOC	mg/l		< 4
1-PCF	µg/l		
MXC	mg/l		< 0,3

Prüfwerte nach BBodSchV und Tab. 3, Anhang 3 LfW-Merkblatt 3.8/1

Elast-Untersuchungen - Fellheim, Ilerau (RKS am 03.11.2021)						
RKS 1	RKS 1 (W) 3,0 m	RKS 2 0-1,1 m	RKS 2 (W) 3,0 m	RKS 3 0,6-1,2m	RKS 3 1,2-2,0m	RKS 3 (W) 3,0m
<b>ELAST</b>						
	12		7			12
	<1		<1			1
<4	<1	<4	<1	<4	<4	<1
8	33	19	38	17	7	33
	36		33			34
<5	<0,5	<5	<0,5	<5	<5	<0,5
<0,2	<0,1	<0,2	<0,1	<0,2	<0,2	0,1
	<10		<10			<10
<5	<2	<5	<2	<5	<5	<2
<5	<2	<5	2	<5	<5	2
<5	0,015		0,011			0,146
<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
<5	<2	<5	<2	<5	<5	3
<0,15	<0,05	<0,15	<0,05	<0,15	<0,15	<0,05
<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
<10	671	<10	239	<10	<10	521
<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
3	2,41	7,1	2,16	3,8	2,9	2,12
	74		8,2			9
	0,011		0,038			0,036
<0,01	0,03	0,01	0,02	<0,01	<0,01	0,04

Geotechnisches Büro Dipl. Geologe Udo Bosch  
 Fuggerring 21  
 87733 Markt Rettenbach

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>235/8977</b>	<b>Datum:</b>	<b>25.11.2021</b>
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

### 1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Geotechnisches Büro Dipl. Geologe Udo Bosch  
 Projekt : Fellheim Illerau  
 Projekt-Nr. : Kostenstelle :  
 Entnahmestelle : 1,3-1,7 Art der Probenahme : Bohrung  
 Art der Probe : Boden Entnahmedatum : 03.11.2021  
 Probeneingang : 08.11.2021 Originalbezeich. : GBPL R 1/2  
 Probenbezeich. : 235/8977 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers  
 Untersuch.-zeitraum : 08.11.2021 – 25.11.2021

### 2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			
			DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	90,9	DIN EN 14346 :2007-03
Glühverlust	[Masse %]	1,1	DIN EN 15169 :2007-05
TOC	[Masse %]	0,29	DIN EN 15936 :2012-11
Arsen	[mg/kg TS]	3,3	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	4	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	< 0,05	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	6,8	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	6,4	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	7,4	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,02	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	17	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser			EN 13657 :2003-01

Sitz der Gesellschaft Markt Rettenbach  
 Amtsgericht Memmingen HRB 12942  
 USt.-ID: DE 251 867 896

Bankverbindung:  
 Sparkasse MM-LI-MN  
 BLZ 731 500 00, Kto.-Nr. 108 205 38

Geschäftsführer:  
 Engelbert Schindele  
 Dipl.-Ing. (FH)



### 2.1 Cyanide, Phthalate

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	DIN EN ISO 17380:2013-10
Dimethylphthalat (DMP)	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Diethylphthalat (DEP)	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Dipropylphthalat (DPP)	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Diisopropylphthalat (DiisopropP)	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Dibutylphthalat (DBP)	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Diisobutylphthalat (DIBP)	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Butylbenzylphthalat (BBP)	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Dipentylphthalat (DPP)	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Diisopentylphthalat (DiPP)	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Dihexylphthalat (DHXP)	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Dicyclohexylphthalat (DCHP)	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Di-n-heptylphthalat	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Di-n-octylphthalat (DnOP)	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Diethylhexylphthalat (DEHP)	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Di-n-nonylphthalat (DnNP)	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Diisononylphthalat (DINP)	[mg/kg TS]	< 100	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Diisodecylphthalat (DIDP)	[mg/kg TS]	< 100	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05

Die Untersuchung auf Phthalate wurde in einem akkreditierten Fremdlabor durchgeführt

### 3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Eluatherstellung	[-]	8,49	DIN EN 12457-4: 2003-01
pH-Wert	[-]	8,49	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	79	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Barium	[µg/l]	8	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Molybdän	[µg/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5	EN ISO 14403 :2012-10
DOC	[mg/l]	3,0	DIN EN 1484 :2019-04
AOX	[mg/l]	< 0,01	DIN EN ISO 9562:2005-02

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
PFBA Perfluorbutansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFPeA Perfluorpentansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFHxA Perfluorhexansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFHpA Perfluorheptansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFOA Perfluoroctansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFNoA Perfluornonansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFDA Perfluordecansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFUdA Perfluorundecansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFDoA Perfluordodecansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFBS Perfluorbutansulfonsäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFpS Perfluorpentansulfonsäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFOS Perfluoroctansulfonsäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFHxS Perfluorhexansulfonsäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFHpS Perfluorheptansulfonsäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFDS Perfluordecansulfonsäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFOSA Perfluoroctansulfonsäureamid	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
H4PFOS Perfluoroctansulfonsäureamid	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFC Gesamt:	[µg/l]	n.n.	

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 25.11.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele  
(Laborleiter)

Geotechnisches Büro Dipl. Geologe Udo Bosch  
 Fuggerring 21  
 87733 Markt Rettenbach

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>235/8978</b>	<b>Datum:</b>	<b>25.11.2021</b>
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

### 1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Geotechnisches Büro Dipl. Geologe Udo Bosch  
 Projekt : Fellheim Illerau  
 Projekt-Nr. :   
 Entnahmestelle : 1,5-1,7 Kostenstelle :  
 Art der Probe : Boden Art der Probenahme : Bohrung  
 Probeneingang : 08.11.2021 Entnahmedatum : 03.11.2021  
 Probenbezeich. : 235/8978 Originalbezeich. : GBPL R 2/1  
 Untersuch.-zeitraum : 08.11.2021 – 25.11.2021 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers

### 2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			
Trockensubstanz	[%]	69,3	DIN EN 14346 :2007-03
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	83	Siebung
Glühverlust	[Masse %]	5,6	DIN EN 15169 :2007-05
TOC	[Masse %]	1,35	DIN EN 15936 :2012-11

### 3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	4,5	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	11	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,15	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	43	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	28	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	13	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,06	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	69	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser			EN 13657 :2003-01

### 3.1 Cyanide, Phtalate

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	DN EN ISO 17380:2013-10
Dimethylphthalat (DMP)	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Diethylphthalat (DEP)	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Dipropylphthalat (DPP)	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Diisopropylphthalat (DiisopropP)	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Dibutylphthalat (DBP)	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Diisobutylphthalat (DIBP)	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Butylbenzylphthalat (BBP)	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Dipentylphthalat (DPP)	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Diisopentylphthalat (DiPP)	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Dihexylphthalat (DHXP)	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Dicyclohexylphthalat (DCHP)	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Di-n-heptylphthalat	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Di-n-octylphthalat (DnOP)	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Diethylhexylphthalat (DEHP)	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Di-n-nonylphthalat (DnNP)	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Diisononylphthalat (DINP)	[mg/kg TS]	< 100	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Diisodecylphthalat (DIDP)	[mg/kg TS]	< 100	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05

Die Untersuchung auf Phtalate wurde in einem akkreditierten Fremdlabor durchgeführt

### 4 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Eluatherstellung	[-]	8,17	DIN EN 12457-4: 2003-01
pH-Wert	[-]	8,17	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	140	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Barium	[µg/l]	19	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Molybdän	[µg/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5	EN ISO 14403 :2012-10
DOC	[mg/l]	7,1	DIN EN 1484 :2019-04
AOX	[mg/l]	0,01	DIN EN ISO 9562:2005-02

Analysenbericht Nr. 235/8978; Seite 2 von 3

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
PFBA Perfluorbutansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFPeA Perfluorpentansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFHxA Perfluorhexansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFHpA Perfluorheptansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFOA Perfluoroctansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFNoA Perfluornonansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFDA Perfluordecansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFUdA Perfluorundecansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFDoA Perfluordodecansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFBS Perfluorbutansulfonsäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFpS Perfluorpentansulfonsäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFOS Perfluoroctansulfonsäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFHxS Perfluorhexansulfonsäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFHpS Perfluorheptansulfonsäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFDS Perfluordecansulfonsäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFOSA Perfluoroctansulfonsäureamid	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
H4PFOS Perfluoroctansulfonsäureamid	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFC Gesamt:	[µg/l]	n.n.	

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 25.11.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift  
Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele  
(Laborleiter)

Geotechnisches Büro Dipl. Geologe Udo Bosch  
 Fuggerring 21  
 87733 Markt Rettenbach

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>235/8979</b>	<b>Datum:</b>	<b>25.11.2021</b>
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

### 1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Geotechnisches Büro Dipl. Geologe Udo Bosch  
 Projekt : Fellheim Illerau  
 Projekt-Nr. :   
 Entnahmestelle : 0,9-1,2 Kostenstelle :  
 Art der Probe : Boden Art der Probenahme : Bohrung  
 Probeneingang : 08.11.2021 Entnahmedatum : 03.11.2021  
 Probenbezeich. : 235/8979 Originalbezeich. : GBPL R 3/1  
 Untersuchungszeitraum : 08.11.2021 – 25.11.2021 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers

### 2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			
Trockensubstanz	[%]	87,5	DIN EN 14346 :2007-03
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	94	Siebung
Glühverlust	[Masse %]	2,0	DIN EN 15169 :2007-05
TOC	[Masse %]	0,74	DIN EN 15936 :2012-11

### 3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	3,9	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	7,5	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,08	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	12	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	12	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	13	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,03	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	28	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser			EN 13657 :2003-01

### 3.1 Cyanide, Phthalate

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	DNENISO 17380:2013-10
Dimethylphthalat (DMP)	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Diethylphthalat (DEP)	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Dipropylphthalat (DPP)	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Diisopropylphthalat (DiisopropP)	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Dibutylphthalat (DBP)	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Diisobutylphthalat (DIBP)	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Butylbenzylphthalat (BBP)	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Dipentylphthalat (DPP)	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Diisopentylphthalat (DiPP)	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Dihexylphthalat (DHXP)	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Dicyclohexylphthalat (DCHP)	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Di-n-heptylphthalat	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Di-n-octylphthalat (DnOP)	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Diethylhexylphthalat (DEHP)	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Di-n-nonylphthalat (DnNP)	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Diisononylphthalat (DINP)	[mg/kg TS]	< 100	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Diisodecylphthalat (DIDP)	[mg/kg TS]	< 100	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05

Die Untersuchung auf Phthalate wurde in einem akkreditierten Fremdlabor durchgeführt

### 4 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Eluatherstellung	[ - ]	8,24	DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[ - ]	8,24	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	94	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Barium	[µg/l]	12	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Molybdän	[µg/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5	EN ISO 14403 :2012-10
DOC	[mg/l]	3,8	DIN EN 1484 :2019-04
AOX	[mg/l]	< 0,01	DIN EN ISO 9562:2005-02

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
PFBA Perfluorbutansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFPeA Perfluorpentansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFHxA Perfluorhexansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFHpA Perfluorheptansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFOA Perfluoroctansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFNoA Perfluornonansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFDA Perfluordecansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFUdA Perfluorundecansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFDoA Perfluordodecansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFBS Perfluorbutansulfonsäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFPeS Perfluorpentansulfonsäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFOS Perfluoroctansulfonsäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFHxS Perfluorhexansulfonsäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFHpS Perfluorheptansulfonsäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFDS Perfluordecansulfonsäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFOSA Perfluoroctansulfonsäureamid	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
H4PFOS Perfluoroctansulfonsäureamid	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFC Gesamt:	[µg/l]	n.n.	

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 25.11.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele  
(Laborleiter)

Geotechnisches Büro Dipl. Geologe Udo Bosch  
 Fuggerring 21  
 87733 Markt Rettenbach

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>235/8980</b>	<b>Datum:</b>	<b>25.11.2021</b>
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

### 1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Geotechnisches Büro Dipl. Geologe Udo Bosch  
 Projekt : Fellheim Illerau  
 Projekt-Nr. : Kostenstelle :  
 Entnahmestelle : 1,2-2,0 Art der Probenahme : Bohrung  
 Art der Probe : Boden Entnahmedatum : 03.11.2021  
 Probeneingang : 08.11.2021 Originalbezeich. : GBPL R 3/2  
 Probenbezeich. : 235/8980 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers  
 Untersuch.-zeitraum : 08.11.2021 – 25.11.2021

### 2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			
Trockensubstanz	[%]	90,9	DIN EN 14346 :2007-03
Glühverlust	[Masse %]	1,1	DIN EN 15169 :2007-05
TOC	[Masse %]	0,26	DIN EN 15936 :2012-11
Arsen	[mg/kg TS]	4,7	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	4,2	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	< 0,05	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	7,4	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	8	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	9,4	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,02	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	19	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser			EN 13657 :2003-01

### 2.1 Cyanide, Phtalate

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	DIN EN ISO 17380:2013-10
Dimethylphthalat (DMP)	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Diethylphthalat (DEP)	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Dipropylphthalat (DPP)	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Diisopropylphthalat (DiisopropP)	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Dibutylphthalat (DBP)	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Diisobutylphthalat (DIBP)	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Butylbenzylphthalat (BBP)	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Dipentylphthalat (DPP)	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Diisopentylphthalat (DiIPP)	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Dihexylphthalat (DHXP)	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Dicyclohexylphthalat (DCHP)	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Di-n-heptylphthalat	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Di-n-octylphthalat (DnOP)	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Diethylhexylphthalat (DEHP)	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Di-n-nonylphthalat (DnNP)	[mg/kg TS]	< 10	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Diisononylphthalat (DINP)	[mg/kg TS]	< 100	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05
Diisodecylphthalat (DIDP)	[mg/kg TS]	< 100	DIN CEN/TS 16183 (DINSPEC 91265): 2012-05

Die Untersuchung auf Phtalate wurde in einem akkreditierten Fremdlabor durchgeführt

### 3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Eluatherstellung	[ - ]	8,43	DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[ - ]	8,43	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	80	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Barium	[µg/l]	7	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Molybdän	[µg/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5	EN ISO 14403 :2012-10
DOC	[mg/l]	2,9	DIN EN 1484 :2019-04
AOX	[mg/l]	< 0,01	DIN EN ISO 9562:2005-02

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
PFBA Perfluorbutansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFPeA Perfluorpentansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFHxA Perfluorhexansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFHpA Perfluorheptansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFOA Perfluoroctansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFNoA Perfluormonansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFDA Perfluordecansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFUdA Perfluorundecansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFDoA Perfluordodecansäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFBS Perfluorbutansulfonsäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFpS Perfluorpentansulfonsäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFOS Perfluoroctansulfonsäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFHxS Perfluorhexansulfonsäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFHpS Perfluorheptansulfonsäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFDS Perfluordecansulfonsäure	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFOSA Perfluoroctansulfonsäureamid	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
H4PFOS Perfluoroctansulfonsäureamid	[µg/l]	< 0,01	DIN 38 407-F42
PFC Gesamt:	[µg/l]	n.n.	

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 25.11.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele  
(Laborleiter)



**2.1 Untersuchung auf PFC**

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
PFBA Perfluorbutansäure	[µg/l]	< 0,010	DIN 38407-42:2011-03
PFPeA Perfluorpentansäure	[µg/l]	< 0,010	DIN 38407-42:2011-03
PFHxA Perfluorhexansäure	[µg/l]	< 0,010	DIN 38407-42:2011-03
PFHpA Perfluorheptansäure	[µg/l]	< 0,010	DIN 38407-42:2011-03
PFOA Perfluoroctansäure	[µg/l]	< 0,010	DIN 38407-42:2011-03
PFNoA Perfluorononansäure	[µg/l]	< 0,010	DIN 38407-42:2011-03
PFDA Perfluordecansäure	[µg/l]	< 0,010	DIN 38407-42:2011-03
PFUdA Perfluorundecansäure	[µg/l]	< 0,010	DIN 38407-42:2011-03
PFDoA Perfluordodecansäure	[µg/l]	< 0,010	DIN 38407-42:2011-03
PFBS Perfluorbutansulfonsäure	[µg/l]	0,011	DIN 38407-42:2011-03
PFHpS Perfluorheptansulfonsäure	[µg/l]	< 0,010	DIN 38407-42:2011-03
PFOS Perfluoroctansulfonsäure	[µg/l]	< 0,010	DIN 38407-42:2011-03
PFHxS Perfluorhexansulfonsäure	[µg/l]	< 0,010	DIN 38407-42:2011-03
PFPeS Perfluorpentansulfonsäure	[µg/l]	< 0,010	DIN 38407-42:2011-03
PFDS Perfluordecansulfonsäure	[µg/l]	< 0,010	DIN 38407-42:2011-03
PFOSA Perfluoroctansulfonsäureamid	[µg/l]	< 0,010	DIN 38407-42:2011-03
H4PFOS Perfluordecansulfonsäureamid	[µg/l]	< 0,010	DIN 38407-42:2011-03
PFC Gesamt:	µg/l	0,011	

**2.2 Untersuchung auf Phthalate <sup>1)</sup>**

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Dimethylphthalat (DMP)	[µg/l]	< 0,1	DIN EN ISO 18856 (F26):2005-11
Diethylphthalat (DEP)	[µg/l]	< 0,1	DIN EN ISO 18856 (F26):2005-11
Dipropylphthalat (DPP)	[µg/l]	< 0,1	DIN EN ISO 18856 (F26):2005-11
Diisopropylphthalat (DiisopropP)	[µg/l]	< 0,1	DIN EN ISO 18856 (F26):2005-11
Dibutylphthalat (DBP)	[µg/l]	1,0	DIN EN ISO 18856 (F26):2005-11
Diisobutylphthalat (DIBP)	[µg/l]	2,5	DIN EN ISO 18856 (F26):2005-11
Dipentylphthalat (DPP)	[µg/l]	< 0,1	DIN EN ISO 18856 (F26):2005-11
Diisopentylphthalat (DiPP)	[µg/l]	< 0,1	DIN EN ISO 18856 (F26):2005-11
Dihexylphthalat (DHXP)	[µg/l]	< 0,1	DIN EN ISO 18856 (F26):2005-11
Dicyclohexylphthalat (DCHP)	[µg/l]	< 0,1	DIN EN ISO 18856 (F26):2005-11
Di-n-heptylphthalat	[µg/l]	< 0,1	DIN EN ISO 18856 (F26):2005-11
Di-n-octylphthalat (DnOP)	[µg/l]	< 0,1	DIN EN ISO 18856 (F26):2005-11
Diethylhexylphthalat (DEHP)	[µg/l]	3,9	DIN EN ISO 18856 (F26):2005-11
Di-n-nonylphthalat (DnNP)	[µg/l]	< 0,1	DIN EN ISO 18856 (F26):2005-11
Diisononylphthalat (DINP)	[µg/l]	< 5,0	DIN EN ISO 18856 (F26):2005-11
Diisodecylphthalat (DIDP)	[µg/l]	< 5,0	DIN EN ISO 18856 (F26):2005-11
Butylbenzylphthalat (BBP)	[µg/l]	< 0,1	DIN EN ISO 18856 (F26):2005-11

<sup>1)</sup> Analytik erfolgte in einem akkreditiertem Fremdlabor

Markt Rettenbach, den 15.12.2021

 Onlinedokument ohne Unterschrift  
 Dipl.-Ing. (FH) A. Schmid

Geotechnisches Büro Dipl. Geologe Udo Bosch  
 Fuggerring 21  
 87733 Markt Rettenbach

<b>Analysenbericht Nr.:</b>	<b>235/8957</b>	<b>Datum:</b>	<b>15.12.2021</b>
-----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

### 1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: Geotechnisches Büro Dipl. Geologe Udo Bosch		
Projekt	: Fellheim Illerau		
Art der Probe	: Grundwasser		
Projekt	:		
Originalbezeichnung	: RKS2 W1	Entnahmestelle	: RKS 2 (3,00 m)
Probenehmer	: von Seiten des Auftraggebers	Entnahmedatum	: 03.11.2021
Probeneingang	: 03.11.2021		
Bearbeitungszeitraum	: 03.11.2021 – 19.11.2021		

### 2 Untersuchungsergebnisse

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	727	DIN EN 27 888: 1993-11
pH-Wert	[ - ]	7,10	DIN 38 404-5: 2009-07
DOC	[mg/l]	2,16	DIN EN 1484: 2019-04
AOX	[mg/l]	0,02	DIN EN ISO 9562: 2005-02
Aluminium	[µg/l]	7	EN ISO 17294: 2017-01
Antimon	[µg/l]	< 1	EN ISO 17294: 2017-01
Arsen	[µg/l]	< 1	EN ISO 17294: 2017-01
Blei	[µg/l]	< 0,5	EN ISO 17294: 2017-01
Barium	[µg/l]	86	EN ISO 17294: 2017-01
Bor	[µg/l]	33	EN ISO 17294: 2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,1	EN ISO 17294: 2017-01
Eisen (gesamt)	[µg/l]	< 10	EN ISO 17294: 2017-01
Chrom, gesamt	[µg/l]	< 2	EN ISO 17294: 2017-01
Kupfer	[µg/l]	2	EN ISO 17294: 2017-01
Mangan	[µg/l]	11	EN ISO 17294: 2017-01
Nickel	[µg/l]	< 2	EN ISO 17294: 2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	[µg/l]	289	EN ISO 17294: 2017-01
Cyanid, gesamt	[µg/l]	< 5	DIN EN ISO 14403: 2012-10

**2.1 Untersuchung auf PFC**

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
PFBA Perfluorbutansäure	[µg/l]	< 0,010	DIN 38407-42:2011-03
PFPeA Perfluorpentansäure	[µg/l]	< 0,010	DIN 38407-42:2011-03
PFHxA Perfluorhexansäure	[µg/l]	< 0,010	DIN 38407-42:2011-03
PFHpA Perfluorheptansäure	[µg/l]	< 0,010	DIN 38407-42:2011-03
PFOA Perfluoroctansäure	[µg/l]	< 0,010	DIN 38407-42:2011-03
PFNA Perfluorononansäure	[µg/l]	< 0,010	DIN 38407-42:2011-03
PFDA Perfluordecansäure	[µg/l]	< 0,010	DIN 38407-42:2011-03
PFUdA Perfluorundecansäure	[µg/l]	< 0,010	DIN 38407-42:2011-03
PFDoA Perfluordodecansäure	[µg/l]	< 0,010	DIN 38407-42:2011-03
PFBS Perfluorbutansulfonsäure	[µg/l]	0,020	DIN 38407-42:2011-03
PFHpS Perfluorheptansulfonsäure	[µg/l]	< 0,010	DIN 38407-42:2011-03
PFOS Perfluoroctansulfonsäure	[µg/l]	< 0,010	DIN 38407-42:2011-03
PFHxS Perfluorhexansulfonsäure	[µg/l]	< 0,010	DIN 38407-42:2011-03
PFPeS Perfluorpentansulfonsäure	[µg/l]	< 0,010	DIN 38407-42:2011-03
PFDS Perfluordecansulfonsäure	[µg/l]	< 0,010	DIN 38407-42:2011-03
PFOSA Perfluoroctansulfonsäureamid	[µg/l]	< 0,010	DIN 38407-42:2011-03
H4PFOS Perfluoroctansulfonsäureamid	[µg/l]	0,018	DIN 38407-42:2011-03
PFC Gesamt:	µg/l	0,038	

**2.2 Untersuchung auf Phthalate <sup>\*)</sup>**

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Dimethylphthalat (DMP)	[µg/l]	< 0,1	DIN EN ISO 18856 (F26):2005-11
Diethylphthalat (DEP)	[µg/l]	< 0,1	DIN EN ISO 18856 (F26):2005-11
Dipropylphthalat (DPP)	[µg/l]	< 0,1	DIN EN ISO 18856 (F26):2005-11
Diisopropylphthalat (DiisopropP)	[µg/l]	< 0,1	DIN EN ISO 18856 (F26):2005-11
Dibutylphthalat (DBP)	[µg/l]	1,1	DIN EN ISO 18856 (F26):2005-11
Diisobutylphthalat (DIBP)	[µg/l]	0,8	DIN EN ISO 18856 (F26):2005-11
Dipentylphthalat (DPP)	[µg/l]	< 0,1	DIN EN ISO 18856 (F26):2005-11
Diisopentylphthalat (DiPP)	[µg/l]	< 0,1	DIN EN ISO 18856 (F26):2005-11
Dihexylphthalat (DHXP)	[µg/l]	< 0,1	DIN EN ISO 18856 (F26):2005-11
Dicyclohexylphthalat (DCHP)	[µg/l]	< 0,1	DIN EN ISO 18856 (F26):2005-11
Di-n-heptylphthalat	[µg/l]	< 0,1	DIN EN ISO 18856 (F26):2005-11
Di-n-octylphthalat (DnOP)	[µg/l]	< 0,1	DIN EN ISO 18856 (F26):2005-11
Diethylhexylphthalat (DEHP)	[µg/l]	6,3	DIN EN ISO 18856 (F26):2005-11
Di-n-nonylphthalat (DnNP)	[µg/l]	< 0,1	DIN EN ISO 18856 (F26):2005-11
Diisononylphthalat (DINP)	[µg/l]	< 5,0	DIN EN ISO 18856 (F26):2005-11
Diisodecylphthalat (DIDP)	[µg/l]	< 5,0	DIN EN ISO 18856 (F26):2005-11
Butylbenzylphthalat (BBP)	[µg/l]	< 0,1	DIN EN ISO 18856 (F26):2005-11

<sup>\*)</sup> Analytik erfolgte in einem akkreditiertem Fremdlabor

Markt Rettenbach, den 15.12.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift  
Dipl.-Ing. (FH) A. Schmid

Geotechnisches Büro Dipl. Geologe Udo Bosch  
 Fuggerring 21  
 87733 Markt Rettenbach

<b>Analysenbericht Nr.:</b>	<b>235/8958</b>	<b>Datum:</b>	<b>15.12.2021</b>
-----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

### 1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: Geotechnisches Büro Dipl. Geologe Udo Bosch		
Projekt	: Fellheim Illerau		
Art der Probe	: Grundwasser		
Projekt	:		
Originalbezeichnung	: RKS3 W1	Entnahmestelle	: RKS 3 (3,00 m)
Probenehmer	: von Seiten des Auftraggebers	Entnahmedatum	: 03.11.2021
Probeneingang	: 03.11.2021		
Bearbeitungszeitraum	: 03.11.2021 – 19.11.2021		

### 2 Untersuchungsergebnisse

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	745	DIN EN 27 888: 1993-11
pH-Wert	[ - ]	7,53	DIN 38 404-5: 2009-07
DOC	[mg/l]	2,12	DIN EN 1484: 2019-04
AOX	[mg/l]	0,04	DIN EN ISO 9562: 2005-02
Aluminium	[µg/l]	12	EN ISO 17294: 2017-01
Antimon	[µg/l]	1	EN ISO 17294: 2017-01
Arsen	[µg/l]	< 1	EN ISO 17294: 2017-01
Blei	[µg/l]	< 0,5	EN ISO 17294: 2017-01
Barium	[µg/l]	83	EN ISO 17294: 2017-01
Bor	[µg/l]	34	EN ISO 17294: 2017-01
Cadmium	[µg/l]	0,1	EN ISO 17294: 2017-01
Eisen (gesamt)	[µg/l]	< 10	EN ISO 17294: 2017-01
Chrom, gesamt	[µg/l]	< 2	EN ISO 17294: 2017-01
Kupfer	[µg/l]	2	EN ISO 17294: 2017-01
Mangan	[µg/l]	146	EN ISO 17294: 2017-01
Nickel	[µg/l]	3	EN ISO 17294: 2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	[µg/l]	521	EN ISO 17294: 2017-01
Cyanid, gesamt	[µg/l]	< 5	DIN EN ISO 14403: 2012-10

**2.1 Untersuchung auf PFC**

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
PFBA Perfluorbutansäure	[µg/l]	< 0,010	DIN 38407-42:2011-03
PFPeA Perfluorpentansäure	[µg/l]	< 0,010	DIN 38407-42:2011-03
PFHxA Perfluorhexansäure	[µg/l]	< 0,010	DIN 38407-42:2011-03
PFHpA Perfluorheptansäure	[µg/l]	< 0,010	DIN 38407-42:2011-03
PFOA Perfluoroctansäure	[µg/l]	< 0,010	DIN 38407-42:2011-03
PFNoA Perfluornonansäure	[µg/l]	< 0,010	DIN 38407-42:2011-03
PFDA Perfluordecansäure	[µg/l]	< 0,010	DIN 38407-42:2011-03
PFUdA Perfluorundecansäure	[µg/l]	< 0,010	DIN 38407-42:2011-03
PFDoA Perfluordodecansäure	[µg/l]	< 0,010	DIN 38407-42:2011-03
PFBS Perfluorbutansulfonsäure	[µg/l]	0,023	DIN 38407-42:2011-03
PFPeS Perfluorheptansulfonsäure	[µg/l]	< 0,010	DIN 38407-42:2011-03
PFOS Perfluoroctansulfonsäure	[µg/l]	0,012	DIN 38407-42:2011-03
PFHxS Perfluorhexansulfonsäure	[µg/l]	< 0,010	DIN 38407-42:2011-03
PFPeS Perfluorpentansulfonsäure	[µg/l]	< 0,010	DIN 38407-42:2011-03
PFDS Perfluordecansulfonsäure	[µg/l]	< 0,010	DIN 38407-42:2011-03
PFOSA Perfluoroctansulfonsäureamid	[µg/l]	< 0,010	DIN 38407-42:2011-03
H4PFOS Perfluoroctansulfonsäureamid	[µg/l]	< 0,010	DIN 38407-42:2011-03
PFC Gesamt:	µg/l	0,036	

**2.2 Untersuchung auf Phthalate <sup>\*)</sup>**

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Dimethylphthalat (DMP)	[µg/l]	< 0,1	DIN EN ISO 18856 (F26):2005-11
Diethylphthalat (DEP)	[µg/l]	< 0,1	DIN EN ISO 18856 (F26):2005-11
Dipropylphthalat (DPP)	[µg/l]	< 0,1	DIN EN ISO 18856 (F26):2005-11
Diisopropylphthalat (DiisopropP)	[µg/l]	< 0,1	DIN EN ISO 18856 (F26):2005-11
Dibutylphthalat (DBP)	[µg/l]	4,1	DIN EN ISO 18856 (F26):2005-11
Diisobutylphthalat (DIBP)	[µg/l]	1,9	DIN EN ISO 18856 (F26):2005-11
Dipentylphthalat (DPP)	[µg/l]	< 0,1	DIN EN ISO 18856 (F26):2005-11
Diisopentylphthalat (DiIPP)	[µg/l]	< 0,1	DIN EN ISO 18856 (F26):2005-11
Dihexylphthalat (DHXP)	[µg/l]	< 0,1	DIN EN ISO 18856 (F26):2005-11
Dicyclohexylphthalat (DCHP)	[µg/l]	< 0,1	DIN EN ISO 18856 (F26):2005-11
Di-n-heptylphthalat	[µg/l]	< 0,1	DIN EN ISO 18856 (F26):2005-11
Di-n-octylphthalat (DnOP)	[µg/l]	< 0,1	DIN EN ISO 18856 (F26):2005-11
Diethylhexylphthalat (DEHP)	[µg/l]	3,0	DIN EN ISO 18856 (F26):2005-11
Di-n-nonylphthalat (DnNP)	[µg/l]	< 0,1	DIN EN ISO 18856 (F26):2005-11
Diisononylphthalat (DINP)	[µg/l]	< 5,0	DIN EN ISO 18856 (F26):2005-11
Diisodecylphthalat (DIDP)	[µg/l]	< 5,0	DIN EN ISO 18856 (F26):2005-11
Butylbenzylphthalat (BBP)	[µg/l]	< 0,1	DIN EN ISO 18856 (F26):2005-11

<sup>\*)</sup> Analytik erfolgte in einem akkreditiertem Fremdlabor

Markt Rettenbach, den 15.12.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift  
Dipl.-Ing. (FH) A. Schmid

Lochhausener Str. 205  
81249 München  
Telefon +49(0)89/863005-0  
Telefax +49(0)89/863005-11  
E-Mail: info@labor-graner.de  
Internet: www.labor-graner.de

Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

IhpU  
Andreas Langnau  
Steinfeldstraße 14

München, 08.11.2021

82279 Eching am Ammersee

## Prüfbericht 2166196

Auftraggeber: IhpU  
Andreas Langnau  
Projektleiter: Herr Langnau  
Auftragsnummer: 024900  
Auftraggeberprojekt: BV Fellheim  
Probenahmedatum:  
Probenahmeort:  
Probenahme durch: Herr Langnau  
Probengefäße: Headspace  
Eingang am: 04.11.2021  
Zeitraum der Prüfung: 04.11.2021 - 08.11.2021  
Prüfauftrag:

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<https://www.labor-graner.de/qualitaetsicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet. Eine auszugswise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt.

### Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 - D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte  
Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigenurteilen, amtliche Gegenproben,  
Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung, Abgrenzungsfragen AMG/LFGB  
Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Alexander Hartmann  
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922  
BIC: GENODEFIM07, IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Seite: 1 von 4

Prüfbericht: 2166196

08.11.2021

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>BL-1</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>				
<b>Labornummer:</b>	<b>2166196-001</b>			
<b>Material:</b>	<b>Luft</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Benzol	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,5	VDI 3865 Blatt 4
Toluol	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,5	
Ethylbenzol	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,5	
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,5	
Styrol	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,5	
o-Xylol	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,5	
Cumol	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,5	
Summe der bestimmten BTEX	0,00	mg/m <sup>3</sup>		
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	1	VDI 3865 Blatt 4
Dichlormethan	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	2	
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	1	
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	1	
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	1	
1,2-Dichlorethen	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	2	
Trichlormethan	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,2	
1,1,1-Trichlorethen	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,2	
Tetrachlormethan	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,2	
Trichlorethen	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,2	
Tetrachlorethen	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,2	
Summe der bestimmten LHKW	0,00	mg/m <sup>3</sup>		



Prüfbericht: 2166196

08.11.2021

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>BL-2</b>				
<b>Probenahmedatum:</b>					
<b>Labornummer:</b>	<b>2166196-002</b>				
<b>Material:</b>	<b>Luft</b>				
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren	
Benzol	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,5	VDI 3865 Blatt 4	
Toluol	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,5		
Ethylbenzol	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,5		
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,5		
Styrol	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,5		
o-Xylol	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,5		
Cumol	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,5		
Summe der bestimmten BTEX	0,00	mg/m <sup>3</sup>			
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	1	VDI 3865 Blatt 4	
Dichlormethan	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	2		
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	1		
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	1		
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	1		
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	2		
Trichlormethan	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,2		
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,2		
Tetrachlormethan	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,2		
Trichlorethen	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,2		
Tetrachlorethen	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,2		
Summe der bestimmten LHKW	0,00	mg/m <sup>3</sup>			



Prüfbericht: 2166196

08.11.2021

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>BL-3</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>				
<b>Labornummer:</b>	<b>2166196-003</b>			
<b>Material:</b>	<b>Luft</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Benzol	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,5	VDI 3865 Blatt 4
Toluol	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,5	
Ethylbenzol	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,5	
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,5	
Styrol	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,5	
o-Xylol	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,5	
Cumol	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,5	
Summe der bestimmten BTEX	0,00	mg/m <sup>3</sup>		
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	1	VDI 3865 Blatt 4
Dichlormethan	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	2	
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	1	
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	1	
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	1	
1,2-Dichlorethen	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	2	
Trichlormethan	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,2	
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,2	
Tetrachlormethan	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,2	
Trichlorethen	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,2	
Tetrachlorethen	u.d.B.	mg/m <sup>3</sup>	0,2	
Summe der bestimmten LHKW	0,00	mg/m <sup>3</sup>		



*D. Kasper*

Dr. D. Kasper, Leiter Umweltanalytik

**Erläuterungen zu Abkürzungen:**

KoE: Koloniebildende Einheiten  
 n.n.: nicht nachweisbar  
 u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze  
 Best.gr.: Bestimmungsgrenze  
 n.b.: nicht bestimmt

\*Fremdvergabe  
 \*\*Untervergabe

Seite: 4 von 4

Bodenluftprobenahmeprotokoll in Anlehnung an VDI 3865-2						
Projekt: BV Fellheim			Anlage: -			
Standort: Illerau 14 in 87748 Fellheim			Probenahme: A. Langnau			
Typ des Bodenluftentnahmegerätes: Membranpumpe mit kontinuierlicher CO <sub>2</sub> -Messung			Sondenteilstück (Länge / Anzahl): 2 m / 1 Totvolumen der Sonde (l/m): 0,1			
Bezeichnung der PN-Stelle	BL 1	BL 2	BL 3			
Probenahmedatum	03.11.2021	03.11.2021	03.11.2021			
Probenbezeichnung	BL 1	BL 2	BL 3			
<b>Bohrungsdaten</b>						
Bodenart	-	-	-			
Bohrwerkzeug (Schappe)	60 mm	60 mm	60 mm			
Endteufe (m)	-	-	-			
<b>Entnahmevorgang</b>						
Variante nach VDI 3865 Blatt 2	5	5	5			
Entnahmetiefe (m)	1,5	1,5	1,5			
Entnahme	integrierend	integrierend	integrierend			
Art der Probensammlung	HS	HS	HS			
Abgesaugtes Volumen (l) vor PN	15	15	15			
Förderstrom (l/min)	1	1	1			
Indikatorgas CO <sub>2</sub> , Vol.-%	0,78	2,5	1,65			
Methan CH <sub>4</sub> , Vol.-%	0,2	0	0			
Sauerstoff O <sub>2</sub> , Vol.-%	19,8	18,6	19,2			
H <sub>2</sub> S in ppm	0	0	0			
CO in ppm	0	0	0			
Temperatur Außenluft (°C)	6 – 8					
Relative Luftfeuchte (%)	45 - 50, kein Niederschlag, Trockenwetterperiode					
Luftdruck (hPa)	1013, stabil					
Bemerkungen:						



UDO BOSCH  
Diplom Geologe

### Probenahmeprotokoll - Grundwasser - Fellheim Stiegeler

Entnahmestelle	RKS1 W1	RKS2 W1	RKS3 W1
Probenahmedatum	03.11.2022	03.11.2022	03.11.2022
Probenbezeichnung	RKS1 W1	RKS2 W2	RKS3 W1
<b>Ortsdaten</b>			
Uhrzeit der Entnahme			
Art der Entnahmestelle	RKS	RKS	RKS
Durchmesser (DN mm)	80mm	80mm	80mm
POK-Höhe (m ü. NN)	ca. 552	ca. 552	ca. 552
freie Rohrtiefe (m u. POK)			
Ruhewasserspiegel	ca. 1,5	ca. 1,5	ca. 1,5
<b>Entnahmevorgang</b>			
Pumpenart (SP, UP)	SP	SP	SP
Fördermenge zu Beginn (l/min)	15	15	15
Fördermenge zum PN-Zeitpunkt (l/min)	15	15	15
Absenkung zum PN-Zeitpunkt (min)	n.m.	n.m.	n.m.
Entnahmetiefe (m u. RWS)	1,5	1,5	1,5
<b>Vor-Ort-Untersuchungen</b>			
Zeitpunkt (nach ... min)	5	5	5
Färbung	keine	keine	keine
Trübung	keine	keine	keine
Geruch	kein	kein	kein
Temperatur t (°C)	7,6	7,6	7,6
pH-Wert (bei t)	7,42	7,1	7,53
el. Leitfähigkeit 25° (uS/cm)	737	727	745
Sauerstoff, gelöst (mg/l)	-	-	-
Anmerkungen	-	-	-
Witterung am PN-Tag	- 1°C wolzig		
<b>Bemerkungen:</b>			
SP=Saugpumpe, UP = Unterwasserpumpe			
MH = Metyallheber, SF = Kunststoff-Schichtfalle			
m u. POK = Meter unter Pegeloberkante, m u. RWS = Meter unter Ruhewasserspiegelm n.m. = nicht meßbar			
UFP = Unterflur-Grundwassermessstelle, OFP = Oberflur-Grundwassermessstelle, OFW = Oberflächenwasser			

GEOTECHNISCHES BÜRO Diplom Geologe Udo Bosch  
Fuggerring 21 87733 Markt Rettenbach Tel: 08392/21999-0 eMail: post@bosch-geotechnik.de

## 9.7 Untersuchungsbericht schädliche Bodenverunreinigungen vom 18.10.2023



UDO BOSCH  
Diplom Geologe

Fuggerring 21  
87733 Markt Rettenbach  
Tel.: 0 83 92/21999-0  
Mail: post@bosch-geotechnik.de

### **BEWERTUNG**

EINES GRUNDSTÜCKS IN BEZUG AUF  
SCHÄDLICHE BODENVERUNREINIGUNGEN  
- ORIENTIERENDE UNTERSUCHUNG-  
NACH § 2 ABS. 3, BBODSCHV

Flurstück: 603/59  
Gemarkung: Fellheim  
Gemeinde: Fellheim  
Landkreis: Unterallgäu

**Auftraggeber:**  
Dipl.-Ing. Architekt Georg Stiegeler  
Wolfurtstraße 10  
87784 Westerheim

28. August 2023  
In der Fassung vom 18. Oktober 2023

GEOTECHNISCHES BÜRO  
Diplom Geologe Udo Bosch

Seite 1 von 21

**INHALTSVERZEICHNIS**

(A) VORGANG.....	4
(B) VERWENDETE UNTERLAGEN.....	5
(C) ORIENTIERENDE UNTERSUCHUNGEN.....	6
(C.1) Feldarbeiten.....	7
(C.2) Chemische Untersuchungen.....	8
(C.2.1) Bodenproben.....	8
(C.2.2) Bodenluft.....	10
(C.2.3) Wasserproben.....	11
(D) GEOLOGIE UND HYDROGEOLOGIE.....	12
(E) ERGEBNISSE UND BEWERTUNG.....	13
(E.1) Bewertungsgrundlage.....	13
(E.2) Ergebnisse und Bewertung der Bodenproben.....	14
(E.2.1) Feststoffanalytik.....	14
(E.2.2) Eluat der Feststoffproben.....	15
(E.3) Ergebnisse und Bewertung der Grundwasseranalytik.....	15
(E.4) Ergebnisse und Bewertung der Bodenluftanalytik.....	16
(F) ABSCHLIESSENDE BEWERTUNG.....	17
(F.1) Gefährdungsabschätzung Wirkungspfad Boden - Grundwasser.....	17
(F.1.1) Belastung an per- und polyfluorierte Chemikalien – PFAS.....	17
(F.1.2) Belastung an Zink.....	18
(F.2) Gefährdungsabschätzung Wirkungspfad Boden - Mensch.....	18
(G) SANIEURUNGSKOSTEN.....	19
(G.1) Sanierung Grundwasser.....	19
(G.2) Sanierung Boden.....	20
(H) ZUSAMMENFASSUNG.....	21

**TABELLENVERZEICHNIS**

Tabelle 1: Maßgebliche Daten der Kleinrammbohrungen.....	7
Tabelle 2: Maßgebliche Daten der analysierten Bodenproben .....	8
Tabelle 3: Untersuchungsumfang Bodenprobe .....	9
Tabelle 4: Maßgebliche Daten der Bodenluftproben.....	10
Tabelle 5: Untersuchungsumfang Bodenluft .....	10
Tabelle 6: Maßgebliche Daten der Grundwasserprobenahme .....	11
Tabelle 7: Untersuchungsumfang Grundwasser.....	11
Tabelle 8: Nachgewiesene PFAS-Belastungen in Bodenproben .....	14
Tabelle 9: Analysenergebnisse der Bodenluftproben.....	16
Tabelle 10: Kostenschätzung der Sanierungsarbeiten.....	20

**ANLAGEN**

- (1) Übersichtspläne
  - (1.1) Übersichtslageplan Maßstab: 1 : 25.000
  - (1.2) Detaillageplan Maßstab: 1 : 500
  - (1.3) Profilschnitt Maßstab: 1 : 250/50
- (2) Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse
- (3) Analysen
  - (3.1) Zusammenfassung der Analysen Boden
    - (3.1.1) Analyseberichte Bodenproben
    - (3.1.2) Analyseberichte Phthalat
  - (3.2) Zusammenfassung der Analysen Grundwasser
    - (3.2.1) Analysebericht Grundwasser
  - (3.3) Zusammenfassung der Analysen Bodenluft
    - (3.3.1) Analysebericht Bodenluft
- (4) Probenahmeprotokoll
  - (4.1) Grundwasser
  - (4.2) Bodenluft

**(A) VORGANG**

Herr Architekt Dipl.-Ing. (FH) Georg Stiegeler, Westerheim, wurde vom Amtsgericht Memmingen beauftragt, ein Verkehrswertgutachten des Flurstücks 603/59, Gemarkung Fellheim, Illerau 14, zu erstellen. Auf dem südlichen Nachbargrundstück, Flurstück 603/1, Gemarkung Fellheim, wurde in den 50-er/60-er Jahren eine Färberei betrieben, deren Abwässer im Umfeld des Flurstücks 603/1 versickert wurden.

Im Jahr 2021 wurde unser Geotechnisches Büro bereits mit einer orientierenden Altlastuntersuchung beauftragt. Gegenstand der Untersuchungen war zu diesem Zeitpunkt die vermeintliche Versickerung von Abwässern, auf den südlich liegenden Grundstücken der ehemaligen Färberei. Hierfür wurden im November 2021 drei Kleinrammbohrungen im südwestlichen Grundstücksbereich des Flurstücks 603/59, Gemarkung Fellheim, ausgeführt. Für den untersuchten Bereich wurde kein Sanierungsbedarf festgestellt. Jedoch wurden im Grundwasser Phthalate nachgewiesen, welche eine entsprechende Nutzungseinschränkung des Grundstücks in Bezug auf die Nutzung von Grundwasser beinhaltet.

Aufgrund einer historischen Erkundung der Altlastverdachtsfläche Flurstück 603/1, Gemarkung Fellheim, von der ALG Consulting, München vom 12. Dezember 2022 wurden neue Erkenntnisse bezüglich des Flurstücks 603/59, Gemarkung Fellheim, bekannt.

Wie dem Gutachten entnommen werden kann, verlief entsprechend den Topographischen Karten von 1957 bis 1976 ein Bach oder Graben vom nordöstlichen Teil des Flurstücks 603/1, Gemarkung Fellheim, durch das Flurstück 603/59, Gemarkung Fellheim. Bei dem Graben bzw. Bach handelt es sich vermutlich um die Zuführung der Abwässer in die Memminger Ach.

Unser Geotechnisches Büro wurde von Herrn Architekt Dipl.-Ing. (FH) Georg Stiegeler, Westerheim, mit der Durchführung einer Orientierenden Untersuchung im Bereich des ehemaligen Grabens/Bachs beauftragt.

Im vorliegenden Bericht zur orientierenden Altlastuntersuchung im Bereich des ehemaligen Grabens bzw. Bachs, werden die durchgeführten Untersuchungen beschrieben, dokumentiert und die Ergebnisse in Bezug auf das Vorliegen einer schädlichen Bodenverunreinigung nach § 9, Abs. 1 und 2, BBodSchV, bewertet.

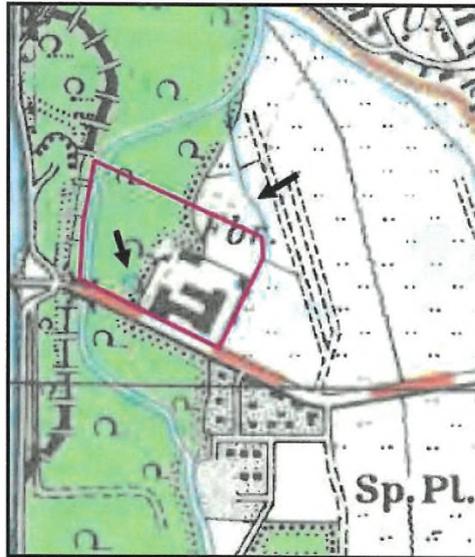
**(B) VERWENDETE UNTERLAGEN**

- [U1] Elektronisches Schreiben vom Landratsamt Unterallgäu (Herr Siede) vom 19.01.2023.
- [U2] Historische Erkundung der Altlastenverdachtsfläche „Ehem. Färberei Seifert“ Flurstück 603/1, Gemarkung Fellheim, ALG Consulting vom 12. Dezember 2022.
- [U3] Datenrecherche des UmweltAtlas Bayern des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, Stand Juli 2023.
- [U4] Datenrecherche im Gewässerkundlichen Dienst Bayern des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, Stand Juli 2023.
- [U5] Datenrecherche im BayernAtlas Plus des Bayerischen Staatsministeriums der Finanzen und für Heimat, Stand Juli 2023.
- [U6] „Bundes- Bodenschutz- und Altlastenverordnung“ (BBodSchV), Bundesministeriums der Justiz sowie des Bundesamts für Justiz vom 09.07.2021.
- [U7] Merkblatt Nr. 3.8/1, „Untersuchung und Bewertung von Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen - Wirkungspfad Boden-Gewässer-, Bayrisches Landesamt Für Umwelt vom 05/2023.
- [U8] „Bewertung Eines Grundstücks in Bezug auf schädliche Bodenverunreinigungen, Orientierende Untersuchung Nach §2 ABS. 3, BBodSchV“ Geotechnisches Büro Bosch, 15.02.2022.
- [U9] „Vorläufige Leitlinien zur Bewertung von PFAS-Verunreinigungen in Wasser und Boden“, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Stand Juli 2022.
- [U10] LfU-Merkblatt Altlasten 2 „Hinweise zur Untersuchung und Bewertung von flüchtigen Stoffen bei Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen“, Bayrisches Landesamt für Umwelt, Stand September 2009.
- [U11] „Leitfaden zur PFAS-Bewertung - Empfehlungen für die bundeseinheitliche Bewertung von Boden- und Gewässerverunreinigungen sowie für die Entsorgung PFAS-haltigen Bodenmaterials“, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz, 21.02.2022.
- [U12] Mangan im Grundwasser Höchstwert an Messstellen im Jahr 2017, Bayrisches Landesamt für Umwelt, März 2018.

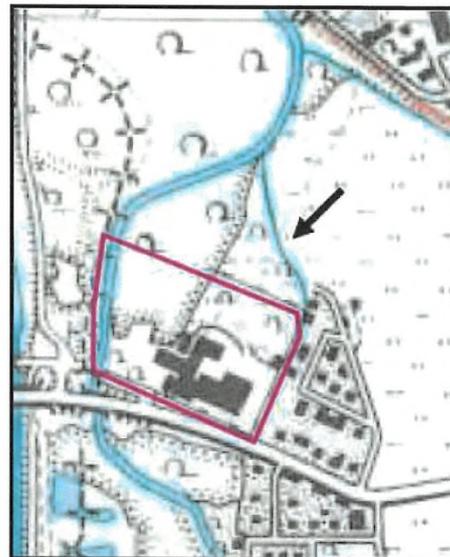
Weiterhin fließen auch regionale Erfahrungen aus anderen Projekten im Umfeld mit in die Bewertung ein.

**(C) ORIENTIERENDE UNTERSUCHUNGEN**

Entsprechend den historischen topographischen Karten von 1957 und 1976 [U2] zweigte vom Nordosten des Flurstücks 603/1, Gemarkung Fellheim, ein Bach/Graben ab. Dieser Graben verläuft entsprechend Abbildung 1 und 2 quer durch das Flurstück 603/59. Bei dem Graben bzw. Bach handelte es sich vermutlich um die ehemalige Zuführung der Abwässer, aus der Kläranlage der Färberei, in die Memminger Ach.



**Abbildung 1:** Ausschnitt aus [U2].  
Topographische Karte 1957. US-Amerikanische  
Militärkarte M841, Ausgabe 5-AMS, Blatt  
7926.



**Abbildung 2:** Ausschnitt aus [U2].  
Topographische Karte 1976.

**(C.1) Feldarbeiten**

Im Bereich des ehemaligen Grabens/Bach wurden zur Schadstofferkundung am 30.05.2023 drei Kleinrammbohrungen (KRB nach DIN EN ISO 22475-1) ausgeführt. Alle drei Kleinrammbohrungen wurden anschließend zu temporären Rammfiltermessstellen ausgebaut.

Die Lage der Bohrungen kann dem Detaillageplan in Anlage (1.2) entnommen werden.

**Tabelle 1: Maßgebliche Daten der Kleinrammbohrungen**

KRB	Koordinaten in UTM Zone 32		GOK [m ü. NN]	Endtiefe [m u. GOK]	Grundwasser [m u. GOK]
	RW	HW			
KRB 1-2023	585393,16	5324975,28	552,15	3,60	1,51
KRB 2-2023	585380,70	5325017,03	552,13	3,10	1,56
KRB 3-2023	585366,56	5325039,53	552,06	3,10	1,69

Die Bodenschichten der Kleinrammbohrungen wurden von unserem Geologen vor Ort entsprechend DIN 4022 angesprochen.

Die Profile der Kleinrammbohrungen liegen diesem Bericht in Anlage (2) bei.

Die Einmessung erfolgte mittels eines Präzisions-GNSS-Empfängers und liegt in einem Genauigkeitsbereich von ~ 3 cm vor.

**(C.2) Chemische Untersuchungen****(C.2.1) Bodenproben**

Aus den Kleinrammbohrungen wurden am 30.05.2023 Bodenproben entnommen. Die ausgewählten Bodenproben wurden entsprechend den zu erwartenden Schadstoffen aus dem Betrieb einer Färberei bzw. Versickerung von Abwässern aus einer Färberei von dem akkreditierten Labor BVU (Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH, Markt Rettenbach) untersucht.

Die maßgeblichen Daten der entnommenen Bodenproben sind der folgenden Tabelle zu entnehmen.

**Tabelle 2: Maßgebliche Daten der analysierten Bodenproben**

Prüfbericht	KRB	Probe	Endnahmetiefe [m u. GOK]
235/11118	1	MP 1-1	0,1 – 1,1
235/11119	2	MP 2-2	0,8 – 1,2
235/11120	2	MP 2-3	1,2 – 1,4
235/11121	3	MP 3-1	0,1 – 0,8
235/11335	1	MP 1-2	1,1 – 3,1

Folgender Untersuchungsaufwand wurde gewählt:

**Tabelle 3: Untersuchungsumfang Bodenprobe**

FESTSTOFF		ELUAT	
Cyanide, gesamt	mg/kg TM	Arsen	µg/l
Arsen	mg/kg TM	Blei	µg/l
Blei	mg/kg TM	Cadmium	µg/l
Cadmium	mg/kg TM	Chrom, gesamt	µg/l
Chrom, gesamt	mg/kg TM	Kupfer	µg/l
Kupfer	mg/kg TM	Nickel	µg/l
Nickel	mg/kg TM	Quecksilber	µg/l
Quecksilber	mg/kg TM	Thallium	µg/l
Zink	mg/kg TM	Zink	µg/l
AOX	mg/kg TM	Cyanid (gesamt)	µg/l
∑ PFC	µg/kg TM	DOC	mg/l
TOC	Massen %	∑ Phthalate	mg/kg TM
Glühverlust	Massen %		

Insbesondere waren hier die Phthalate und PFC's zu berücksichtigen.

Zur Abschätzung der PEFA-Kontaminationsausbreitung wurde die Bodenprobe MP 1-2 nachträglich auch noch auf PEFAs analysiert.

Die Original-Prüfberichte des Analyzelabors liegen diesem Bericht in den Anlagen (3.2) bei.

**(C.2.2) Bodenluft**

Zur Bestimmung von leichtflüchtigen Stoffen (LHKW, BTEX) wurden aus den Kleinrammbohrungen KRB 1, 2 und 3 jeweils eine Bodenluftprobe entnommen.

**Tabelle 4: Maßgebliche Daten der Bodenluftproben**

Prüfbericht	KRB	Probe	Endnahmetiefe [m u. GOK]
2330506-001	1	BL 1	1,5
2330506-002	2	BL 2	1,5
2330506-003	3	BL 3	1,5

Die Probenahme-Protokolle und die Original-Prüfberichte liegen diesem Bericht in den Anlagen (3) und (4) bei.

Die Bodenluftproben wurden jeweils auf folgende Parameter untersucht.

**Tabelle 5: Untersuchungsumfang Bodenluft**

BODENLUFT			
Benzol	mg/m <sup>3</sup>		
Toluol	mg/m <sup>3</sup>		
o- Xylol	mg/m <sup>3</sup>	Dichlormethan	mg/m <sup>3</sup>
m- und p-Xylol	mg/m <sup>3</sup>	Trichlormethan	mg/m <sup>3</sup>
Ethylbenzol	mg/m <sup>3</sup>	Tetrachlormethan	mg/m <sup>3</sup>
Cumol	mg/m <sup>3</sup>	1,1,1 Trichlorethan	mg/m <sup>3</sup>
Styrol	mg/m <sup>3</sup>	cis-Dichlorethen	mg/m <sup>3</sup>
1,3,5- Trimethylbenzol	mg/m <sup>3</sup>	Trichlorethen	mg/m <sup>3</sup>
1,2,4-Trimethylbenzol	mg/m <sup>3</sup>	Tetrachlorethen	mg/m <sup>3</sup>
1,2,3- Trimethylbenzol	mg/m <sup>3</sup>	LHKW, karzinogen	mg/m <sup>3</sup>
<b>∑ BTEX</b>	<b>mg/m<sup>3</sup></b>	<b>∑ LHKW</b>	<b>mg/m<sup>3</sup></b>

**(C.2.3) Wasserproben**

Die Kleinrammbohrungen wurden zu Rammfilterpegeln (verzinktes Stahlrohr) ausgebaut. Aus diesen wurde anschließend am 30.05.2023 jeweils eine Grundwasserprobe gezogen. Die maßgeblichen Daten der Grundwasserproben sind nachfolgender Tabelle zu entnehmen.

**Tabelle 6: Maßgebliche Daten der Grundwasserprobenahme**

Prüfbericht	KRB	Probe	Endnahmetiefe [m u. GOK]
235/11115	1	GW 1-23	1,51 – 3,1
235/11116	2	GW 2-23	1,56 – 2,9
235/11117	3	GW 3-23	1,69 – 3,1

Die Probenahme-Protokolle und die Original-Prüfberichte liegen diesem Bericht in den Anlagen (3) und (4) bei.

Das Grundwasser wurde auf die nachfolgend aufgeführten Parameter untersucht.

**Tabelle 7: Untersuchungsumfang Grundwasser**

GRUNDWASSER			
Aluminium	µg/l	Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm
Antimon	µg/l	pH-Wert	
Arsen	µg/l	Cyanid (gesamt)	µg/l
Barium	µg/l	DOC	mg/l
Bor	µg/l	∑ Phtalate	µg/l
Blei	µg/l	∑ PFC	µg/l
Cadmium	µg/l	AOX	mg/l
Eisen (gesamt)	µg/l		
Chrom, gesamt	µg/l		
Kupfer	µg/l		
Mangan	mg/l		
Nickel	µg/l		
Quecksilber	µg/l		
Zink	µg/l		

Auch hier wurden neben den Schwermetallen die Parameter Cyanide, DOC, Phthalate, PFC und AOX in Bezug auf die aus der Vorinformation zu erwartenden Belastungen mit aufgenommen.

**(D) GEOLOGIE UND HYDROGEOLOGIE**

Entsprechend der digitalen Geologischen Karte (dGK25), M = 1 : 25.000, herausgegeben vom Bayerischen Landesamt für Umwelt (Stand September 2023) liegt das Untersuchungsgebiet in den jüngsten Aueablagerungen des Quartärs. Die hier vorliegende Illerterrasse wird dort als jüngere Postglazialterrasse III eingestuft. Unter sehr geringmächtigem Mutterboden werden hier in den Kleinrammbohrungen zunächst bis in eine Tiefe von ca. 0,7 – 1,5 m die typischen Aueablagerungen der Memminger Ach angetroffen. Darunter stehen die schwach sandigen, Kiese des Quartärs an. Diese werden in Tiefenlagen zwischen 3,0 m und 4,3 m unter GOK von den wasserstauenden Schichten der Oberen Süßwassermolasse unterlagert.

Die quartären Kiese bilden den durchlässigen bis stark durchlässigen Aquifer, die schwach bis sehr schwach durchlässigen Sedimente der Oberen Süßwassermolasse den Grundwasserstauer.

Grundwasser wird in den quartären Kiesen ab einer Tiefe von ca. 1,5 m unter GOK angetroffen.

Das Untersuchungsgebiet liegt somit über einem ergiebigen Aquifer, welcher hydraulisch vermutlich unmittelbar an die Memminger Ach bzw. die Iller angeschlossen ist.

Potentielle Schadstoffeinträge in das Grundwasser werden somit schnell transportiert und stark verdünnt. Aus dem Gewässerkundlichen Dienst Bayern sind in den Quartärkiesen des Illertals Grundwasserschwankungen im Bereich von 1 m zwischen HHW und NNW bekannt.

Nachdem uns hierzu keine weiteren Informationen vorliegen, wird diese Grundwasserschwankungsbreite auch im Untersuchungsgebiet angenommen.

Die Grundwasserfließrichtung kann von Süden nach Norden abgeschätzt werden.

## (E) ERGEBNISSE UND BEWERTUNG

### (E.1) Bewertungsgrundlage

Die Beurteilung der Analysenergebnisse erfolgte auf Grundlage folgender Verordnungen und Leitfäden:

- „Bundes- Bodenschutz- und Altlastenverordnung“ (BBodSchV), Anhang 2, [U6]
- Merkblatt Nr. 3.8/1, „Untersuchung und Bewertung von Altlasten, schädlichen Bodenveränderungen und Gewässerverunreinigungen -Wirkungspfad Boden-Gewässer, Anhang 3 [U7]

Sofern hier keine Prüf-, Hilfs- oder Grenzwerte formuliert werden, wurde insbesondere für die Parameter Phthalate, auf

- „Vorläufige Leitlinien zur Bewertung von PFAS-Verunreinigungen in Wasser und Boden“, [U9]
- „Leitfaden zur PFAS-Bewertung - Empfehlungen für die bundeseinheitliche Bewertung von Boden- und Gewässerverunreinigungen sowie für die Entsorgung PFAS-haltigen Bodenmaterials“, [U11]

zurückgegriffen.

Entsprechend der BBodSchV erfolgt die Gefährdungsabschätzung getrennt für verschiedene Wirkungspfade. Im vorliegenden Fall sind die Wirkungspfade „Boden-Grundwasser“ und „Boden-Mensch“ bewertungsrelevant.

Zur Bewertung des Wirkungspfades „Boden-Grundwasser“ werden die Ergebnisse der Boden- und Grundwasseruntersuchungen herangezogen. Zur Bewertung des Wirkungspfades „Boden-Mensch“ die Bodenluftproben.

In Anlage (3) ist diesem Bericht eine Zusammenstellung aller durchgeführten Analysen den maßgeblichen Bewertungsgrundlagen gegenübergestellt.

**(E.2) Ergebnisse und Bewertung der Bodenproben****(E.2.1) Feststoffanalytik**

Die untersuchten Feststoffwerte weisen keine Überschreitungen des Hilfswertes HW 1 zur Emissionsabschätzung gemäß Anhang 3, Tabelle 1 des Merkblatts Nr. 3.8/1 [U7] auf. Ebenfalls wurden in den Feststoffproben keine Phthalate nachgewiesen.

In allen Bodenproben wurden zumindest geringfügige per- und polyfluorierte Chemikalien (PFAS) nachgewiesen. In der Bodenprobe MP 1-1 wurde der Prüfwert entsprechend der BBodSchV Anlage 2, Tabelle 3 [U6] für den Einzelparameter PFOS überschritten. In der Bodenprobe MP 3-1 wurde ebenfalls eine erhöhte Konzentration des Einzelparameters nachgewiesen. In der folgenden Tabelle 8 sind die nachgewiesenen PFAS-Belastungen aufgeführt.

**Tabelle 8: Nachgewiesene PFAS-Belastungen in Bodenproben**

Parameter	Einheit	MP 1-1	MP 1-2	MP 2-2	MP 2-3	MP 3-1	Prüfwert BBodSchV	LfU-Merkblatt PFAS 2022 Stufe 1-Wert
PFDA	µg/l	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		0,1
PFUdA	µg/l	< 0,01	< 0,01	0,023	0,038	0,036		
PFOS	µg/l	<b>0,508</b>	< 0,01	< 0,01	< 0,01	<b>0,131</b>	0,1	0,1
PFDS	µg/l	< 0,01	< 0,01	0,083	0,086	< 0,01		
PFOSA	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,025	0,033		0,1

Entsprechend dem Leitfaden zur PFAS-Bewertung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz [U11] soll für bisher nicht bewertete PFAS orientierend am ALARA-Prinzip hilfsweise der Wert **0,1 µg/l** je Einzelsubstanz als Prüfwertvorschlag verwendet werden. Weitere Überschreitungen von PFAS-Einzelsubstanzen liegen daher nicht vor.

Alle weiteren Nachweise von Per- und polyfluorierte Chemikalien lagen unter den vorläufigen Stufe-1-Werte des LfU-Merkblattes zur Bewertung von PFAS [U9] und unter den Prüfwerten der BBodSchV [U6].

Bei den nachgewiesenen PFAS handelt es sich um langkettige Verbindungen. Diese sind weniger mobil, besitzen jedoch sehr persistente, bioakkumulierende und toxische Eigenschaften. Aufgrund der geringen Mobilität werden diese im Boden zurückgehalten und reichern sich hier in Organismen und entlang der Nahrungskette an.

**→ Eine Belastung an PFAS wurde nachgewiesen.**

**(E.2.2) Eluat der Feststoffproben**

In den Eluatuntersuchungen aus den Feststoffproben wurden keine Überschreitungen der Prüfwerte zur Beurteilung des Wirkungspfadefes Boden – Grundwasser gemäß Bundesbodenschutzverordnung bzw. der Prüfwerte für Sickerwasser gemäß Tabelle 3, Anhang 3, (= Stufe 1 Werte nach Tab. 4) des Merkblatts Nr. 3.8/1 [U7] nachgewiesen.

→ Es wurde keine Belastung nachgewiesen.

**(E.3) Ergebnisse und Bewertung der Grundwasseranalytik**

In den Grundwasserproben wurden, mit Ausnahme des Parameters Zink und Mangan, keine Überschreitungen der Prüfwerte zur Beurteilung des Wirkungspfadefes Boden – Grundwasser gemäß Bundesbodenschutzverordnung [U6] bzw. der Prüfwerte für Sickerwasser gemäß Tabelle 3, Anhang 3, des Merkblatts Nr. 3.8/1 [U7] analysiert.

Für den Parameter Zink wurden in den Wasserproben aus den Kleinrammbohrungen KRB 2 und 3 erhöhte Konzentrationen von 1.452 µg/l und 1.041 µg/l analysiert. Der Prüfwert ist im Merkblatt Nr. 3.8/1 [U7] mit 500 µg/l und in der BBodSchV [U6] mit 600 µg/l angesetzt.

→ Eine Belastung an Zink wurde nachgewiesen.

Für die PFAS im Grundwasser werden nach dem Leitfaden zur PFC-Bewertung [U11] Geringfügigkeitsschwellenwerte (GFS-Werte) und Gesundheitliche Orientierungswerte (GOW-Werte) als Bewertungsgrundlage herangezogen. Hier liegen GFS-Werte von 0,1 bis 10,0 µg/l vor.

Die Summe der im Grundwasser analysierten PFCs liegt mit maximal 0,067 µg/l deutlich unter den GFS-Werten.

Ebenfalls wurden in den Grundwasserproben aus den Kleinrammbohrungen keine Phthalate nachgewiesen. Alle Analysenergebnisse lagen unter der Nachweisgrenze von < 0,01 µg/l.

→ Es wurde keine Belastung an PFAS und Phthalaten nachgewiesen.

In der Grundwasserprobe GW 2-23 und GW 3-23 wurden Mangan Konzentrationen nachgewiesen. Diese liegen deutlich über den in Bayern gemessenen Höchstwerten im Grundwasser [U12]. Da Mangan toxikologisch unbedenklich ist, gibt es hierfür in der BBodSchV [U6] und im Merkblatt 3.8/1 [U7] keine Grenz- oder Prüfwerte. Ausschließlich in der Trinkwasserverordnung wird ein Grenzwert (50 µg/l), jedoch aus rein ästhetisch-sensorischen Gründen ausgewiesen, da Mangan schon in geringen Konzentrationen im Trinkwasser wahrnehmbar ist. Die erhöhten Mangan Konzentrationen sind daher für die Bewertung nicht maßgeblich.

**(E.4) Ergebnisse und Bewertung der Bodenluftanalytik**

Aus allen drei Kleinrammbohrungen wurde jeweils eine Bodenluftprobe (BL 1/23, BL 2/23 und BL 3/23) in einer Tiefe von 1,50 m u. GOK entnommen. Die Bewertung der Bodenluftanalytik basiert auf Anhang 3, Tabelle ,1 des Merkblatts Nr. 3.8/1 [U7] und Tabelle A1 des LfU Merkblattes Altlasten 2 [10].

Die Bodenluftproben wurden von dem akkreditierten Labor Dr. Graner & Partner GmbH, München analysiert.

Die Analysenergebnisse können der folgenden Tabelle entnommen werden. Die Analysenberichte liegen diesem Gutachten in Anlage (3.4) bei.

**Tabelle 9:    Analysenergebnisse der Bodenluftproben**

Probe	Prüfbericht	Summe der BTEX [mg/m <sup>3</sup> ]	Summe der LHKW [mg/m <sup>3</sup> ]
BL-1	2130406	< 0,5	0,00 / u.d.B*
BL-2		< 0,5	0,00 / u.d.B*
BL-3		< 0,5	0,00 / u.d.B*

\* Die Bestimmungsgrenzen sind dem Analysenbericht in Anlage (3.4) zu entnehmen.

In den Bodenluftproben wurden keine Konzentrationen an BTEX und LHKW nachgewiesen. Alle Messwerte lagen unter der Bestimmungsgrenze (u.d.B). Ebenfalls wurden entsprechend dem Probenahme-Protokoll (Anlage 4) keine Überschreitungen bzw. Auffälligkeiten bei den analysierten Parametern CO<sub>2</sub>, Methan, Schwefelwasserstoff und Kohlenmonoxid nachgewiesen.

Entsprechend der Tabelle 8, des Merkblatts Nr. 3.8/1 [U7] und der Tabelle A1, des Merkblatts [U10] liegen alle Messwerte unter den orientierenden Hinweiswerten für flüchtige Stoffe in der Bodenluft.

**→ Es liegt keine Belastung an flüchtigen Stoffen vor.**

Auf weitere Bodenluftuntersuchungen kann daher verzichtet werden.

**(F) ABSCHLIESSENDE BEWERTUNG****(F.1) Gefährdungsabschätzung Wirkungspfad Boden - Grundwasser**

Gemäß der BBodSchV sollen orientierende Untersuchungen feststellen, „... *ob der Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast ausgeräumt ist oder ein hinreichender Verdacht im Sinne von § 9 Abs. 2 Satz 1 des BBodSchG besteht*“.

Zur Bewertung des Wirkungspfades „Boden- Grundwasser“ wurden Boden- und Grundwasserproben entnommen.

**(F.1.1) Belastung an per- und polyfluorierte Chemikalien – PFAS**

In allen Bodenproben wurden geringfügig per- und polyfluorierte Chemikalien (PFAS) nachgewiesen. Im Bereich der KRB 1 wurde in der Bodenprobe MP 1-1 eine PFAS-Konzentration des Einzelparameters PFOS von 0,508 µg/l nachgewiesen. Entsprechend dem LfU Merkblatt zur Bewertung von PFAS [U9] wurde hiermit der vorläufige Stufe-2-Wert von 0,4 µg/l bzw. entsprechend der BBodSchV [U6] der Prüfwert von 0,1 µg/l überschritten. In der Bodenprobe MP 3-1 wurde ebenfalls der Einzelparameter PFOS mit einer Konzentration von 0,131 µg/l nachgewiesen. Entsprechend dem LfU Merkblatt zur Bewertung von PFAS [U9] wurde hiermit der vorläufige Stufe-1-Wert von 0,1 µg/l und entsprechend der BBodSchV [U6] der Prüfwert von 0,1 µg/l überschritten.

Die erhöhten Konzentrationen wurden unterhalb des Mutterbodens in den Aueablagerungen nachgewiesen. Die Aueablagerungen wurden als sandige, kiesige Schluffe bis 1,10 m u. GOK, etwa 0,40 – 0,9 m über dem Grundwasser erkundet. Bei dem maßgeblichen Parameter PFOS (Perfluorooctansulfonsäure) handelt es sich um eine langkettige Verbindung. Diese sind weniger mobil und werden daher im Boden zurückgehalten. Diese Stoffeigenschaft erklärt, warum in den Grundwasserproben keine Konzentrationen an PFAS nachgewiesen werden konnten.

Bei einer Überschreitung der Prüfwerte entsprechend der BBodSchV [U6] liegen konkrete Anhaltspunkte vor, die den hinreichenden Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung begründen. Demnach ist entsprechend §13 der BBodSchV eine Detailuntersuchung durchzuführen.

**(F.1.2) Belastung an Zink**

In den Grundwasserproben GW 2-23 und GW 3-23 wurden erhöhte Konzentrationen an Zink nachgewiesen. Entsprechend dem LfU-Merkblatt 3.8/1 [U7] wurde in beiden Proben der Stufe-1-Wert von 500 µg/l und entsprechend der BBodSchV [U6] der Prüfwert von 600 µg/l überschritten.

Zink ist ein häufiger Bestandteil in Klärschlämmen. Da der Graben/Bach als ehemalige Zuführung der Abwässer aus der Kläranlage der Färberei diente, sind die erhöhten Zinkwerte mit großer Wahrscheinlichkeit hierauf zurückzuführen.

Bei einer Überschreitung der Prüfwerte entsprechend der BBodSchV [U6] liegen konkrete Anhaltspunkte vor, die den hinreichenden Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung begründen. Demnach ist entsprechend §13 der BBodSchV eine Detailuntersuchung durchzuführen.

**(F.2) Gefährdungsabschätzung Wirkungspfad Boden - Mensch**

In den Bodenluftproben wurden keine Konzentrationen an BTEX und LHKW nachgewiesen. Alle Messwerte lagen unter der Bestimmungsgrenze. Entsprechend der Tabelle 1, Anhang 3 des LfU Merkblatts 3.8/1 [U7] und der Altlastenbewertung [U10] liegen alle Messwerte unter dem Hinweiswert 1 für flüchtige Stoffe in der Bodenluft.

Ebenfalls wurden keine Auffälligkeiten im Sauerstoff und im Indikatorgas (CO<sub>2</sub>) festgestellt. Methan, Schwefelwasserstoff und Kohlenmonoxid wurden nicht nachgewiesen.

In Hinsicht des Wirkungspfadef Boden-Mensch ergibt sich für die untersuchten Parameter kein weiterer Handlungsbedarf. Eine Überschreitung der orientierenden Hinweise hinsichtlich des Wirkungspfadef Boden – Mensch ist an den Untersuchungspunkten nicht zu erwarten.

Es besteht daher kein weiterer Handlungsbedarf für den Wirkungspfad Boden-Mensch.

**(G) SANIEURUNGSKOSTEN****(G.1) Sanierung Grundwasser**

Von einer Sanierung der Zinkkontamination im Grundwassers raten wir ab, da der Schadensherd vermutlich auf dem Nachbargrundstück, Flurstück 603/1, Gemarkung Fellheim, liegt. Eine Sanierung des Grundwassers auf dem Flurstück 603/59, Gemarkung Fellheim, ist daher nicht zielführend. Hieraus ergibt sich eine Einschränkung in Bezug auf die Nutzung des Grundwassers auf dem Grundstück.

Eine Nutzung des Grundwassers zur Gartenbewässerung wurde bereits im Gutachten vom 15. Februar 2022 ausgeschlossen. Bei zukünftigen Bauvorhaben, könnte das Einleiten aus einer Bauwasserhaltung problematisch werden. Auch eine mögliche thermische Nutzung wäre wasserrechtlich noch zu prüfen.

Eine maßgebliche Beeinträchtigung ergibt sich in Bezug auf bauliche Veränderungen. Eine Bauwasserhaltung kann hier nicht ohne Vorbehandlung des geförderten Grundwassers direkt in den Vorfluter oder einen Regenwasserkanal eingeleitet werden. Eine Versickerung bzw. Einleitung mit Schluckbrunnen in den Aquifer bedarf zumindest einer engen Abstimmung mit den Genehmigungs- und Fachbehörden.

Eine belastbare finanzielle Bewertung der Beeinträchtigung kann auf Basis der vorliegenden Daten jedoch in Bezug auf die Grundwasserverunreinigung nicht abgegeben werden.

**(G.2) Sanierung Boden**

Bei einer Sanierung der Verdachtsfläche, im Bereich des ehemaligen Grabens/Bachs mittels Bodenaushub und Entsorgung ist mit folgenden Kosten zu rechnen:

**Tabelle 10: Kostenschätzung der Sanierungsarbeiten**

Leistung	Inhalt	Kostenschätzung
Baggerarbeiten	Für zwei Tage Baggerarbeiten	ca. 2.000,00 €
Entsorgung DK I/II	ca. 150 m <sup>3</sup> Belasteter Boden, mit Begleitschein und LKW-Transport	ca. 31.000,00 €
Wiederverfüllung	Verfüllung mit nachweislich Z0 Material	ca. 2.700,00 €
Haufwerksbeprobung	Nach LAGA PN98 mit DK 0 und PFAS-Analytik für ca. 150 m <sup>3</sup>	ca. 1.200,00 €
Gutachterleistungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aushubüberwachung</li> <li>- Entnahme und Analyse von Sohl- und Randproben</li> <li>- Dokumentation und Abschlussbericht</li> </ul>	ca. 3.000,00 €
	<b>Summe</b>	<b>ca. 39.900</b>

Es ist problematisch, einen Entsorger für das mit PEFA's belastete Bodenmaterial zu finden. Von drei angefragten Entsorgern haben wir nur ein Entsorgungsangebot bekommen. Die hier geschätzten Entsorgungskosten von ca. 31.000,00 € können daher im Nachhinein gegebenenfalls stark abweichen.

**(H) ZUSAMMENFASSUNG**

Aufgrund der Untersuchungsergebnisse liegt der hinreichende Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung im Sinne des § 9 Absatz 2 Satz 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes vor. Folglich ist nach § 10 Absatz 5 der BBodSchV eine Detailuntersuchung nach § 13 durchzuführen oder ein Rückbau unter fachlicher Begleitung auszuführen. Das weitere Vorgehen ist mit den entsprechenden Fach- und Genehmigungsbehörden abzustimmen.

Da es sich bei den durchgeführten orientierenden Untersuchungen um punktuelle Aufschlüsse handelt, ist nicht völlig auszuschließen, dass aufgrund der mehrjährigen gewerblichen Nutzung des Grundstückes nicht erkannte Bodenverunreinigungen vorhanden sind.

Demnach können auf vorgemerkten Standorten in Einzelfällen auch außerhalb von räumlich lokalisierbaren Verdachtsbereichen Bodenbelastungen bestehen. Eine sorgfältige Überwachung der Erdarbeiten und eine laufende Überprüfung der angetroffenen Bodenverhältnisse im Vergleich mit den im Gutachten enthaltenen Angaben ist daher zwingend erforderlich. Bei Erdarbeiten, außerhalb der erkundeten Verdachtsfläche, ist deshalb sorgfältig auf Auffälligkeiten zu achten und in Zweifelsfällen ein Gutachter hinzuzuziehen.

Markt Rettenbach, den 18. Oktober 2023

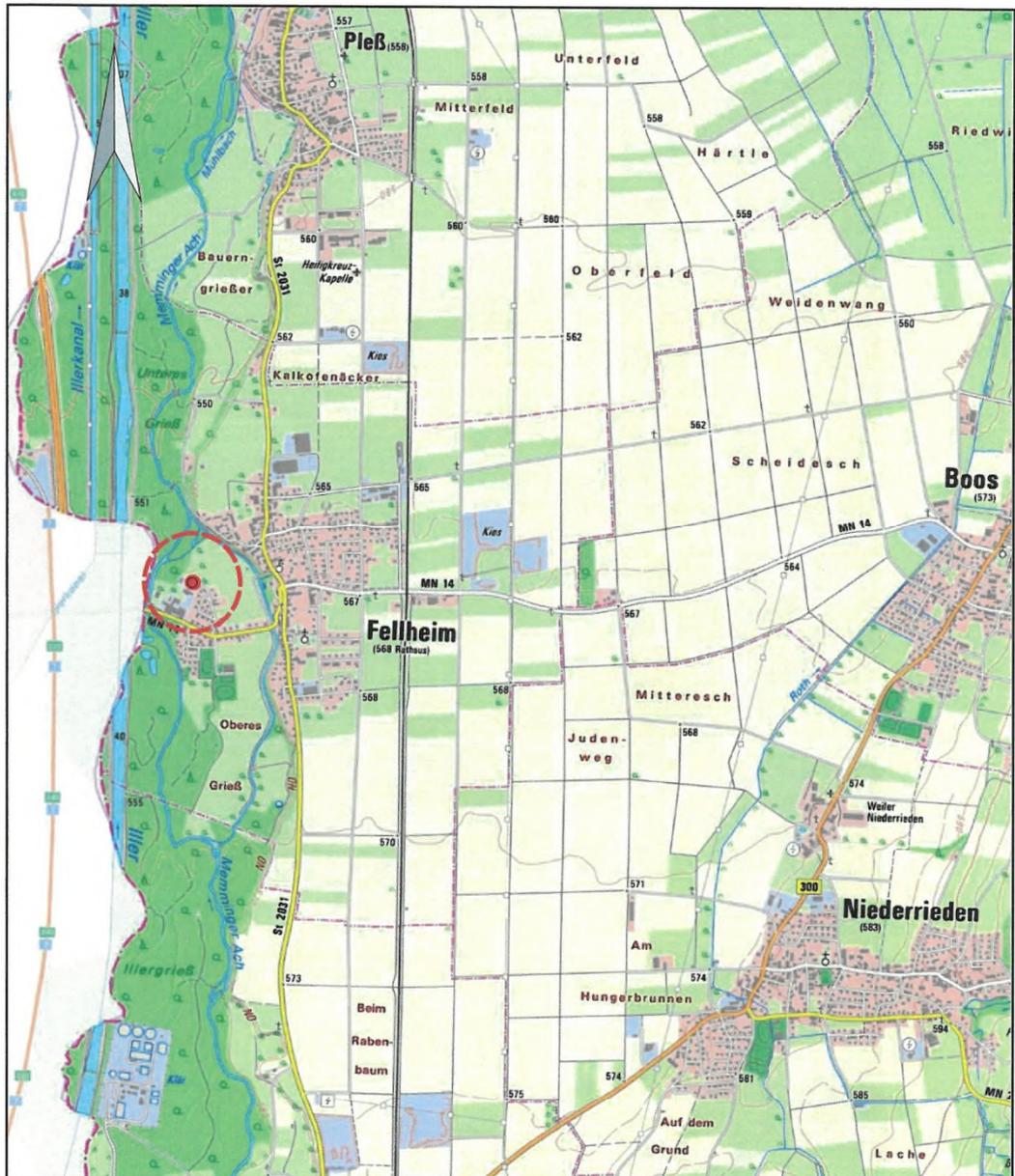


Dipl.- Geol. Franziska Schmidtke



Dipl.- Geol. Udo Bosch

# ANLAGE 1



UDO BOSCH  
Diplom Geologe

## GEOTECHNISCHES BÜRO

Fuggerring 21  
87733 Markt Rettenbach  
Tel.: (08392/219994)  
post@bosch-geotechnik.de

Auftraggeber: Georg Stiegeler, Westerheim		
Projekt: Fellheim Altlast 603/59		
Planinhalt: Übersichtslageplan		
M= 1:25.000	Plan: 1	Anlage: 1.1
Datum: 15.02.2022	gez.: AK	gepr.: <i>Udo Bosch</i>

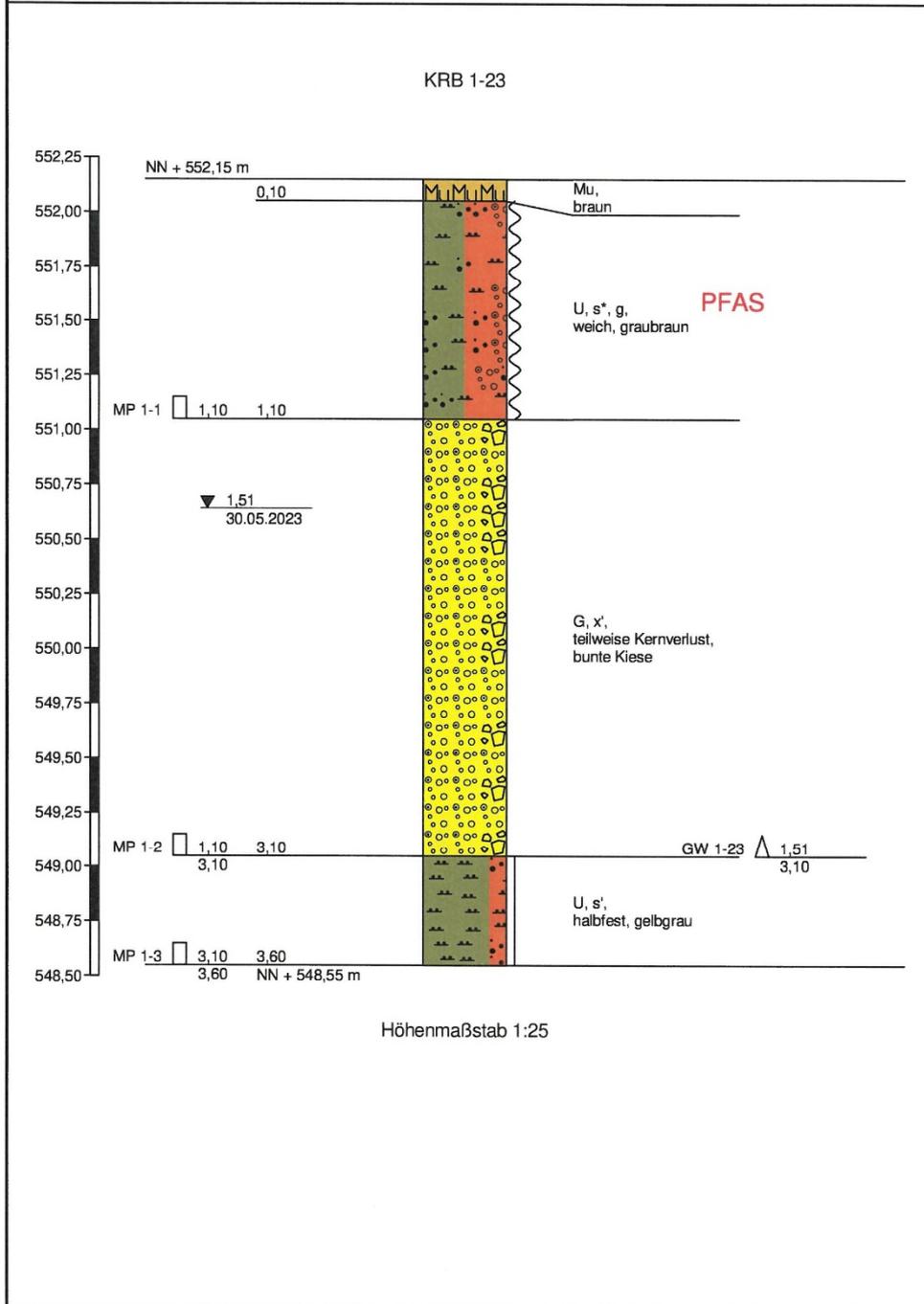


		<b>UDO BOSCH</b> Diplom Geologe	
		<small>Függerring 21          87733 Markt Reitenbach          Tel.: 08392/21999-0          post@bosch-geotechnik.de</small>	
<b>GEOTECHNISCHES BÜRO</b>			
Auftraggeber:		Georg Stiegeler, Westerheim	
Projekt:		Fellheim Altlast 603/59	
Planinhalt:		Detaillageplan	
M= 1:500	Plan: 2	Anlage: 1.2	
Datum: 16.08.2023	gez.: FS	gepr.: <i>Udo Bosch</i>	



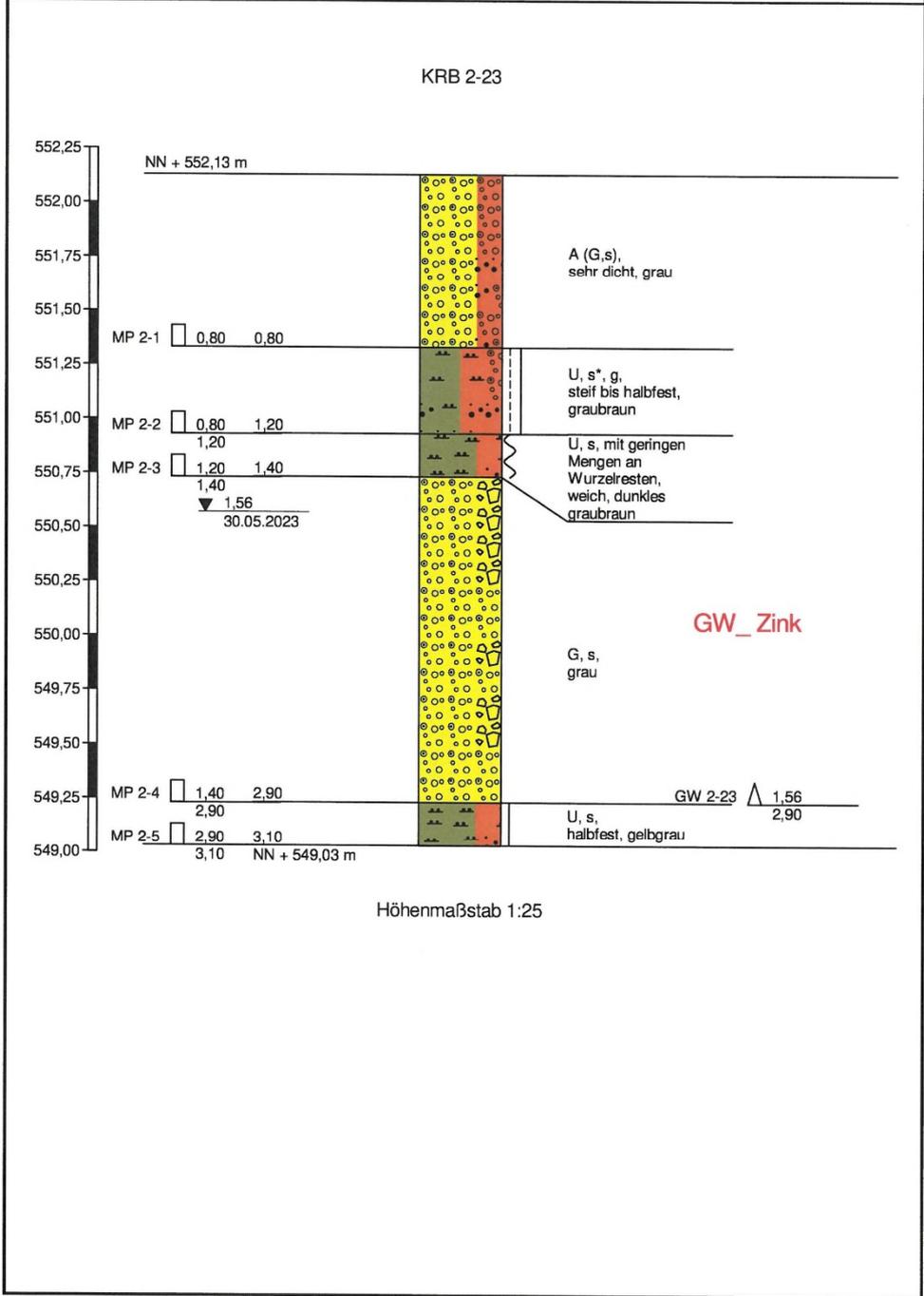
## **ANLAGE 2**

**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

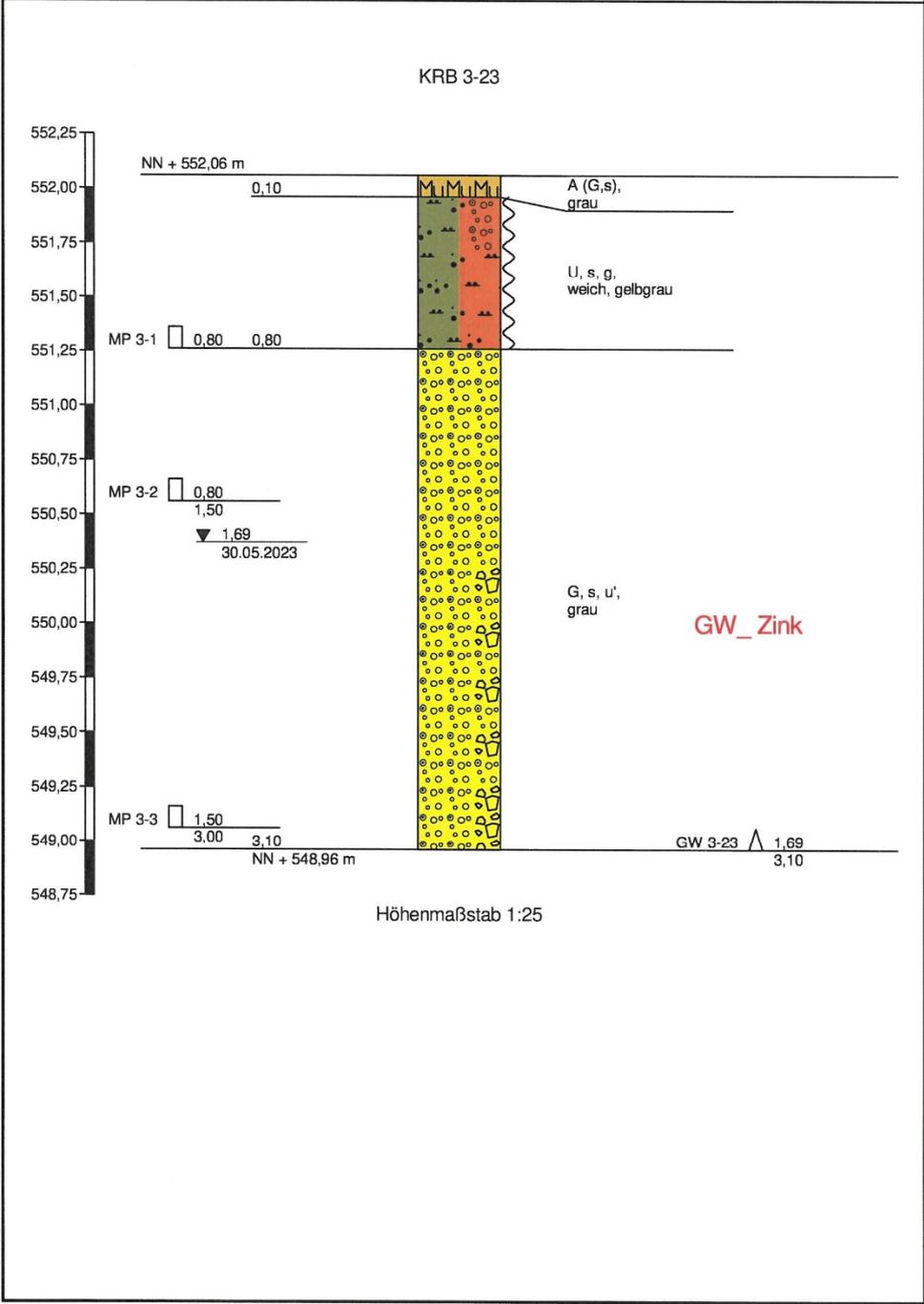


<b>GEOTECHNISCHES BÜRO</b> <b>Diplom Geologe Udo Bosch</b> Fuggerring 21 87733 Markt Rettenbach	Projekt: Fellheim Altlast 603-59	Anlage 2.2
	Auftraggeber: Georg Stiegeler	Datum: 30.05.2023
		Bearb.: PL

**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

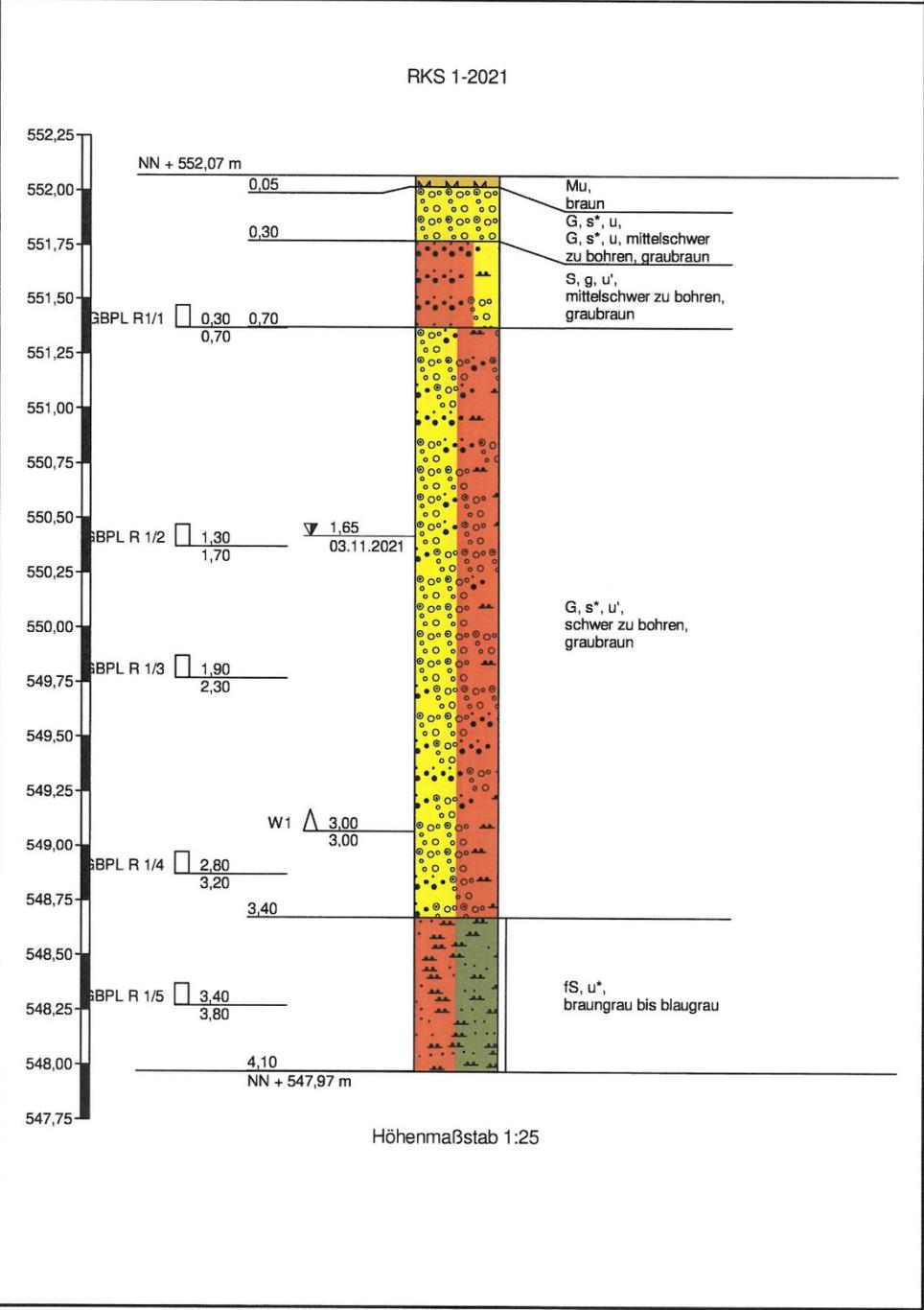


**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**



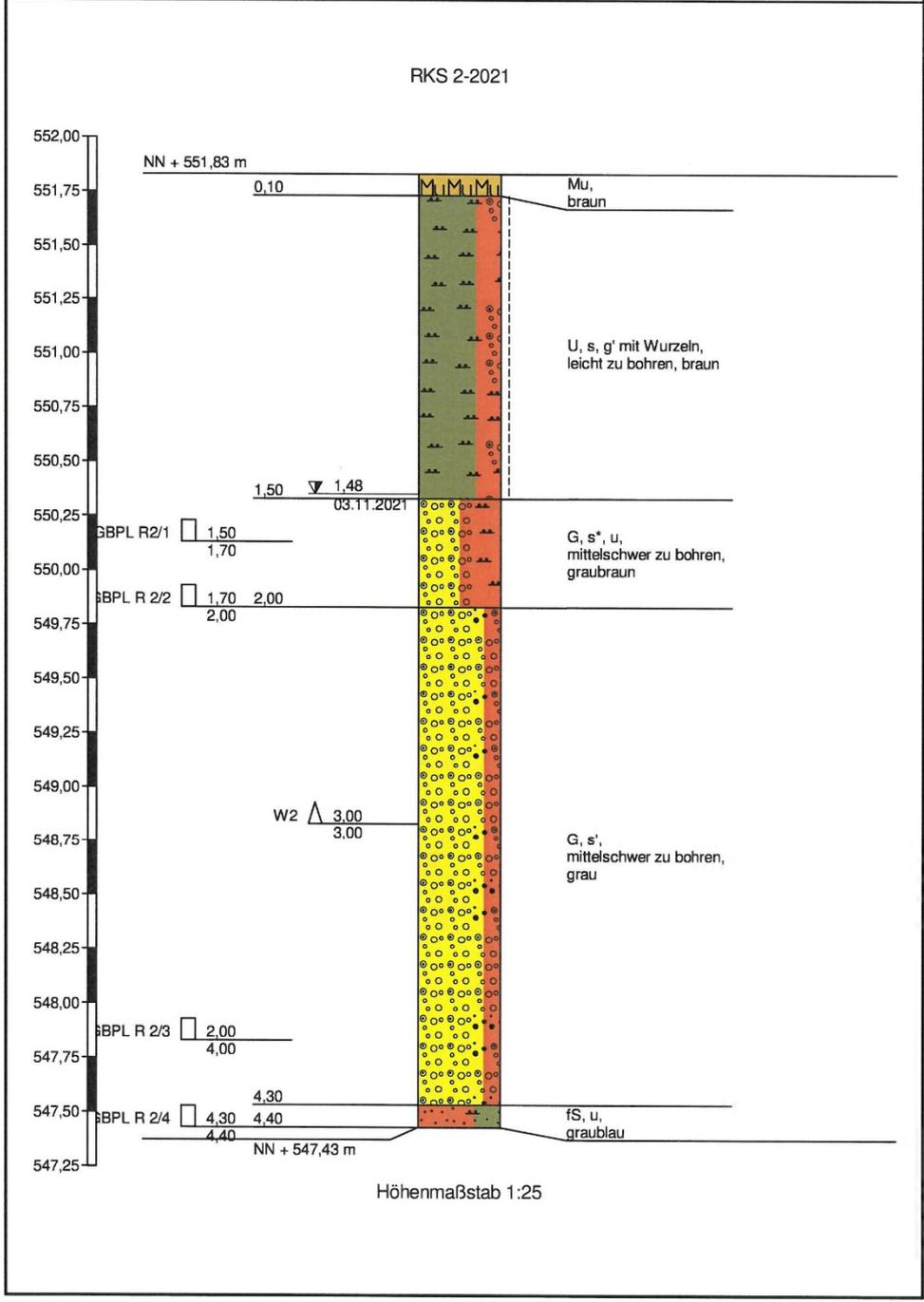
<b>GEOTECHNISCHES BÜRO</b> <b>Diplom Geologe Udo Bosch</b> Fuggerring 21 87733 Markt Rettenbach	Projekt: Fellheim Altlast 603-59	Anlage 2.4
	Auftraggeber: Georg Stiegeler	Datum: 03.11.2021
		Bearb.: PL

**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**



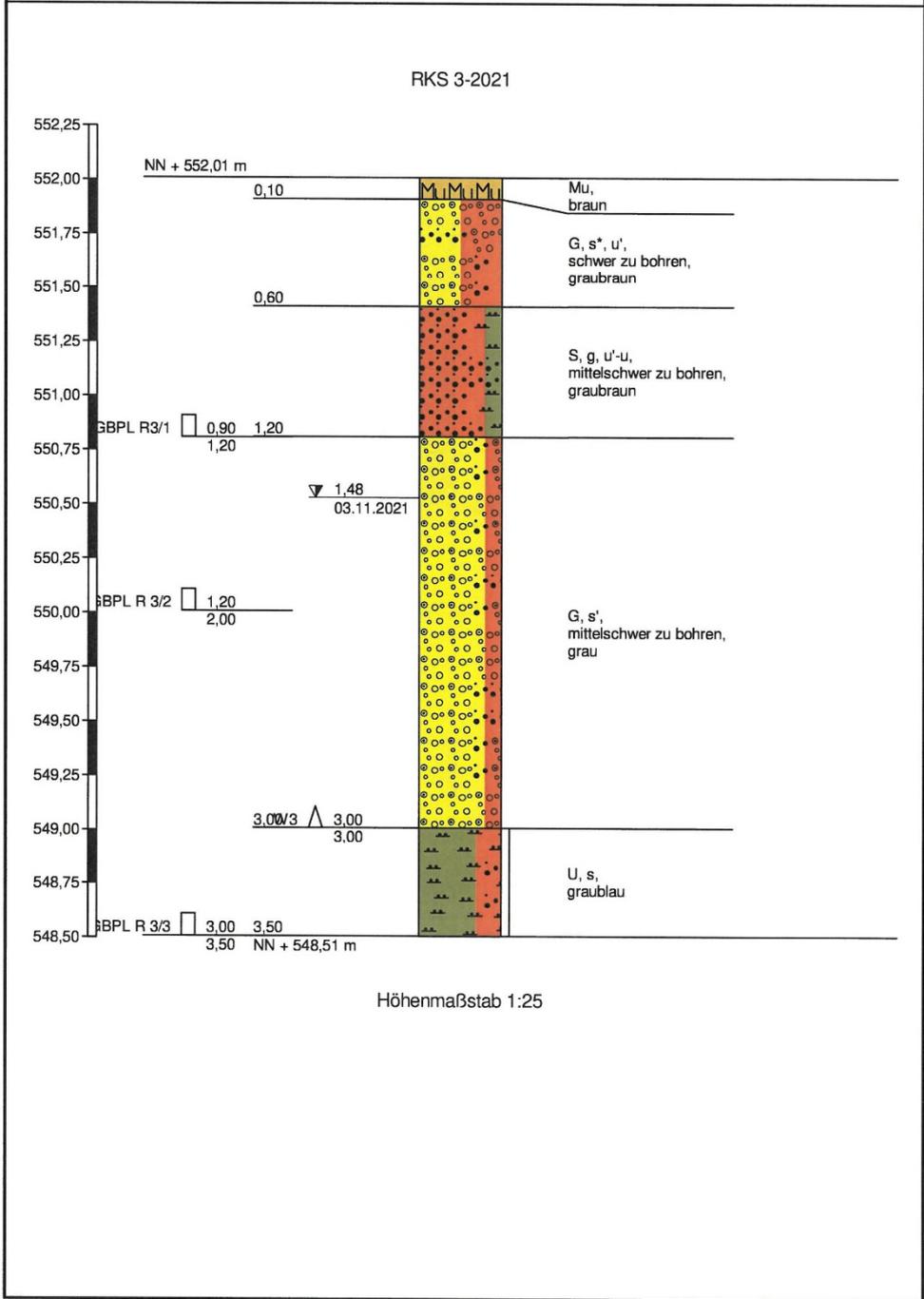
<b>GEOTECHNISCHES BÜRO</b> <b>Diplom Geologe Udo Bosch</b> Fuggerring 21 87733 Markt Rettenbach	Projekt: Fellheim Altlast 603-59	Anlage 2.5
	Auftraggeber: Georg Stiegeler	Datum: 03.11.2021
		Bearb.: PL

**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**



<b>GEOTECHNISCHES BÜRO</b> <b>Diplom Geologe Udo Bosch</b> Fuggerring 21 87733 Markt Rettenbach	Projekt: Fellheim Altlast 603-59	Anlage 2.6
	Auftraggeber: Georg Stiegeler	Datum: 03.11.2021
		Bearb.: PL

**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**



## **ANLAGE 3**

Parameter	Einheit	Gefährdungsbeurteilung gemäß BBodSchV										LFU-Merkblatt zur Bewertung von PFAS 2022		Hilfswerte zur Ermittlungsbeurteilung (gemäß BayLW-Merkblatt Nr. 3.8/1 Tab.1)		Fellheim Altlast 603-59					
		Wirkungsgrad Boden-Mensch				Vorsorgewerte für Böden			Wirkungsgrad Boden-Grundwasser	Prüfwert	Vorläufiger Stufe-1-Wert	Vorläufiger Stufe-2-Wert	Hilfswert 1 (HW 1)	Hilfswert 2 (HW 2)	MP 1-1	MP2-2	MP2-3	MP3-1			
		Kinder-spielfläche	Wohn-gebiete	Park und Freizeit-anlagen	Industrie u. Gewerbe-grundstücke	Lehm /Schuff	Ton	Sand													
<b>PHYSIKALISCH</b>																					
Bläuevermut	%																	3,7	2,8	8,1	2,6
TOC	%																	0,94	0,32	3,3	0,42
Trockenrestanz	%																	92,9	98,2	85,1	97,3
Fraktion < 2 mm	% TS																	21	56	68	40
Cyanide, gesamt	mg/kg TM	50	50	50	100							50	-	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25
Arsen	mg/kg TM	25	50	125	140	30	30	10				10	50	4,2	5,1	4,5	4				
Blei	mg/kg TM	200	400	1.000	2.000	70	100	40				100	500	8,5	11	9,8	6,2				
Cadmium	mg/kg TM	10	20	50	60	1	1,5	0,4				10	50	0,05	0,08	0,05	0,08				
Chrom, gesamt	mg/kg TM	200	400	1.000	1.000	60	100	30				50	1.000	17	22	17	15				
Kupfer	mg/kg TM					40	60	20				100	500	16	13	14	11				
Nickel	mg/kg TM	70	140	350	900	50	70	15				100	500	13	16	13	12				
Quecksilber	mg/kg TM	10	20	50	80	0,3	0,3	0,2				2	10	0,03	< 0,02	0,05	0,02				
Zink	mg/kg TM					150	200	60				500	2.500	50	41	34	28				
<b>ORGANISCH</b>																					
pH-Wert	-																	8,67	8,31	8,29	8,99
DOC	mg/l																	9,1	9,3	14,2	5
Sicker-Leitfähigkeit	µS/cm																	97	92	136	82
Cyanid (gesamt)	µg/l																	< 5	< 5	< 5	< 5
Arsen	µg/l										10							< 4	< 4	< 4	< 4
Blei	µg/l										10							< 5	< 5	< 5	< 5
Cadmium	µg/l										3							< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Chrom, gesamt	µg/l										50							< 5	< 5	< 5	< 5
Kupfer	µg/l										50							6	< 5	< 5	< 5
Nickel	µg/l										20							< 5	< 5	< 5	< 5
Quecksilber	µg/l										1							< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Thallium	µg/l																	< 1	< 1	< 1	< 1
Zinn	µg/l										600							< 10	< 10	< 10	< 10
<b>PFAS</b>																					
PFBA	µg/l										10	10	40					< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PFnA	µg/l											3	12					< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PFHxA	µg/l										6	6	24					< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PFHpA	µg/l											0,3	1					< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PFDA	µg/l											0,1	0,4					< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PFnDA	µg/l											0,06						< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PFDA	µg/l											0,1	0,4					0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PFUdA	µg/l																	0,013	0,023	0,038	0,036
PFTrA	µg/l																	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PFBS	µg/l																	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PFnS	µg/l										6	6	24					< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PFOS	µg/l																	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PFHxS	µg/l										0,1	0,1	0,4					0,08	< 0,01	< 0,01	0,31
PFHsS	µg/l										0,1	0,1	0,4					< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PFHpS	µg/l																	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PFTrS	µg/l																	< 0,01	0,083	0,086	< 0,01
PFCSA	µg/l																	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
HAFFOS	µg/l																	< 0,01	< 0,01	0,025	0,033
PFCSA gesamt	µg/l																	0,591	0,106	0,15	0,199

GEOTECHNISCHES BÜRO Dipl.-Ing. Geologie Udo Bosch  
 Fuggerring 21 87733 Markt Rettenbach Tel: 08392/21 999-0 E-mail: post@bosch-geotechnik.de

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

Gewerbestraße 10  
87733 Markt Rettenbach  
Tel. 08392/921-0  
Fax 08392/921-30  
bv@bv-analytik.de

Geotechnisches Büro Dipl. Geologe Udo Bosch

Fuggerring 21  
87733 Markt Rettenbach

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>235/11118</b>	<b>Datum:</b>	<b>20.07.2023</b>
----------------------------	------------------	---------------	-------------------

### 1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Geotechnisches Büro Dipl. Geologe Udo Bosch  
 Projekt : Fellheim Illerau 14 - Altlast 603/59  
 Projekt-Nr. :  
 Kst.-Stelle :  
 Art der Probe : Boden Art der Probenahme : Mischprobe  
 Entnahmestelle : 0,1-1,1 Entnahmedatum : 30.05.2023  
 Originalbezeich. : MP1-1 Probeneingang : 31.05.2023  
 Probennehmer : von Seiten des Auftraggebers  
 Untersuchungszeitraum : 31.05.2023 - 20.07.2023 Probenbezeich. : 235/11118

### 2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	92,9	DIN EN 14346:2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	51	Siebung
Glühverlust	[Masse %]	3,7	DIN EN 15169:2007-05
TOC	[Masse %]	0,94	DIN EN 15936:2012-11

### 3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	4,2	EN ISO 11885:2009-09
Blei	[mg/kg TS]	8,5	EN ISO 11885:2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,05	EN ISO 11885:2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	17	EN ISO 11885:2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	16	EN ISO 11885:2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	13	EN ISO 11885:2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,03	DIN EN ISO 12846:2012-08
Zink	[mg/kg TS]	50	EN ISO 11885:2009-09
Aufschluß mit Königswasser			EN 13657:2003-01
AOX	[mg/kg TS]	< 0,1	DIN 38 409-17:2005-12
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	DIN EN ISO 17380:2013-10

Sitz der Gesellschaft Markt Rettenbach  
 Amtsgericht Memmingen HRB 12942  
 USt.-ID: DE 251 867 896

Bankverbindung:  
 Sparkasse MM-LI-MN  
 BLZ 731 500 00, Kto.-Nr. 108 205 38

Geschäftsführer:  
 Engelbert Schindele  
 Dipl.-Ing. (FH)



#### 4 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Eluatherstellung			DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[ - ]	8,67	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[ $\mu$ S/cm]	97	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[ $\mu$ g/l]	< 4	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[ $\mu$ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[ $\mu$ g/l]	< 0,1	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[ $\mu$ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[ $\mu$ g/l]	6	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[ $\mu$ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[ $\mu$ g/l]	< 0,05	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[ $\mu$ g/l]	< 1	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[ $\mu$ g/l]	< 10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cyanid (gesamt)	[ $\mu$ g/l]	< 5	EN ISO 14403 :2012-10
DOC	[mg/l]	9,1	DIN EN 1484 :2019-04

#### 5 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat (l:s = 2 : 1)

Parameter	Einheit	Messwert [ $\mu$ g/l]	Methode
Eluatherstellung l:s		2 : 1	DIN 19529 : 2015-12
PFBA Perfluorbutansäure		< 0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFPeA Perfluorpentansäure		< 0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFHxA Perfluorhexansäure		< 0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFHpA Perfluorheptansäure		< 0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFOA Perfluoroctansäure		< 0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFNoA Perfluorononansäure		< 0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFDA Perfluordecansäure		0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFUDa Perfluorundecansäure		0,013	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFDoA Perfluordodecansäure		< 0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFBS Perfluorbutansulfonsäure		< 0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFPeS Perfluorpentansulfonsäure		< 0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFOS Perfluoroctansulfonsäure		0,508	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFHxS Perfluorhexansulfonsäure		< 0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFHpS Perfluorheptansulfonsäure		< 0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFDS Perfluordecansulfonsäure		< 0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFOSA Perfluoroctansulfonsäureamid		< 0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
H4PFOS Perfluoroctansulfonsäureamid		< 0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFC Gesamt:		0,531	

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 20.07.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele  
(Laborleiter)

Geotechnisches Büro Dipl. Geologe Udo Bosch

 Fuggerring 21  
 87733 Markt Rettenbach

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>235/11119</b>	<b>Datum:</b>	<b>20.07.2023</b>
----------------------------	------------------	---------------	-------------------

### 1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Geotechnisches Büro Dipl. Geologe Udo Bosch  
 Projekt : Fellheim Illerau 14 - Altlast 603/59  
 Projekt-Nr. :  
 Kst.-Stelle :  
 Art der Probe : Boden Art der Probenahme : Mischprobe  
 Entnahmestelle : 0,8-1,2 Entnahmedatum : 30.05.2023  
 Originalbezeich. : MP2-2 Probeneingang : 31.05.2023  
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers  
 Untersuchungszeitraum : 31.05.2023 - 20.07.2023 Probenbezeich. : 235/11119

### 2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	98,2	DIN EN 14346:2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	56	Siebung
Glühverlust	[Masse %]	2,8	DIN EN 15169:2007-05
TOC	[Masse %]	0,32	DIN EN 15936:2012-11

### 3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	5,1	EN ISO 11885:2009-09
Blei	[mg/kg TS]	11	EN ISO 11885:2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,08	EN ISO 11885:2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	22	EN ISO 11885:2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	13	EN ISO 11885:2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	16	EN ISO 11885:2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02	DIN EN ISO 12846:2012-08
Zink	[mg/kg TS]	41	EN ISO 11885:2009-09
Aufschluß mit Königswasser			EN 13657:2003-01
AOX	[mg/kg TS]	< 0,1	DIN 38 409-17:2005-12
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	DIN EN ISO 17380:2013-10

**4 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat**

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Eluatherstellung			DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[ - ]	8,31	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	92	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5	EN ISO 14403 :2012-10
DOC	[mg/l]	9,3	DIN EN 1484 :2019-04

**5 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat (l:s = 2 : 1)**

Parameter	Einheit	Messwert [µg/l]	Methode
Eluatherstellung l:s		2 : 1	DIN 19529 :2015-12
PFBA Perfluorbutansäure		< 0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFPeA Perfluorpentansäure		< 0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFHxA Perfluorhexansäure		< 0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFHpA Perfluorheptansäure		< 0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFOA Perfluoroctansäure		< 0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFNoA Perfluorononansäure		< 0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFDA Perfluordecansäure		< 0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFUdA Perfluorundecansäure		0,023	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFDoA Perfluordodecansäure		< 0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFBS Perfluorbutansulfonsäure		< 0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFPeS Perfluorpentansulfonsäure		< 0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFOS Perfluoroctansulfonsäure		< 0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFHxS Perfluorhexansulfonsäure		< 0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFHpS Perfluorheptansulfonsäure		< 0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFDS Perfluordecansulfonsäure		0,083	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFOSA Perfluoroctansulfonsäureamid		< 0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
H4PFOS Perfluoroctansulfonsäureamid		< 0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFC Gesamt:		0,106	

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 20.07.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele  
(Laborleiter)

Geotechnisches Büro Dipl. Geologe Udo Bosch

 Fuggerring 21  
 87733 Markt Rettenbach

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>235/11120</b>	<b>Datum:</b>	<b>20.07.2023</b>
----------------------------	------------------	---------------	-------------------

### 1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Geotechnisches Büro Dipl. Geologe Udo Bosch  
 Projekt : Fellheim Illerau 14 - Altlast 603/59  
 Projekt-Nr. :  
 Kst.-Stelle :  
 Art der Probe : Boden Art der Probenahme : Mischprobe  
 Entnahmestelle : 1,2-1,4 Entnahmedatum : 30.05.2023  
 Originalbezeich. : MP2-3 Probeneingang : 31.05.2023  
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers  
 Untersuchungszeitraum : 31.05.2023 - 20.07.2023 Probenbezeich. : 235/11120

### 2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	85,1	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	68	Siebung
Glühverlust	[Masse %]	8,1	DIN EN 15169 :2007-05
TOC	[Masse %]	3,30	DIN EN 15936 :2012-11

### 3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	4,5	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	9,8	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,05	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	17	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	14	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	13	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,05	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	34	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser			EN 13657 :2003-01
AOX	[mg/kg TS]	< 0,1	DIN 38 409 -17 :2005-12
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	DIN EN ISO 17380 :2013-10

#### 4 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Eluatherstellung			DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[ - ]	8,29	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[ $\mu$ S/cm]	136	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[ $\mu$ g/l]	< 4	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[ $\mu$ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[ $\mu$ g/l]	< 0,2	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[ $\mu$ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[ $\mu$ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[ $\mu$ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[ $\mu$ g/l]	< 0,15	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[ $\mu$ g/l]	< 1	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[ $\mu$ g/l]	< 10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cyanid (gesamt)	[ $\mu$ g/l]		EN ISO 14403 :2012-10
DOC	[mg/l]	14,2	DIN EN 1484 :2019-04

#### 5 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat (l:s = 2 : 1)

Parameter	Einheit	Messwert [ $\mu$ g/l]	Methode
Eluatherstellung l:s		2 : 1	DIN 19529 :2015-12
PFBA Perfluorbutansäure		< 0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFPeA Perfluorpentansäure		< 0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFHxA Perfluorhexansäure		< 0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFHpA Perfluorheptansäure		< 0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFOA Perfluoroctansäure		< 0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFNoA Perfluorononansäure		< 0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFDA Perfluordecansäure		< 0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFUdA Perfluorundecansäure		0,038	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFDoA Perfluordodecansäure		< 0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFBS Perfluorbutansulfonsäure		< 0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFPeS Perfluorpentansulfonsäure		< 0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFOS Perfluoroctansulfonsäure		< 0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFHxS Perfluorhexansulfonsäure		< 0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFHpS Perfluorheptansulfonsäure		< 0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFDS Perfluordecansulfonsäure		0,086	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFOSA Perfluoroctansulfonsäureamid		0,025	DIN 38 407-F42 :2011-03
H4PFOS Perfluoroctansulfonsäureamid		< 0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFC Gesamt:		0,150	

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 20.07.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift  
Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele  
(Laborleiter)

Geotechnisches Büro Dipl. Geologe Udo Bosch

 Fuggerring 21  
 87733 Markt Rettenbach

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>235/11121</b>	<b>Datum:</b>	<b>20.07.2023</b>
----------------------------	------------------	---------------	-------------------

### 1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Geotechnisches Büro Dipl. Geologe Udo Bosch  
 Projekt : Fellheim Illerau 14 - Altlast 603/59  
 Projekt-Nr. :  
 Kst.-Stelle :  
 Art der Probe : Boden Art der Probenahme : Mischprobe  
 Entnahmestelle : 0,1-0,8 Entnahmedatum : 30.05.2023  
 Originalbezeich. : MP3-1 Probeneingang : 31.05.2023  
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers  
 Untersuchungszeitraum : 31.05.2023 - 20.07.2023 Probenbezeich. : 235/11121

### 2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	97,3	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	40	Siebung
Glühverlust	[Masse %]	2,6	DIN EN 15169 :2007-05
TOC	[Masse %]	0,42	DIN EN 15936 :2012-11

### 3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	4	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	6,2	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,08	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	15	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	11	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	12	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,02	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	28	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser			EN 13657 :2003-01
AOX	[mg/kg TS]	< 0,1	DIN 38 409 -17 :2005-12
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	DIN EN ISO 17380 :2013-10

#### 4 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Eluatherstellung			DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[ - ]	8,99	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[ $\mu$ S/cm]	82	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[ $\mu$ g/l]	< 4	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[ $\mu$ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[ $\mu$ g/l]	< 0,2	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[ $\mu$ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[ $\mu$ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[ $\mu$ g/l]	< 5	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[ $\mu$ g/l]	< 0,15	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[ $\mu$ g/l]	< 1	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[ $\mu$ g/l]	< 10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cyanid (gesamt)	[ $\mu$ g/l]	< 5	EN ISO 14403 :2012-10
DOC	[mg/l]	5,0	DIN EN 1484 :2019-04

#### 5 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat (l:s = 2 : 1)

Parameter	Einheit	Messwert [ $\mu$ g/l]	Methode
Eluatherstellung l:s		2 : 1	DIN 19529 : 2015-12
PFBA Perfluorbutansäure		< 0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFPeA Perfluorpentansäure		< 0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFHxA Perfluorhexansäure		< 0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFHpA Perfluorheptansäure		< 0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFOA Perfluoroctansäure		< 0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFNoA Perfluorononansäure		< 0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFDA Perfluordecansäure		< 0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFUdA Perfluorundecansäure		0,036	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFDoA Perfluordodecansäure		< 0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFBS Perfluorbutansulfonsäure		< 0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFPeS Perfluorpentansulfonsäure		< 0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFOS Perfluoroctansulfonsäure		0,131	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFHxS Perfluorhexansulfonsäure		< 0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFHpS Perfluorheptansulfonsäure		< 0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFDS Perfluordecansulfonsäure		< 0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFOSA Perfluoroctansulfonsäureamid		0,033	DIN 38 407-F42 :2011-03
H4PFOS Perfluoroctansulfonsäureamid		< 0,010	DIN 38 407-F42 :2011-03
PFC Gesamt:		0,199	

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 20.07.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele  
(Laborleiter)

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

Gewerbestraße 10  
87733 Markt Rettenbach  
Tel. 0 83 92/9 21-0  
Fax 0 83 92/9 21-30  
bv@bv-analytik.de

Geotechnisches Büro Dipl. Geologe Udo Bosch

Fuggerring 21

87733 Markt Rettenbach

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>235/11118-2</b>	<b>Datum:</b>	<b>20.07.2023</b>
----------------------------	--------------------	---------------	-------------------

## 1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Geotechnisches Büro Dipl. Geologe Udo Bosch  
 Projekt : Fellheim Illerau 14 - Alllast 603/59  
 Projekt-Nr. : Kostenstelle :  
 Entnahmestelle : 0,1-1,1 Art der Probenahme : Mischprobe  
 Art der Probe : Boden Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers  
 Entnahmedatum : 30.05.2023 Probeneingang : 31.05.2023  
 Originalbezeich. : MP1-1  
 Probenbezeich. : 235/11118 Untersuch.-zeitraum : 31.05.2023 – 20.07.2023

## 2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			
Trockensubstanz	[%]	92,9	DIN EN 14346 : 2007-03
Dimethylphthalat	[mg/kg TS]	< 0,050	DIN 19742: 2014 -08
Diethylphthalat	[mg/kg TS]	< 0,050	DIN 19742: 2014 -08
Di-n-Propylphthalat	[mg/kg TS]	< 0,050	DIN 19742: 2014 -08
Di-iso-Butylphthalat	[mg/kg TS]	< 0,050	DIN 19742: 2014 -08
Di-n-Butylphthalat	[mg/kg TS]	< 0,050	DIN 19742: 2014 -08
Di-Pentylphthalat	[mg/kg TS]	< 0,050	DIN 19742: 2014 -08
Butylbenzylphthalat	[mg/kg TS]	< 0,050	DIN 19742: 2014 -08
Di-(2-Ethylhexyl)phthalat	[mg/kg TS]	< 0,050	DIN 19742: 2014 -08
Di-Cyclohexylphthalat	[mg/kg TS]	< 0,050	DIN 19742: 2014 -08
Di-n-Octylphthalat	[mg/kg TS]	< 0,050	DIN 19742: 2014 -08
Di-Hexylphthalat	[mg/kg TS]	< 0,050	DIN 19742: 2014 -08
Di-iso-Nonylphthalat	[mg/kg TS]	< 2,5	DIN 19742: 2014 -08
Di-iso-Decylphthalat	[mg/kg TS]	< 2,5	DIN 19742: 2014 -08

Die Analyse wurde von der dafür akkreditierten GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Flensburger Str. 15, 25421 Pinneberg durchgeführt.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 20.07.2023

**Onlinedokument ohne Unterschrift**

M.Sc. Ruth A. Schindele  
(stellv. Laborleiterin)

Sitz der Gesellschaft Markt Rettenbach  
Amtsgericht Memmingen HRB 12942  
USt.-ID: DE 251 867 896

Bankverbindung:  
Sparkasse MM-LI-MN  
BLZ 731 500 00, Kto.-Nr. 108 205 38

Geschäftsführer:  
Engelbert Schindele  
Dipl.-Ing. (FH)



BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

 Gewerbestraße 10  
 87733 Markt Rettenbach  
 Tel. 0 83 92/9 21-0  
 Fax 0 83 92/9 21-30  
 bv@bv-analytik.de

Geotechnisches Büro Dipl. Geologe Udo Bosch

Fuggerring 21

87733 Markt Rettenbach

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>235/11119-2</b>	<b>Datum:</b>	<b>20.07.2023</b>
----------------------------	--------------------	---------------	-------------------

### 1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: Geotechnisches Büro Dipl. Geologe Udo Bosch		
Projekt	: Fellheim Illerau 14 - Altlast 603/59		
Projekt-Nr.	:	Kostenstelle	:
Entnahmestelle	: 0,8-1,2	Art der Probenahme	: Mischprobe
Art der Probe	: Boden	Probenehmer	: von Seiten des Auftraggebers
Entnahmedatum	: 30.05.2023	Probeneingang	: 31.05.2023
Originalbezeich.	: MP2-2		
Probenbezeich.	: 235/11119	Untersuch.-zeitraum	: 31.05.2023 – 20.07.2023

### 2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			
Trockensubstanz	[%]	98,2	DIN EN 14346 : 2007-03
Dimethylphthalat	[mg/kg TS]	< 0,050	DIN 19742: 2014 -08
Diethylphthalat	[mg/kg TS]	< 0,050	DIN 19742: 2014 -08
Di-n-Propylphthalat	[mg/kg TS]	< 0,050	DIN 19742: 2014 -08
Di-iso-Butylphthalat	[mg/kg TS]	< 0,050	DIN 19742: 2014 -08
Di-n-Butylphthalat	[mg/kg TS]	< 0,050	DIN 19742: 2014 -08
Di-Pentylphthalat	[mg/kg TS]	< 0,050	DIN 19742: 2014 -08
Butylbenzylphthalat	[mg/kg TS]	< 0,050	DIN 19742: 2014 -08
Di-(2-Ethylhexyl)phthalat	[mg/kg TS]	0,059	DIN 19742: 2014 -08
Di-Cyclohexylphthalat	[mg/kg TS]	< 0,050	DIN 19742: 2014 -08
Di-n-Octylphthalat	[mg/kg TS]	< 0,050	DIN 19742: 2014 -08
Di-Hexylphthalat	[mg/kg TS]	< 0,050	DIN 19742: 2014 -08
Di-iso-Nonylphthalat	[mg/kg TS]	< 2,5	DIN 19742: 2014 -08
Di-iso-Decylphthalat	[mg/kg TS]	< 2,5	DIN 19742: 2014 -08

Die Analyse wurde von der dafür akkreditierten GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Flensburger Str. 15, 25421 Pinneberg durchgeführt.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 20.07.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift

 M.Sc. Ruth A. Schindele  
 (stellv. Laborleiterin)

 Sitz der Gesellschaft Markt Rettenbach  
 Amtsgericht Memmingen HRB 12942  
 USt.-ID: DE 251 867 896

 Bankverbindung:  
 Sparkasse MM-LI-MN  
 BLZ 731 500 00, Kto.-Nr. 108 205 38

 Geschäftsführer:  
 Engelbert Schindele  
 Dipl.-Ing. (FH)


BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

Gewerbestraße 10  
87733 Markt Rettenbach  
Tel. 0 83 92/9 21-0  
Fax 0 83 92/9 21-30  
bv@bv-analytik.de

Geotechnisches Büro Dipl. Geologe Udo Bosch

Fuggerring 21

87733 Markt Rettenbach

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>235/11120-2</b>	<b>Datum:</b>	<b>20.07.2023</b>
----------------------------	--------------------	---------------	-------------------

## 1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Geotechnisches Büro Dipl. Geologe Udo Bosch  
 Projekt : Fellheim Illerau 14 - Alllast 603/59  
 Projekt-Nr. : Kostenstelle :  
 Entnahmestelle : 1,2-1,4 Art der Probenahme : Mischprobe  
 Art der Probe : Boden Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers  
 Entnahmedatum : 30.05.2023 Probeneingang : 31.05.2023  
 Originalbezeich. : MP2-3  
 Probenbezeich. : 235/11120 Untersuch.-zeitraum : 31.05.2023 – 20.07.2023

## 2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			
Trockensubstanz	[%]	85,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Dimethylphthalat	[mg/kg TS]	< 0,050	DIN 19742: 2014 -08
Diethylphthalat	[mg/kg TS]	< 0,050	DIN 19742: 2014 -08
Di-n-Propylphthalat	[mg/kg TS]	< 0,050	DIN 19742: 2014 -08
Di-iso-Butylphthalat	[mg/kg TS]	< 0,050	DIN 19742: 2014 -08
Di-n-Butylphthalat	[mg/kg TS]	< 0,050	DIN 19742: 2014 -08
Di-Pentylphthalat	[mg/kg TS]	< 0,050	DIN 19742: 2014 -08
Butylbenzylphthalat	[mg/kg TS]	< 0,050	DIN 19742: 2014 -08
Di-(2-Ethylhexyl)phthalat	[mg/kg TS]	< 0,050	DIN 19742: 2014 -08
Di-Cyclohexylphthalat	[mg/kg TS]	< 0,050	DIN 19742: 2014 -08
Di-n-Octylphthalat	[mg/kg TS]	< 0,050	DIN 19742: 2014 -08
Di-Hexylphthalat	[mg/kg TS]	< 0,050	DIN 19742: 2014 -08
Di-iso-Nonylphthalat	[mg/kg TS]	< 2,5	DIN 19742: 2014 -08
Di-iso-Decylphthalat	[mg/kg TS]	< 2,5	DIN 19742: 2014 -08

Die Analyse wurde von der dafür akkreditierten GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Flensburger Str. 15, 25421 Pinneberg durchgeführt.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 20.07.2023

**Onlinedokument ohne Unterschrift**

M.Sc. Ruth A. Schindele  
(stellv. Laborleiterin)

Sitz der Gesellschaft Markt Rettenbach  
Amtsgericht Memmingen HRB 12942  
USt.-ID: DE 251 867 896

Bankverbindung:  
Sparkasse MM-LI-MN  
BLZ 731 500 00, Kto.-Nr. 108 205 38

Geschäftsführer:  
Engelbert Schindele  
Dipl.-Ing. (FH)



BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

 Gewerbestraße 10  
 87733 Markt Rettenbach  
 Tel. 083 92/9 21-0  
 Fax 083 92/9 21-30  
 bv@bv-analytik.de

Geotechnisches Büro Dipl. Geologe Udo Bosch

Fuggerring 21

87733 Markt Rettenbach

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>235/11121-2</b>	<b>Datum:</b>	<b>20.07.2023</b>
----------------------------	--------------------	---------------	-------------------

### 1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: Geotechnisches Büro Dipl. Geologe Udo Bosch	Kostenstelle	:
Projekt	: Fellheim Illerau 14 - Altlast 603/59	Art der Probenahme	: Mischprobe
Projekt-Nr.	:	Probenehmer	: von Seiten des Auftraggebers
Entnahmestelle	: 0,1-0,8	Probeneingang	: 31.05.2023
Art der Probe	: Boden	Untersuchungszeitraum	: 31.05.2023 – 20.07.2023
Entnahmedatum	: 30.05.2023		
Originalbezeich.	: MP3-1		
Probenbezeich.	: 235/11121		

### 2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	97,3	DIN EN 14346 : 2007-03
Dimethylphthalat	[mg/kg TS]	< 0,050	DIN 19742: 2014 -08
Diethylphthalat	[mg/kg TS]	< 0,050	DIN 19742: 2014 -08
Di-n-Propylphthalat	[mg/kg TS]	< 0,050	DIN 19742: 2014 -08
Di-iso-Butylphthalat	[mg/kg TS]	< 0,050	DIN 19742: 2014 -08
Di-n-Butylphthalat	[mg/kg TS]	< 0,050	DIN 19742: 2014 -08
Di-Pentylphthalat	[mg/kg TS]	< 0,050	DIN 19742: 2014 -08
Butylbenzylphthalat	[mg/kg TS]	< 0,050	DIN 19742: 2014 -08
Di-(2-Ethylhexyl)phthalat	[mg/kg TS]	< 0,050	DIN 19742: 2014 -08
Di-Cyclohexylphthalat	[mg/kg TS]	< 0,050	DIN 19742: 2014 -08
Di-n-Octylphthalat	[mg/kg TS]	< 0,050	DIN 19742: 2014 -08
Di-Hexylphthalat	[mg/kg TS]	< 0,050	DIN 19742: 2014 -08
Di-iso-Nonylphthalat	[mg/kg TS]	< 2,5	DIN 19742: 2014 -08
Di-iso-Decylphthalat	[mg/kg TS]	< 2,5	DIN 19742: 2014 -08

Die Analyse wurde von der dafür akkreditierten GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Flensburger Str. 15, 25421 Pinneberg durchgeführt.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 20.07.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift

 M.Sc. Ruth A. Schindele  
 (stellv. Laborleiterin)

 Sitz der Gesellschaft Markt Rettenbach  
 Amtsgericht Memmingen HRB 12942  
 USt.-ID: DE 251 867 896

 Bankverbindung:  
 Sparkasse MM-LJ-MN  
 BLZ 731 500 00, Kto.-Nr. 108 205 38

 Geschäftsführer:  
 Engelbert Schindele  
 Dipl.-Ing. (FH)
