
Gutachten Projekt-Nr.: **39037G-1**

Miesbach, Wallenburger Straße 8

Orientierende Bausubstanzerkundung auf Schadstoffe

Das Gutachten umfasst 32 Textseiten, 4 Anlagen und 0 Lichtbilder.
Die Veröffentlichung bedarf der vorherigen Genehmigung der Verfasser.

Bericht zur orientierenden Erkundung der Bausubstanzen auf Schadstoffe

Miesbach, Wallenburger Straße 8

Projekt-Nr. 39037G-1

Bauvorhaben: Rückbau der Bestandsgebäude an der
Wallenburger Straße 8
83714 Miesbach

**Bauherr und
Auftraggeber:** Landratsamt Miesbach
Gebäudemanagement
Rosenheimer Straße 1-3
83714 Miesbach

Inhaltsverzeichnis

1. Vorgang und Auftrag
2. Probenahmearbeiten
3. Physikalisch-chemische Untersuchungen
4. Bewertungskriterien
5. Untersuchungsergebnisse und Bewertung
6. Folgerungen und ergänzende Bemerkungen

Anlagen

Anlage 1 Übersichtsplan

Anlage 2 Grundrisspläne / Schnitte mit Probenahmestellen

Anlage 3 Laborberichte

Anlage 4 Probenverzeichnis der Bausubstanzproben

1. Vorgang und Auftrag

In Miesbach plant das Kommunalunternehmen Wohnen, Parken, Energie des Landratsamts (WPE) auf dem Grundstück an der Wallenburger Straße mit der Flur-Nr. 179 der Gemarkung Miesbach den Neubau von zwei Mehrfamilienhäuser mit gemeinsamer Tiefgarage. Die Mehrfamilienhäuser sind oberirdisch durch einen Querriegel verbunden, in welchem sich ebenfalls Wohneinheiten befinden. Der Neubau der Wohnanlage mit zwei Obergeschossen und einem Untergeschoss ist östlich der Wallenburger Straße vorgesehen.

Das Baugrundstück wird nach Norden, Süden, Osten und Westen von bereits bebauten Grundstücken begrenzt. Im Osten befindet sich die Ausfahrt zur Wallenburger Straße. Das Grundstück ist unregelmäßig geformt und seine Geländeoberkante (GOK) steigt nach Osten hin an. Das Grundstück überdeckt eine Fläche von ca. 2.250 m².

Alle bestehenden Gebäude auf dem Baugelände sollen rückgebaut werden. Zurzeit werden die Gebäude als Lager, Garagen und Schreinerei genutzt. Das Wohngebäude steht seit Kurzem leer.

Die Bestandsgebäude wurden zur besseren Übersichtlichkeit und zum besseren Verständnis von uns durchnummeriert. Die Nummerierung kann dem Übersichtslageplan in Anlage 1 entnommen werden.

Vorliegender Bericht hat die orientierende Erkundung der Bausubstanzen auf Schadstoffe am Grundstück zum Thema. Zu Verunreinigungen der Böden und zu den Baugrundverhältnissen wurde in gesonderten Berichten Stellung genommen.

2. Probenahmearbeiten

Wir haben vom 15.05.2023 die Erkundungs- und Probenahmearbeiten am Bestand durchgeführt. Da die Wohngebäude (Gebäude 7) im 1. OG und 2. OG zu diesem Zeitpunkt noch bewohnt waren, wurde am 17.10.2023 ein weiterer Untersuchungstermin in diesen Räumlichkeiten durchgeführt. Die Beprobung erfolgte verdachtsabhängig nach organoleptischen Auffälligkeiten. Die für die physikalisch-chemischen Analysen benötigten Proben wurden jeweils durch

Aufbohren mittels einer Kernbohrmaschine oder durch Aufmeißeln, Abspitzen, Abschlagen, Absägen oder Abschneiden mit Handgeräten entnommen. Abhängig von den zu untersuchenden Bausubstanzen wurden charakterisierende Materialstichproben oder Materialmischproben entnommen.

Das Probenmaterial wurde jeweils unmittelbar nach der Probenahme bzw. nach dem Homogenisieren und Herstellen der Mischproben in die dafür vorgesehenen Gefäße eingefüllt. Dazu wurden Kunststoffbeutel und Polyethylen-Eimer mit 1,0 l bis 5,0 l Volumen verwendet. Alle Proben wurden bis zur Einlieferung in das chemische Labor temperaturkonstant und lichtgeschützt zwischengelagert.

Zum Bestand liegen uns vom Auftraggeber übergebene Pläne vor. Wir haben die Probenahmestellen und Bauteilöffnungen in Plänen verzeichnet, die als Anlage 2 beigelegt sind.

Aufgrund der Vielzahl an Gebäuden und Gebäudeteilen auf dem Grundstück wurden die Gebäudeteile von Gebäudeteil 1 bis Gebäudeteil 7 zur besseren Übersichtlichkeit und zum leichteren Verständnis durchnummeriert. Im als Anlage 1 beigelegten Übersichtslageplan ist die Nummerierung dargestellt. Die Untersuchungsarbeiten und Beprobungen fassen wir im Folgenden zusammen:

Gebäude 1: Einstellraum

Der Einstellraum besteht aus einem Erdgeschoss und einem Speicher aus Holz. Aus dem Betonfußboden wurde mittels Abspitzen die Probe BS 1 entnommen. Die Innenwände bestehen aus verputzten Betonhohlsteinen. Hieraus wurde die Probe BS 2 entnommen. Aus dem Konstruktionsholz wurde die Probe BS 3 entnommen.

Tabelle 1: Probenbezeichnungen, Probenahmestellen und Prüfsubstanzen im Bereich Gebäude 1

Probe	Entnahmestelle	Prüfsubstanz
BS 1	Gebäude 1, EG, Fußboden	Beton
BS 2	Gebäude 1, EG, Zwischenwand	Putz + Betonhohlsteine
BS 3	Gebäude 1, Dachstuhl, Konstruktionsholz	Holz

Gebäude 2: Unterstellschuppen

Das in den Plänen als Unterstellschuppen bezeichnete Gebäude 2 besteht aus einem Erdgeschoss und teilweise einem Speicher aus Holz. Die Innenwände bestehen aus unverputzten Betonhohlsteinen. Hieraus wurde die Probe BS 4 entnommen. Aus dem Betonfußboden wurde mittels Abspitzen die Probe BS 5 entnommen. Die Zwischendecke besteht aus Holz. Die Dachziegel wurden ohne Dämmung und Dichtbahn auf die Holzlattung aufgebracht. An der Ostfassade wurde aus dem Putz die Probe BS 6 entnommen.

Tabelle 2: Probenbezeichnungen, Probenahmestellen und Prüfsubstanzen im Bereich Gebäude 2

Probe	Entnahmestelle	Prüfsubstanz
BS 4	Gebäude 2, EG, Zwischenwand	Betonhohlsteine
BS 5	Gebäude 2, EG, Fußboden	Beton
BS 6	Gebäude 2, Fassade	Putz

Gebäude 3: Materiallager Maurer und Werkraum

Als Gebäude 3 wurde der nördliche Teil des Hauptgebäudes bezeichnet. Der Fußboden im Untergeschoss besteht bereichsweise aus Beton und bereichsweise aus Gussasphalt. Aus dem Beton wurde mittels Abspitzen die Probe BS 7 und aus dem Gussasphalt die Probe BS 8 entnommen. Die Außenwand besteht aus Beton. Der Außenwand wurde die Probe BS 9 entnommen. Aus den im Keller vorhandenen Entlüftungsrohren wurde die Probe BS 10 entnommen.

Im Erdgeschoss bestehen die Außenwände aus verputzten Ziegeln (BS 11) und die Innenwand zu Gebäude 4 (Schreinerei) aus Gasbeton (BS 12).

An der Fassade wurden zwei Lagen Putz festgestellt. Daraus wurde die Probe BS 13 entnommen. Die Innenwände in dem als Lager bezeichneten Raum im Osten bestehen aus Schlackensteinen mit Schwarzanstrich und Putz. daraus wurde die Probe BS 14 entnommen.

Das Obergeschoss wird als Speicher bzw. Holzlager genutzt und verläuft durchgehend über die von uns als Gebäude 3 und Gebäude 4 bezeichneten Gebäudeteile. Unter dem vorhandenen Holzboden ist über den gesamten Speicher eine organische Schüttung (vermutlich Torf) vorhanden. Aus der Schüttung wurde die Probe BS 15 entnommen. Der Dachaufbau stellt sich wie folgt dar:

Auf der westlichen Seite wurden die Ziegel direkt auf die Lattung aufgebracht; auf der östlichen Dachseite ist der Aufbau von innen nach außen Holzbretter, Dachpappe, Lattung und darauf Ziegel. Der Dachpappe wurde die Probe BS 16 und aus dem Konstruktionsholz die Probe BS 17 entnommen.

An der östlichen Kelleraußenwand wurde ein Schurf mit einer Tiefe 0,5 m durchgeführt.

Tabelle 3: Probenbezeichnungen, Probenahmestellen und Prüfsubstanzen im Bereich Gebäude 3

Probe	Entnahmestelle	Prüfsubstanz
BS 7	Gebäude 3, UG, Fußboden	Beton
BS 8	Gebäude 3, UG, Fußboden	Gussasphalt
BS 9	Gebäude 3, UG, Außenwand	Beton
BS 10	Gebäude 3, UG, Entlüftungsrrohr	Faserzement
BS 11	Gebäude 3, EG, Außenwand	Putz + Ziegel
BS 12	Gebäude 3, EG, Innenwand	Gasbeton
BS 13	Gebäude 3, EG, Fassade	Putz
BS 14	Gebäude 3, EG, Innenwand	Putz + Schlackensteine mit Schwarzanstrich
BS 15	Gebäude 3/4, OG, Fußbodenschüttung	Organische Schüttung
BS 16	Gebäude 3/4, OG, Dach	Dachpappe
BS 17	Gebäude 3/4, OG, Dachstuhl	Holz

Gebäude 4: Schreinerei und Lagerraum

Als Gebäude 4 wurde der zentrale Teil des Hauptgebäudes bestehend aus der Schreinerei und einem Lagerraum bezeichnet. In diesem Gebäudeteil wurde im Bereich der Schreinerei eine Kernbohrung ausgeführt (KB 1). Außerdem wurde dem Fußboden im Lager mittels Abspitzen die Probe BS 18 entnommen und die aus verputzten Ziegeln bestehende Außenwand (BS 19) sowie die gezielte Zwischenwand (BS 20) beprobt.

Tabelle 4: Probenbezeichnungen, Probenahmestellen und Prüfsubstanzen im Bereich Gebäude 4

Probe	Entnahmestelle	Prüfsubstanz
BS 18	Gebäude 4, EG, Fußboden	Zementestrich
BS 19	Gebäude 4, EG, Außenwand	Putz + Ziegel
BS 20	Gebäude 4, Zwischenwand	Ziegel
BS 46	Gebäude 4, KB 1, Dichtbahn	Dichtbahn

Gebäude 5: Kino

Als Gebäude 5 wurde der ehemals als Kino genutzte südliche Teil des Hauptgebäudes bezeichnet. In diesem Gebäudeteil wurde dem Kunststoffbodenbelag die Probe BS 21, der KMF-Dämmung der Innenwand zwischen Kino und Werkstatt die Probe BS 22, einer aus KMF bestehenden Schüttung im westlichen Vorraum die Probe BS 23 und der Fassade die Probe BS 24 entnommen.

Aus dem Speicher über den Kinosälen wurden die BS 31 aus der bituminösen Dichtbahn, BS 32 aus den ausgelegten Schutzmatte, BS 33 aus der organischen Schüttung und BS 34 aus dem Konstruktionsholz entnommen.

Außerdem wurde eine Kernbohrung (KB 2) im Fußboden des ehemaligen Kinosäls ausgeführt.

Tabelle 5: Probenbezeichnungen, Probenahmestellen und Prüfsubstanzen im Bereich Gebäude 5

Probe	Entnahmestelle	Prüfsubstanz
BS 21	Gebäude 5, EG, Fußbodenbelag	Kunststoff
BS 22	Gebäude 5, EG, Innenwand	KMF-Dämmung
BS 23	Gebäude 5, EG, Vorraum; Schüttung	KMF-Dämmung
BS 24	Gebäude 5, EG, Vorraum; Fassade	Putz + Beton
BS 31	Gebäude 5 (Kino) Dach	Bituminöse Dichtbahn
BS 32	Gebäude 5 (Kino) Dachboden	lose Schutzmatte
BS 33	Gebäude 5 (Kino) Dachboden	Organische Schüttung
BS 34	Gebäude 5 (Kino) Dachstuhl	Holz
BS 47	Gebäude 5, KB 2, Fußboden	Zementestrich

Gebäude 6: Garagen

Die Garagenzeile im Westen des Grundstücks wurde als Gebäude 6 bezeichnet. In diesem Gebäudeteil wurde in einer Garage die Kernbohrung KB 4 ausgeführt. Außerdem wurde der Putz der Fassade (BS 27) und die verputzte Ziegelninnenwand (BS 28) beprobt. Dem Fußboden aus Zementestrich wurde mittels Abspitzen die Probe BS 29 entnommen. Aus der aus Welleternit bestehenden Dachabdeckung wurde die Probe BS 45 entnommen.

Tabelle 6: Probenbezeichnungen, Probenahmestellen und Prüfsubstanzen im Bereich Gebäude 6

Probe	Entnahmestelle	Prüfsubstanz
BS 27	Gebäude 6, EG, Fassade	Putz
BS 28	Gebäude 6, EG, Innenwand	Putz + Ziegel
BS 29	Gebäude 6, EG, Fußboden	Zementestrich
BS 49	Gebäude 6, KB 4, Fußboden	Zementestrich
BS 45	Gebäude 6, Dach	Welleternit

Gebäude 7: Wohngebäude

Der südliche Gebäudeteil besteht aus einem Erdgeschoss sowie 2 Obergeschossen und wurde als Wohngebäude genutzt. Der Gebäudeteil wurde von uns als Gebäude 7 bezeichnet.

Erdgeschoss:

Im Erdgeschoss wurde unter der Treppe die Kernbohrung KB 3 ausgeführt. Im nordwestlichen Raum wurde eine Probe aus der Fußbodenschüttung entnommen (BS 25). Aus der Innenwand im südwestlichen Raum wurde die Probe BS 26 entnommen. Dem Kunststoffbelag der Treppenstufen wurde die Probe BS 30 entnommen. Zudem wurden an mehreren Stellen die Wände und Decken geöffnet.

1. Obergeschoss:

Im 1. Obergeschoss wurden 6 Kernbohrungen (KB 5 mit KB 9 sowie KB 15) ausgeführt. Aus der Kernbohrung KB 6 wurde die Probe BS 40 und aus der Kernbohrung KB 8 wurde die Probe BS 41 entnommen. Aus den Fußbodenöffnungen wurden jeweils Proben aus der Schüttung entnommen und daraus die Mischprobe MP 100 gebildet.

Außerdem wurde die KMF-Dämmung in einer Trockenbauwand (BS 35) und im Badezimmer der Fliesenkleber (BS 36) beprobt. Im Treppenhaus wurde eine Probe aus dem Wandputz mit Farbe entnommen (BS 38).

2. Obergeschoss:

Im 2. Obergeschoss wurden 6 Kernbohrungen (KB 10 mit KB 14) ausgeführt. Aus den Fußbodenöffnungen wurden jeweils Proben aus der Schüttung entnommen und daraus die Mischprobe MP 101 gebildet.

Außerdem wurde eine Probe aus der KMF-Dämmung in einer Trockenbauwand (BS 37) entnommen.

Aus dem Speicher über den Kinosälen wurden die BS 31 aus der bituminösen Dichtbahn, BS 32 aus den ausgelegten Schutzmatte, BS 33 aus der organischen Schüttung und BS 34 aus dem Konstruktionsholz entnommen.

Die Proben BS 39 und BS 44 wurden dem Fahrbahnbelag zwischen den Gebäuden entnommen.

Tabelle 7: Probenbezeichnungen, Probenahmestellen und Prüfsubstanzen im Bereich Gebäude 7

Probe	Entnahmestelle	Prüfsubstanz
BS 25	Gebäude 7, EG, Fußboden, Schüttung	Schüttung mit Schlacke
BS 26	Gebäude 7, EG, Innenwand	Schlackensteine
BS 30	Gebäude 7, EG, Fußboden, Treppe	Kunststoff
BS 35	Gebäude 7, 1. OG, Innenwand	Dämmung
BS 36	Gebäude 7, 1. OG, Feuchtraum	Fliesenkleber
BS 37	Gebäude 7, 2. OG, Innenwand	Dämmung
BS 38	Gebäude 7, 1. OG, Wand	Putz und Farbe
BS 39	Innenhof, Fahrbahnbelag	Bituminöse Decke
BS 40	Gebäude 7, 1. OG, KB 6, Fußboden	Kunststoff
BS 41	Gebäude 7, 1. OG, KB 8, Fußboden	Kunststoff
BS 42	Gebäude 7, 2. OG, KB 11, Fußboden	Kunststoff
BS 43	Gebäude 7, 2. OG, KB 12, Fußboden	Kunststoff
BS 44	Innenhof, Fahrbahnbelag	Bituminöse Decke
MP 100	Mischprobe Fehlbodenschüttung 1. OG	Schüttung mit Schlacke
MP 101	Mischprobe Fehlbodenschüttung 2. OG	Schüttung mit Schlacke

Wir verweisen zudem auf das in der Anlage 4 beigelegte Verzeichnis, das synoptisch die Probenahmestellen und Proben zusammengestellt.

3. Physikalisch-chemische Untersuchungen

Mit der Durchführung der Analytik der Bodenproben wurde die BVU Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH in Markt Rettenbach beauftragt. Das Untersuchungslabor ist durch die Deutsche Akkreditierungsstelle nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert.

Für die orientierende Schadstofferkundung wurden die analytischen Untersuchungen an einer Auswahl von Bausubstanzproben durchgeführt. Alle bislang nicht untersuchten Proben wurden als Rückstellproben in unserem Erdbaulabor eingelagert.

Bestimmend für die Auswahl der Prüfparameter war neben den organoleptischen Auffälligkeiten unsere allgemeine Projekterfahrung.

Die analytischen Bausubstanzuntersuchungen wurden nach einem Homogenisieren in der Gesamtfraktion durchgeführt. Bei Bedarf erfolgte ein Brechen auf eine Fraktion < 2 mm.

An den Bausubstanzproben wurden folgende physikalisch-chemische Parameter überprüft:

Kombiuntersuchung **Asbest** und Künstliche Mineralfasern (**KMF**) mittels rasterelektronenmikroskopischer Untersuchung (REM) nach VDI 3866 Blatt 5 mit Nachweisgrenze 0,1 % - 1 % an den Materialproben:

BS 10	BS 21	BS 30	BS 32
BS 40	BS 41	BS 42	BS 43
BS 45			

Kombiuntersuchung **Asbest** und Künstliche Mineralfasern (**KMF**) mittels rasterelektronenmikroskopischer Untersuchung (REM) nach VDI 3866 Blatt 5 mit Nachweisgrenze 0,1 % - 1 % und PAK an den Materialproben:

BS 16	BS 31	BS 36
-------	-------	-------

Kanzerogenitätsindex (KI-Index) an den Materialproben:

BS 22	BS 23	BS 35
-------	-------	-------

Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe (**PAK**) nach EPA an den Materialproben:

BS 08	BS 39	BS 44
-------	-------	-------

Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe (**PAK**) nach EPA und Mineralölkohlenwasserstoffe (**KW**) an der Materialprobe:

BS 07

Mineralölkohlenwasserstoffe (**KW**) an der Materialprobe:

BS 29

Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe (**PAK**) nach EPA und 8 Schwermetalle (**SM**) nach AbfKlärV - Blei, Chrom, Kupfer, Cadmium, Nickel, Quecksilber, Zink, Arsen - an der Materialprobe:

BS 25

Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe (**PAK**) nach EPA, Mineralölkohlenwasserstoffe (**KW**) und 8 Schwermetalle (**SM**) nach AbfKlärV - Blei, Chrom, Kupfer, Cadmium, Nickel, Quecksilber, Zink, Arsen - an der Materialprobe:

BS 01

Sulfat, Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe (**PAK**) nach EPA, Mineralölkohlenwasserstoffe (**KW**) und 8 Schwermetalle (**SM**) nach AbfKlärV - Blei, Chrom, Kupfer, Cadmium, Nickel, Quecksilber, Zink, Arsen - an den Materialproben:

BS 02

BS 06

BS 14

BS 20

BS 26

BS 27

8 Schwermetalle (**SM**) nach AbfKlärV - Blei, Chrom, Kupfer, Cadmium, Nickel, Quecksilber, Zink, Arsen sowie PCB - an der Materialprobe:

BS 38

Einzelparameter Sulfat an der Materialprobe:

BS 12

Prüfparameter entsprechend Anlage 2 und 3 der „Anforderungen an die Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen (Verfüll-Leitfaden) vom 23.12.2019“

im Feststoff:

- Cyanid _{ges.}
- Extrahierbare organisch gebundene Halogene (EOX)
- Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW)
- Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

- Polychlorierte Biphenyle (PCB)
- 8 Metalle (SM) nach AbfKlärV: Blei, Chrom, Kupfer, Cadmium, Nickel, Quecksilber, Zink, Arsen

im Eluat:

- pH-Wert
- elektrische Leitfähigkeit
- Cyanid_{ges.}
- Chlorid
- Sulfat
- 8 Metalle (SM) nach AbfKlärV: Blei, Chrom, Kupfer, Cadmium, Nickel, Quecksilber, Zink, Arsen
- Phenol-Index

an den Materialproben:

MP 100 MP 101

entsprechend Altholzverordnung - AltholzV

BS 03 BS 34

Die laborseits eingesetzten Analysemethoden können den als Anlage 3 beiliegenden Laborberichten entnommen werden.

4. Bewertungskriterien

Als Grundlage für den Umgang mit faserhaltigen Bausubstanzen und deren Rückbau, Ausbau, Lagerung, Transport und Entsorgung und die in vorliegendem Bericht gezeigten Untersuchungsergebnisse sind die nachfolgend und umseitig angeführten Unterlagen anzuführen:

- Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 23: Entsorgung asbesthaltiger Abfälle (Stand Juni 2015)
- TRGS 201: Einstufung und Kennzeichnung bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen, Ausgabe Februar 2017
- TRGS 519 – Asbest: Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten (9/2001)

- TRGS 521: Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten mit alter Mineralwolle, Ausgabe Februar 2008
- TRGS 900: Grenzwerte in der Luft am Arbeitsplatz – Luftgrenzwerte, Ausgabe Januar 2006
- TRGS 905: Verzeichnis krebserzeugender, keimzellenmutagener oder reproduktionstoxischer Stoffe, Ausgabe März 2016

Der Asbestgehalt von Bausubstanzen wird nach Abschluss der Untersuchung als Prozentanteil an der Gesamtfraktion der beprobten Bausubstanz angegeben. Eine grobe Unterteilung der asbesthaltigen Produkte erfolgt aufgrund ihrer Rohdichte bzw. ihres Asbestanteils durch die Zuordnung in die Kategorien "schwach gebundene Asbestprodukte" und "festgebundene Asbestprodukte".

Die sicherheitstechnischen Vorschriften für den Umgang bei Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten (ASI-Arbeiten) an asbesthaltigen Materialien und Bauteilen sind in der TRGS 519 zusammengefasst.

Für schwach oder festgebundene Asbestproduktarten gilt einheitlich, dass beim Umgang mit diesen Produkten hinsichtlich ASI-Arbeiten die sicherheitstechnischen Bestimmungen und Festlegungen der TRGS 519 zu beachten und einzuhalten sind und bei der Entsorgung die einschlägigen Vorschriften und Verordnungen in Abstimmung mit den zuständigen Abfallbehörden und Gebietskörperschaften herangezogen werden müssen (z.B. LAGA-Merkblatt "Entsorgung asbesthaltiger Abfälle" M 23 vom September 1995 bzw. Verordnung des europäischen Abfallkataloges, kurz EAK-Verordnung).

Als Künstliche Mineralfasern (KMF) gelten anorganische Synthesefasern. Hierunter fallen z.B. mineralische Wollen (in der handelsüblichen Bezeichnung Glas-, Stein- und Schlackenwollen sowie keramische Wollen), Textilfasern/Endlosfasern, Whisker und polykristalline Fasern.

Für KMF besteht für den Fall einer Lungengängigkeit der Verdacht der Kanzerogenität. Kritische (= lungengängige) Fasern werden kurz als WHO-Fasern bezeichnet. In der TRGS 905 werden im Punkt 2 "Besondere Stoffgruppen" unter 2.3 "Faserstäube" die künstlichen und die natürlichen Mineralfasern abgehandelt und hinsichtlich ihres Kanzerogenitätsindex (KI) erläutert und eingestuft.

Glasige WHO-Fasern mit einem Kanzerogenitätsindex KI ≤ 30 werden nach der TRGS 905 in die Kategorie 1B der krebserzeugenden Stoffe nach GefStoffV eingestuft. Glasige WHO-Fasern mit einem Kanzerogenitätsindex KI von 30 bis 40 werden in die Kategorie 2 eingestuft. Bei einem Kanzerogenitätsindex KI ≥ 40 erfolgt keine Einstufung als krebserzeugend. KMF mit einem KI ≥ 40 können wiederverwertet bzw. recycelt werden. Fasern der Kategorien 1B oder 2 sind einer Deponierung zuzuführen.

Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffverbindungen (PAK), sind in Teer und in geringen Mengen in Erdölprodukten enthalten. Häufig werden PAK als Bestandteil von Teerölen in Gussasphalt, Dachpappen oder bituminös getränkten Trenn- oder Isolierpappen, -papieren und -stoffbahnen festgestellt.

Für den Rückbau teerhaltiger Dachpappen, Dichtbahnen oder Schweissbahnen gelten die BGR 128. Überschreitet der PAK-Gehalt den Wert von 50 mg/kg sind neben den BGR 128 die technischen Richtlinien für Gefahrstoffe TRGS 150 und TRGS 551 zu beachten.

Für die Entsorgung von z.B. Dichtbahnen, Anstriche, Dachpappen, etc. wird allgemein nach dem PAK-Gehalt unterschieden in:

bis	10 mg/kg	teerfrei
bis	25 mg/kg	teerfrei mit leichten Verunreinigungen
größer	25 mg/kg	teerhaltig

Für PAK-Gehalte in bituminös gebundenen Decken oder Gussasphalt ist das LfU-Merkblatt Nr. 3.4/1 (Wasserwirtschaftliche Beurteilung der Lagerung, Aufbereitung und Verwertung von bituminösem Straßenaufbruch (Ausbauasphalt und pechhaltiger Straßenaufbruch), Stand Mai 2017, anzusetzen.

Althölzer werden nach der *Verordnung über Anforderungen an die Verwertung und Beseitigung von Altholz (Altholzverordnung - AltholzV) vom 15.08.2002* in Abhängigkeit des Bearbeitungsgrades den Altholzkategorien A I bis A IV zugeordnet. Unter die Kategorie A I fallen alle naturbelassenen oder lediglich mechanisch bearbeitete Althölzer, welche bei ihrer Verwendung nicht mehr als unerheblich mit holzfremden Stoffen verunreinigt wurden. Die Kategorie A II bezeichnet verleimte, gestrichene, beschichtete, lackierte oder anderweitig behandelte Althölzer ohne halogenorganische Verbindungen in der Beschichtung und ohne Holzschutzmittel. Die Kategorie A III beschreibt Althölzer mit

halogenorganischen Verbindungen in der Beschichtung ohne Holzschutzmittel und bei der Kategorie A IV handelt es sich um mit Holzschutzmitteln behandelte Althölzer, wie Bahnschwellen Leistungsmasten, Hopfenstangen, Rebpfähle, sowie sonstiges Altholz, das aufgrund seiner Schadstoffbelastung nicht den Altholzkategorien A I, A II oder A III zugeordnet werden kann, ausgenommen PCB-Altholz.

Die nachfolgend angeführte Tabelle 8 zeigt die hier geprüften Parameter mit zulässigen Höchstkonzentrationen für eine Wiederverwertung.

Tabelle 8: Auszug Grenzwerte der nach Anhang II der Altholzverordnung - AltholzV.

Element/Verbindung	Konzentration (Milligramm je Kilogramm Trockenmasse)
Arsen	2
Blei	30
Cadmium	2
Chrom	30
Kupfer	20
Quecksilber	0,4
Chlor	600
Fluor	100
Pentachlorphenol	3
PCB	5

Nach der „Richtlinie für die Bewertung und Sanierung Pentachlorphenol (PCP)-belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden (PCP-Richtlinie) liegt für Pentachlorphenol z. Zt. kein Grenzwert nach der TRGS 900 vor. Es wird auf den Anhang zur TRGS 102 verwiesen. Pentachlorphenol und seine Salze sind in der TRGS 905 nach § 4a GefStoffV (Legaleinstufung) als krebserzeugend der Kategorie 3 eingestuft. Abweichend davon wurde in der TRGS 905 eine Einstufung in die Kategorie 2 vorgenommen. Im Anhang zur TRGS 102 wird darauf hingewiesen, dass Pentachlorphenol neben der inhalativen Aufnahme auch über die Haut aufgenommen werden kann. Bei der Entsorgung von PCP-haltigen Produkten, Stoffen, Hilfsstoffen und Abfällen sind einschlägige abfallrechtliche Bestimmungen zu beachten. Die konkret zur Entsorgung bestimmten Abfälle sind getrennt zu halten und je nach ihrer Stoffmatrix geeigneten Abfallarten

des Sonderabfall-Katalogs (TA Abfall, Teil 1, Anhang C. IV) zuzuordnen, für die bestimmte Entsorgungswege wie folgt vorgesehen sind:

Abfallbezeichnung: Kontaminiertes Holz; Abfallschlüssel-Nr.: 170204*

Entsorgung über eine Sonderabfallverbrennungsanlage oder eine Hausmüllverbrennungsanlage

Eine Beurteilung der Schadstoffgehalte (z.B. PAK, Mineralölkohlenwasserstoffe oder Schwermetalle) der mineralischen Bausubstanzen hinsichtlich ihrer abfallrechtlichen Relevanz erfolgt in Bayern auf Basis der

„Anforderungen an die Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen (Verfüll-Leitfaden) vom 23.12.2019; Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen“

Im Folgenden wird hier vorgenanntes Regelwerk als Verfüll-Leitfaden bezeichnet. Schadstoffgehalte werden entsprechend der Parameterlisten nach Anhang 2 und 3 im Eluat und Feststoff sowie der Fortschreibung durch das Bayerische Landesamt für Umwelt quantifiziert.

In Abhängigkeit von den festgestellten Schadstoffgehalten werden hier die zu verwertenden Böden bzw. mineralischen Bausubstanzen Einbauklassen zugeordnet. Deren Zuordnungswerte Z 0 bis Z 2 stellen die konzentrationsabhängigen Obergrenzen der jeweiligen Einbauklasse bei der Wiederverwendung von Böden bzw. mineralischen Bausubstanzen dar.

Die Gehalte bis zum Zuordnungswert Z 0 kennzeichnen natürliche Böden bzw. mineralischen Bausubstanzen, die uneingeschränkt weiterverwendet werden können. Die Zuordnungswerte Z 1 (Z 1.1 und Z 1.2) stellen die Obergrenze für den offenen Einbau unter Berücksichtigung bestimmter Nutzungseinschränkungen dar. Die Zuordnungswerte Z 2 stellen die Obergrenze für den Einbau von Böden bzw. mineralischen Bausubstanzen mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen dar.

Bei Überschreitung der Zuordnungswerte Z 2 ist ein gesicherter Wiedereinbau von Boden bzw. mineralischen Bausubstanzen nicht mehr möglich. Für die Verwertung können die Böden bzw. mineralischen Bausubstanzen unter Beachtung der Verwertungsgrundsätze so behandelt werden, dass die Schadstoffe abgetrennt und umweltverträglich entsorgt oder durch geeignete Verfahren und

chemische Umsetzungen dauerhaft in stabile, schwer lösliche und damit unschädliche Verbindungen umgewandelt werden. Ist dies nicht möglich oder zweckmäßig, kommt nur noch eine umweltverträgliche Ablagerung als Abfall in Frage.

Die Tabelle 9 zeigt die hier geprüften Parameter nach Verfüll-Leitfaden für Boden und mineralische Bausubstanzen im Feststoff und Eluat mit entsprechend zulässigen Höchstkonzentrationen.

Tabelle 9: Zusammenfassung der Anlagen 2 und 3 aus Verfüll-Leitfaden, Zuordnungswerte für Bausubstanzen

Parameter	Dimension	Zuordnungswerte Eluat			
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert ¹⁾ elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	6,5 – 9 500	6,5 – 9 500 / 2.000 ³⁾	6 – 12 1.000 / 2.500 ³⁾	5,5 – 12 1.500 / 3.000 ³⁾
Chlorid	mg/l	250	250	250	250
Sulfat	mg/l	250	250	250/300 ³⁾	250/600 ³⁾
Cyanide (ges.)	µg/l	10	10	50	100
Phenolindex	µg/l	10	10	50	100
Arsen	µg/l	10	10	40	60
Blei	µg/l	20	25	100	200
Cadmium	µg/l	2	2	5	10
Chrom (ges.)	µg/l	15	30/50 ³⁾	75	150
Kupfer	µg/l	50	50	150	300
Nickel	µg/l	40	50	150	200
Quecksilber	µg/l	0,2	0,2/0,5 ³⁾	1	2
Zink	µg/l	100	100	300	600
Parameter	Dimension	Zuordnungswerte Feststoff			
		Z 0 (Lehm/Schluff)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
EOX	mg/kg	1	3	10	15
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	100	300	500	1.000
Σ PAK n. EPA	mg/kg	3 ¹⁾	5 ¹⁾	15 ²⁾	20 ²⁾
Σ PCB (Congenere nach DIN 51527)	mg/kg	0,05	0,1	0,5	1
Arsen	mg/kg	20	30	50	150
Blei	mg/kg	70	140	300	1.000
Cadmium	mg/kg	1	2	3	10
Chrom (ges.)	mg/kg	60	120	200	600
Kupfer	mg/kg	40	80	200	600
Nickel	mg/kg	50	100	200	600
Quecksilber	mg/kg	0,5	1	3	10
Zink	mg/kg	150	300	500	1.500
Cyanide (ges.)	mg/kg	1	10	30	100

¹⁾ Einzelwerte für Benzo(a)pyren jeweils kleiner als 0,3 mg/kg.

²⁾ Einzelwerte für Benzo(a)pyren jeweils kleiner als 1,0 mg/kg.

³⁾ Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Chlorid, Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (ges.) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Darüber hinaus darf das Verfüllmaterial keine anderen Belastungen beinhalten.

Eine Beurteilung der Schadstoffgehalte von mineralischen Bausubstanzen hinsichtlich ihrer abfallrechtlichen Relevanz erfolgt in deutschlandweit seit dem 01. August 2023 auf Basis der

„Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke“ (Ersatzbaustoffverordnung - ErsatzbaustoffV). Die Ersatzbaustoffverordnung ist als Artikel 1 Teil der „Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung“ vom 09. Juli 2021; Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz.

Im Folgenden wird hier vorgenanntes Regelwerk als Ersatzbaustoffverordnung, kurz EBV, bezeichnet; sie regelt unter anderem die Verwertung von mineralischen Bausubstanzen. Schadstoffgehalte in mineralischen Bausubstanzen zur Wiederverwertung werden entsprechend der Parameterliste nach Anhang 1, Tabelle 1, quantifiziert und die Bausubstanzen in Klassen eingeteilt:

Tabelle 10: Grenzwerte für RC-Material nach Anhang I, Tabelle 1, der EBV

Parameter	Dimension	RC-1	RC-2	RC-3
pH-Wert		6 - 13	6 - 13	6 - 13
Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	2.500	3.200	10.000
Sulfat	mg/l	600	1.000	3.500
PAK ₁₅ ¹⁾	µg/l	4,0	8,0	25
PAK ₁₆ ²⁾	mg/kg	10	15	20
Chrom ges.	µg/l	150	440	900
Kupfer	µg/l	110	250	500
Vanadium	µg/l	120	700	1.350

1): PAK₁₅: PAK₁₆ ohne Naphthalin und Methylnaphthaline

2): PAK₁₆: PAK nach Liste EPA

5. Untersuchungsergebnisse und Bewertung

Die Untersuchungsergebnisse der Probenahmearbeiten und die Messwerte der physikalisch-chemischen Untersuchungen der jetzt durchgeführten Arbeiten und Beprobungen stellen wir mit einer Bewertung im Folgenden zusammen.

Die Angaben zum Aufbau von Fußböden, Dächern oder Wänden erfolgen stets von der Oberfläche nach unten bzw. innen.

Bei mineralischer Bausubstanzen wird die Klassifikation nach Verfüll-Leitfaden als „vorläufig“ angegeben, wenn nicht alle Parameter des Verfüll-Leitfadens analysiert wurden.

Die Prüf- und Probenahmestellen der Gebäude sind in den Plänen der Anlagen 2.1 mit 2.4 eingezeichnet.

Gebäude 1: Einstellraum

Der Einstellraum besteht aus einem Erdgeschoss und einem Speicher. In der aus dem Betonfußboden abgespitzten Mischprobe BS 01 wurden MKW mit 4.411 mg/kg und PAK mit 3,92 mg/kg festgestellt. Die Probe entspricht der Zuordnungsklasse > Z 2; das Material ist aufgrund seines hohen MKW-Anteils als **gefährlicher Abfall** einzustufen.

Die Innenwände bestehen aus verputzten Betonhohlsteinen. In der daraus entnommenen Probe BS 02 wurde ein Sulfatgehalt von 452 mg/l festgestellt. Nach Verfüll-Leitfaden sind die Innenwände aus verputzten Betonhohlsteinen auf Basis der Prüfparameter vorläufig als Z 2 einzustufen.

Die Zwischendecke besteht aus Holz. Aus dem Konstruktionsholz wurde die Probe BS 03 entnommen. Die Deklarationsanalyse nach AltholzV ergab keine auffälligen Parameter. Die Grenzwerte für A II-Altholz werden eingehalten.

Die Dachziegel wurden ohne Dämmung und Dichtbahn auf die Holzlattung aufgebracht.

Gebäude 2: Unterstellschuppen

Das in den Plänen als Unterstellschuppen bezeichnete Gebäude 2 besteht aus einem Erdgeschoss und teilweise einem Speicher. Die Innenwände bestehen

aus unverputzten Betonhohlsteinen. Hieraus wurde die Probe BS 04 entnommen und als Rückstellprobe eingelagert.

Aus dem Betonfußboden wurde mittels Abspitzen die Probe BS 05 entnommen und als Rückstellprobe eingelagert.

Die Zwischendecke besteht aus Holz. Die Dachziegel wurden ohne Dämmung und Dichtbahn auf die Holzlattung aufgebracht.

An der Probe BS 06 aus der Fassade wurden keine erhöhten Schadstoffgehalte festgestellt. Nach Verfüll-Leitfaden entspricht sie auf Basis der analysierten Parameter vorläufig der Klasse Z 0.

Gebäude 3: Materiallager Maurer und Werkraum

Als Gebäude 3 wurde der nördliche Teil des Hauptgebäudes bezeichnet. Der Gebäudeteil ist teilunterkellert und der Dachstuhl wird als Speicher genutzt. Im Keller befinden sich der Heizraum und die Heizöltanks. Der Fußboden besteht bereichsweise aus Beton und bereichsweise aus Gussasphalt.

An der Probe BS 07 aus dem Betonfußboden wurde ein erhöhter KW-Gehalt von 167 mg/kg festgestellt. Somit ist das Material nach Verfüll-Leitfaden vorläufig als Z 1.1-Material einzustufen.

An dem Gussasphalt wurde mit der Probe BS 08 ein PAK-Gehalt von 25,3 mg/kg festgestellt. Damit ist der Gussasphalt mit der Rundung auf die maßgebende Stelle noch als teerfrei mit leichten Verunreinigungen einzustufen. Der PAK-Gehalt liegt allerdings direkt an der Grenze zur Einstufung als teerhaltig.

Die Außenwand besteht aus Beton. Die daraus entnommenen Probe BS 09 wurde rückgestellt.

An den im Keller vorhandenen Entlüftungsrohren wurde mit der Probe BS 10 Asbest mit einem Anteil von 5 – 20 % (Klasse 3) festgestellt.

Die Probe aus der verputzten Ziegelaußenwand (BS 11) wurde rückgestellt. An der aus Gasbeton bestehenden Innenwand zu Gebäude 4 (Schreinerei) wurde mit Probe (BS 12) ein Sulfatgehalt von 760 mg/l festgestellt. Damit ist das Material als > Z 2 einzustufen.

Die Decke besteht aus Holz.

Die Innenwände in dem als Lager bezeichneten Raum im Osten bestehen aus Schlackensteinen mit Schwarzanstrich und Putz. An der hieraus entnommenen Probe BS 14 wurden ein Zinkgehalt von 1.070 mg/kg, ein MKW-Gehalt von 142 mg/kg und ein PAK-Gehalt von 527 mg/kg mit einem Wert beim Einzelparаметer Benzo(a)pyren von 26 mg/kg festgestellt. Damit ist das Material als > Z 2 einzustufen.

Die Probe BS 13 aus der Fassade wurde rückgestellt.

Das Obergeschoss wird als Speicher bzw. Holzlager genutzt und verläuft durchgehend über die von uns als Gebäude 3 und Gebäude 4 bezeichneten Gebäudeteile. Unter dem vorhandenen Holzboden ist über den gesamten Speicher eine organische Schüttung (vermutlich Torf) vorhanden. Aus der Schüttung wurde die Probe BS 15 entnommen und rückgestellt.

Der Dachaufbau stellt sich wie folgt dar: Auf der westlichen Seite wurden die Ziegel direkt auf die Lattung aufgebracht; auf der östlichen Dachseite ist der Aufbau von innen nach außen Holzbretter, Dachpappe, Lattung und darauf Ziegel. An der Probe BS 16 aus der Dachpappe wurde ein PAK-Gehalt von 21 mg/kg festgestellt. Dadurch ist das Material als teerfrei mit leichten Verunreinigungen einzustufen. Außerdem ist die Dachpappe als asbestfrei einzustufen.

Die aus dem Konstruktionsholz entnommene Probe BS 17 wurde rückgestellt.

Im unterkellerten Bereich wurde mit dem Schurf an der Außenwand kein Anstrich festgestellt.

Gebäude 4: Schreinerei und Lagerraum

Als Gebäude 4 wurde der zentrale Teil des Hauptgebäudes bestehend aus der Schreinerei und einem Lagerraum bezeichnet. In diesem Gebäudeteil wurde im Bereich der Schreinerei eine Kernbohrung ausgeführt (KB 1). Dabei wurde folgender Aufbau festgestellt:

Fußbodenaufbau KB 1: Pressspanplatte (1,9 cm)
 Styrodur (5,0 cm)
 Zweifache bituminöse Dichtbahn (BS 46)
 Estrich

Die aus KB 1 entnommenen Probe BS 46 aus der bituminösen Dichtbahn wurde rückgestellt.

Die östlich angeschlossenen Räume sind ca. 0,4 m nach oben gesetzt. Hier besteht der Bodenaufbau aus beschichtetem Zementestrich auf Beton.

Die Proben BS 18 und BS 19 wurden ebenfalls rückgestellt.

An der Probe aus der Zwischenwand (BS 20) wurde ein PAK-Gehalt von 4,6 mg/kg festgestellt. Damit ist das Material vorläufig als Z 1.1 einzustufen.

Die Holzdecke wurde mit verputzten Schilfmatten verkleidet.

Gebäude 5: Kino

Als Gebäude 5 wurde der ehemals als Kino genutzte südliche Teil des Hauptgebäudes bezeichnet. Mit Kernbohrung (KB 2) im Fußboden wurde folgender Aufbau festgestellt:

Fußbodenaufbau KB 02: Zementestrich (4,0 cm)
 Beton (> 6 cm)

Im westlichen Bereich wurde der Fußboden mit beschichteten Spanplatten aufgeständert. An dem darauf verlegten Kunststoffbelag wurde mit BS 21 kein Asbest festgestellt.

An den Leichtbauzwischenwänden wurde an jeder Seite 1,8 cm Gipskartonplatten festgestellt. Dazwischen wurden 12 cm KMF-Dämmung festgestellt. Mit der Probe BS 22 wurden an der Dämmung WHO-Fasern der Kategorie 1 B festgestellt.

Im westlichen Vorraum wurde unter einem Holzboden KMF als Dämmung festgestellt. Mit der Probe BS 23 wurden an der Dämmung WHO-Fasern der Kategorie 1 B festgestellt.

Die Holzdecke wurde mit verputzten Schilfmatten verkleidet.

Die Probe BS 24 wurde rückgestellt.

An der Probe BS 31 aus der bituminösen Dichtbahn wurde ein PAK-Gehalt von 27 mg/kg festgestellt. Dadurch ist das Material als teerhaltig einzustufen. Außerdem ist die Dichtbahn asbesthaltig (Klasse 1 < 1%).

Mit der Probe BS 32 wurde festgestellt, dass die Schutzmatten asbestfrei sind.

Die Probe BS 33 wurde rückgestellt.

Die Deklarationsanalyse an BS 34 nach AltholzV ergab keine auffälligen Parameter. Die Grenzwerte für A II-Altholz werden eingehalten.

Gebäude 6: Garagen

Die Garagenzeile im Westen des Grundstücks wurde als Gebäude 6 bezeichnet. Der südliche Teil der Garagenzeile wird als Lager genutzt und weist Holzwischenwände und einen Lattenverschlag auf. Die Garage mit Blechtor war zum Zeitpunkt der Untersuchungen vermietet und konnte somit nicht geöffnet werden.

In diesem Gebäudeteil wurde in einer Garage die Kernbohrung KB 4 ausgeführt und folgender Aufbau festgestellt:

Fußbodenaufbau KB 4: Zementestrich (2,5 cm)
 Beton (≥ 9 cm)

Im Putz der Fassade wurde mit BS 27 ein erhöhter Sulfatgehalt von 272 mg/l festgestellt. Damit ist das Material vorläufig als Z 1.2 einzustufen.

Die Innenwände bestehen aus verputzten Ziegelwänden. Die daraus entnommene Probe BS 28 wurde rückgestellt.

An der Probe BS 29 aus dem Zementestrich wurden keine erhöhten Schadstoffgehalte festgestellt. Damit ist das Material vorläufig als Z 0 einzustufen.

Die in den Schnitten auf den Bestandsplänen vermerkte Zwischendecke aus Heraklith wurde nicht angetroffen.

Die Dacheindeckung besteht über den gesamten Gebäudeteil aus Welleternit. Gemäß den Ergebnissen der Probe BS 45 ist dieser als asbesthaltig (Klasse 3 (5 – 20 %) einzustufen.

Gebäude 7: Wohngebäude

Der südliche Gebäudeteil besteht aus einem Erdgeschoss sowie 2 Obergeschossen und wurde als Wohngebäude genutzt.

Erdgeschoss:

Mit der Kernbohrung KB 3 wurde folgender Fußbodenaufbau festgestellt:

Fußbodenaufbau KB 3: Fliesen (1,5 cm)
 Zementestrich (3,0 cm)
 Beton (≥ 5 cm)

Der Fußbodenbelag im Gebäude 7 kann in zwei Bereiche aufgeteilt werden: Im östlichen Gebäudeteil (bis inklusive dem Bereich Treppenhaus und Waschküche) wurde Zementestrich auf Beton festgestellt; im westlichen Teil wurde ein aufgeständerter Holzdielenboden mit Fehlbodenschüttung angetroffen.

Die Fehlbodenschüttung unter dem Holzdielenboden besteht überwiegend aus Schlacke und Kies. An der Schüttung wurde mit BS 25 ein erhöhter Kupfergehalt von 51 mg/kg festgestellt. Damit ist das Material vorläufig als Z 1.1 einzustufen.

Die Innenwand im südwestlichen Raum besteht aus Schlackensteinen. Mit BS 26 wurden erhöhte Gehalte für Arsen (21 mg/kg), Quecksilber (0,16 mg/kg) und Sulfat (1.192 mg/l) festgestellt. Damit ist das Material als > Z 2 einzustufen. Die Schlackensteine wurden außerdem in den Zwischenwänden festgestellt.

Die Decke im Flur und Treppenhaus besteht aus Ziegelgewölbe. In den weiteren Räumen ist die Decke mit verputzten Schilfmatten verkleidet.

Im Feuchtraum wurde ein Schwarzanstrich angetroffen. In den südlichen Räumen ist in den unteren Bereichen (Höhe ca. 1 m) der Außenwände verputzter Heraklith festgestellt.

Der Kunststoffbelag der Treppenstufen ist asbestfrei (Probe BS 30).

1. Obergeschoss:

Mit den Kernbohrungen (KB 1 mit KB 6a sowie KB 9) wurde in den Räumlichkeiten grundsätzlich folgender Fußbodenaufbau festgestellt:

Fußbodenaufbau 1. OG: wechselnde Beläge (Teppich, Kunststoff, Laminat)
 Holzspanplatte (1,8 cm)
 Holz (2,8 cm)
 Schüttung

Die Fußbodenbelege sind überwiegend verklebt.

Mit der Probe BS 40 aus KB 6 wurde festgestellt, dass der Kunststoffbelag asbestfrei ist.

Mit der Kernbohrung KB 8 in der Küche wurde davon abweichend folgender Fußbodenaufbau festgestellt:

Fußbodenaufbau KB 8: Laminat (0,8 cm)
 Trennlage (0,1 cm)
 Kunststoffbelag, verklebt (0,2 cm)
 Holzspanplatte (1,8 cm)
 Holz (2,8 cm)
 Schüttung

Mit der Probe BS 41 aus KB 8 wurde festgestellt, dass der Kunststoffbelag asbestfrei ist.

Mit der Kernbohrung KB 7 im Feuchtraum wurde folgender Fußbodenaufbau festgestellt:

Fußbodenaufbau KB 7: Fliesen, rot (1,0 cm)
 Kleber (0,3 cm)
 Zementestrich (3 cm)
 Kunststoffdichtbahn (0,1 cm)
 Holz (2,8 cm)
 Schüttung

Für den direkt östlich anschließenden Feuchtraum (WC) ist ebenfalls der mit KB 7 festgestellte Bodenaufbau anzunehmen.

An der Schüttung aus Kies mit Schlacke und Ziegel wurde mit der Mischprobe MP 100 ein EOX-Gehalt von 3,2 mg/kg festgestellt. Damit ist das Schüttmaterial mit der Rundung auf die maßgebende Stelle als Z 1.1-Material einzustufen. Der EOX-Gehalt liegt allerdings direkt an der Grenze zur Einstufung als Z 1.2-Material.

Mit der Probe BS 36 wurde festgestellt, dass der Kunststoffbelag asbestfrei ist.

Im Putz und der Farbe im Treppenhaus wurden mit BS 38 erhöhte Gehalte von Blei (426 mg/kg), Quecksilber (1,2 mg/kg) und Zink (457 mg/kg) festgestellt. Damit ist das Material vorläufig als Z 2 einzustufen.

Die Zwischenwände bestehen überwiegend aus verputzten Ziegeln. Teilweise wurden Leichtbauwände aus Gipskarton (1,8 cm) und KMF-Dämmung (5 cm) festgestellt. In den Wänden wurden keine Schlackensteine festgestellt; aufgrund der vorhandenen Schlackensteine im EG und im 2. OG ist auch im 1. OG mit Schlackensteinen zu rechnen.

Für die KMF-Dämmung wurden mit Probe BS 35 WHO-Fasern der Kategorie 1B nachgewiesen.

Die Holzdecke wurde mit verputzten Schilfmatten verkleidet.

2. Obergeschoss:

Mit den Kernbohrungen (KB 11 mit KB 14) wurde in den Räumlichkeiten grundsätzlich folgender Fußbodenaufbau festgestellt:

Fußbodenaufbau 2. OG: wechselnde Beläge (Filz, Kunststoff)
 Holzspanplatte (1,8 cm)
 Holz (2,8 cm)
 Schüttung

Die Fußbodenbelege sind überwiegend verklebt.

Mit der Probe BS 42 aus KB 11 wurde festgestellt, dass der Kunststoffbelag asbesthaltig ist. Außerdem wurde bei der Kernbohrung KB 11 ein Stahlträger angetroffen.

Mit der Probe BS 43 aus KB 12 wurde festgestellt, dass der Kunststoffbelag asbestfrei ist.

An der Schüttung aus Kies mit Schlacke und Ziegel wurden mit der Mischprobe MP 101 erhöhte Gehalte für Kupfer (51 mg/kg), Nickel (52 mg/kg), Quecksilber (0,2 mg/kg) ein EOX-Gehalt von 1,4 mg/kg und ein Sulfat-Gehalt von 1108 mg/kg festgestellt. Damit ist das Schüttmaterial als > Z 2-Material einzu-stufen.

Die Zwischenwände bestehen überwiegend aus verputzten Ziegeln oder verputzten Schlackesteinen. Teilweise wurden Leichtbauwände aus Gipskarton (1,8 cm) und KMF-Dämmung (5 cm, teilw. alukaschiert) festgestellt. In der Zwischenwand zwischen Bad und dem westlich anschließenden Raum waren die Gipskartonplatten teilweise auf Pressspanplatten geklebt.

Die Probe BS 37 der KMF-Dämmung wurde rückgestellt. Wir empfehlen, die KMF-Dämmung ebenso zu behandeln, wie die KMF-Dämmung im 1. OG, an der WHO-Fasern nachgewiesen wurden.

Die Holzdecke wurde mit verputzten Schilfmatten verkleidet.

Im nordöstlichen Raum wurde die Dachschräge für den Zugang zum Dach geöffnet. Hier wurde von innen nach außen folgender Aufbau festgestellt:

Verputzte Schilfmatten
Gipskarton oder Holzlattung (1,8 cm)
Hohlraum (10 cm)
Holzlattung
Bituminöse Dichtbahn
Blech

Mit den Proben BS 39 und BS 44 wurde festgestellt, dass der Fahrbahnbelag teerfrei ist.

6. Folgerungen und ergänzende Bemerkungen

Die Gebäudeuntersuchung ergab für einzelne Bausubstanzen den Nachweis von herstellungsbedingten oder betriebsbedingten Verunreinigungen mit gesundheitsschädlichen Schadstoffen wie im voranstehenden Abschnitt beschrieben.

Generell sind im Zuge von Rückbaumaßnahmen Vorkehrungen in Bezug auf Arbeitssicherheit, Separation und Entsorgung der Materialien zu treffen. Bei Entkernungsarbeiten und Rückbau sind alle Bausubstanzen sortenrein aus- oder rückzubauen; ebenso sind alle schadstoffhaltigen Stoffe von nicht kontaminierten Baustoffen zu trennen. Alle beim Gebäuderückbau anfallenden schadstoffbelasteten Abbruchmaterialien bzw. abgelösten Bausubstanzen unterliegen konzentrationsabhängig den Bestimmungen des Abfallrechts und müssen ordnungsgemäß gewässerunschädlich verwertet bzw. entsorgt werden. Eine Vermischung der unterschiedlich belasteten Chargen untereinander oder mit sauberen Abbruchmaterialien ist stets zu vermeiden. Erst nach erfolgreicher Schadstoffbeseitigung und Entkernung kann der maschinelle Rückbau der Gebäude erfolgen, wobei eine sortenreine Trennung anzustreben ist.

Eine Separation und Entsorgung ist auch für Bausubstanzen erforderlich, die wir im Rahmen der hier beschriebenen orientierenden Untersuchung nicht beprobt und analysiert haben, wie z.B. Brandschutztüren, Glas, Fensterrahmen, Heraklith-Platten, Gasbetonsteine, Gipskartonplatten und dergleichen. Für separierte mineralische Bausubstanzen ist nach Maßgabe von weitergehenden deklarierenden Analysen der Verwertungs-/ Entsorgungsweg zu bestimmen.

Im Zuge der bisherigen Untersuchungen wurden die nachfolgend gelisteten schadstoffhaltigen Bausubstanzen festgestellt, für die bei Entkernung / Rückbau besondere Maßnahmen in Bezug auf Arbeitsschutz und nach der Abfuhr besondere Entsorgungswege zu wählen sind:

Asbesthaltige Bausubstanzen

- Lüftungsschacht im Heizraum; Geb. 3
- bituminöse Dichtbahn (Dachpappe), Kinodach; Geb. 5
- Welleternit; Dach Garagenzeile; Geb. 6
- Kunststoffbelag (Cushion Vinyl); Gang Geb. 7; Wohngebäude 2. OG

Alle anfallenden asbesthaltigen Baustoffe sind im Zuge des Rückbaus unter entsprechendem Arbeitsschutz separat auszubauen, zu verpacken und zu entsorgen. Hierbei sind insbesondere die TRGS 519 zu beachten. Die Arbeiten sind anmeldepflichtig und nur von Fachfirmen mit entsprechendem Befähigungsnachweis auszuführen.

Bausubstanzen aus KMF (lungengängig, WHO-Fasern)

- Dämmmatten; Gebäude 5 Innenwand
- Dämmstoff als Schüttung; Vorraum Gebäude 5
- Dämmmatten in Trockenbauwänden Gebäude 7

Bei Abbruch- und Sanierungsarbeiten, bei denen als krebserzeugend eingestufte Faserstäube freigesetzt werden können, gelten die Technischen Regeln für Gefahrstoffe TRGS 521.

Alle im Zuge eines Rückbaus anfallenden KMF-haltigen Dämmstoffe, die als WHO-Fasern eingestuft werden, sind unter entsprechendem Arbeitsschutz separat auszubauen, zu verpacken und zu entsorgen. Hierbei sind insbesondere die TRGS 500 und TRGS 521 zu beachten. Ein Recycling der KMF-haltigen Dämmstoffe kommt in Anbetracht der Einbauzeit nicht in Betracht.

Bausubstanzen mit PAK und Teer

- Gebäude Innenwand; Geb. 4
- Gussasphalt; Geb. 3
- bituminöse Dichtbahn (Dachpappe), Kino; Geb. 5

Gussasphalt und bituminöse Dichtbahn sind separat auszubauen und zu entsorgen. Die Innenwand von Gebäude 4 ist separat auszubauen und deklarierend zu beproben.

Bausubstanzen mit PAK und Mineralölen

- Zementestrich / Betonfußboden; Gebäude 1

Der Fußboden ist separat auszubauen und zu entsorgen.

Wir empfehlen, die Rückstellprobe BS 05 aus dem Betonfußboden des angrenzenden Gebäudes 2 im Vorfeld des Rückbaus ebenfalls auf KW und PAK analysieren zu lassen oder direkt ebenfalls separat auszubauen und zu entsorgen.

Bausubstanzen mit PAK, Mineralölen und Schwermetallen

- Schlackensteine; u. A. Gebäude 3 und Gebäude 7; Innenwände

Die Schlackensteine sind separat auszubauen und zu entsorgen.

Bausubstanzen mit Sulfat

- Putz- und Hohlblocksteine Gebäude 1
- Gasbeton, Gebäude Innenwand; Gebäude 3
- Putz, Fassade Gebäude 6

Der Putz mit der Wandfarbe ist unter entsprechenden Arbeitsschutzmaßnahmen abzuspitzen oder abzufräsen, das Fräsgut zu entsorgen.

Wir empfehlen, weitergehende Beprobungen der Wandputze in weiteren Räumen und weiteren Stockwerken ausführen zu lassen. Gegebenenfalls können Bereiche im Gebäude mit nicht schadstoffhaltigen Putzen abgegrenzt werden.

Der Gasbeton ist separat auszubauen und zu entsorgen

Bausubstanzen mit Schwermetallen

- Schüttmaterial der Fehlbodenschüttungen Gebäude 7 EG
- Putz und Farbe; Treppenhaus Gebäude 7

Die Schüttungen der einzelnen Fehlböden (auch die organische Schüttung) sind im Zuge der Entkernung sorgfältig separat auszubauen. Aufgrund der teils sehr erheblichen Schadstoffgehalte ist eine Vermischung untereinander und mit nicht verunreinigten Bausubstanzen auf jeden Fall zu unterbinden. Die Schüttmaterialien sind zu entsorgen.

Bausubstanzen mit Schwermetallen, EOX und Sulfat

- Schüttmaterial der Fehlböden Wohngebäude; 2. OG

Die Schüttungen der einzelnen Fehlböden sind im Zuge der Entkernung sorgfältig separat auszubauen. Aufgrund der teils sehr erheblichen Schadstoffgehalte ist eine Vermischung untereinander und mit nicht verunreinigten Bausubstanzen auf jeden Fall zu unterbinden. Die Schüttmaterialien sind zu entsorgen.

Bausubstanzen mit Schwermetallen und Sulfat

- Schlackensteine und Putz Innenwand Gebäude 7 EG;

Die Schlackensteine sind separat auszubauen und zu entsorgen.

Bausubstanzen mit Mineralölen

- Fußboden im Heizraum; Gebäude 3

Die Bodenplatte ist separat auszubauen und zu entsorgen.

Um in Sinne des Kreislaufwirtschaftsgesetzes eine abfallrechtskonforme Entsorgung mit entsprechender Dokumentation sicherzustellen, raten wir dazu, eine fachtechnische Begleitung der Entkernungs- und Rückbauarbeiten in Anspruch zu nehmen. Alle schadstoffhaltigen Bausubstanzen und Baumischabfälle sollen über zertifizierte Unternehmen entsorgt werden.

Unsere Bausubstanzerkundung der ersten Orientierungsstufe kann nicht als Gewähr verstanden werden, dass mit unseren Untersuchungen sämtliche in den Gebäuden vorhandene schadstoffhaltige Bausubstanzen erfasst wurden. Unsere orientierende Erkundung lässt nur eine punktuelle Betrachtungsweise zu. Die tatsächliche Situation kann zwischen den einzelnen Untersuchungspunkten abweichen. Eine Übertragung der Untersuchungsergebnisse auf weitere Bausubstanzen kann nur dann erfolgen, wenn die Baugleichheit eindeutig festgestellt werden kann. Im Zweifelsfall ist der Gutachter beizuziehen.

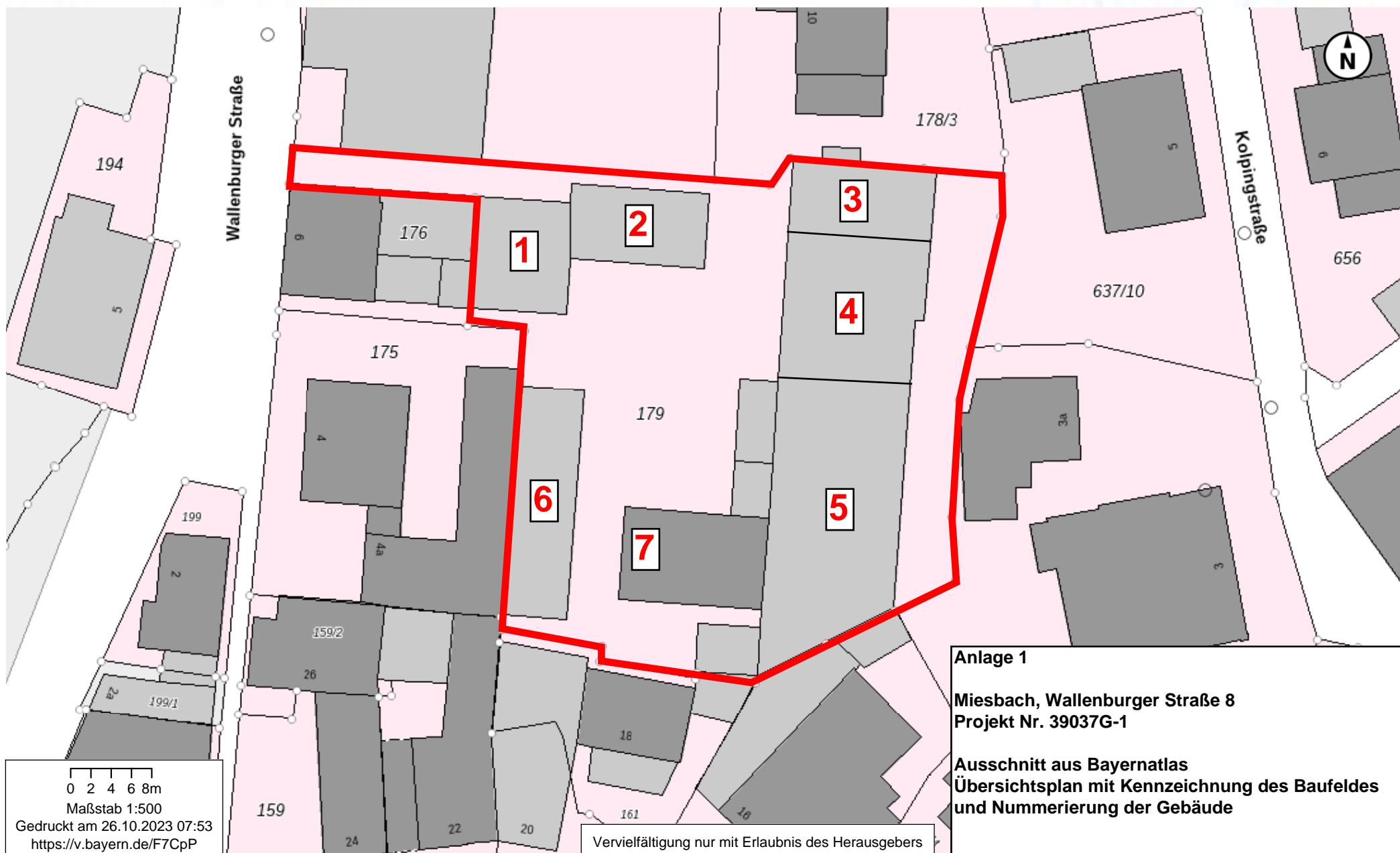
Für weitergehende Untersuchungen und Beratungen stehen wir jederzeit gerne zur Verfügung.

München, 01. Dezember 2023

Gr

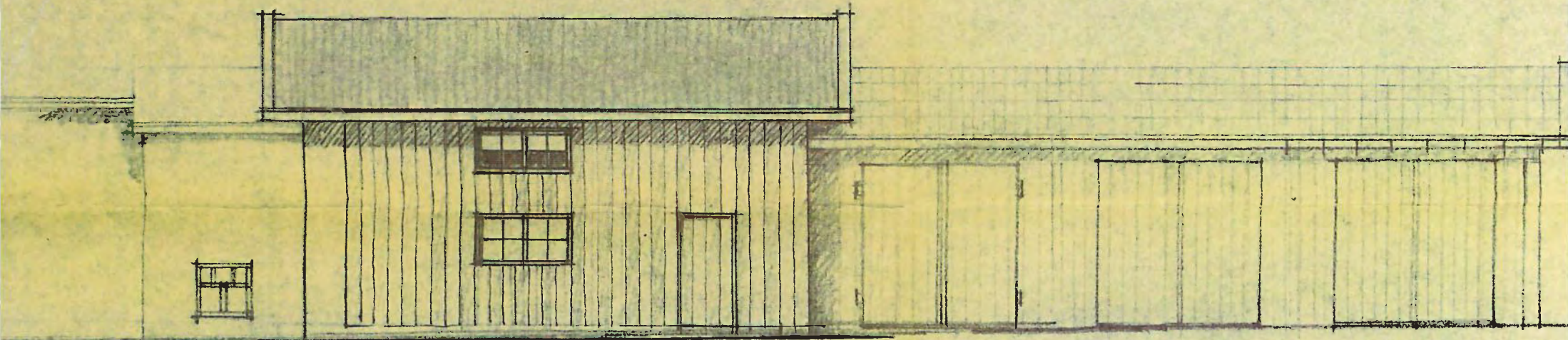
FRANK + BUMILLER + KRAFT
Grundbauingenieure VBI GmbH

Anlagen



Plan zur Erweiterung des Einstellraumes bei mit Ausmauerung der alten Außenwände / Cirru Maßstab

Die Dachflächen
sind mit engoblierten
Ziegeln einzudecken



Südansicht

Alle Holzteile, einschl. Windbretter sind entweder nicht oder so zu streichen, dass sie alt-schönegebräunten Holz gleichen. Bei anderer Farbbehandlung ist dem Bezirksamt Muster vorzulegen. Gelbe Lasur und grelle Farben dürfen am Gebäude nicht verwendet werden.

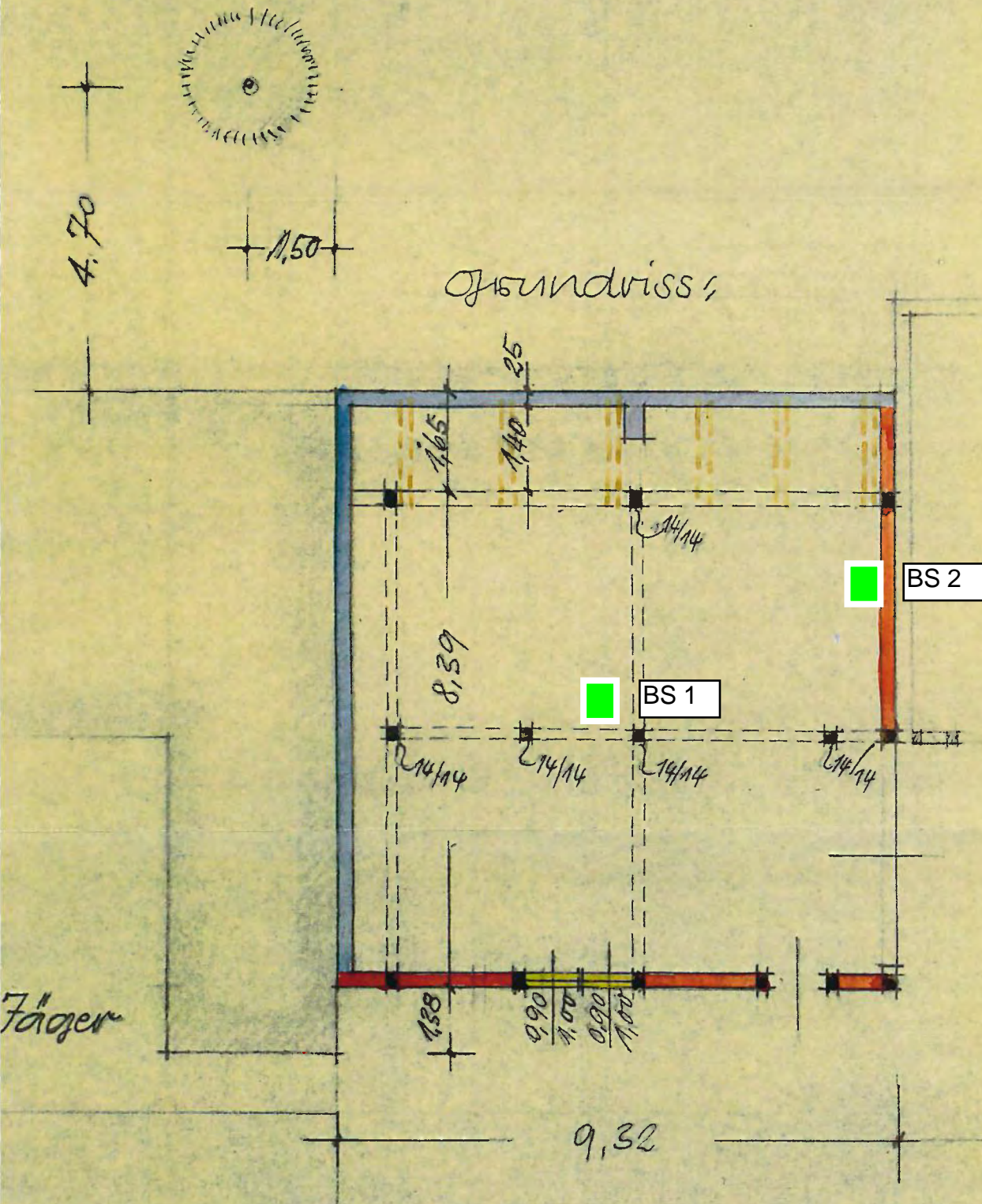
Vor Baubeginn ist eine Tafel an gut sichtbarer Stelle aufzustellen die den Namen des Bauherrn des Bauleiters und des Bauunternehmers enthalten muß

Technisch geprüft u. begutachtet wenn die Ausführung nach den vorgelegten Plänen erfolgt.
Miesbach, den 25.6.1955

Der Landrat:
Techn. Referat

Kreisbaumeister

Grundriss



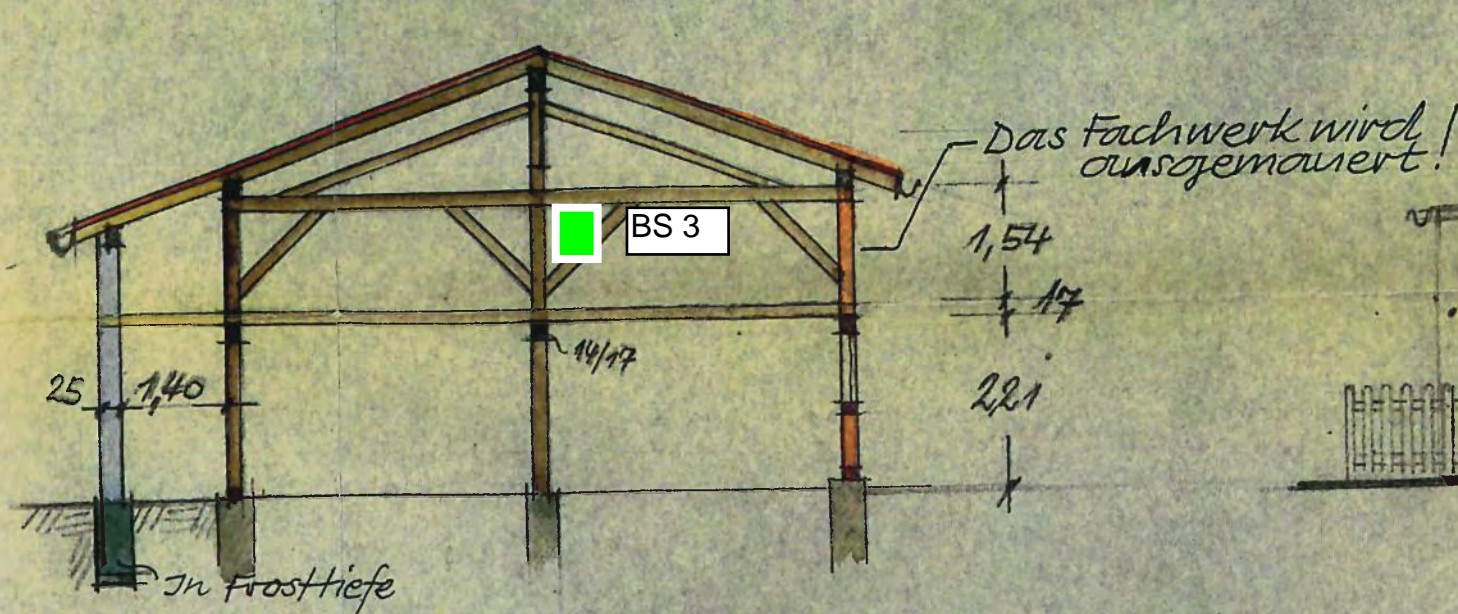
Grundriss

Anlage 2.1.1

Miesbach, Wallenburger Straße 8
Projekt Nr. 39037G-1

Ansichten, Grundrisse und Schnitte Gebäude 1

10 Juni 1955

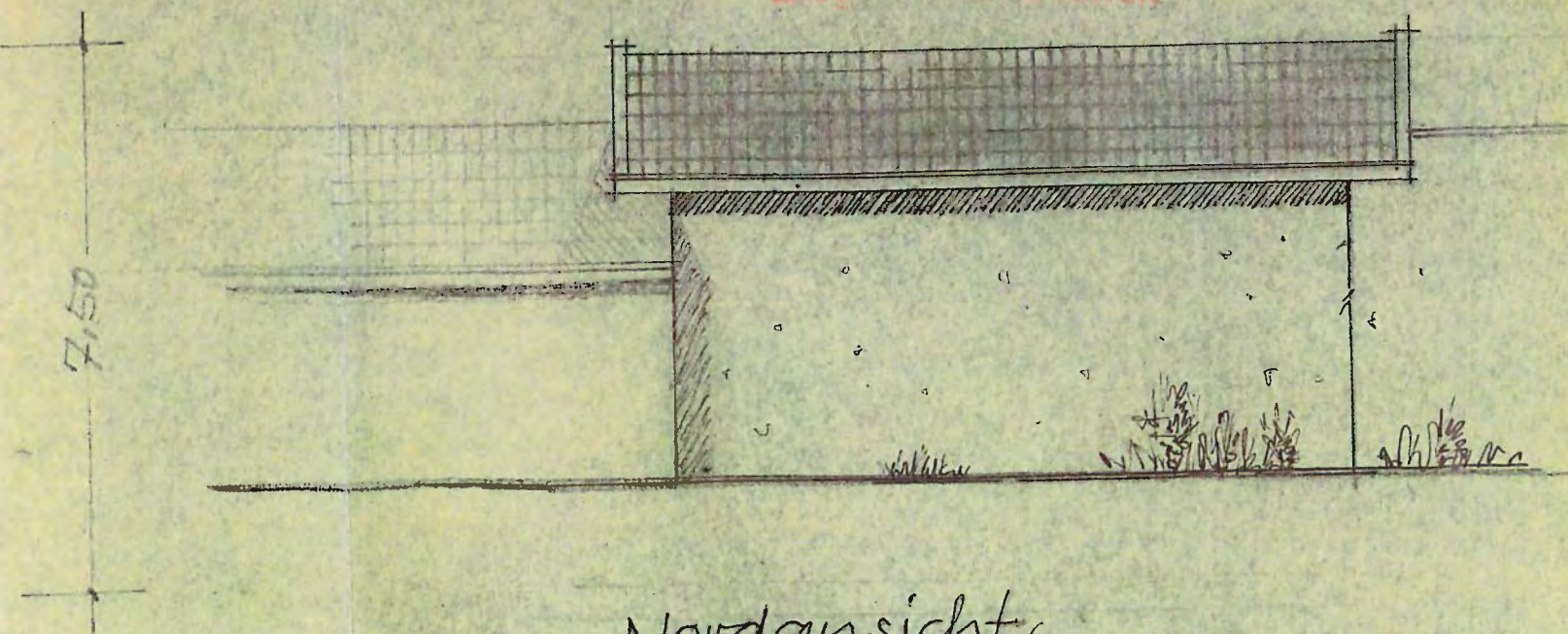


Querschnitt



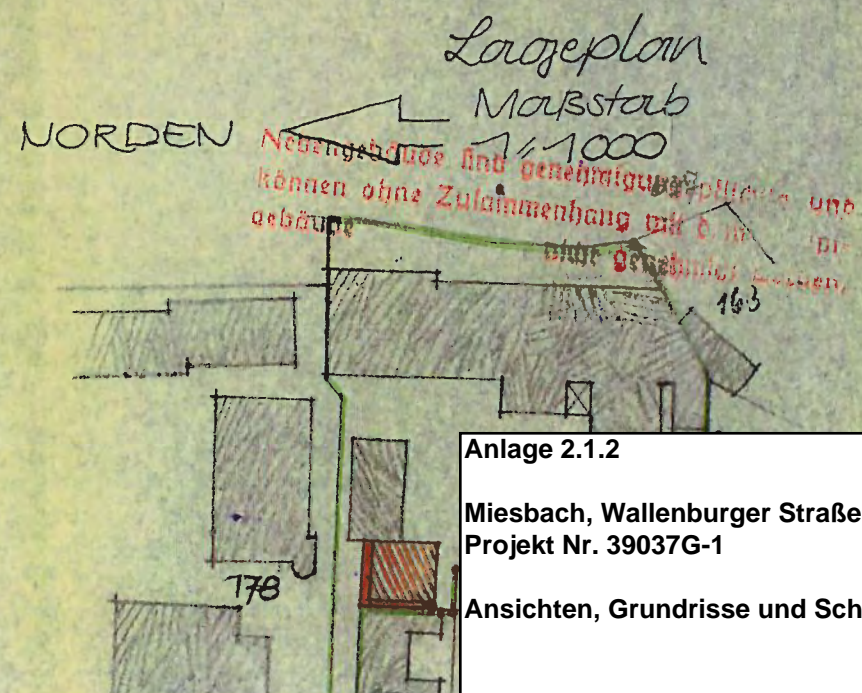
Ostansicht

Die Dachflächen
sind mit engobierten
Ziegeln einzudecken



Nordansicht

Die Nachbarn



Anlage 2.1.2

Miesbach, Wallenburger Straße 8
Projekt Nr. 39037G-1

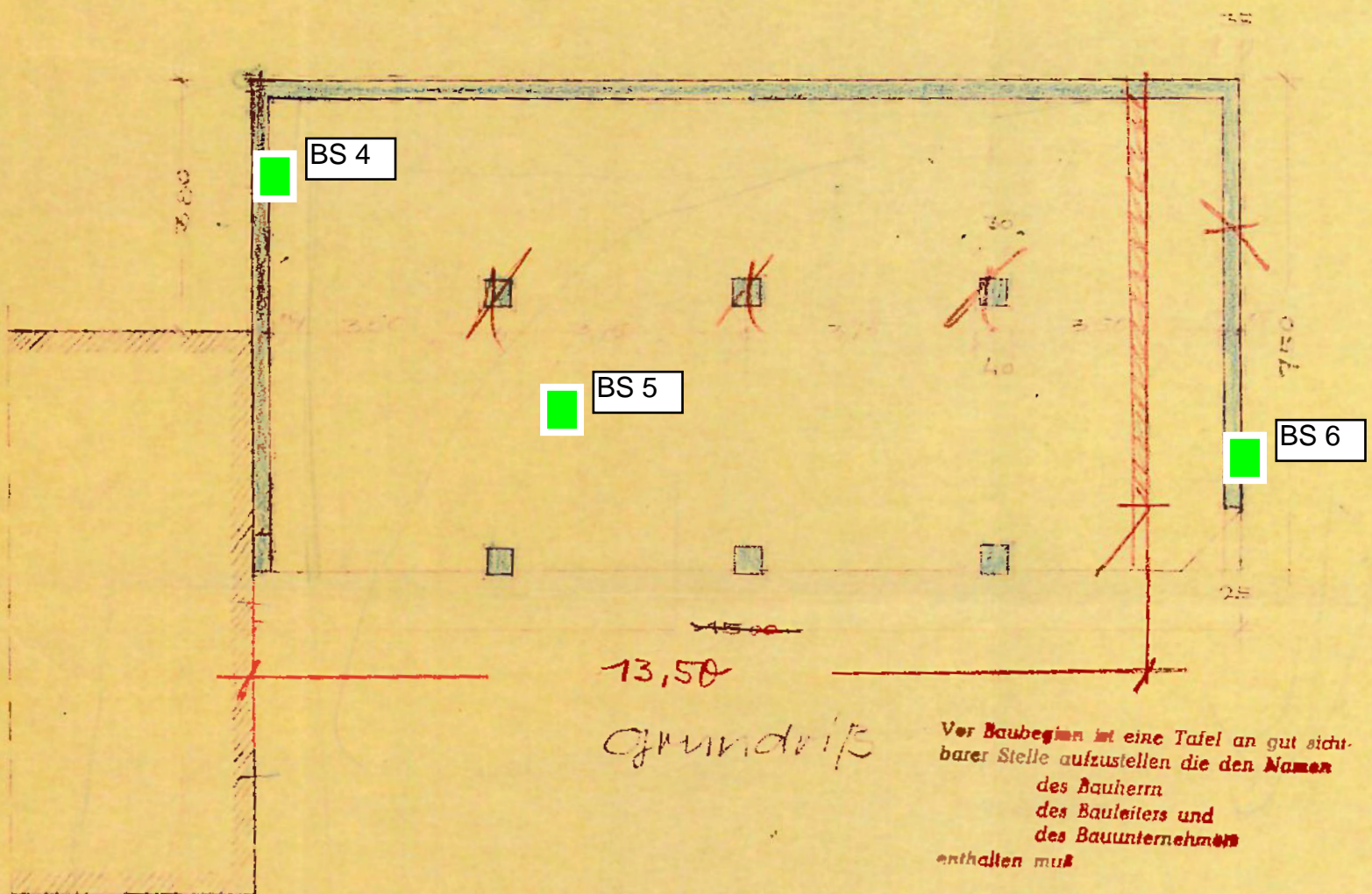
Ansichten, Grundrisse und Schnitte Gebäude 1

Anlage 2.2

Miesbach, Wallenburger Straße 8
Projekt Nr. 39037G-1

Grundrisse und Schnitte Gebäude 2

Neubau eines Unterst
auf Pl.Nr. 179 in Miesbach

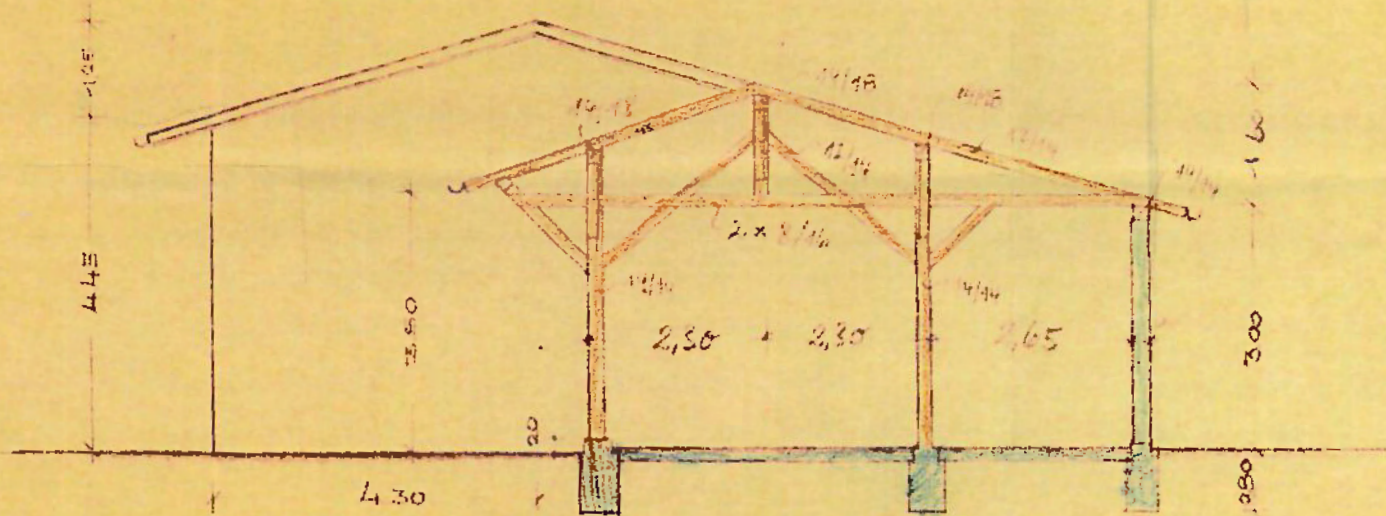


Alle Holzteile, e
ger nicht oder
sonnengebräunte
Farbbehandlung
zuliegen. Gelbe
am Gebäude nie

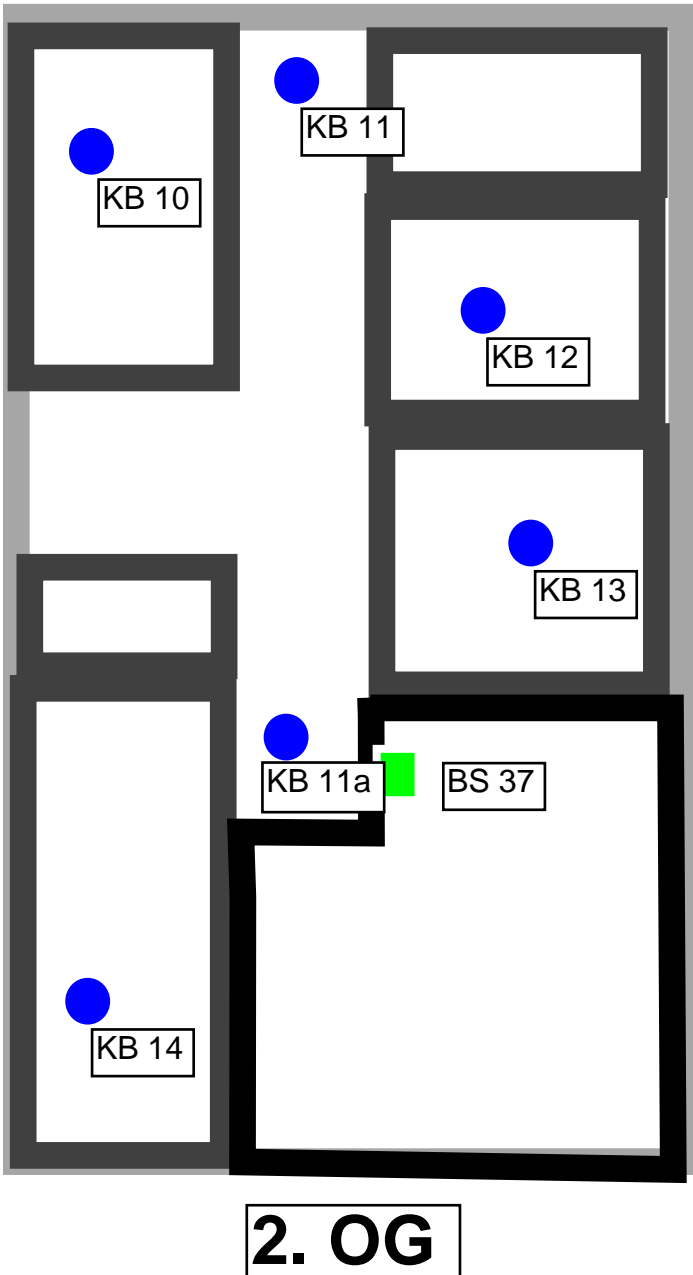
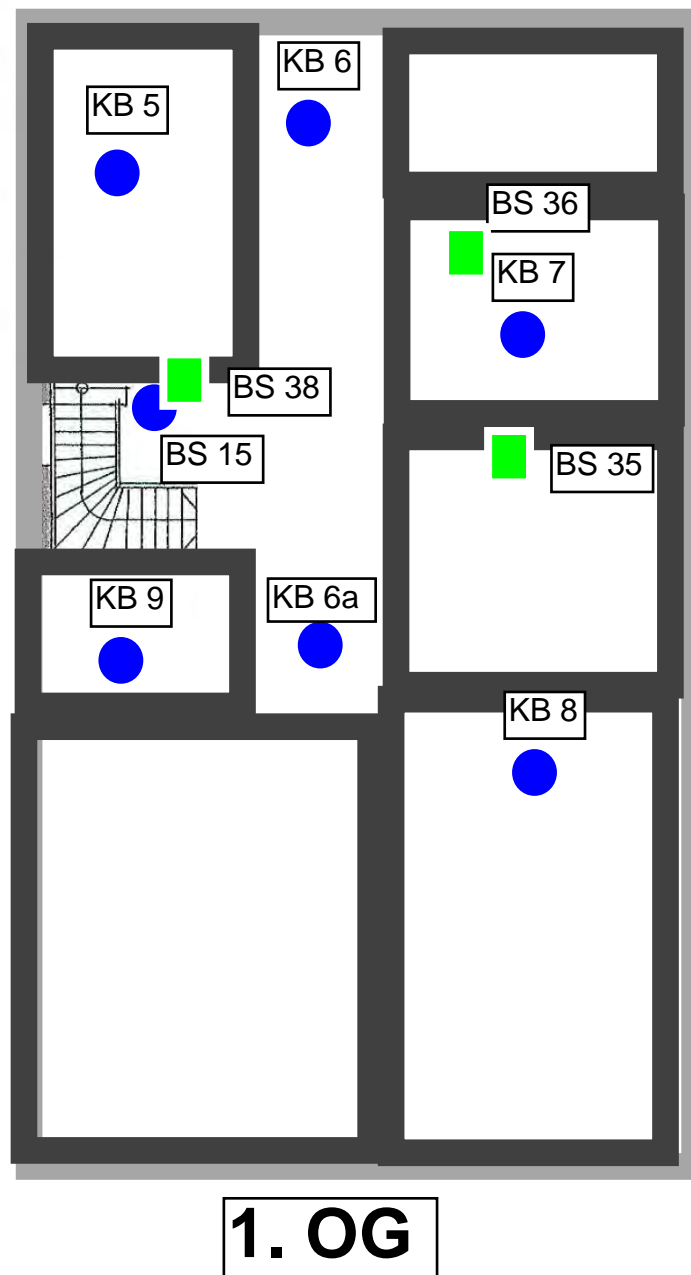
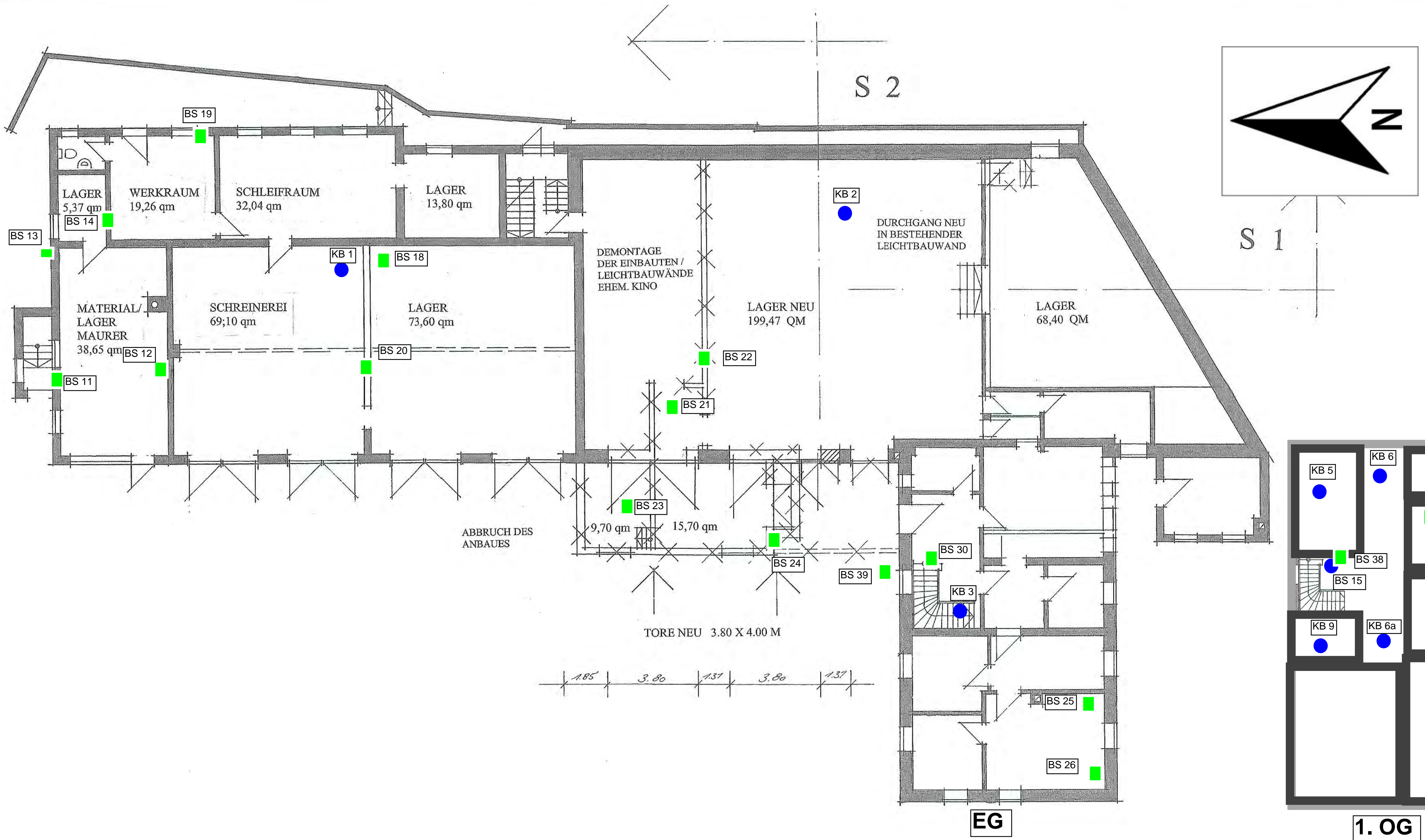
Vor Baubeginn ist eine Tafel an gut sicht-
barer Stelle aufzustellen die den Namen
des Bauherrn
des Bauleiters und
des Bauunternehmens
enthalten muß

Technisch geprüft
die Ausführung
Pläne
Miesbach, den 2

Schnitt



Von

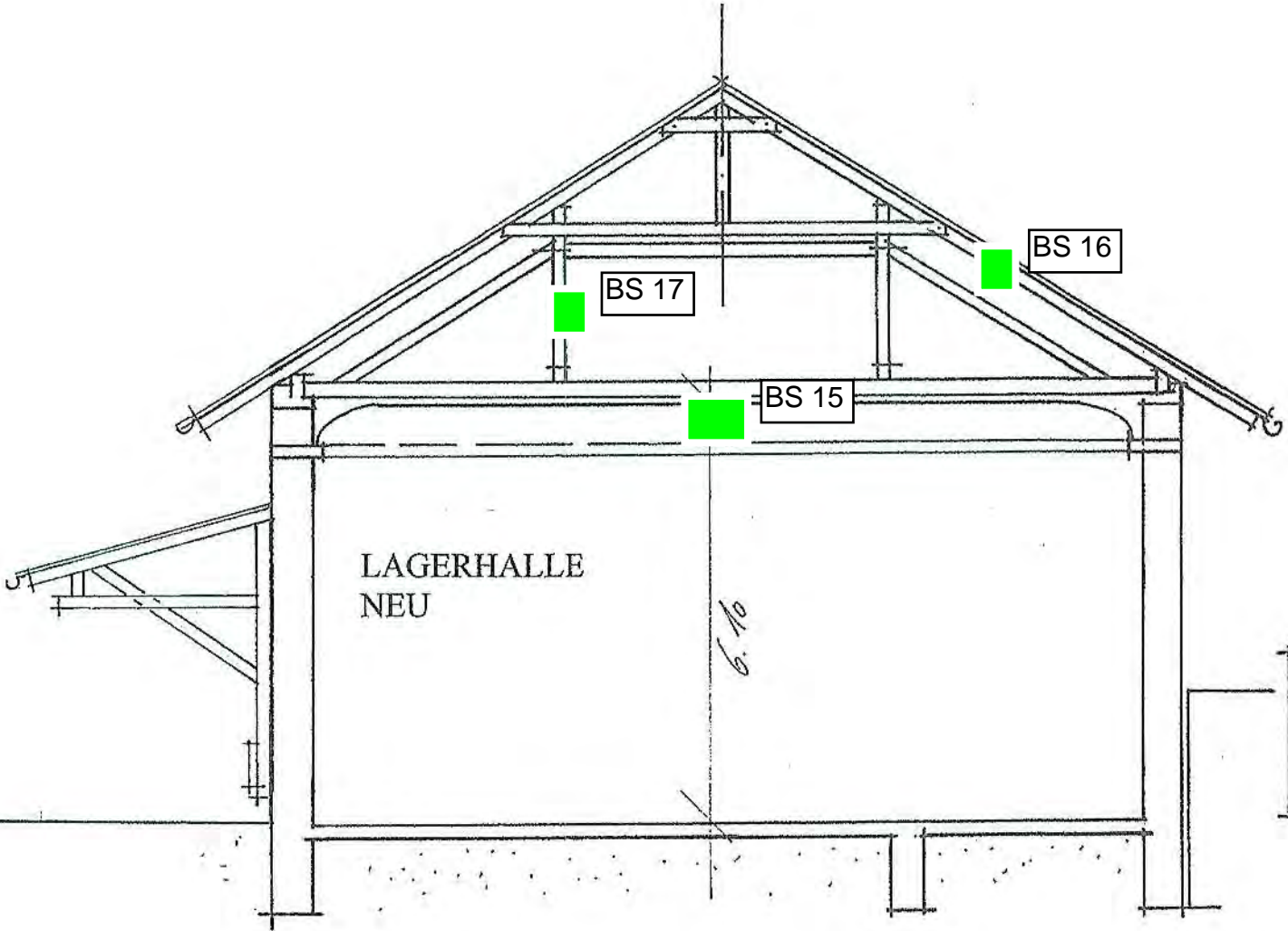


BESTEHENDES WOHNHAUS
LAGERRÄUME IM EG
WOHNUNG IM 1. OG
BÜRO RÄUME IM 2. OG

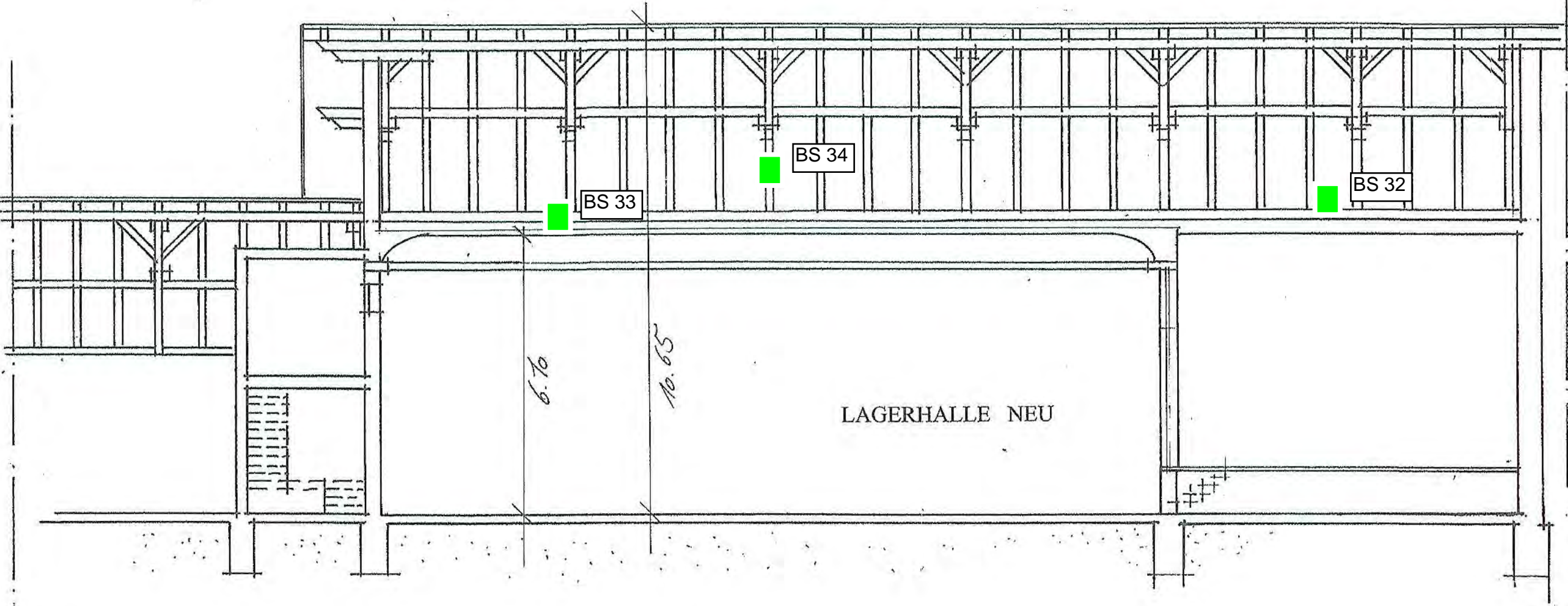
ANSICHT



SCHNITT 2

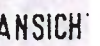


SCHNITT 1



Technische
nach
nicht
vorg
(Prüf
besch
Mies
Land

Ansichten Grundrisse und Schnitte Gebäude 6

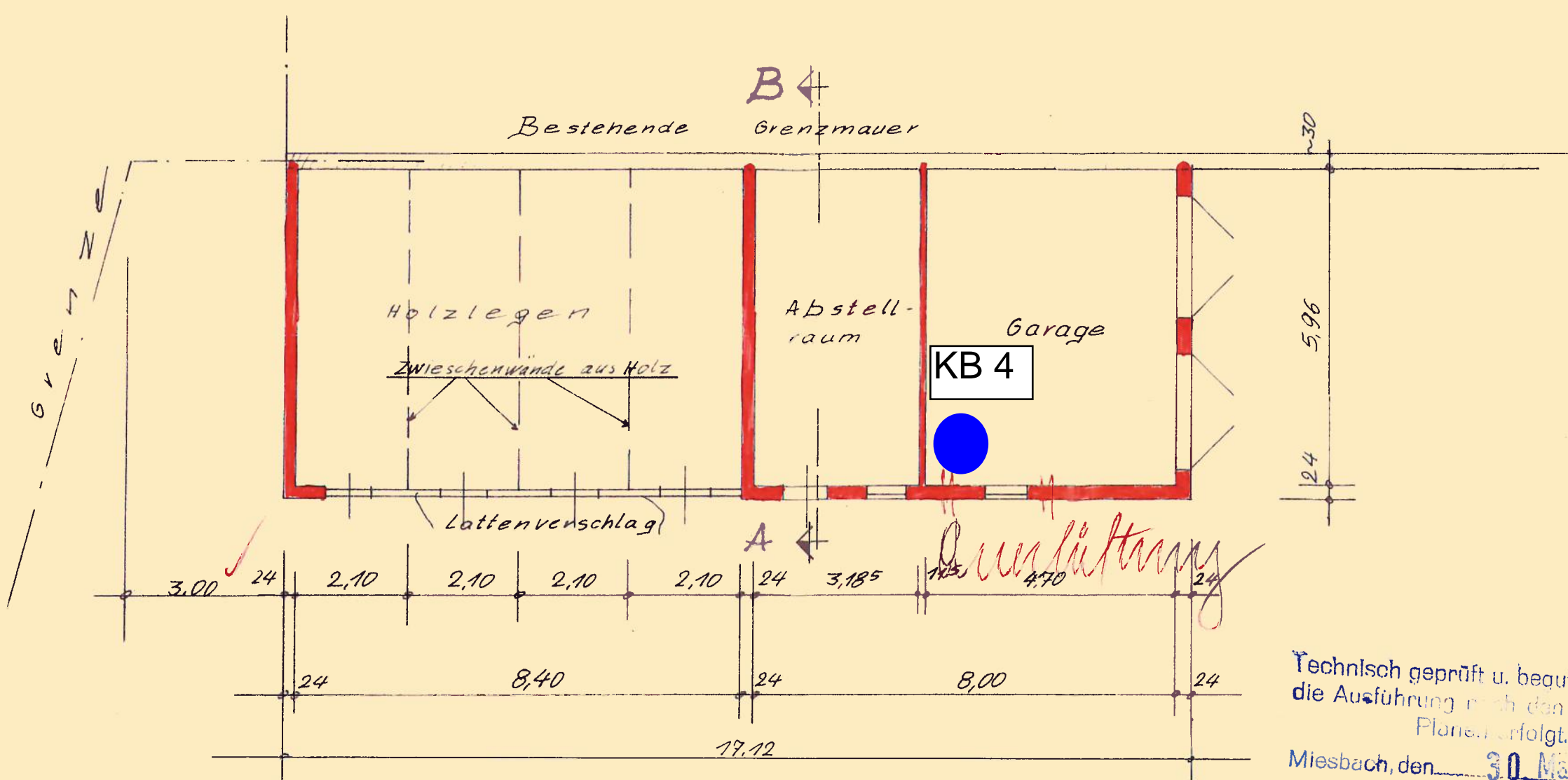
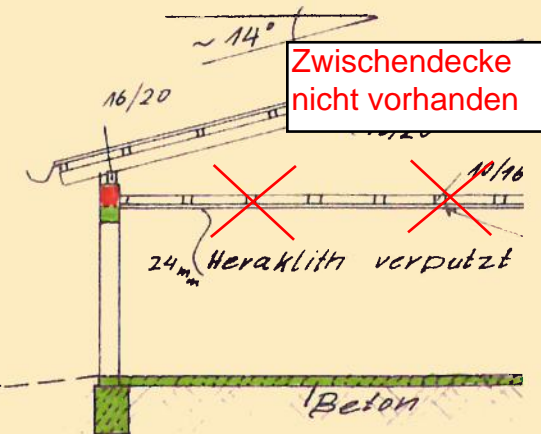


WALLENBURGER

AGI

Schnitt A

Eindeckung mit Welleternit rostbraun ges.



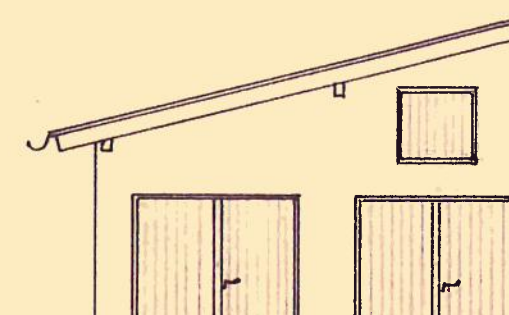
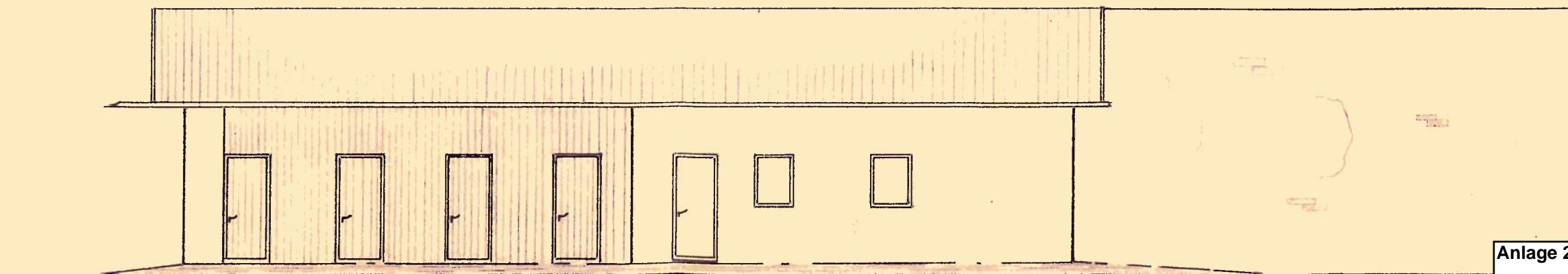
Technisch geprüft u. begutachtet, wenn die Ausführung nach den vorgelegten Plänen erfolgt.

Miesbach, den 30. März 2006
Landratsamt Miesbach
techn. Referat

A. G. Müller

Ostansicht

Nordansicht



Anlage 2.4.1
Miesbach, Wallenburger Straße 8-10
Projekt Nr. 39037G-1
Ansichten Grundrisse und Schnitte Gebäude 6

stoffe und Bauteile ver-
eren Brauchbarkeit im
s. 1 Satz 1 BayBO (Gü-
r sonstige Zulassung)
Art. 21 ff BayBO).

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

 FRANK + BUMILLER + KRAFT
 Hofangerstraße 82
 81735 München

Analysenbericht Nr.	463/1568	Datum:	26.10.2023
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : FRANK + BUMILLER + KRAFT
 Projekt :
 Projekt-Nr. : 39037G
 Kst.-Stelle :
 Entnahmestelle :
 Art der Probenahme : Stichprobe
 Art der Probe : Bausubstanz
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Entnahmedatum : 17.10.2023
 Probeneingang : 20.10.2023
 Originalbezeich. : siehe unten
 Untersuch.-zeitraum : 20.10.2023 – 26.10.2023

Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (Gesamtfraktion)

ProbenNr		463/1568	463/1569	463/1571	463/1572	463/1573	463/1575
Originalbezeichnung		BS 01	BS 02	BS 06	BS 07	BS 08	BS 12
Trockensubstanz	[%]	98,1	97,3	98,7	98	99,6	97,9
Arsen	[mg/kg TS]	1,9	6,3	3,7			
Blei	[mg/kg TS]	13	5	4,2			
Cadmium	[mg/kg TS]	0,15	0,12	0,1			
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	13	16	8,5			
Kupfer	[mg/kg TS]	8,2	13	9,4			
Nickel	[mg/kg TS]	5,8	11	5,6			
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02	< 0,02	< 0,02			
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	< 0,4	< 0,4			
Zink	[mg/kg TS]	72	25	21			
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	1246	< 30	< 30	< 30		
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	4411	< 50	< 50	167		
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	0,52	
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	0,04	
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	0,4	
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	1	
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,38	0,47	< 0,04	0,11	5,8	
Anthracen	[mg/kg TS]	0,06	< 0,04	< 0,04	< 0,04	1,5	
Fluoranthren	[mg/kg TS]	1,7	0,17	< 0,04	0,11	3,4	
Pyren	[mg/kg TS]	0,62	0,06	< 0,04	0,08	4,1	
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,08	< 0,04	< 0,04	< 0,04	1,6	
Chrysen	[mg/kg TS]	0,3	< 0,04	< 0,04	0,08	2	
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,56	< 0,04	< 0,04	0,1	1,3	
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,08	< 0,04	< 0,04	< 0,04	0,32	
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	1,2	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	0,36	
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	0,06	< 0,04	< 0,04	0,04	0,98	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,08	< 0,04	< 0,04	< 0,04	0,79	
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	3,92	0,7	n.n.	0,52	25,3	
Untersuchung aus dem Eluat							
pH-Wert	[-]		8,92	9,3			9,38
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]		949	487			1737
Sulfat	[mg/l]		452	162			760

ProbenNr		463/1576	463/1577	463/1578	463/1582	463/1583	463/1584
Originalbezeichnung		BS 14	BS 16	BS 20	BS 27	BS 29	BS 25
Trockensubstanz	[%]	98,1	100	99,8	99,3	99,1	98,2
Arsen	[mg/kg TS]	3		3,4	2,2		16
Blei	[mg/kg TS]	23		8,5	4,5		4
Cadmium	[mg/kg TS]	0,18		0,27	0,1		0,3
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	12		36	13		57
Kupfer	[mg/kg TS]	9		19	7,1		51
Nickel	[mg/kg TS]	7,8		19	6,7		49
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02		< 0,02	< 0,02		0,07
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4		< 0,4	< 0,4		< 0,4
Zink	[mg/kg TS]	1070		58	19		45
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	52		< 30	< 30	< 30	
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	142		< 50	< 50	< 50	
Naphthalin	[mg/kg TS]	3,4	0,22	< 0,04	< 0,04		< 0,04
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	8,9	< 0,04	0,08	< 0,04		< 0,04
Acenaphthen	[mg/kg TS]	1,7	< 0,04	< 0,04	< 0,04		< 0,04
Fluoren	[mg/kg TS]	6,3	0,19	0,06	< 0,04		< 0,04
Phenanthren	[mg/kg TS]	115	5,0	1,0	< 0,04		< 0,04
Anthracen	[mg/kg TS]	16	0,54	0,15	< 0,04		< 0,04
Fluoranthren	[mg/kg TS]	104	3,4	0,94	< 0,04		< 0,04
Pyren	[mg/kg TS]	82	1,7	0,73	< 0,04		< 0,04
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	31	1,0	0,28	< 0,04		< 0,04
Chrysen	[mg/kg TS]	28	1,8	0,25	< 0,04		< 0,04
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	37	1,2	0,34	< 0,04		< 0,04
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	11	0,27	0,1	< 0,04		< 0,04
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	28	0,94	0,25	< 0,04		< 0,04
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	4	0,55	< 0,04	< 0,04		< 0,04
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	24	2,7	0,22	< 0,04		< 0,04
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	27	1,1	0,23	< 0,04		< 0,04
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	527	21	4,63	n.n.		n.n.
Untersuchung aus dem Eluat							
pH-Wert	[-]	11,36		9,73	8,77		
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	691		283	1356		
Sulfat	[mg/l]	48		92	272		

ProbenNr		463/1585	463/1587	463/1591	463/1592	463/1593	463/1598
Originalbezeichnung		BS 26	BS 31	BS 36	BS 38	BS 39	BS 44
Trockensubstanz	[%]	96,9	100	100	98,4	99,8	99,9
Arsen	[mg/kg TS]	21			5,8		
Blei	[mg/kg TS]	10			426		
Cadmium	[mg/kg TS]	0,32			0,3		
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	42			22		
Kupfer	[mg/kg TS]	43			8,7		
Nickel	[mg/kg TS]	48			8,2		
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,16			1,2		
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4			< 0,4		
Zink	[mg/kg TS]	68			457		
PCB 28	[mg/kg TS]				< 0,01		
PCB 52	[mg/kg TS]				< 0,01		
PCB 101	[mg/kg TS]				< 0,01		
PCB 118	[mg/kg TS]				< 0,01		
PCB 138	[mg/kg TS]				< 0,01		
PCB 153	[mg/kg TS]				< 0,01		
PCB 180	[mg/kg TS]				< 0,01		
Σ PCB (7):	[mg/kg TS]				n.n.		
Naphthalin	[mg/kg TS]	0,35	< 0,04	< 0,04		< 0,04	< 0,04
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04	< 0,04	< 0,04		< 0,04	< 0,04
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04	< 0,04	< 0,04		< 0,04	< 0,04
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04	< 0,04	< 0,04		< 0,04	< 0,04
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,06	6,6	< 0,04		0,20	0,04
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04	0,29	< 0,04		0,06	< 0,04
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,05	9,4	0,05		0,38	0,13
Pyren	[mg/kg TS]	0,04	3,7	0,04		0,32	0,18
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04	0,69	0,04		0,18	0,08
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04	1,1	< 0,04		0,16	0,05
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04	2,2	0,06		0,30	0,19
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04	0,5	< 0,04		0,08	0,05
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04	0,46	0,04		0,21	0,14
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04	0,27	< 0,04		0,08	0,07
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04	0,61	< 0,04		0,20	0,17
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04	0,78	< 0,04		0,19	0,11
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	0,5	27	0,23		2,4	1,2
Untersuchung aus dem Eluat							
pH-Wert	[-]	8,37					
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	2001					
Sulfat	[mg/l]	1192					

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

Bestimmungsmethoden

Analytik: Trockenrückstand gemäß DIN EN 14346 : 2007-03;
Aufschluss mit Königswasser gemäß EN 13657 :2003-01
Schwermetalle gemäß EN ISO 11885 :2009-09, Quecksilber gemäß DIN EN ISO 12846 :2012-08
Kohlenwasserstoffe gemäß DIN EN 14039 :2005-01; PAK gemäß DIN ISO 18287 :2006-05
PCB gemäß DIN EN 17322 :2021-03

Eluatherstellung gemäß DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert gemäß DIN EN ISO 10523 04-2012, el. Leitfähigkeit gemäß DIN EN 27 888 : 1993,
Sulfat gemäß EN ISO 10304 :2009-07

Markt Rettenbach, den 26.10.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

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

FRANK + BUMILLER + KRAFT

Hofangerstraße 82

81735 München

Analysenbericht Nr.:	463/1570	Datum:	26.10.2023
-----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1. Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: FRANK + BUMILLER + KRAFT	Projekt-Nr.	: 39037G
Projekt	:	Entnahmestelle	:
Art der Probe	: Bausubstanz	Probenehmer	: von Seiten des Auftraggebers
Entnahmedatum	: 17.10.2023	Originalbezeich.	: BS 03
Art der Probenahme	: Stichprobe	Probenbezeich.	: 463/1570
Probeneingang	: 20.10.2023		
Untersuchungszeitraum	: 20.10.2023 - 26.10.2023		

2. Untersuchungsergebnisse

Originalbezeichnung	Einheit	Messwert		Grenzwerte A II	Methode
Herstellung Laborprobe				-	DIN EN 15443:2011-05
Herstellung Prüfprobe				-	DIN EN 15413:2011-05
Trockensubstanz	[%]	90,6		-	DIN 51718 :2002-06
Arsen	[mg/kg TS]	0,73		2,0	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	9,5		30	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,18		2	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	0,73		30	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	6,4		20	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,03		0,4	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	62		-	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser					EN 13657 :2003-01
Chlor (ges.)	[mg/kg TS]	223		600	DIN 51727, DIN EN ISO 10304
Fluor (ges.)	[mg/kg TS]	11		100	DIN 51727, DIN EN ISO 10304
Pentachlorphenol	[mg/kg TS]	< 0,1		3	AltholzV:2002-08
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01			DIN EN 15308 :2016-12
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01			DIN EN 15308 :2016-12
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01			DIN EN 15308 :2016-12
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01			DIN EN 15308 :2016-12
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01			DIN EN 15308 :2016-12
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01			DIN EN 15308 :2016-12
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.		5	
Heizwert (Hu)	[MJ/kg TS]	17,16			DIN 15400:2011-05
Heizwert (Hu)	[MJ/kg OS]	15,28			DIN 15400:2011-05
Energie	[KWh/t FS]	4240			berechnet

Die Messwerte basieren auf den Mittelwerten von unabhängige Doppelbestimmungen gemäß AltholzV

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

Markt Rettenbach, den 26.10.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

FRANK + BUMILLER + KRAFT
Hofangerstraße 82
81735 München

Analysenbericht Nr.	463/1574	Datum:	26.10.2023
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : FRANK + BUMILLER + KRAFT
Projekt-Nr. : 39037G
Art der Probenahme : Stichprobe
Entnahmedatum : 17.10.2023
Originalbezeich. : siehe unten
Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
Probeneingang : 20.10.2023
Untersuchungszeitraum : 20.10.2023 – 24.10.2023

Ergebnisse der REM-Untersuchung gemäß VDI-Richtlinie 3866 Blatt 5:2017-06

Präparation :

NG 1,0 % (w/w) Untersuchung als normale Materialprobe (Bruchflächenuntersuchung bzw. Direktpräparation)
NG 0,1 % (w/w) Untersuchung als Streupräparat einer Materialprobe oder Staubprobe
NG 0,001 % (w/w) Veraschung, Säurebehandlung, Filtration aus einer Suspension auf einen Kernporenfilter

ProbenNr	Original- bezeichnung	Matrix	Nachweis- grenze			Asbest	KMF	WHO-Fasern	Klasse
			1	0,1 - 1	0,001				
463/1574	BS 10	Feststoff - Al-Si-Ca-O (Zement o.ä.)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ja - Chrysotil	nicht nachgewiesen	Ja	3
463/1577	BS 16	Feststoff - C (organisch, Teer-, Dachpappe o.ä.) + mineralische Bestandteile	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	nicht nachgewiesen	Mineralische Faser	Nein	-
463/1579	BS 21	Feststoff - C (organisch, Bodenbelag o.ä.) + mineralische Bestandteile	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	nicht nachgewiesen	nicht nachgewiesen	Nein	-
463/1586	BS 30	Feststoff - C-Cl (PVC) + Ca-Ti-O (mineralische Bestandteile)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	nicht nachgewiesen	nicht nachgewiesen	Nein	-

ProbenNr	Original- bezeichnung	Matrix	Nachweis- grenze			Asbest	KMF	WHO-Fasern	Klasse
			1	0,1 - 1	0,001				
463/1587	BS 31	Feststoff - C (organisch, Teer-, Dachpappe o.ä.) + mineralische Bestandteile	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ja - Anthophyllit	nicht nachgewiesen	Ja	1
463/1588	BS 32	Feststoff - C (organisch) + mineralische Bestandteile	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	nicht nachgewiesen	nicht nachgewiesen	Nein	-
463/1591	BS 36	Feststoff - Al-Si-Ca-O (Zement o.ä.)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	nicht nachgewiesen	nicht nachgewiesen	Nein	-
463/1594	BS 40	Feststoff - C-Cl (PVC) + künstliche Mineralfasern	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	nicht nachgewiesen	Mineralische Faser	Nein	-
463/1595	BS 41	Feststoff - C-Cl (PVC) + künstliche Mineralfasern	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	nicht nachgewiesen	Mineralische Faser	Nein	-
463/1596	BS 42	Feststoff - C-Cl (PVC) mit anhaftender Asbestpappe (Cushion-Vinyl)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ja - Chrysotil	nicht nachgewiesen	Ja	3
463/1597	BS 43	Feststoff - C-Cl (PVC) + künstliche Mineralfasern	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	nicht nachgewiesen	Mineralische Faser	Nein	-
463/1599	BS 45	Feststoff - Al-Si-Ca-O (Zement o.ä.)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ja - Chrysotil	nicht nachgewiesen	Ja	3

Methoden : Asbest, KMF gemäß VDI-Richtlinie 3866 Blatt 5

Einteilung Mengenklassen : gemäß VDI-Richtlinie 3866, Blatt 5

Klasse 1 (<1 %) Klasse 2 (1–5 %) Klasse 3 (5–20 %) Klasse 4 (20 - 50 %) Klasse 5 (>50 %).

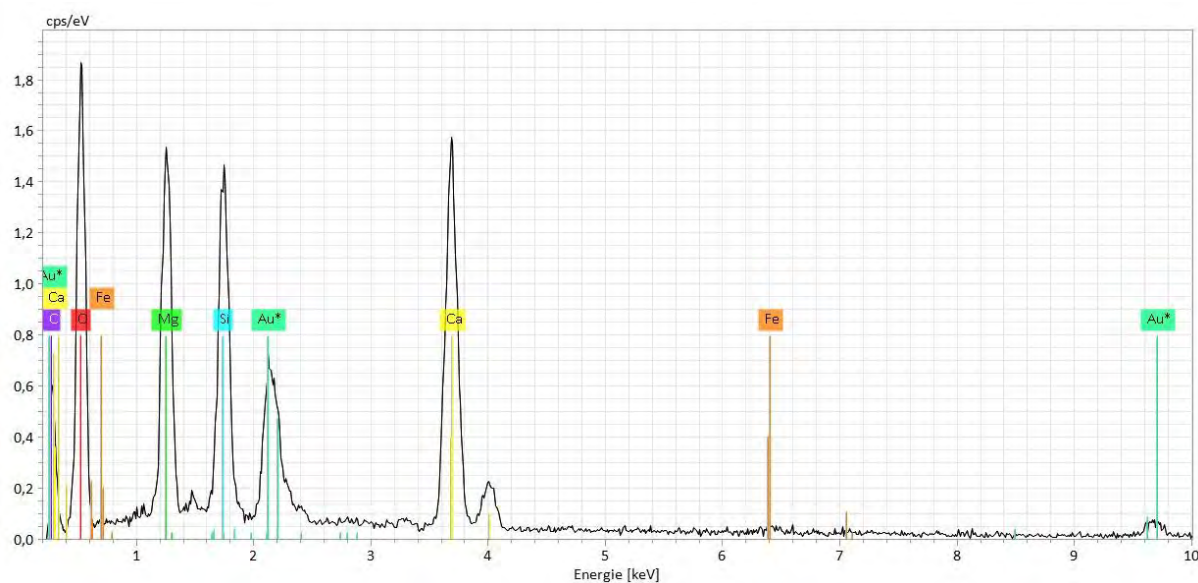
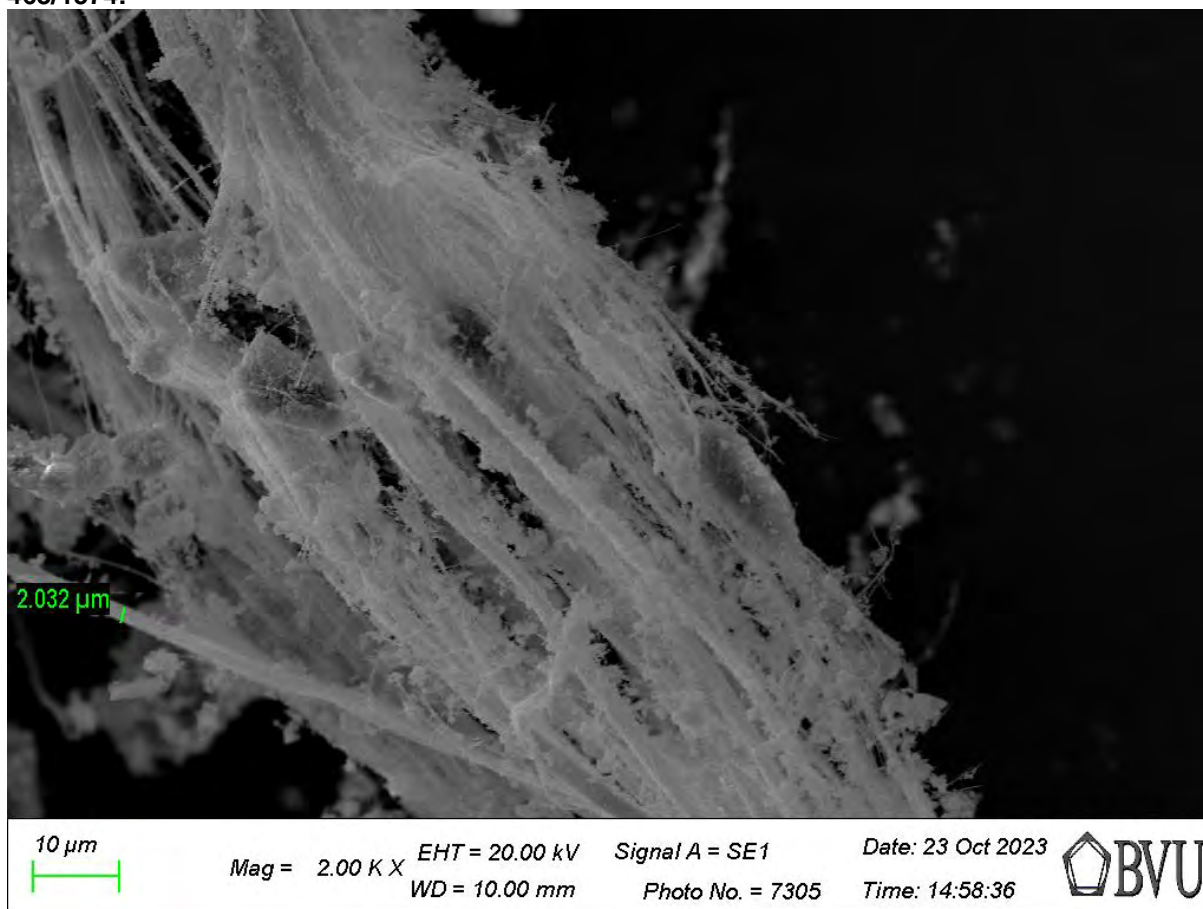
Bei dieser Einteilung handelt es sich um nicht validierte Schätzungen.

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

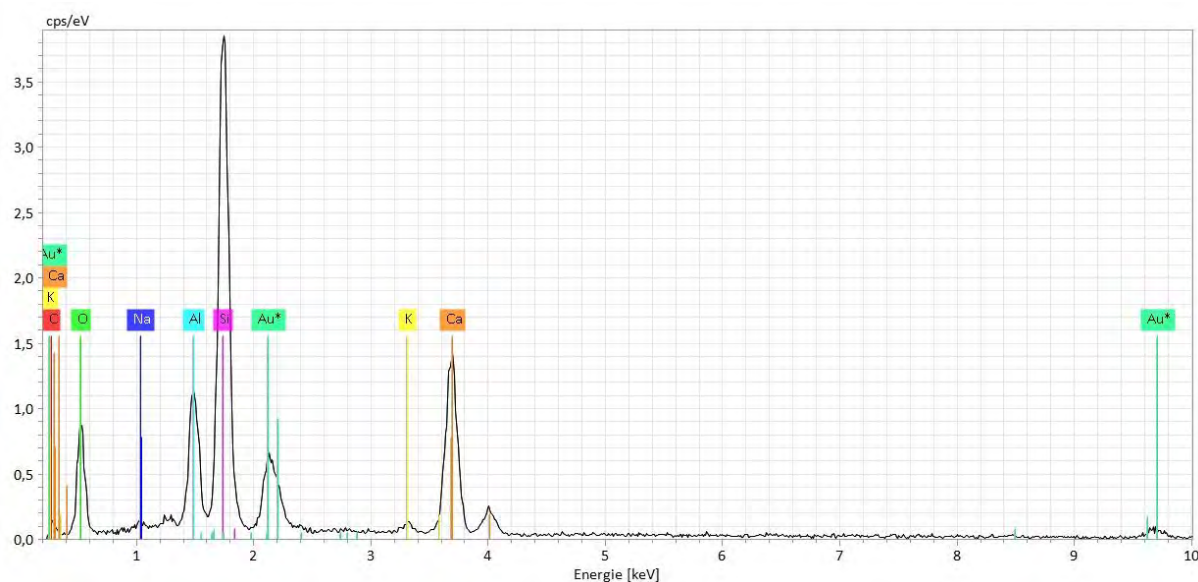
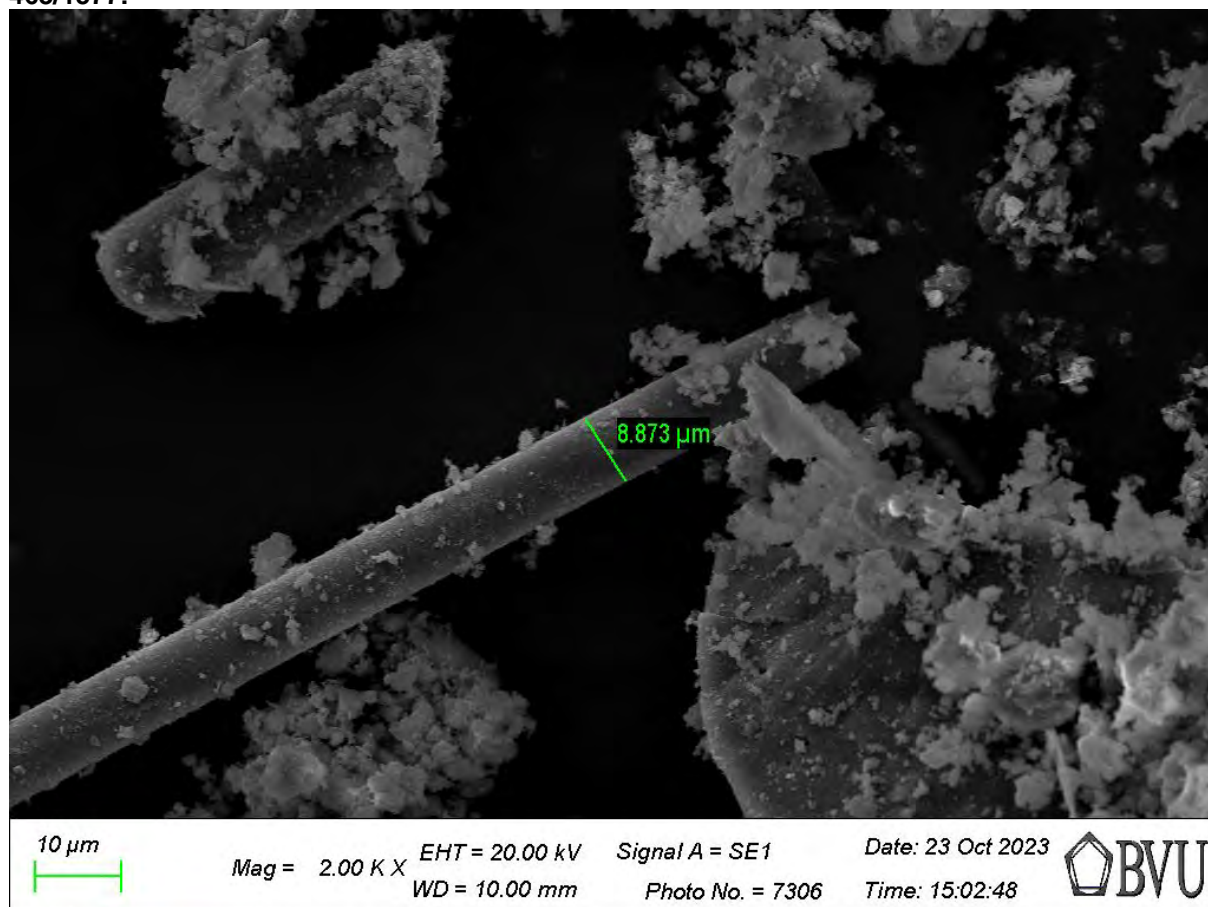
Markt Rettenbach, den 26.10.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift

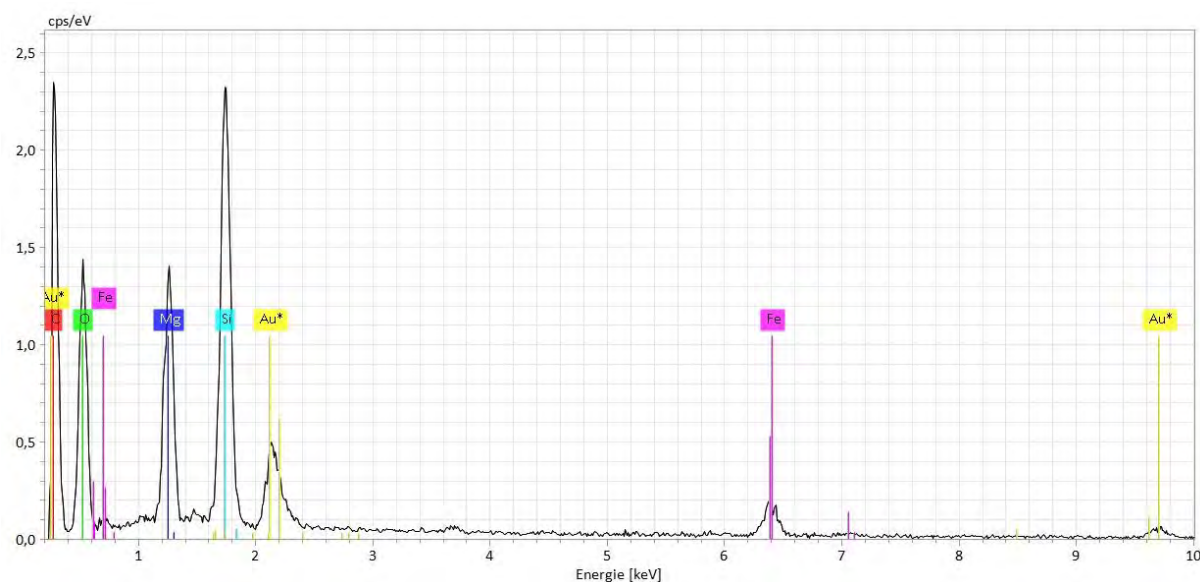
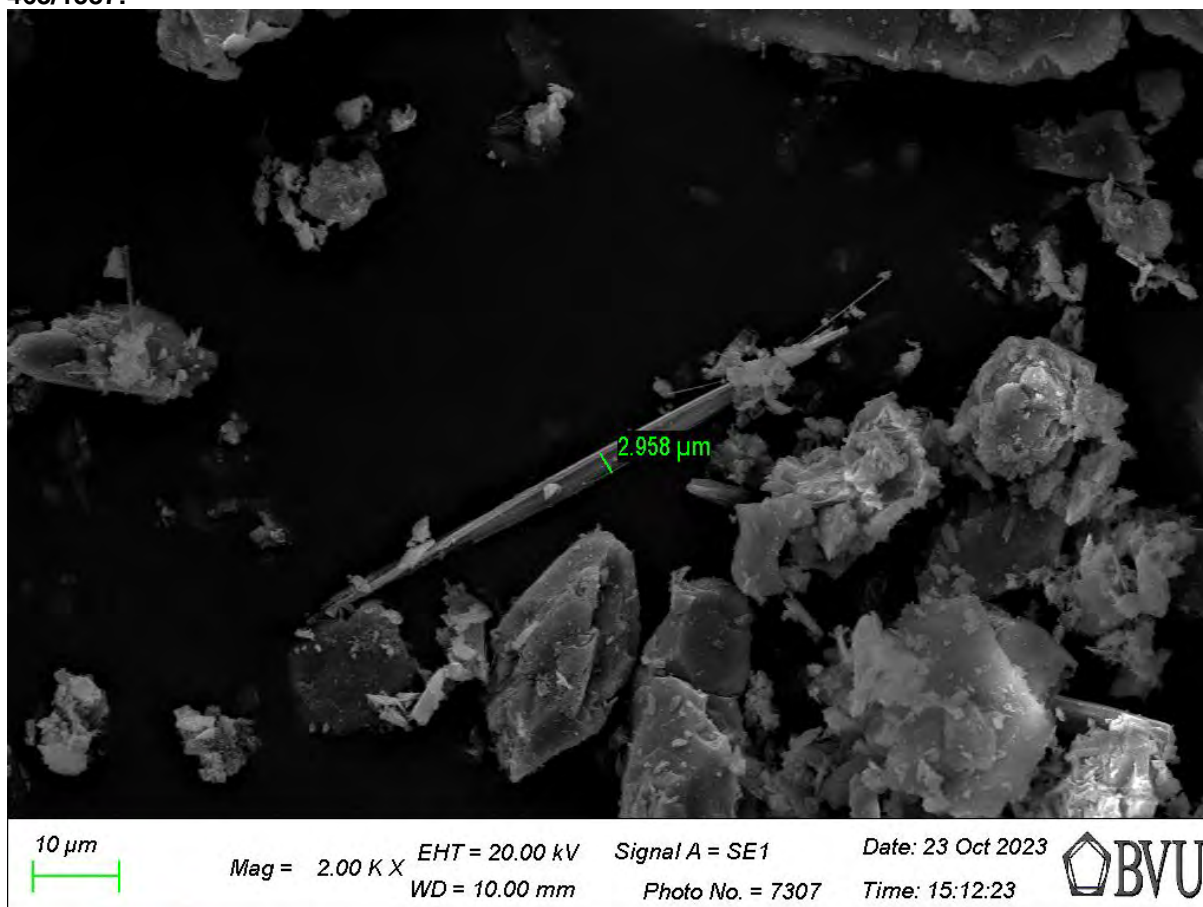
M.Sc. Ruth A. Schindele
(stellv. Laborleiterin)

Anlage zum Bericht 463/1574:
463/1574:


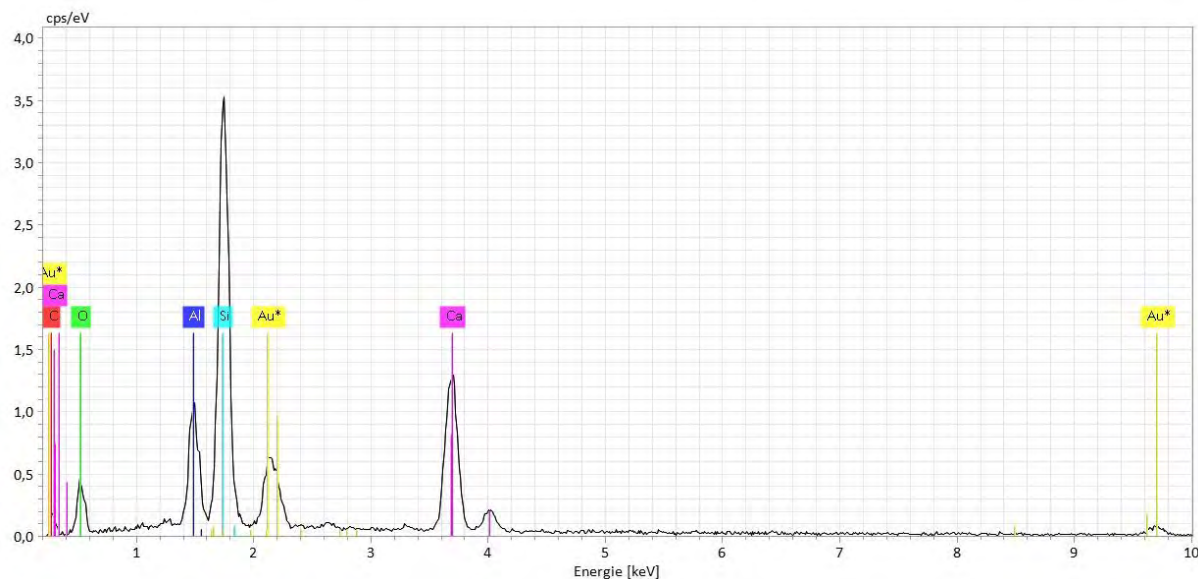
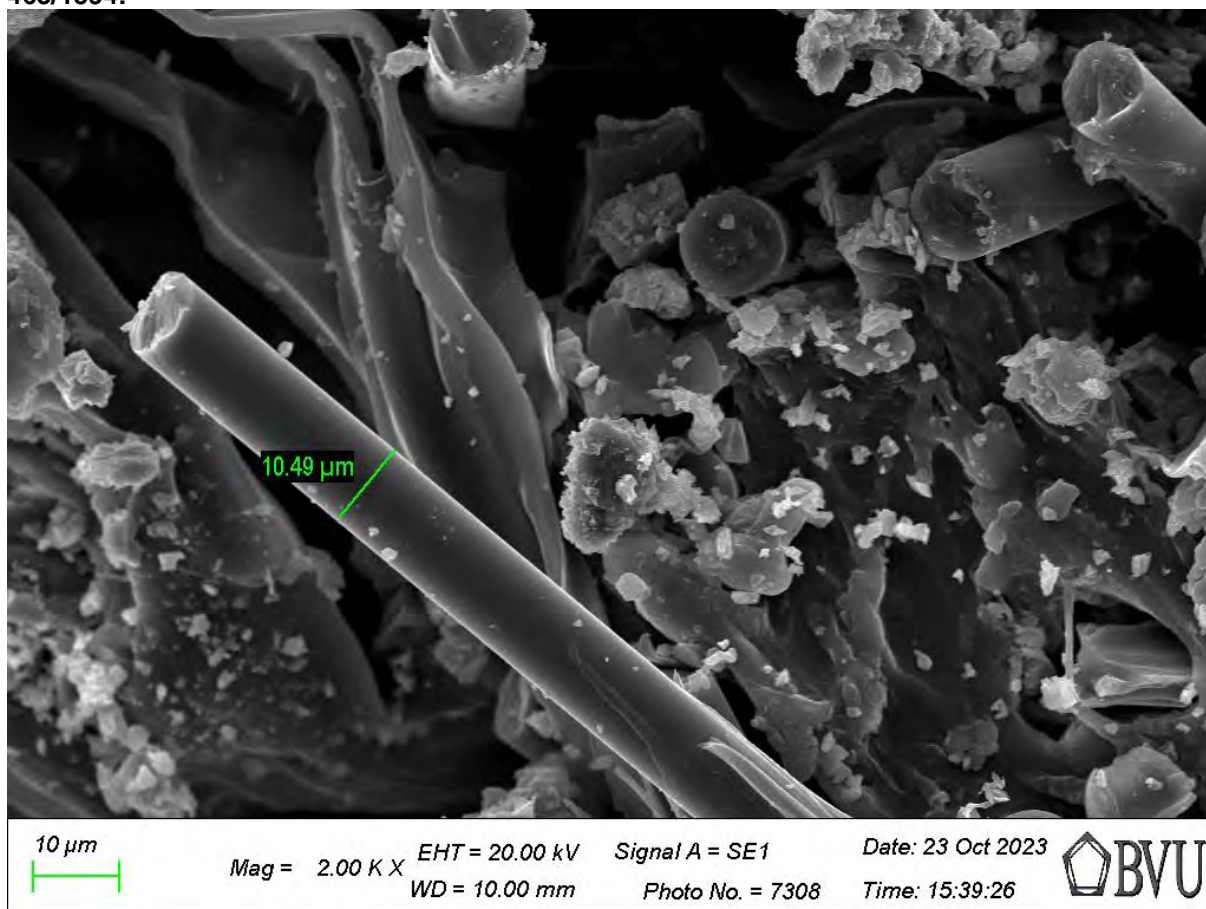
463/1577:



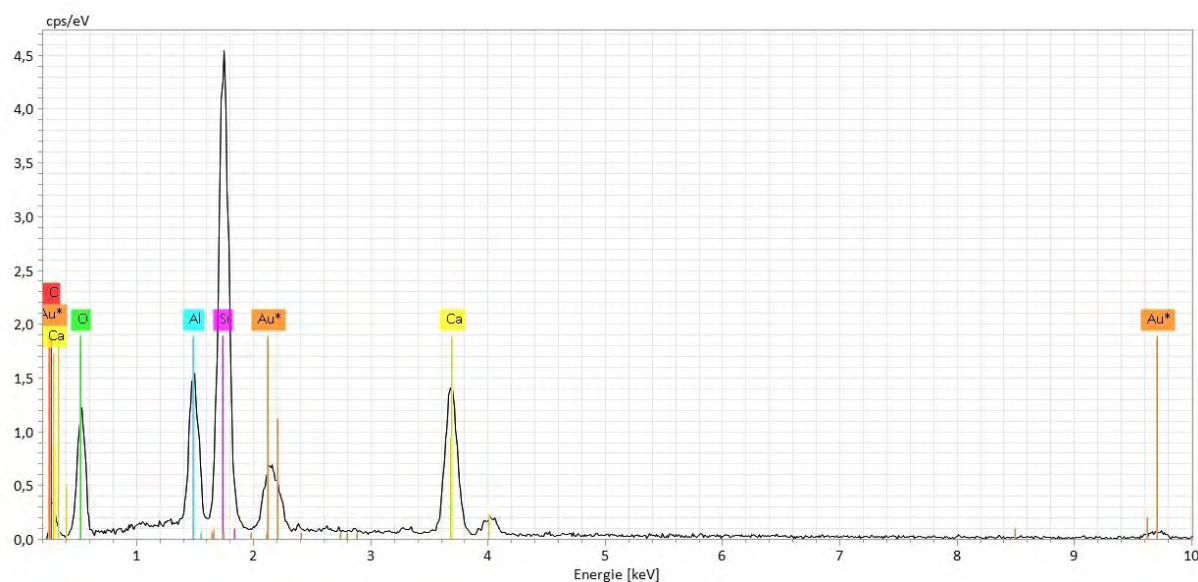
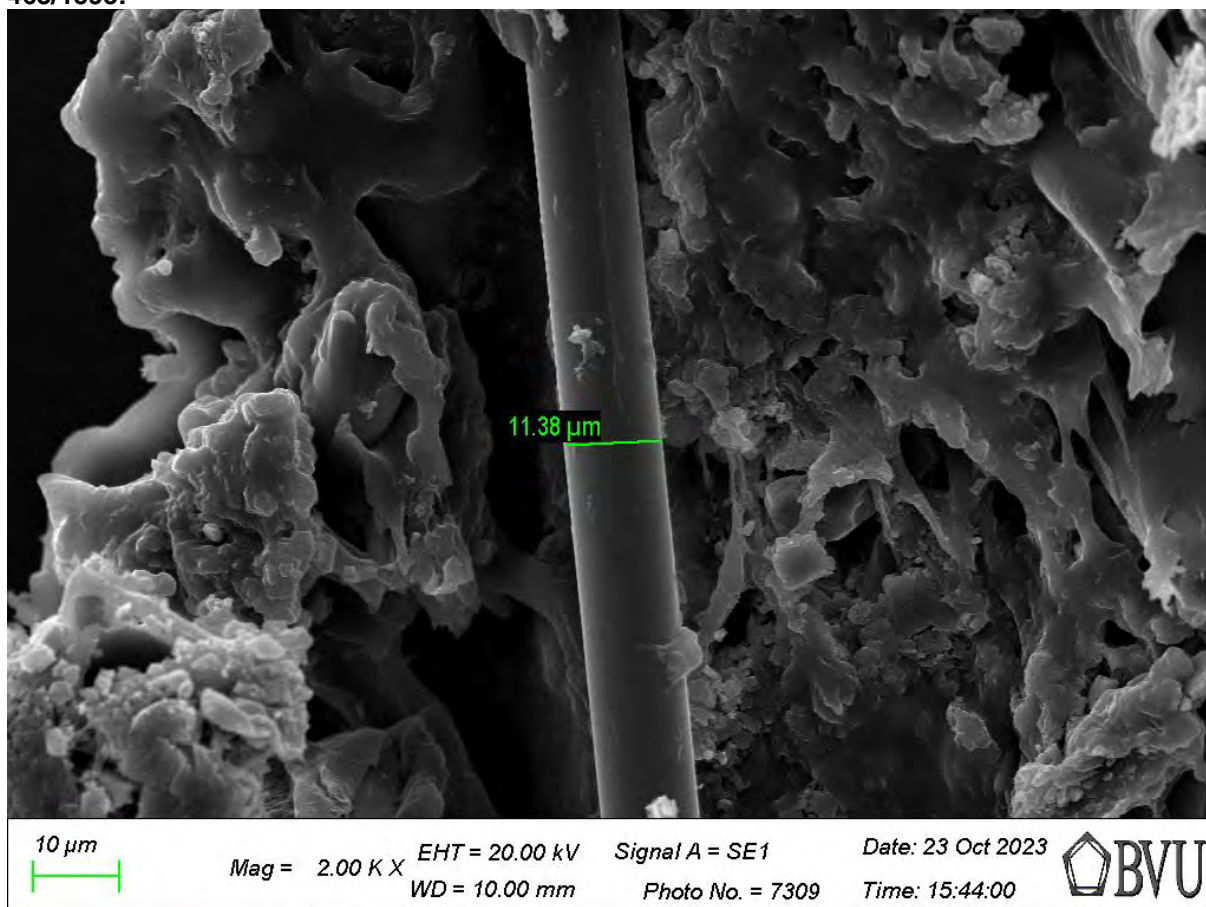
463/1587:



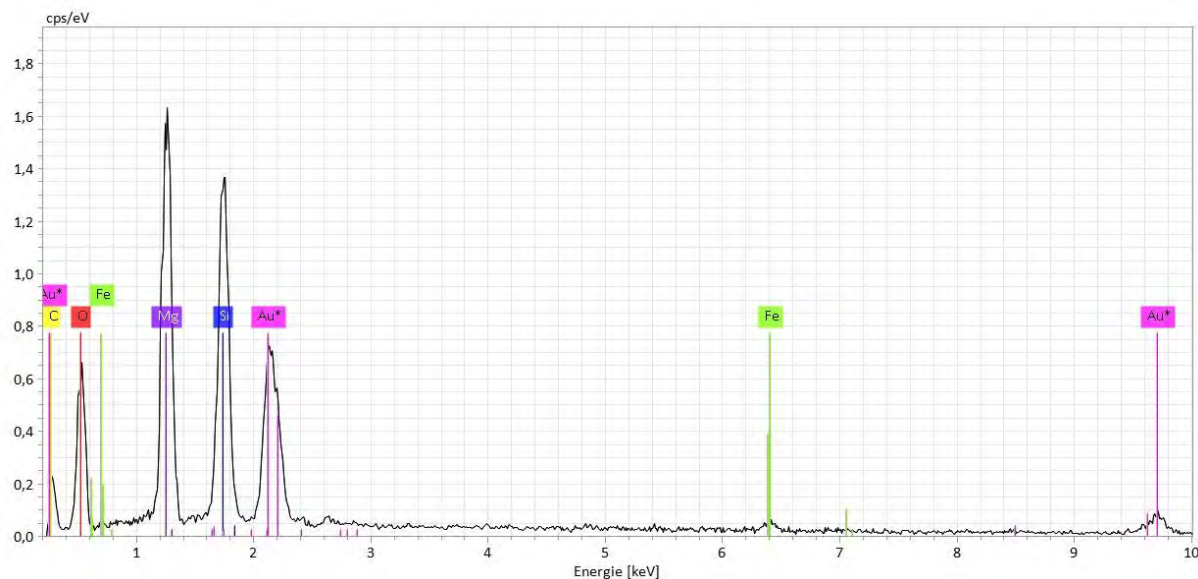
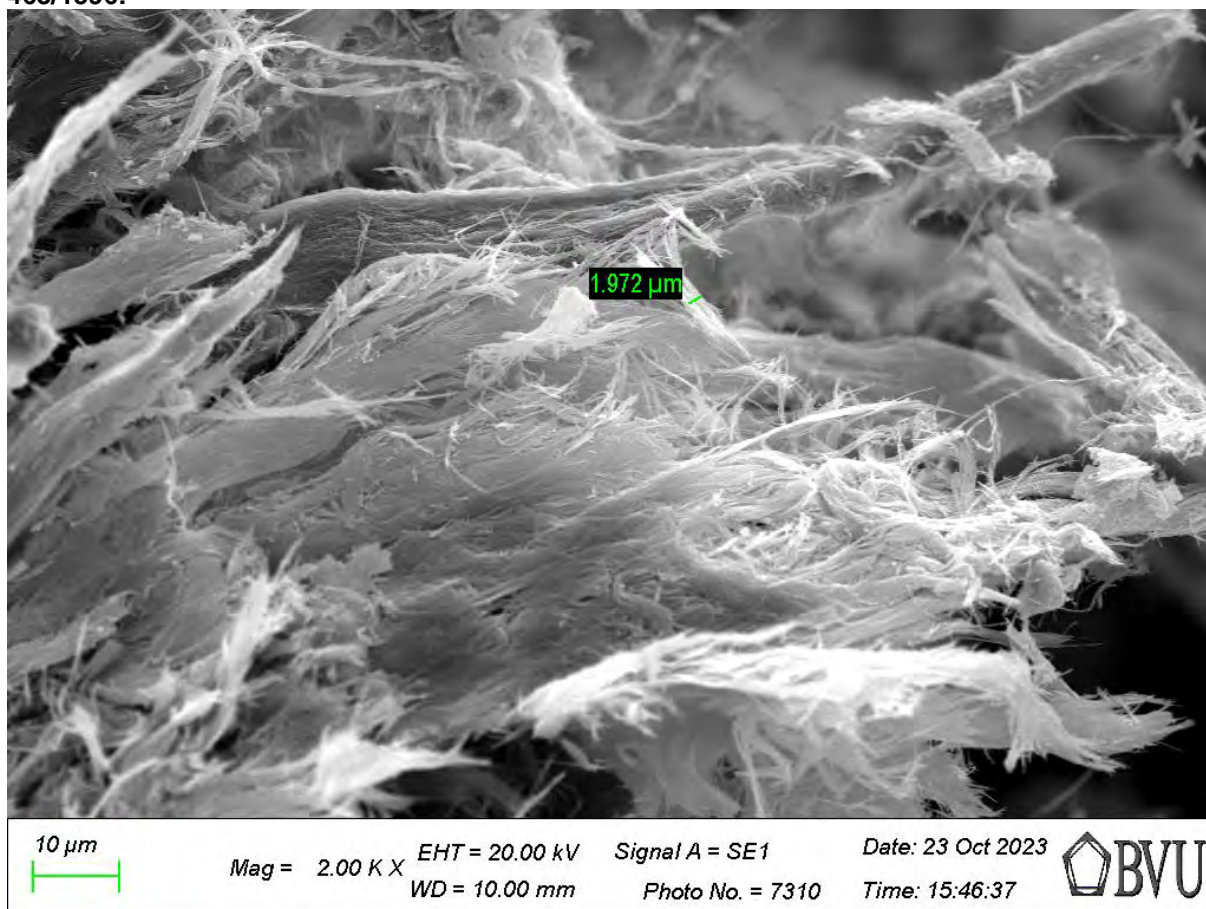
463/1594:



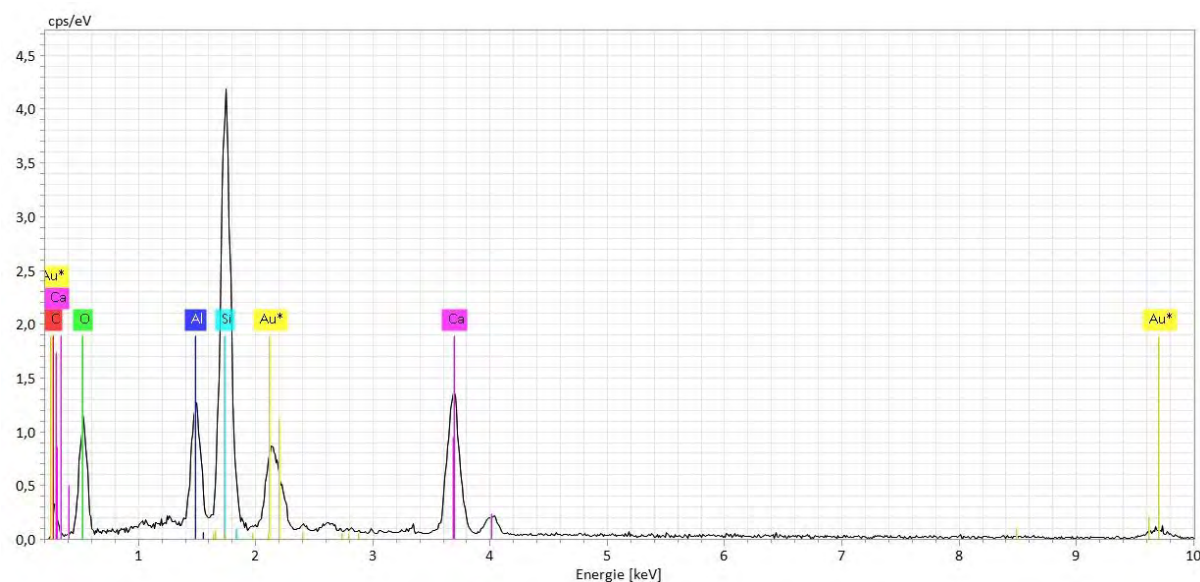
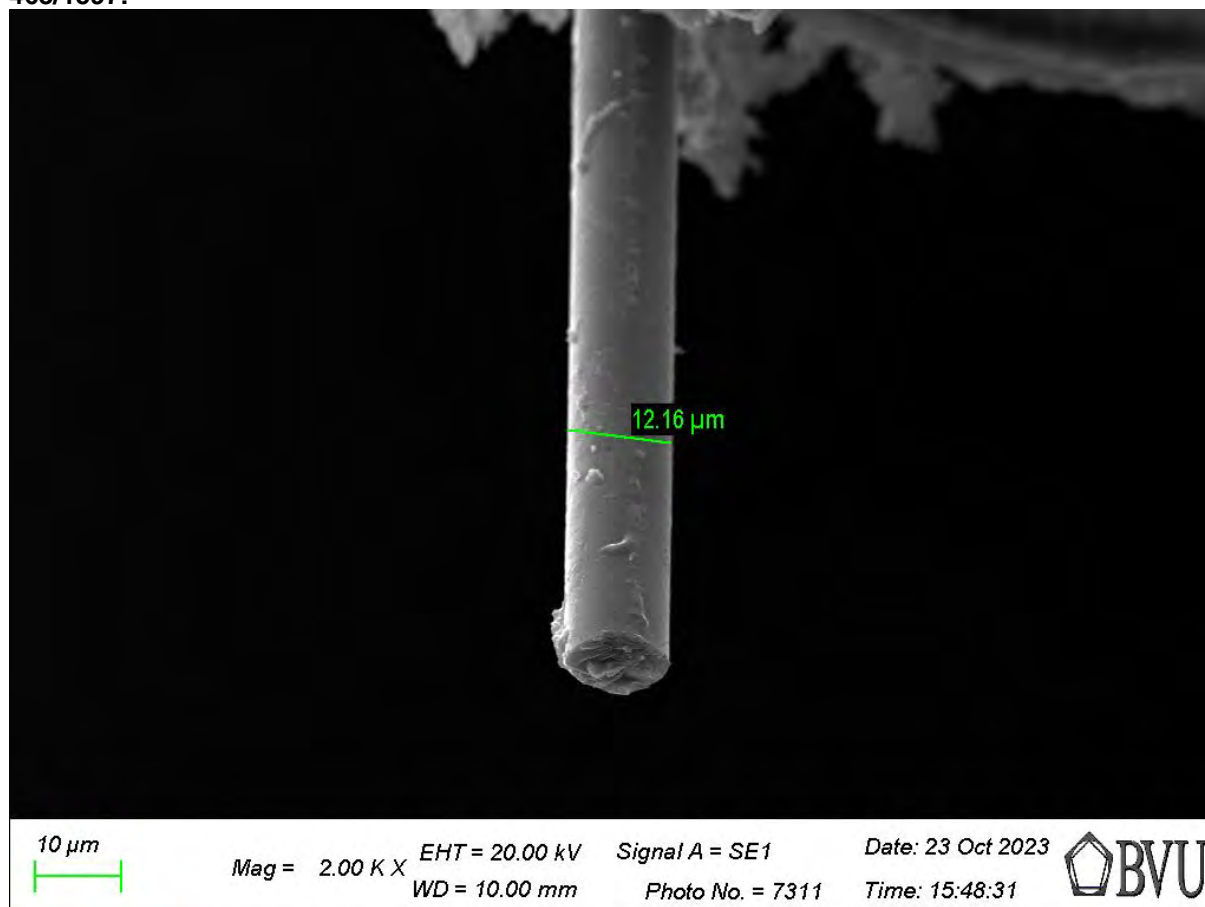
463/1595:



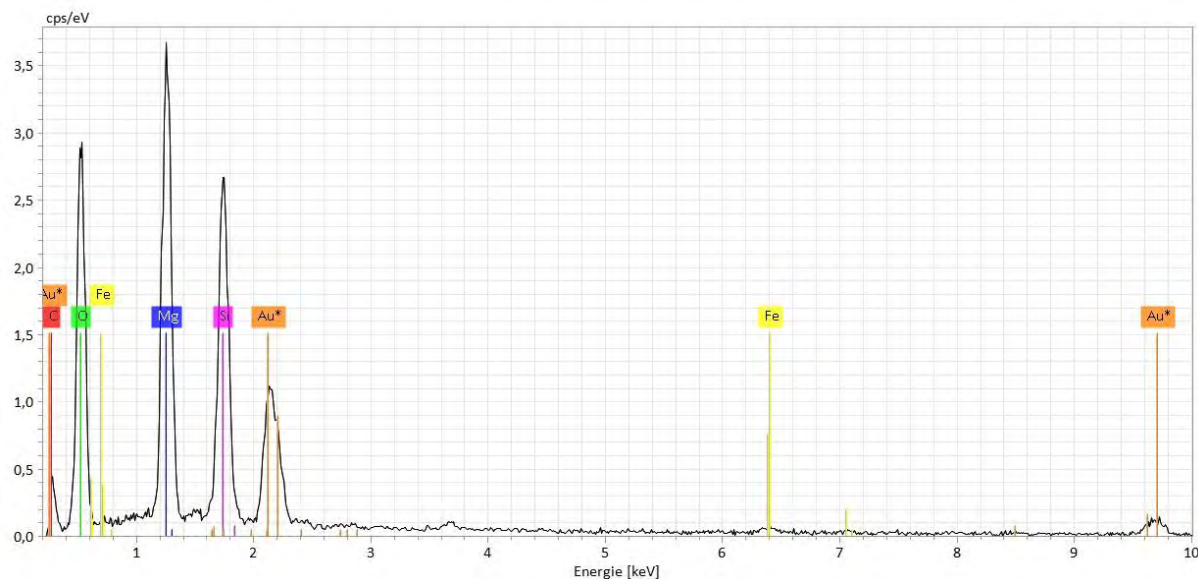
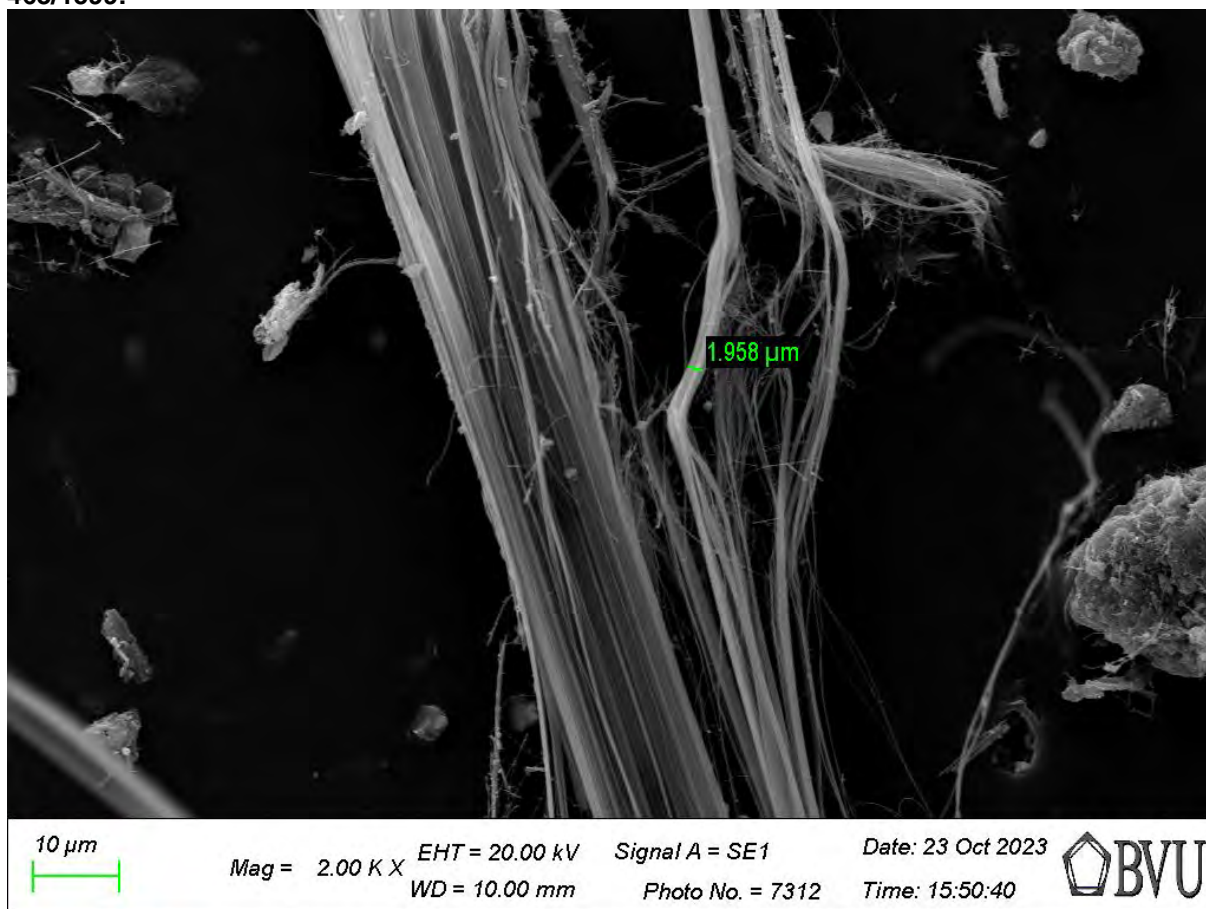
463/1596:



463/1597:



463/1599:



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

FRANK + BUMILLER + KRAFT
Hofangerstraße 82
81735 München

Analysenbericht Nr.	463/1580	Datum:	26.10.2023
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: FRANK + BUMILLER + KRAFT		
Projekt	:		
Projekt-Nr.	: 39037G		
Entnahmestelle	:	Art der Probenahme	: Stichprobe
Art der Probe	: Bausubstanz	Probenehmer	: von Seiten des Auftraggebers
Entnahmedatum	: 17.10.2023	Probeneingang	: 20.10.2023
Originalbezeich.	: BS 22		
Probenbezeich.	: 463/1580	Untersuch.-zeitraum	: 20.10.2023 – 26.10.2023

Präparation zur Analyse von Asbest

- ☒ Untersuchung als normale Materialprobe (Bruchflächenuntersuchung bzw. Direktpräparation) - NG 1,0 % (w/w)
- ☐ Untersuchung als Streupräparat einer Materialprobe oder Staubprobe - NG 0,1 % (w/w)
- ☐ Veraschung, Säurebehandlung, Filtration aus einer Suspension auf einen Kernporenfilter - NG 0,001 % (w/w)

Ergebnisse der Untersuchung

Proben-Nr.		463/1580	463/1581	463/1590
Originalbezeichnung		BS 22	BS 23	BS 35
Parameter	Einheit			
KMF-Nachweis	[-]	Ja	Ja	Ja
WHO-Fasern	[-]	Ja	Ja	Ja
Na ₂ O	MA-%	4,1	5,2	17,0
MgO	MA-%	11,0	1,3	0,3
K ₂ O	MA-%	0,5	1,5	1,3
CaO	MA-%	17,7	3,4	14,1
BaO	MA-%	1,3	0,1	0,4
Al ₂ O ₃	MA-%	15,8	2,1	4,6
KI		3,0	7,3	23,9

Der Kanzerogenitätsindex (KI) von technischen Produkten nebst Nachweis lungengängiger Fasern wird mit Hilfe des REM/EDX-Verfahrens (Rasterelektronenmikroskopie / energiedispersive Röntgenanalyse) ermittelt.

Das Verfahren eignet sich zum quantitativen Nachweis von Elementverteilungen. Zur Präparation wird aus der angelieferten Probe eine repräsentative Teilmenge entnommen und mit Leit-Tab auf einen Probenteller aufgebracht. Ebenfalls kann die Präparation das Aufbringen einer elektrisch leitfähigen Goldbeschichtung beinhalten. Anschließend wird die zu analysierende Probe in das REM-System eingeschleust. Die Untersuchung zum Nachweis lungengängiger Fasern entsprechend dem WHO-Kriterium ($L > 5 \mu\text{m}$; $D < 3 \mu\text{m}$; $L/D > 3$) erfolgt bzgl. der auszuwertenden Probenfläche analog zu den Vorgaben der VDI 3866-5 :2017-09.

Die Untersuchung zur Bestimmung des KI erfolgt je nach Bedarf bei 50- bis 5000-facher Vergrößerung durch Untersuchung der Elementverteilungsspektren von drei unterschiedlichen (vorzugsweise WHO-) Fasern. Dabei erfolgt die Berechnung anhand der relativen Gewichtsanteile der in der Probe nachgewiesenen Na-, Mg-, K-, Ca-, Ba- und Al-Oxide in Anlehnung an die in der TRGS 905 nagegebene Berechnungsmethode:

$$KI = \sum \text{Na, K, B, Ca, Mg, Ba-Oxide} - 2 \times \text{Al-Oxid}$$

Abweichend zur vollständigen Berechnung des KI wird Bor-Oxid hierbei nicht betrachtet. Bei KI-Werten zwischen 30 und 40 kann daher eine weiterführende Untersuchung zur Bestimmung des Anteils an Bor-Oxid ratsam sein.

Glasige WHO-Fasern werden entsprechend der TRGS 905 unter Berücksichtigung des Anhangs I der CLP-Verordnung nach dem KI-Wert wie folgt eingeteilt:

- a) Glasige WHO-Fasern mit einem Kanzerogenitätsindex $KI \leq 30$ werden in die Kategorie 1B (kann bei Einatmen Krebs erzeugen) eingestuft.
- b) Glasige WHO-Fasern mit einem Kanzerogenitätsindex $KI \geq 30$ und $KI < 40$ werden in die Kategorie 2 (kann vermutlich Krebs erzeugen) eingestuft
- c) Für glasige WHO-Fasern erfolgt keine Einstufung als krebserzeugend, wenn deren Kanzerogenitätsindex $KI \geq 40$ beträgt.

Methoden:

Asbest- und KMF-Bestimmung gemäß VDI 3866-5 :2017-06

Bestimmung des Kanzerogenitätsindex (KI-Wertes) gemäß BIA-Verfahren 7488:2007-04, mittels Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA). Bezugsbasis der Analyse: schlichtefreies, geglähtes Material (1025°C)

Die Untersuchung wurde in einem akkreditierten Fremdlabor durchgeführt.

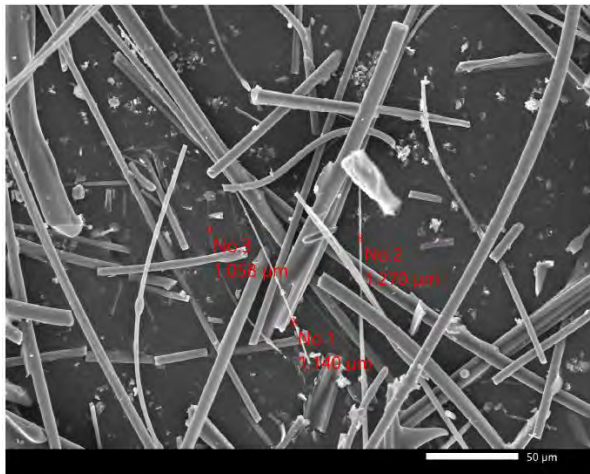
Markt Rettenbach, den 26.10.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift

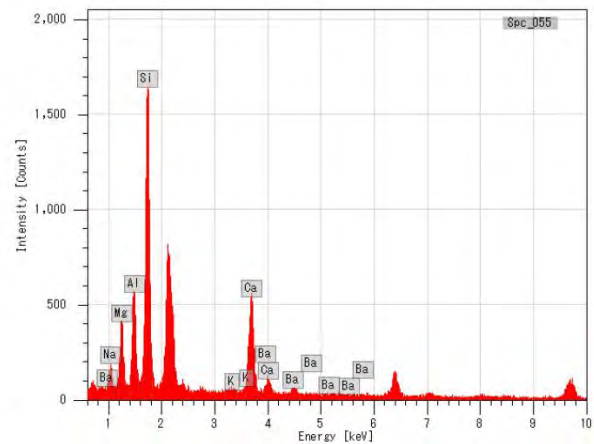
M.Sc. Ruth A. Schindele
(stellv. Laborleiterin)

Anlage zum Analysenbericht 463/1580

463/1580

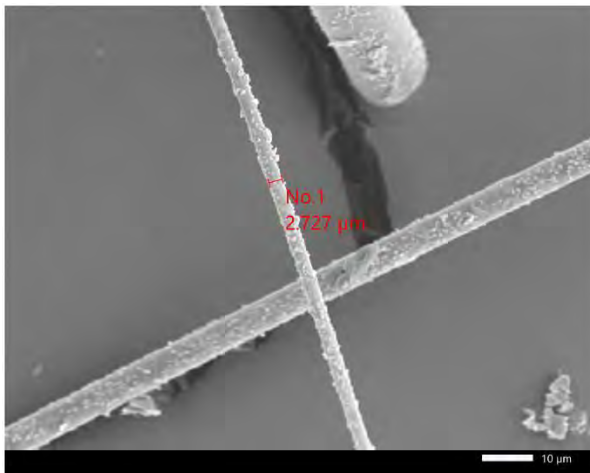


REM-Bild

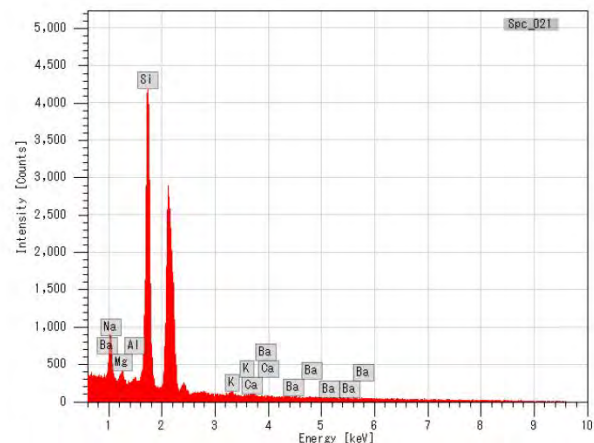


Spektrum

463/1581

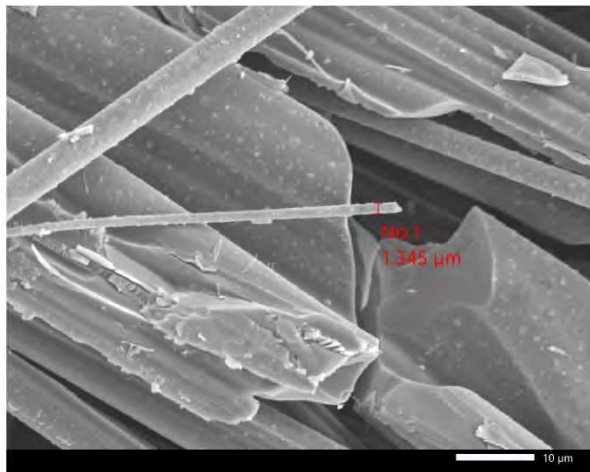


REM-Bild

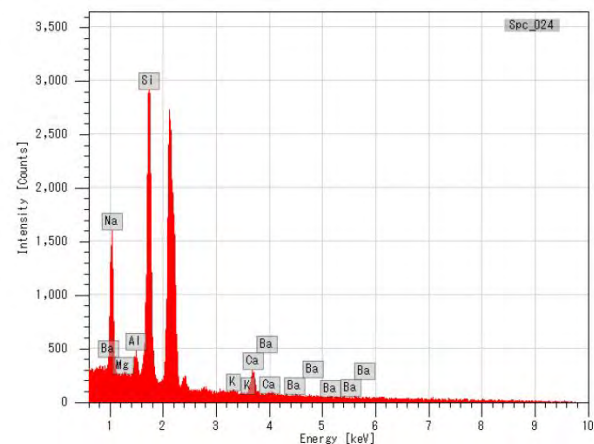


Spektrum

463/1590



REM-Bild



Spektrum

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

FRANK + BUMILLER + KRAFT

Hofangerstraße 82

81735 München

Analysenbericht Nr.:	463/1589	Datum:	26.10.2023
-----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1. Allgemeine Angaben

Auftraggeber : FRANK + BUMILLER + KRAFT
Projekt :
Art der Probe : Bausubstanz
Entnahmedatum : 17.10.2023
Art der Probenahme : Stichprobe
Probeneingang : 20.10.2023
Untersuchungszeitraum : 20.10.2023 - 26.10.2023
Projekt-Nr. : 39037G
Entnahmestelle :
Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
Originalbezeich. : BS 34
Probenbezeich. : 463/1589

2. Untersuchungsergebnisse

Originalbezeichnung	Einheit	Messwert		Grenzwerte A II	Methode
Herstellung Laborprobe				-	DIN EN 15443:2011-05
Herstellung Prüfprobe				-	DIN EN 15413:2011-05
Trockensubstanz	[%]	92,8		-	DIN 51718 :2002-06
Arsen	[mg/kg TS]	0,44		2,0	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	2,8		30	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,1		2	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	0,22		30	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	2,2		20	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02		0,4	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	50		-	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser					EN 13657 :2003-01
Chlor (ges.)	[mg/kg TS]	86		600	DIN 51727, DIN EN ISO 10304
Fluor (ges.)	[mg/kg TS]	< 10		100	DIN 51727, DIN EN ISO 10304
Pentachlorphenol	[mg/kg TS]	< 0,1		3	AltholzV:2002-08
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01			DIN EN 15308 :2016-12
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01			DIN EN 15308 :2016-12
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01			DIN EN 15308 :2016-12
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01			DIN EN 15308 :2016-12
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01			DIN EN 15308 :2016-12
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01			DIN EN 15308 :2016-12
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.		5	
Heizwert (Hu)	[MJ/kg TS]	17,43			DIN 15400:2011-05
Heizwert (Hu)	[MJ/kg OS]	15,98			DIN 15400:2011-05
Energie	[KWh/t FS]	4430			berechnet

Die Messwerte basieren auf den Mittelwerten von unabhängige Doppelbestimmungen gemäß AltholzV

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

Markt Rettenbach, den 26.10.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

FRANK + BUMILLER + KRAFT
Hofangerstraße 82
81735 München

Analysenbericht Nr.	463/1600	Datum:	26.10.2023
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : FRANK + BUMILLER + KRAFT
Projekt :
Projekt-Nr. : 39037G
Kst.-Stelle :
Art der Probe : Bausubstanz Art der Probenahme : PN98
Entnahmestelle : Entnahmedatum : 17.10.2023
Originalbezeich. : MP 100 Probeneingang : 20.10.2023
Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
Untersuchungszeitraum : 20.10.2023 - 26.10.2023 Probenbezeich. : 463/1600

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (EPP)

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0 (S L/L)		Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe									DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	99,2		-		-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Arsen	[mg/kg TS]	5,5		20	20	30	50	150	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	11		40	70	140	300	1000	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,22		04	1	2	3	10	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	17		30	60	120	200	600	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	16		20	40	80	200	600	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	13		15	50	100	200	600	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,02		0,1	0,5	1	3	10	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	61		60	150	300	500	1500	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser									EN 13657 :2003-01
EOX	[mg/kg TS]	3,2		1		3	10	15	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30							DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50		100		300	500	1000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25		1		10	30	100	DINEN ISO 17380 :2013-10

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01						
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.		0,05	0,1	0,5	1,0	DIN EN 15308 :2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	0,07			0,5	1,0		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,27						
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,29						
Pyren	[mg/kg TS]	0,24						
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,09						
Chrysen	[mg/kg TS]	0,09						
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,12						
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,04						
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,09			0,3	1,0	1,0	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	0,07						
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,08						
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	1,45		3	5	15	20	DIN ISO 18287 :2006-05

3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung								DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	9,52		6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04:2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	475		500	500 2000 ²⁾	1000 2500 ²⁾	1500 3000 ²⁾	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4		10	10	40	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5		20	25	100	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,1		2	2	5	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		15	30/50 ³⁾	75	150	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	5		50	50	150	300	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5		40	50	150	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05		0,2	0,2/0,5 ³⁾	1	2	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1		< 1	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10		100	100	300	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10		10	10	50	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5		10	10	50	100	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	11		250	250	250	250	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	144		250	250	250 300 ²⁾	250 600 ²⁾	EN ISO 10304 :2009-07

2) Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Chlorid, Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (ges.) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Darüber hinaus darf das Verfüllmaterial keine anderen Belastungen beinhalten.

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

Markt Rettenbach, den 26.10.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

FRANK + BUMILLER + KRAFT

Hofangerstraße 82

81735 München

Analysenbericht Nr.	463/1601	Datum:	26.10.2023
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: FRANK + BUMILLER + KRAFT		
Projekt	:		
Projekt-Nr.	: 39037G		
Kst.-Stelle	:		
Art der Probe	: Bausubstanz	Art der Probenahme	: PN98
Entnahmestelle	:	Entnahmedatum	: 17.10.2023
Originalbezeich.	: MP 101	Probeneingang	: 20.10.2023
Probenehmer	: von Seiten des Auftraggebers		
Untersuchungszeitraum	: 20.10.2023 - 26.10.2023	Probenbezeich.	: 463/1601

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (EPP)

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)		Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe								DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	95,2	-		-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Arsen	[mg/kg TS]	17	20	20	30	50	150	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	12	40	70	140	300	1000	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,35	0,4	1	2	3	10	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	28	30	60	120	200	600	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	51	20	40	80	200	600	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	52	15	50	100	200	600	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,2	0,1	0,5	1	3	10	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	66	60	150	300	500	1500	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser								EN 13657 :2003-01
EOX	[mg/kg TS]	1,4	1		3	10	15	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30						DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	61	100		300	500	1000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	1		10	30	100	DINEN ISO 17380:2013-10

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01						
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.		0,05	0,1	0,5	1,0	DIN EN 15308 :2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	0,45			0,5	1,0		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoren	[mg/kg TS]	0,04						
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,33						
Anthracen	[mg/kg TS]	0,07						
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,33						
Pyren	[mg/kg TS]	0,24						
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,13						
Chrysen	[mg/kg TS]	0,12						
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,14						
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,05						
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,09			0,3	1,0	1,0	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	0,06						
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,07						
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	2,12		3	5	15	20	DIN ISO 18287 :2006-05

3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung								DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,26		6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04:2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	2095		500	500 2000 ²⁾	1000 2500 ²⁾	1500 3000 ²⁾	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	4		10	10	40	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5		20	25	100	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,1		2	2	5	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		15	30/50 ³⁾	75	150	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5		50	50	150	300	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	5		40	50	150	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05		0,2	0,2/0,5 ³⁾	1	2	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1		< 1	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10		100	100	300	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10		10	10	50	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5		10	10	50	100	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	2		250	250	250	250	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	1108		250	250	250 300 ²⁾	250 600 ²⁾	EN ISO 10304 :2009-07

2) Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Chlorid, Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (ges.) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Darüber hinaus darf das Verfüllmaterial keine anderen Belastungen beinhalten.

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

Markt Rettenbach, den 26.10.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

FRANK + BUMILLER + KRAFT

Hofangerstraße 82

81735 München

Analysenbericht Nr.	463/1602	Datum:	26.10.2023
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: FRANK + BUMILLER + KRAFT		
Projekt	:		
Projekt-Nr.	: 39037G		
Kst.-Stelle	:		
Art der Probe	: Boden	Art der Probenahme	: PN98
Entnahmestelle	:	Entnahmedatum	: 17.10.2023
Originalbezeich.	: BMP O	Probeneingang	: 20.10.2023
Probenehmer	: von Seiten des Auftraggebers		
Untersuchungszeitraum	: 20.10.2023 - 26.10.2023	Probenbezeich.	: 463/1602

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (EPP)

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)		Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe								DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	62,2	-		-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Arsen	[mg/kg TS]	7,3	20	20	30	50	150	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	99	40	70	140	300	1000	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,62	0,4	1	2	3	10	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	19	30	60	120	200	600	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	79	20	40	80	200	600	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	14	15	50	100	200	600	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,42	0,1	0,5	1	3	10	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	384	60	150	300	500	1500	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser								EN 13657 :2003-01
EOX	[mg/kg TS]	0,5	1		3	10	15	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	33						DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	85	100		300	500	1000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	1		10	30	100	DIN EN ISO 17380 :2013-10

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01						
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.		0,05	0,1	0,5	1,0	DIN EN 15308 :2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	0,06			0,5	1,0		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	0,09						
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	0,08						
Fluoren	[mg/kg TS]	0,11						
Phenanthren	[mg/kg TS]	2,7						
Anthracen	[mg/kg TS]	0,38						
Fluoranthren	[mg/kg TS]	5,2						
Pyren	[mg/kg TS]	4,2						
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	1,6						
Chrysen	[mg/kg TS]	1,9						
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	2,6						
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,52						
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	1,8			0,3	1,0	1,0	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	0,26						
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	1,5						
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	1,6						
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	24,6		3	5	15	20	DIN ISO 18287 :2006-05

3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung								DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,13		6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04:2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	270		500	500 2000 ²⁾	1000 2500 ²⁾	1500 3000 ²⁾	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4		10	10	40	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5		20	25	100	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,1		2	2	5	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		15	30/50 ³⁾	75	150	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5		50	50	150	300	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5		40	50	150	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05		0,2	0,2/0,5 ³⁾	1	2	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1		< 1	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10		100	100	300	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10		10	10	50	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5		10	10	50	100	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2		250	250	250	250	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	6		250	250	250 300 ²⁾	250 600 ²⁾	EN ISO 10304 :2009-07

2) Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Chlorid, Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (ges.) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Darüber hinaus darf das Verfüllmaterial keine anderen Belastungen beinhalten.

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

Markt Rettenbach, den 26.10.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

FRANK + BUMILLER + KRAFT
Hofangerstraße 82
81735 München

Analysenbericht Nr.	463/1603	Datum:	26.10.2023
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : FRANK + BUMILLER + KRAFT
Projekt :
Projekt-Nr. : 39037G
Kst.-Stelle :
Art der Probe : Boden Art der Probenahme : PN98
Entnahmestelle : Entnahmedatum : 17.10.2023
Originalbezeich. : BMP A Probeneingang : 20.10.2023
Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
Untersuchungszeitraum : 20.10.2023 - 26.10.2023 Probenbezeich. : 463/1603

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (EPP)

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0 (S L/L)		Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe									DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	90,1		-	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Arsen	[mg/kg TS]	3,5		20	20	30	50	150	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	17		40	70	140	300	1000	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,22		0,4	1	2	3	10	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	13		30	60	120	200	600	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	14		20	40	80	200	600	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	10		15	50	100	200	600	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,07		0,1	0,5	1	3	10	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	70		60	150	300	500	1500	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser									EN 13657 :2003-01
EOX	[mg/kg TS]	0,5		1		3	10	15	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30							DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50		100		300	500	1000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25		1		10	30	100	DINEN ISO 17380 :2013-10

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01						
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.		0,05	0,1	0,5	1,0	DIN EN 15308 :2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04			0,5	1,0		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,08						
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,16						
Pyren	[mg/kg TS]	0,14						
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,06						
Chrysen	[mg/kg TS]	0,07						
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,11						
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,08			0,3	1,0	1,0	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	0,08						
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,09						
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	0,87		3	5	15	20	DIN ISO 18287 :2006-05

3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung								DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	9,36		6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04:2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	144		500	500 2000 ²⁾	1000 2500 ²⁾	1500 3000 ²⁾	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4		10	10	40	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5		20	25	100	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,1		2	2	5	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		15	30/50 ³⁾	75	150	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5		50	50	150	300	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5		40	50	150	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05		0,2	0,2/0,5 ³⁾	1	2	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1		< 1	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10		100	100	300	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10		10	10	50	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5		10	10	50	100	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	12		250	250	250	250	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5		250	250	250 300 ²⁾	250 600 ²⁾	EN ISO 10304 :2009-07

2) Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Chlorid, Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (ges.) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Darüber hinaus darf das Verfüllmaterial keine anderen Belastungen beinhalten.

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

Markt Rettenbach, den 26.10.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

FRANK + BUMILLER + KRAFT
Hofangerstraße 82
81735 München

Analysenbericht Nr.	463/1604	Datum:	26.10.2023
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : FRANK + BUMILLER + KRAFT
Projekt :
Projekt-Nr. : 39037G
Kst.-Stelle :
Art der Probe : Boden Art der Probenahme : PN98
Entnahmestelle : Entnahmedatum : 17.10.2023
Originalbezeich. : BMP G Probeneingang : 20.10.2023
Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
Untersuchungszeitraum : 20.10.2023 - 26.10.2023 Probenbezeich. : 463/1604

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (EPP)

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)		Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe								DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	96,0	-		-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Arsen	[mg/kg TS]	2	20	20	30	50	150	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	5,2	40	70	140	300	1000	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,1	0,4	1	2	3	10	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	6,2	30	60	120	200	600	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	7,4	20	40	80	200	600	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	5,4	15	50	100	200	600	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02	0,1	0,5	1	3	10	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	20	60	150	300	500	1500	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser								EN 13657 :2003-01
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1		3	10	15	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30						DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	100		300	500	1000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	1		10	30	100	DINEN ISO 17380 :2013-10

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01						
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.		0,05	0,1	0,5	1,0	DIN EN 15308 :2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04			0,5	1,0		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04			0,3	1,0	1,0	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04						
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.		3	5	15	20	DIN ISO 18287 :2006-05

3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung								DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	9,51		6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04:2012
elektr. Leitfähigkeit	[μS/cm]	54		500	500 2000 ²⁾	1000 2500 ²⁾	1500 3000 ²⁾	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[μg/l]	< 4		10	10	40	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[μg/l]	< 5		20	25	100	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[μg/l]	< 0,1		2	2	5	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[μg/l]	< 5		15	30/50 ³⁾	75	150	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[μg/l]	< 5		50	50	150	300	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[μg/l]	< 5		40	50	150	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[μg/l]	< 0,05		0,2	0,2/0,5 ³⁾	1	2	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[μg/l]	< 1		< 1	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[μg/l]	< 10		100	100	300	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[μg/l]	< 10		10	10	50	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[μg/l]	< 5		10	10	50	100	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2		250	250	250	250	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5		250	250	250 300 ²⁾	250 600 ²⁾	EN ISO 10304 :2009-07

2) Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Chlorid, Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (ges.) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Darüber hinaus darf das Verfüllmaterial keine anderen Belastungen beinhalten.

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

Markt Rettenbach, den 26.10.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

Probenverzeichnis der Bausubstanzproben im Überblick

Probe	Datum	Entnahmestelle	Prüfsubstanz	Prüfparameter	erhöhte	Einstufung
BS 01	15.05.2023	Geb. 1; EG Boden	Beton	KW; PAK, SM	KW + PAK	> Z 2, gef. Abfall
BS 02	15.05.2023	Geb. 1; EG Innenwände	Putz - Hohlblocksteine	KW; PAK, SM, Sulfat	Sulfat	Z 2*
BS 03	15.05.2023	Geb. 1 + 2; Dach	Holz	Altholzverordnung		A II
BS 04	15.05.2023	Geb. 2; EG Wände (Innen)	Hohlblocksteine ohne Putz	Rückstellprobe		
BS 05	15.05.2023	Geb. 2; EG Boden	Beton	Rückstellprobe		
BS 06	15.05.2023	Geb. 2; EG Fassade	Putz	KW; PAK, SM, Sulfat		Z 0*
BS 07	15.05.2023	Geb. 3; UG (Heizungsraum) Boden	Betonbelag	KW; PAK	KW	Z 1.1*
BS 08	15.05.2023	Geb. 3; UG (Heizungsraum) Boden	Gussasphalt	PAK		teerfrei mit leichten Verunreinigungen
BS 09	15.05.2023	Geb. 3; UG (Heizungsraum) Wände	Beton	Rückstellprobe		
BS 10	15.05.2023	Geb. 3; UG (Heizungsraum)	Lüftungsschacht	Asbest, NWG 0,1 %		asbesthaltig Klasse 3
BS 11	15.05.2023	Geb. 3; EG (Schreinerei) Außenwände	Putz + Ziegel	Rückstellprobe		
BS 12	15.05.2023	Geb. 3; EG (Schreinerei) Innenwände	Gasbeton	Sulfat	Sulfat	> Z 2
BS 13	15.05.2023	Geb. 3; EG (Schreinerei) Fassade	Putz (zwei Schichten)	Rückstellprobe		
BS 14	15.05.2023	Geb. 3; EG (Schreinerei) Innenwände	Schlackensteine	KW; PAK, SM + Sulfat	Zink, KW, B(a)P, PAK	> Z 2
BS 15	15.05.2023	Geb. 3; EG (Schreinerei) Decke	Organische Schüttung	Rückstellprobe		
BS 15	15.05.2023	Geb. 3; OG (Holzlager) Boden	Organische Schüttung	Rückstellprobe		
BS 16	15.05.2023	Geb. 3; OG (Holzlager) Dach	Dichtbahn	PAK; Asbest, NWG 0,1 %		teerfrei mit leichten Verunreinigungen, asbestfrei
BS 17	15.05.2023	Geb. 3; OG (Holzlager) Dach	Holz	Rückstellprobe		
BS 18	15.05.2023	Geb. 4; EG (Schreinerei) Boden	Zementestrich	Rückstellprobe		
BS 19	15.05.2023	Geb. 4; EG (Schreinerei) Außenwände	Putz + Ziegel	Rückstellprobe		
BS 20	15.05.2023	Geb. 4; EG (Schreinerei) Zwischenwand	Putz + Ziegel	KW; PAK, SM + Sulfat	PAK	Z 1.1*
BS 21	15.05.2023	Geb. 5; EG (Kino) Boden	Kunststoffbelag	Asbest, NWG 0,1 %		asbestfrei

BS 22	15.05.2023	Geb. 5; EG (Kino / Werkstatt) Innenwand	Dämmstoff	Asbest, NWG 0,1 %		WHO Faser, Kategorie 1B
BS 23	15.05.2023	Geb. 5; EG (Kino) Boden	Dämmstoff als Schüttung	Asbest, NWG 0,1 %		WHO Faser, Kategorie 1B
BS 24	15.05.2023	Geb. 5; EG (Kino) Fassade	Putz + Beton	Rückstellprobe		
BS 25	15.05.2023	Geb. 7.; EG , Boden	Schüttung (Schlacke)	PAK, SM	Kupfer	Z 1.1*
BS 26	15.05.2023	Geb. 7.; EG , Innenwände	Schlackensteine unter Putz	KW; PAK, SM + Sulfat	Arsen, Quecksilber, Sulfat	> Z 2
BS 27	15.05.2023	Geb. 6; EG (Garagen) Fassade	Putz	KW; PAK, SM + Sulfat	Sulfat	Z 1.2*
BS 28	15.05.2023	Geb. 6; EG (Garagen) Innenwand	Putz + Ziegel	Rückstellprobe		
BS 29	15.05.2023	Geb. 6; EG (Garagen) Boden	Zementestrich	KW		Z 0*
BS 30	15.05.2023	Geb. 7.; EG , Treppenstufen	Kunststoffbelag	Asbest, NWG 0,1 %		asbestfrei
BS 31	17.10.2023	Geb. 5 (Kino) Dach	Dichtbahn (Dachpappe)	PAK; Asbest, NWG 0,1 %	PAK	teerhaltig , asbesthaltig Klasse 1
BS 32	17.10.2023	Geb. 5 (Kino) Dachboden	lose Schutzmatte Fußboden	Asbest, NWG 0,1 %		asbestfrei
BS 33	17.10.2023	Geb. 5 (Kino) Dachboden	Organische Schüttung	Rückstellprobe		
BS 34	17.10.2023	Geb. 5 (Kino) Dachstuhl	Holz	Altholzverordnung		A II
BS 35	17.10.2023	Geb. 7.; 1 OG	KMF	KI-Index		WHO Faser, Kategorie 1B
BS 36	17.10.2023	Geb. 7.; 2. OG (OO4) Bad	Fliesenkleber	Asbest, NWG 0,1 %, PAK		asbestfrei
BS 37	17.10.2023	Geb. 7.; 2 OG	KMF	Rückstellprobe		
BS 38	17.10.2023	Geb. 7.; 1. OG (O9) Treppenhaus	Putz + Farbe	SM + PCB	Blei, Zink, Quecksilber	Z 2*
BS 39	17.10.2023	Innenhof; Vor Geb. 7.;	bituminöser Belag	PAK		teerfrei
BS 44	15.05.2023	Innenhof; RKS 7	bituminöser Belag	PAK		teerfrei
BS 45	15.05.2023	Geb. 6; Dach (Garagen)	Welleternit	Asbest, NWG 0,1 %, PAK		asbesthaltig Klasse 3
MP 100	17.10.2023	Geb. 7.; 1. OG; Mischprobe	Schüttung (Kies/Bauschutt)	EPP	EOX	Z 1.1
MP 101	17.10.2023	Geb. 7.; 2. OG; Mischprobe	Schüttung (Schlacke/Kies/BS)	EPP	Kupfer, Nickel,	> Z 2

					Quecksilber, EOX,Sulfat,	
KB 1/BS 46	15.05.2023	Geb. 3; EG (Schreinerei) Links	Dichtbahn	Rückstellprobe		
KB 2/BS 47	15.05.2023	Geb. 5; EG (Kinosaal) Boden	Zementestrich	Rückstellprobe		
KB 3/BS 48	15.05.2023	Geb. 7.; EG , Boden unter Treppe	Zementestrich	Rückstellprobe		
KB 4/BS 49	15.05.2023	Geb. 6; EG (Garagen) Boden Mitte	Fliesen auf Beton	Rückstellprobe		
KB 5	17.10.2023	Geb. 7.; 1. OG; Raum O1 Mitte				
KB 6/BS 40	17.10.2023	Geb. 7.; 1. OG; Raum O2 (Gang Ost)	Kunststoffbelag	Asbest, NWG 0,1 %		asbestfrei, Keine WHO
KB 6a	17.10.2023	Geb. 7.; 1. OG; Raum O2 (Gang West)				
KB 7	17.10.2023	Geb. 7.; 1. OG; Raum O4 (Bad)				
KB 8/BS 41	17.10.2023	Geb. 7.; 1. OG; Raum O6 (Küche)	Kunststoffbelag unter Holzbelag	Asbest, NWG 0,1 %		asbestfrei, Keine WHO
KB 9	17.10.2023	Geb. 7.; 1. OG; Raum O8				
KB 10	17.10.2023	Geb. 7.; 2. OG; Raum OO1				
KB 11/BS 42	17.10.2023	Geb. 7.; 2. OG; Raum OO2 (Gang Ost)	Kunststoffbelag	Asbest, NWG 0,1 %		asbesthaltig Klasse 3
KB 11a	17.10.2023	Geb. 7.; 2. OG; Raum OO2 (Gang West)				
KB 12/BS 43	17.10.2023	Geb. 7.; 2. OG; Raum OO4 (Bad)	Kunststoffbelag	Asbest, NWG 0,1 %		asbestfrei, Keine WHO
KB 13	17.10.2023	Geb. 7.; 2. OG; Raum OO5				
KB 14	17.10.2023	Geb. 7.; 2. OG; Raum OO7				

Abkürzungen:

BS	Bausubstanzprobe
KB	Kernbohrung
DA LVGBT	Deklarationsanalytik nach Leitfaden zur Verfüllung (Eckpunktetpapier)
PAK	Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe
KW	Kohlenwasserstoffe
SM	Schwermetalle (Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink sowie Arsen)
PCB	Polychlorierte Biphenyle
NWG	Nachweisgrenze
*	vorläufige Einstufung auf Grundlage der hier untersuchten Parameter