Grundschule Ottmaring

Orientierende Bauschadstoffuntersuchung ausgewählter Bauteile

Auftraggeber:	Stadt Friedberg, Abt. 23
Projektmanager:	Herr Kondziela
Auftragnehmer:	GB Dr. Schönwolf GmbH & Co. KG Morellstr. 33, 86159 Augsburg
Auftrag vom:	22.10.2024
Gutachter:	M. Sc. Anja Colgan, Dipl.-Geogr. Georg Ruhland
Datum der Fertigstellung:	17.02.2025
Anzahl der Seiten:	12 zzgl. Anlagen
Anzahl der Anlagen:	3
Nummer des Exemplars:	1 von 1
Projekt-Nr.:	33270-1

Inhaltsverzeichnis

1 Anlass und Zielsetzung ... 3

2 Methodisches Vorgehen ... 3

2.1 Festlegung des Sanierungsumfangs ... 3

2.2 Begehung und Baustofferfassung ... 3

2.3 Probenahme und Laboranalytik ... 4

3 Bewertungsgrundlagen ... 5

3.1 Eigenschaften festgestellter Bauschadstoffe ... 5

3.2 Arbeits- und Umgebungsschutz ... 6

3.3 Abfallrechtliche Bewertung ... 7

4 Ergebnisse der Baustoffuntersuchungen ... 8

5 Handlungsempfehlung für den Umgang mit schadstoffhaltigen Baustoffen ... 9

5.1 Handlungsempfehlung zum Arbeitsschutz bei den Sanierungsmaßnahmen ... 9

5.2 Abfallentsorgung ... 10

6 Schlussbemerkung ... 11

7 Quellenverzeichnis ... 12

Verzeichnis der Anlagen

1 Ergebnisübersicht Laboruntersuchungen

2 Probenahmeprotokolle

3 Laborprüfberichte

Verwendete Abkürzungen

EPA	Environmental Protection Agency
KI	Kanzerogenitätsindex
KMF	Künstliche Mineralfasern
PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
PCB	Polychlorierte Biphenyle
TRGS	Technische Regeln für Gefahrstoffe
WHO	World Health Organization

1 Anlass und Zielsetzung

Die Stadt Friedberg, plant die Johann-Peter-Ring-Grundschule in Ottmaring zu sanieren. Die Sanierungsarbeiten betreffen sämtliche Fenster und die Dachbereiche.

Eine für die Planung der Baumaßnahme erforderliche, schadstofftechnische Untersuchung der betroffenen Bauteile lag bislang nicht vor.

Das Ingenieurbüro GB Dr. Schönwolf GmbH & Co. KG wurde von der Stadt Friedberg am 22.10.2024 beauftragt, die betroffenen Bauteile auf mögliche Schadstoffvorkommen zu überprüfen.

Ziel der Bausubstanzuntersuchungen war es, alle Baustoffe zu identifizieren, die aufgrund von schädlichen Inhaltsstoffen bei der geplanten Sanierungsmaßnahme besonders zu beachten sind.

Für schadstoffhaltige Baustoffe war jeweils eine Handlungsempfehlung für den fachgerechten Ausbau und die Entsorgung zu erarbeiten.

2 Methodisches Vorgehen

2.1 Festlegung des Sanierungsumfangs

Durch den Vertreter des Bauherrn, Herrn Hölzl vom Architekturbüro Hölzl wurde festgelegt, welche Bauteile bei den geplanten Sanierungsarbeiten bearbeitet werden und deshalb auf Schadstoffbelastungen geprüft werden sollten. Hierbei handelt es ich u. a. um folgende Bauteile:

- Faserzementeindeckung Dächer (Schule und Turnhalle)
- Mineralwolle Kaltdächer (Schule und Turnhalle)
- Alte Holzfenster (Schule und Turnhalle)
- Simse an Oberlichtern (Umkleiden Turnhalle)
- Grüne Lackanstriche an Rohrleitungen (Schule)
- Lacke an Holzbauteilen der Galerie (Schule)

2.2 Begehung und Baustofferfassung

Zur Begutachtung der definierten Bauteile wurden am 03.12.2024 die Dachböden im Schulgebäude (Südtrakt) und der Turnhalle begangen. Weiterhin wurden mehrere Klassenzimmer und die Galerie im Obergeschoss der Schule begangen sowie die Außenseiten der Holzfenster und die Simse der Oberlichter der Umkleiden der Turnhalle begutachtet.

Folgende schadstoffverdächtige Baustoffe wurden dabei identifiziert:

Baustoff	Lage	Schadstoffverdacht
Bitumenpapier	Kaschierung Mineralwolle-Dämmung, Dachboden Turnhalle	Asbest
Bitumenpappe, faserverstärkt	Verbaut zwischen Holzschalung und Faserzement-Wellpappen, Dachboden Südtrakt Schulgebäude	Asbest, PAK
Bitumenvlies	Verbaut zwischen Faserzement-Wellplatten und Dachlattung Dachböden Turnhalle und Schule	Asbest, KMF
Lack Holzbauteile	Brüstungsgeländer Galerie Obergeschoss Schulgebäude	Schwermetalle
Lack Rohrleitungen, Heizkörper	Klassenzimmer	Schwermetalle, PCB
Holzfenster	Schulgebäude	Holzschutzmittel
Faserzement-Wellplatten	Dachdeckung Schulgebäude, Dachdeckung und Fassadenverkleidung Turnhalle	Asbest
Faserzementplatten	Einfassung Oberlichter Umkleiden Turnhalle	Asbest
Mineralwolle	Bodendämmung Dachböden Turnhalle und Schulgebäude	KMF

Abb. 1 Schadstoffverdächtige Baustoffe

An den Holzfenstern wurden keine verdächtigen Fensterkitte bzw. Fugenmassen festgestellt.

2.3 Probenahme und Laboranalytik

Die schadstoffverdächtigen Baustoffe wurden, soweit dies für eine Beurteilung des Schadstoffgehalts erforderlich war, beprobt und laboranalytisch untersucht (vgl. Anlagen 1 und 2). Jedoch konnte von dem grünen Lackanstrich auf Rohrleitungen und Heizkörpern in den Klassenräumen keine ausreichende Probenmenge für eine Laboruntersuchung gewonnen werden. Es handelt sich um eine sehr dünne, intakte Lackierung, die beim Abtrag zur Staubbildung neigte. Um einen potenziellen Eintrag von Schadstoffen in die Klassenzimmer zu vermeiden, wurde die Probenahme abgebrochen.

Die Analyse der gewonnenen Proben erfolgte durch die Labore Competenza GmbH Fürth (Faser-analytik), sowie Agrolab Labor GmbH, Bruckberg (weitere Analytik). Die jeweils angewandten Analysenverfahren sind den Laborprüfberichten in Anlage 3 zu entnehmen.

3 Bewertungsgrundlagen

3.1 Eigenschaften festgestellter Bauschadstoffe

Im Folgenden werden die Eigenschaften der hauptsächlich angetroffenen Bauschadstoffe beschrieben.

- **Asbest**

Unter dem Oberbegriff Asbest wird eine Reihe natürlich vorkommender Minerale zusammengefasst. Hierbei handelt es sich um faserige Schicht- und Kettensilikate (z. B. Chrysotil und Amphibol).

Asbest ist in einer großen Zahl von Baustoffen enthalten, die vor Mitte der 1990er Jahre hergestellt wurden. Dazu zählen unter anderem Faserzementbauteile, Bitumenbahnen, Bauteile mit Brandschutzwirkung, Fliesenkleber, Spachtel- und Ausgleichsmassen an Decken, Wänden und Böden sowie eine Vielzahl verschiedener Bodenbeläge einschließlich Klebstoffen.

Asbesthaltige Baustoffe sind wegen der möglichen Freisetzung lungengängiger Fasern gesundheitlich sehr problematisch. Eingeatmete Fasern können langfristig zur Lungenkrankheit Asbestose oder zu Lungenkrebs bzw. anderen Krebsarten führen. Asbestfasern sind als krebserzeugender Stoff eingestuft.

- **Künstliche Mineralfasern (KMF)**

Bei KMF handelt es sich um künstlich aus Glas-, Gesteins- und Schlackenschmelzen hergestellte, mineralische Fasern. KMF werden vor allem zur Wärme- und Schalldämmung in Form von Dämmmatten oder Dämmplatten eingesetzt. In verschiedenen Baustoffen sind sie auch zur Erhöhung der Materialfestigkeit enthalten.

Gemäß Definition der World Health Organization (WHO) sind mineralische Fasern lungengängig, die eine Länge > 5 µm und einen Durchmesser von < 3 µm bei einem Verhältnis von Länge zu Durchmesser von > 3:1 aufweisen (01). Es handelt sich damit um so genannte „WHO-Fasern“.

Der Grad der Biopersistenz hängt von der mineralischen Zusammensetzung der WHO-Fasern ab. Gemäß TRGS 905 (04) kann die Biopersistenz laboranalytisch über den so genannten „Kanzerogenitätsindex (KI)“ abgeschätzt werden.

Je höher der KI, desto besser löslich, d. h. schneller abbaubar ist die Mineralfaser im Körpergewebe. Folgende Werteklassen werden dabei unterschieden (auch negative Werte sind möglich):

- KI-Wert $\geq$ 40 - keine Einstufung als krebserzeugend.
- KI-Wert < 40 und > 30 – Einstufung als krebserzeugend Kategorie 2
  (= Verdacht auf karzinogene Wirkung beim Menschen)
- KI-Wert $\leq$ 30 – Einstufung als krebserzeugend Kategorie 1B
  (= wahrscheinlich karzinogen beim Menschen).

- **Polychlorierte Biphenyle (PCB)**

Bei den PCB handelt es sich um eine aus 209 verschiedenen Verbindungen (Kongenere) bestehende Stoffgruppe. Im vorliegenden Untersuchungsbericht wird unter dem Begriff PCB jeweils die Summe der 6 Kongenere nach DIN EN 12766-2 verstanden. PCB sind ein rein anthropogenes Produkt. PCB wurden als Kühl- und Isoliermittel sowie in Hydrauliköl eingesetzt. Bei PCB-haltigen Baustoffen handelt es sich vor allem um Fugendichtmassen und Anstrichstoffe. Durch Ausgasung kann es zu Sekundärkontaminationen von anderen Baustoffen kommen.

Im Jahr 1989 wurde die Verwendung von PCB in Deutschland mit Ausnahme weniger Produkte verboten. Seit dem Jahr 2000 ist auch die Verwendung PCB-haltiger Kondensatoren (z. B. in Leuchtstofflampen)

untersagt.

Eine Aufnahme findet in erster Linie inhalativ über die Raumluft statt (in Gasform sowie staubgebunden). Bei hohen Konzentrationen ist durch direkten Kontakt auch eine Aufnahme über die Haut möglich.

PCB wirken in erster Linie chronisch toxisch. Die Wirkungen reichen von Schädigungen des Nerven- und Immunsystems bis zur Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit. PCB stehen im Verdacht, krebserzeugend zu wirken.

- **Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)**

Bei den PAK handelt es sich um eine Stoffgruppe aus mehreren hundert Einzelverbindungen. Im vorliegenden Untersuchungsbericht wird unter dem Begriff PAK jeweils die Summe an PAK gemäß Definition der amerikanischen Umweltschutzbehörde EPA (16 Einzelverbindungen) verstanden.

PAK entstehen u. a. beim Verbrennen bzw. Erhitzen organischen Materials. PAK können in Produkten auf Bitumen- oder Teerölbasis enthalten sein (z.B. Teerkork, Dachpappen, Bitumenkleber, Schwarzanstriche, Asphalt).

PAK können akut reizend auf Haut und Schleimhäute wirken. Verschiedene PAK stehen im Verdacht krebserzeugend zu wirken bzw. sind teilweise auch als krebserzeugend eingestuft (z. B. Benzo(a)pyren). PAK können mutagen sowie fruchtschädigend wirken.

Eine Aufnahme ist sowohl inhalativ (über Hausstaub und gasförmig), als auch über die Haut bei direktem Kontakt möglich.

- **Schwermetalle**

In Baustoffen treten Blei, Cadmium, Quecksilber und Zink insbesondere in Lacken und Farben häufig in erhöhten Konzentrationen auf. Im Holzschutz wurden Kupfer und Chrom eingesetzt.

Schwermetalle können sich im Hausstaub anreichern und über den Hausstaub inhalativ aufgenommen werden.

Die meisten Schwermetalle weisen eine hohe Toxizität auf. Zink und Kupfer sind als lebensnotwendige Spurenelemente nur in hohen Konzentrationen für den Menschen toxisch.

Die meisten Schwermetalle reichern sich nach inhalativer oder oraler Aufnahme im menschlichen Körper an und können chronisch toxisch wirken. Neben Herz-Kreislauf-Erkrankungen kann es zu Schädigungen des Nervensystems und innerer Organe kommen. Je nach Verbindungsform können Cadmium, Chrom und Nickel karzinogen wirken. Insbesondere Nickel kann allergieauslösend wirken.

3.2 Arbeits- und Umgebungsschutz

Für die Ermittlung erforderlicher Schutzmaßnahmen bei der Bearbeitung schadstoffbelasteter Baustoffe sind folgende Regelwerke maßgeblich:

- Gefahrstoffverordnung (03)
- DGUV-Regel 101-004 - Arbeiten in kontaminierten Bereichen (07)
- TRGS 519 – Arbeiten mit Asbest (02)
- TRGS 521 – Arbeiten mit alter Mineralwolle/ KMF (01)
- TRGS 524 – Arbeiten in kontaminierten Bereichen (05)
- TRGS 905 – Verzeichnis krebserzeugender, keimzellmutagener oder reproduktionstoxischer Stoffe (04)

3.3 Abfallrechtliche Bewertung

Bei einem Rückbau der Bausubstanz ist es prinzipiell erforderlich, schadstoffbelastete bzw. nichtmineralische Baustoffe abzutrennen und getrennt von mineralischer, wiederverwertbarer Bausubstanz zu entsorgen. Detaillierte Ausführungsempfehlungen dazu sind der Arbeitshilfe Rückbau des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (08) zu entnehmen.

Sofern kein selektiver Ausbau bzw. keine Abtrennung kontaminierter Baustoffe erfolgt, ist gemäß den Vorgaben in (08) das mit dem schadstoffhaltigen Baustoff verbundene, mineralische Abbruchmaterial anhand der Belastungen der kontaminierten Baustoffe einzustufen. Die Bewertung von Oberflächenkontaminationen erfolgt gemäß den Regelungen in (08).

Eine sortenreine Trennung aller anfallenden Materialien ist auch bei Baustoffen ohne besondere Schadstoffbelastung geboten. Die Verpflichtung zur getrennten Sammlung und Entsorgung ergibt sich aus den Vorgaben der Gewerbeabfallverordnung (09).

Bei Baustoffen, die Asbest enthalten, sind die Anforderungen der TRGS 519 (02) an die Entsorgung zu beachten. Bei KMF gelten die Regelungen der TRGS 521 (01) bezüglich der Entsorgung.

Die Entsorgung von Bauholz erfolgt gemäß Altholzverordnung (06). Mit Holzschutzmitteln behandeltes Holz sowie Bauholz aus dem Außenbereich (Holzfenster) und Bauholz aus dem Innenbereich mit tragender Funktion (Dachstuhl) sind der Altholzklasse A IV zuzuordnen. Hölzer aus dem Innenbereich ohne tragende Funktion sind entsprechend ihrer Herkunft den Klassen A II und A III zuzuordnen.

Bei der Entsorgung von schadstoffbelasteten und unbelasteten Baustoffen erfolgt jeweils eine Zuordnung zu Abfallschlüsseln der Abfallverzeichnis-Verordnung (10). Als gefährlich einzustufende Abfälle sind dabei besonders gekennzeichnet (Stern nach der sechsstelligen Nummer).

4 Ergebnisse der Baustoffuntersuchungen

Die Ergebnisse der laboranalytischen Untersuchungen sind in Anlage 1 dargestellt.

Abb. 2 zeigt die Vorkommen der als schadstoffbelastet eingestuften Baustoffe. Die Einstufung erfolgte auf Grundlage der Laborbefunde oder einer Gutachterbewertung. Diese Baustoffe bedürfen aufgrund der nachgewiesenen bzw. anzunehmenden Schadstoffbelastung bei den geplanten Baumaßnahmen besonderer Maßnahmen hinsichtlich der Bearbeitung und der Entsorgung (vgl. Kapitel 5).

Baustoff	Lage	Schadstoffbefund
Bitumenpappe, faserverstärkt	Verbaut zwischen Holzschalung und Faserzement-Wellpappen, Dachboden Südtrakt Schulgebäude	PAK möglich
Bitumenvlies	Verbaut zwischen Faserzement-Wellplatten und Dachlattung Dachböden Turnhalle und Schule	KMF (WHO-Fasern nachgewiesen)
Lack Holzbauteile	Brüstungsgeländer Galerie Obergeschoss Schulgebäude	Blei, Chrom, Zink, Kupfer
Lack Rohrleitungen, Heizkörper	Klassenzimmer	Schwermetalle sehr wahrscheinlich, evtl. PCB
Holzfenster	Schulgebäude	Holzschutzmittel sehr wahrscheinlich
Faserzementplatten	Einfassung Oberlichter Umkleiden Turnhalle	Asbest
Mineralwolle	Bodendämmung Dachböden Turnhalle und Schulgebäude	KMF (WHO-Fasern nachgewiesen), KI-Werte 17,0 und 3,6

Abb. 2 Schadstoffbelastete Baustoffe

Bei der Mineralwolle und dem Bitumenvlies wurde in allen Proben lungengängige WHO-Fasern nachgewiesen. Für die Mineralwolle wurde zusätzlich der KI-Wert ermittelt. Derser wurde mit 3,6 bzw. 17,0 bestimmt.

Die Mineralwolle ist damit als krebserzeugend Kategorie 1B nach TRGS 905 einzustufen, d. h. sie ist wahrscheinlich beim Menschen karzinogen.

Bei den weiteren in Abbildung 1 gelisteten Baustoffen hat sich der Schadstoffverdacht bei den durchgeführten Laboruntersuchungen nicht bestätigt.

5 Handlungsempfehlung für den Umgang mit schadstoffhaltigen Baustoffen

5.1 Handlungsempfehlung zum Arbeitsschutz bei den Sanierungsmaßnahmen

Abbildung 3 enthält gegliedert nach Baubereichen eine detaillierte Aufstellung aller als schadstoffverdächtig eingestuften Baustoffe und den aus den Untersuchungsbefunden abgeleiteten Handlungsempfehlungen für den Arbeitsschutz bei den schadstoffhaltigen Baustoffen.

Baustoff	Besondere Anforderungen an den Arbeitsschutz	Entsorgungshinweise
Bitumenpappe, faserverstärkt	Bei Arbeiten an der Bitumenpappe vorsorglich Vorgaben der TRGS 524 (05) beachten. Labortechnische Untersuchung Bitumenpappe auf PAK für Entsorgung	Bei PAK ≤ 1.000 mg/kg und Benzo(a)pyren ≤ 50 mg/kg Entsorgung mit AVV-Nr. 17 03 02 (10).
		Bei PAK > 1.000 mg/kg bzw. Benzo(a)pyren > 50 mg/kg Entsorgung mit AVV-Nr. 17 03 03* (10).
Bitumenvlies	Selektiver Rückbau gemäß TRGS 521 (01).	KMF-haltiges Material ist im Rahmen der Andienungspflicht zu entsorgen. Bezüglich Verpackung und Transport Vorgaben der TRGS 521 beachten. Entsorgung mit AVV-Nr. 17 06 03* (10).
Lack Holzbauteile Galerie	Bei Rückbau Holzbauteile keine schadstoffbedingten, besonderen Anforderungen.	Entsorgung als Altholz Kategorie A IV (06) mit AVV-Nr. 17 02 04* (10).
	Bei stark staubbildenden Arbeiten an Holzbauteilen vorsorglich Vorgaben der TRGS 524 (05) beachten.	
Lack Rohrleitungen, Heizkörper	Bei Rückbau Rohrleitungen und Heizkörper keine schadstoffbedingten, besonderen Anforderungen	Verwertung Eisen und Stahl mit AVV-Nr. 17 04 05 (10),
	Bei stark staubbildenden Arbeiten an Lackierungen vorsorglich Vorgaben der TRGS 524 (05) beachten.	
Holzfenster	Bei Rückbau Holzfenster keine schadstoffbedingten, besonderen Anforderungen	Entsorgung als Altholz Kategorie A IV (06) mit AVV-Nr. 17 02 04* (10).
Faserzementplatte Oberlichter	Selektiver Rückbau gemäß TRGS 519 (02). **Bearbeitung nur durch Fachbetrieb für Asbestarbeiten.**	Asbesthaltiges Material ist im Rahmen der Andienungspflicht zu entsorgen. Bezüglich Verpackung und Transport Vorgaben der TRGS 519 beachten. Entsorgung mit AVV-Nr. 17 06 05* (10).
Mineralwolle	Selektiver Rückbau gemäß TRGS 521 (01).	KMF-haltiges Material ist im Rahmen der Andienungspflicht zu entsorgen. Bezüglich Verpackung und Transport Vorgaben der TRGS 521 beachten. Entsorgung mit AVV-Nr. 17 06 03* (10).

Abb. 3. Handlungsempfehlung für schadstoffhaltige Baustoffe

Grundsätzlich sind bei allen Arbeiten Arbeitsschutzmaßnahmen gegen die Freisetzung und Aufnahme von Stäuben zu ergreifen. Die Arbeitsverfahren sind so zu wählen, dass möglichst wenig Stäube freigesetzt werden (z. B. zerstörungsfreier Ausbau sofern möglich, Ausbau bei gleichzeitiger Absaugung mittels geeignetem Industriestaubsauger etc.).

Für alle schadstoffhaltigen Bausubstanzen gilt, dass diese bei Arbeiten besonders zu beachten sind. Im Einzelfall ist jeweils zu prüfen, ob bei geplanten Arbeiten eine Exposition des Baupersonals über Staubbildung oder direkten Kontakt zu diesen Stoffen möglich ist. Die Vorgaben der TRGS 524 (05) bzw. der DGUV-Regel 101-004 (07) sind zu beachten. Die erforderlichen Arbeitsschutzmaßnahmen sind in einem Arbeits- und Sicherheitsplan gemäß den Vorgaben der TRGS 524 zu dokumentieren. Die Erstellung des Arbeits- und Sicherheitsplans liegt in der Verantwortung des Bauherrn.

Die Bearbeitung asbesthaltiger Baustoffe ist gemäß den Vorgaben der TRGS 519 (02) auszuführen. Die Arbeiten dürfen nur durch Firmen ausgeführt werden, die die von der TRGS 519 geforderte Sachkunde nachweisen.

Die Bearbeitung der KMF-haltigen Baustoffe sind gemäß den Vorgaben der TRGS 521 (01) auszuführen.

5.2 Abfallentsorgung

Bei einem Rückbau von Bausubstanz ist es prinzipiell erforderlich, schadstoffbelastete bzw. nichtmineralische Baustoffe abzutrennen und getrennt von unbelasteter, mineralischer Bausubstanz zu entsorgen, um eine wirtschaftliche Entsorgung zu ermöglichen. Die Entsorgung unsortierter Abfälle verursacht überproportional hohe Entsorgungskosten. Auch bei nicht mineralischen Baustoffen, bei denen sich der Schadstoffverdacht nicht bestätigt hat, ist es deshalb erforderlich, diese getrennt von mineralischen Baustoffen auszubauen und zu entsorgen.

Abbildung 3 enthält für die einzelnen schadstoffbelasteten Baustoffe jeweils einen Hinweis, ob eine selektive Entsorgung wegen erhöhter Schadstoffkonzentrationen erforderlich ist.

Beim Ausbau schadstoffhaltiger Baustoffe darf keine Vermischung mit unbelasteten Baustoffen erfolgen. Maßgeblich für die abfallrechtliche Einstufung ist nicht der Mittelwert des gemischten Abfalls, sondern der Maximalwert des schadstoffhaltigen Baustoffs.

Die Entsorgungen unterliegen den Bestimmungen des Abfallrechts, insbesondere des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (11), der Abfallverzeichnis-Verordnung (10) und der Gewerbeabfallverordnung (09).

Für die als gefährlicher Abfall einzustufenden Abfälle ist gemäß den Regelungen der Nachweisverordnung (12) ein elektronisches Nachweisverfahren vorgeschrieben. Bei Mengen bis maximal 20 Tonnen ist die Abfuhr über einen Sammelentsorgungsnachweis eines geeigneten Entsorgungsdienstleisters möglich. Die Mengengrenze von 20 Tonnen bezieht sich dabei auf die anfallende Gesamtmenge der Abfallart (Abfallschlüssel) je Abfallerzeuger und Kalenderjahr.

Folgende Baustoffe sind im vorliegenden Fall als gefährliche Abfälle einzustufen:

- Altholz A IV (Abfallschlüssel 17 02 04*)
    - Holzfenster
- Asbesthaltige Baustoffe (Abfallschlüssel 17 06 05*)
    - Faserzementplatten Oberlichter

- KMF-haltige Baustoffe (Abfallschlüssel 17 06 03*)
    - Mineralwolle-Dämmung Dachböden
    - Bitumenvlies Dachböden

Bei der faserverstärkten Bitumenpappe erfolgt eine Einstufung als gefährlicher Abfall, falls die Belastung mit PAK größer als 1.000 mg/kg bzw. Benzo(a)pyren größer als 50 mg/kg ist. In diesem Fall erfolgt eine Zuordnung zur AVV-Nr. 17 03 03*.

6 Schlussbemerkung

Abschließend ist anzumerken, dass es mit den vorgenommenen Untersuchungen nicht möglich ist, eine Garantie dafür zu geben, dass alle schadstoffhaltigen Baustoffe identifiziert werden konnten. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass im Untersuchungsbereich weitere schadstoffhaltige Baustoffe vorliegen, die im Rahmen der aktuellen Untersuchungen jedoch nicht erfasst wurden. Beim Auftreten bisher unbekannter und potentiell schadstoffhaltiger Baustoffe wäre umgehend ein Fachgutachter hinzuzuziehen.

Die Bearbeitung der schadstoffhaltigen Baustoffe sollte in jedem Fall durch ein sachkundiges Unternehmen mit Erfahrung bei Arbeiten mit alter Mineralwolle gemäß TRGS 521 (01) und bei asbesthaltigen Baustoffe gemäß TRGS 519 (02) erfolgen. Der Rückbau der asbesthaltigen Faserzementplatten an den Oberlichtern darf nur unter Aufsicht eines sachkundigen Mitarbeiters des Unternehmers gemäß TRGS 519, Anlage 4 erfolgen.

Beim Umgang mit kontaminierten Baustoffen sind generell die einschlägigen Vorschriften bezüglich des Arbeitsschutzes zu beachten. Im vorliegenden Fall von besonderer Bedeutung sind die TRGS 519 (02), die den Umgang mit Asbest regelt, die TRGS 521 (01) sowie die Gefahrstoffverordnung (03).

Augsburg, den 17.02.2024

gez.	gez.
M. Sc. Anja Colgan (Projektleiterin)	Dipl.-Geogr. Georg Ruhland (Geschäftsführer)

7 Quellenverzeichnis

01	**Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS):** Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten mit alter Mineralwolle (TRGS 521). Ausgabe Februar 2008.
02	**Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS):** Asbest - Abbruch-, Sanierungs- oder Instand-haltungsarbeiten (TRGS 519). Ausgabe Januar 2014; mit Änderungen und Ergänzungen 2022.
03	**Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV).** 26.11.2010, BGBl. I S. 1643; zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 2. Dezember 2024. BGBl. I Nr. 384.
04	**Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS):** Verzeichnis krebserzeugender, keimzellmutagener oder reproduktionstoxischer Stoffe (TRGS 905). Ausgabe März 2016; mit Änderungen und Ergänzungen 2021.
05	**Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS):** Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten in kontaminierten Bereichen (TRGS 524). Ausgabe Februar 2010; mit Änderungen und Ergänzungen 2011.
06	**Verordnung über die Anforderungen an die Verwertung und Beseitigung von Altholz (Altholzverordnung – AltholzV).** 15.08.2002, BGBl. I S. 3302; zuletzt geändert durch Artikel 120 der Verordnung vom 19. Juni 2020. BGBl. I S. 1328.
07	**Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV):** DGUV Regel 101-004 – Kontaminierte Bereiche, Ausgabe Februar 2006.
08	**Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.):** Rückbau schadstoffbelasteter Bausubstanz – Arbeitshilfe Rückbau: Erkundung, Planung, Ausführung“. Augsburg 2019.
09	**Verordnung über die Bewirtschaftung von gewerblichen Siedlungsabfällen und von bestimmten Bau- und Abbruchabfällen (Gewerbeabfallverordnung - GewAbfV).** 18. April 2017. BGBl. I S. 896; zuletzt geändert durch Artikel 3 der Verordnung vom 28.04.2022. BGBl. I S. 700.
10	**Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung - AVV).** 10. Dezember 2001. BGBl. S. 3379; zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 30. Juni 2020. BGBl. I S. 1533.
11	**Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz – KrWG).** 24.02.2012, BGB I S. 212; zuletzt geändert durch Artikel 5 des Gesetzes vom 02.03.2023. BGBl. 2023 I Nr. 56.
12	**Verordnung über die Nachweisführung bei der Entsorgung von Abfällen (Nachweis-verordnung – NachwV).** 20.10.2006, BGBl. I S. 2298; zuletzt geändert durch Artikel 5 der Verordnung vom 28. April 2022. BGBl. I S. 700.

1 Ergebnisübersicht Laboruntersuchungen

Ergebnisübersicht Laboruntersuchungen

Baustoff	Probe	Bereich	Probenort	Asbest	KMF	KI-Wert	Arsen	Blei	Cadmium	Chrom gesamt	Kupfer	Nickel	Queck-silber	Zink
				[Masse-%]			[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]
Bitumenpapier	007	Turnhalle	Kaschierung Mineralwolle Dachboden	negativ										
Bitumenpappe, faserverstärkt	003	Schule	Dachschräge Dachboden Südtrakt	negativ										
Bitumenvlies	009	Turnhalle	Dach	negativ	positiv									
Lack	008	Schule	Holzelemente Galerie 1. OG				< 0,3	6.270	0,7	659	24	< 3	< 0,10	1.760
Faserzement-Wellplatte	001	Schule	Dach Südtrakt	negativ										
	004	Turnhalle	Fassadenverkleidung	negativ										
Faserzementplatte	005	Turnhalle	Einfassung Oberlichter Dach Umkleide	positiv 5 - 20										
Mineralwolle	002	Schule	Bodendämmung Dachboden		positiv	17,0								
	006	Turnhalle	Bodendämmung Dachboden		positiv	3,6								

Erhöhte Konzentration mit Einschränkung der Verwertungsmöglichkeiten bzw. erhöhten Anforderungen an den Arbeitsschutz

2 **Probenahmeprotokolle** (5 Seiten)

MD 7-37

Probenahmeprotokoll Bausubstanz

P:\PROJEKTE-AKTUELL\33270\Texte\Protokolle\PN33270_001-003_G.docx

Projekt	**Grundschule Ottmaring, Orientierende Bauschadstoffuntersuchung ausgewählter Bauteile**	**Standort-, Gebäude-Nr.**	**Schulgebäude, Südtrakt**

Probenehmer/Unterschrift	Colgan / Kröll	Beginn	12:30 Uhr	Blatt 1 von 1
Probenahmedatum	03.12.2024	Ende	13:00 Uhr	

Probe-Nr.	**001**		
Probenmaterial	Faserzement-Wellplatte		
Baustoff-Nr.	Bezeichnung:		
Entnahmeort	Dach, Eindeckung	Entnahmetiefe von 0 bis 0,6 cm	
Beprobung	Probenart: ☒ Punktprobe ☐ Mischprobe	Anzahl Teilproben:	
	Entnahmeart: ☒ Abschlagen/Aufbruch ☐ Kernbohrung	☐	
Beschreibung	Farbe: grau	Aussehen: Stärke Wellplatte: ca. 6 mm, dunkelbrauner Farbanstrich	
	Geruch: -		
Probenbehälter	☐ Glas ☒ PE-Behälter ☐	Behälter-Volumen in ml: 1.000	
Anmerkung	Die Faserzement-Wellplatten sind direkt auf einer Holzlattung verbaut. Unterseitig befindet sich eine Abhängung aus Bitumenvlies.	Laborübergabe: Datum: 05.12.2024 Uhrzeit: 14:00 Uhr	

Probe-Nr.	**002**		
Probenmaterial	Mineralwolle		
Baustoff-Nr.	Bezeichnung:		
Entnahmeort	Bodendämmung Dachboden	Entnahmetiefe von 0 bis 15 cm	
Beprobung	Probenart: ☒ Punktprobe ☐ Mischprobe	Anzahl Teilproben:	
	Entnahmeart: ☒ Abschlagen/Aufbruch ☐ Kernbohrung	☐	
Beschreibung	Farbe: gelb	Aussehen: Stärke Mineralwolle-Dämmung: ca. 15 cm	
	Geruch: -		
Probenbehälter	☐ Glas ☒ PE-Behälter ☐	Behälter-Volumen in ml: 1.000	
Anmerkung	Die Mineralwolle ist im Dachspitz lose am Boden verlegt.	Laborübergabe: Datum: 05.12.2024 Uhrzeit: 14:00 Uhr	

Probe-Nr.	**003**		
Probenmaterial	Bitumenpappe, faserverstärkt		
Baustoff-Nr.	Bezeichnung:		
Entnahmeort	Dachschräge Dachboden	Entnahmetiefe von 0 bis 0,5 cm	
Beprobung	Probenart: ☒ Punktprobe ☐ Mischprobe	Anzahl Teilproben:	
	Entnahmeart: ☒ Abschlagen/Aufbruch ☐ Kernbohrung	☐	
Beschreibung	Farbe: schwarz	Aussehen: Stärke Bitumenpappe: ca. 5 mm verklebt auf Holzschalung	
	Geruch: -		
Probenbehälter	☐ Glas ☒ PE-Behälter ☐	Behälter-Volumen in ml: 50	
Anmerkung	Im unteren Bereich der Dachschräge sind faserverstärkte Bitumenpappen zwischen Faserzement-Wellplatten und Holzschalung verbaut..	Laborübergabe: Datum: 05.12.2024 Uhrzeit: 14:00 Uhr	

MD 7-37

Probenahmeprotokoll Bausubstanz

Projekt	**Grundschule Ottmaring, Orientierende Bauschadstoffuntersuchung ausgewählter Bauteile**	**Standort-, Gebäude-Nr.**	**Turnhalle**

Probenehmer/Unterschrift	Colgan / Kröll	Beginn	13:00 Uhr	Blatt 1 von 2
Probenahmedatum	03.12.2024	Ende	13:30 Uhr	

Probe-Nr.	**004**		
Probenmaterial	Faserzement-Wellplatte		
Baustoff-Nr.	Bezeichnung:		
Entnahmeort	Fassadenverkleidung	Entnahmetiefe von 0 bis 0,8 cm	
Beprobung	Probenart: ☒ Punktprobe ☐ Mischprobe	Anzahl Teilproben:	
	Entnahmeart: ☒ Abschlagen/Aufbruch ☐ Kernbohrung	☐	
Beschreibung	Farbe: grau	Aussehen: Stärke Wellplatte: ca. 8 mm	
	Geruch: -	dunkelbrauner Farbanstrich	
Probenbehälter	☐ Glas ☒ PE-Behälter ☐	Behälter-Volumen in ml: 50	
Anmerkung		Laborübergabe: Datum: 05.12.2024 Uhrzeit: 14:00 Uhr	

Probe-Nr.	**005**		
Probenmaterial	Faserzementplatte		
Baustoff-Nr.	Bezeichnung:		
Entnahmeort	Einfassung Oberlichter Dachbereich oberhalb der Umkleidekabinen	Entnahmetiefe von 0 bis 1 cm	
Beprobung	Probenart: ☒ Punktprobe ☐ Mischprobe	Anzahl Teilproben:	
	Entnahmeart: ☒ Abschlagen/Aufbruch ☐ Kernbohrung	☐	
Beschreibung	Farbe: hellgrau	Aussehen: Stärke: ca. 1 cm	
	Geruch: -		
Probenbehälter	☐ Glas ☒ PE-Behälter ☐	Behälter-Volumen in ml: 50	
Anmerkung		Laborübergabe: Datum: 05.12.2024 Uhrzeit: 14:00 Uhr	

Probe-Nr.	**006**		
Probenmaterial	Mineralwolle		
Baustoff-Nr.	Bezeichnung:		
Entnahmeort	Boden Dachboden	Entnahmetiefe von 15 bis 30 cm	
Beprobung	Probenart: ☒ Punktprobe ☐ Mischprobe	Anzahl Teilproben:	
	Entnahmeart: ☒ Abschlagen/Aufbruch ☐ Kernbohrung	☐	
Beschreibung	Farbe: gelb	Aussehen: Stärke Mineralwolle: ca. 15 cm	
	Geruch: -		
Probenbehälter	☐ Glas ☒ PE-Behälter ☐	Behälter-Volumen in ml: 1.000	
Anmerkung	Die Mineralwolle ist 2-lagig am Boden des Dachbodens lose verlegt. - obere Lage: Stärke ca. 15 cm, mit Kaschierung aus Papier und Alufolie. - untere Lage: Stärke ca. 15 cm, mit Kaschierung aus Bitumenpapier. Diese Probe bezieht sich auf die untere Lage.	Laborübergabe: Datum: 05.12.2024 Uhrzeit: 14:00 Uhr	

Projekt	**Grundschule Ottmaring, Orientierende Bauschadstoffuntersuchung ausgewählter Bauteile**	**Standort-, Gebäude-Nr.**	**Turnhalle**

Probe-Nr.	**007**		
Probenmaterial	Bitumenpapier		
Baustoff-Nr.	Bezeichnung:		
Entnahmeort	Boden Dachboden, Kaschierung von Mineralwolle (untere Lage)	Entnahmetiefe von 15 bis 15,1 cm	
Beprobung	Probenart: ☒ Punktprobe ☐ Mischprobe	Anzahl Teilproben:	
	Entnahmeart: ☒ Abschlagen/Aufbruch ☐ Kernbohrung ☐		
Beschreibung	Farbe: schwarz, dunkelbraun	Aussehen: Stärke Bitumenpapier: 1 mm	
	Geruch: -		
Probenbehälter	☐ Glas ☒ PE-Behälter ☐	Behälter-Volumen in ml: 50	
Anmerkung	Beprobt wurde die Kaschierung aus Bitumenpapier von Mineralwolle der am Boden lose verlegten unteren Lage. Aufbau Mineralwolllagen siehe Probe 006.	Laborübergabe: Datum: 05.12.2024 Uhrzeit: 14:00 Uhr	

MD 7-37

Probenahmeprotokoll Bausubstanz

Projekt	**Grundschule Ottmaring, Orientierende Bauschadstoffuntersuchung ausgewählter Bauteile**	**Standort-, Gebäude-Nr.**	**Schulgebäude**

Probenehmer/Unterschrift	Colgan / Kröll	Beginn	13:45 Uhr	Blatt 1 von 1
Probenahmedatum	03.12.2024	Ende	14:00 Uhr	

Probe-Nr.	**008**			
Probenmaterial	Lack			
Baustoff-Nr.	Bezeichnung:			
Entnahmeort	Holzelemente (Geländer) in der Galerie		Entnahmetiefe von 0 bis 0,2 cm	
Beprobung	Probenart: ☒ Punktprobe	☐ Mischprobe	Anzahl Teilproben:	
	Entnahmeart: ☒ Abschlagen/Aufbruch	☐ Kernbohrung	☐	
Beschreibung	Farbe: grün	Aussehen:		
	Geruch: -			
Probenbehälter	☐ Glas ☒ PE-Behälter ☐		Behälter-Volumen in ml: 1.000	
Anmerkung			Laborübergabe: Datum: 11.12.2024 Uhrzeit: 20:00 Uhr	

MD 7-37

Probenahmeprotokoll Bausubstanz

Projekt	**Grundschule Ottmaring, Orientierende Bauschadstoffuntersuchung ausgewählter Bauteile**	**Standort-, Gebäude-Nr.**	**Turnhalle**

Probenehmer/Unterschrift	Colgan / Kröll	Beginn	13:30 Uhr	Blatt 1 von 1
Probenahmedatum	03.12.2024	Ende	13:45 Uhr	

Probe-Nr.	**009**		
Probenmaterial	Bitumenvlies		
Baustoff-Nr.	Bezeichnung:		
Entnahmeort	Dach	Entnahmetiefe von 0 bis 0,1 cm	
Beprobung	Probenart: ☒ Punktprobe ☐ Mischprobe	Anzahl Teilproben:	
	Entnahmeart: ☒ Abschlagen/Aufbruch ☐ Kernbohrung	☐	
Beschreibung	Farbe: schwarz	Aussehen: Stärke Bitumenvlies: ca. 1 mm	
	Geruch: -		
Probenbehälter	☐ Glas ☒ PE-Behälter ☐	Behälter-Volumen in ml: 50	
Anmerkung	Das Bitumenvlies ist verbaut zwischen der Dachdeckung aus Faserzement-Wellplatten und der Holzlattung.	Laborübergabe: Datum: 05.12.2024 Uhrzeit: 14:00 Uhr	

3 Laborprüfberichte (9 Seiten)

Competenza GmbH • Flößaustraße 24a • 90763 Fürth

GB Dr. Schönwolf GmbH & Co. KG
Morellstraße 33
86159 Augsburg

Prüfbericht

Abschätzung des Ki-Wertes von künstlichen Mineralfasern (KMF) mittels REM/EDXA (Hausmethode)

Dieser Prüfbericht umfasst 4 Seiten.

Bericht-Nr.:	24-11-05527 – D-322713
Auftrag:	24-11-05527
Auftragsbezeichnung Kunde:	33270/C - Grundschule Ottmaring, Orientierende Bauschadstoffuntersuchung ausgewählter Bauteile
Probenahmedatum:	03.12.2024
Probenahme durch:	**Auftraggeber**
Prüfgegenstand:	Materialprobe(n), Anlieferung durch Auftraggeber
Probeneingangsdatum:	05.12.2024
Prüfzeitraum:	05.12.2024 - 16.12.2024
Auswertung durch:	Competenza GmbH, Fürth: Sebastian Kraus

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch Competenza erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Die Probenahmedaten sind in diesem Fall Angaben/Daten des Auftraggebers.

Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der Competenza GmbH.

Berechnungsgrundlage:

KI-Wert = ∑ (Ca, Ba, Mg, B, K, Na)-Oxide - 2x Al-Oxid

Bemerkung:
Für eine exakte Bestimmung des Ki-Wertes ist eine gesonderte Analyse des Bor-Gehaltes erforderlich, erfahrungsgemäß führt dies lediglich zu einer geringfügigen Erhöhung des Analysenergebnisses.

Bewertungsgrundlage:

TRGS 905

Ergebnis der Prüfungen:

Probennummer:	24-11-05527-001
Probenbezeichnung:	002
Faserart:	KMF nachgewiesen
WHO-Fasern nachweisbar	ja
Element:	**Gew. %**
Na_2O	11,76
MgO	2,38
K_2O	0,66
CaO	6,35
BaO	0,33
Total Gew. % 1	**21,48**
Al_2O_3	2,25
Total Gew. % 2	**4,50**
KI-Wert:	**17,0**

www.competenza.com

Probennummer:	24-11-05527-002
Probenbezeichnung:	006
Faserart:	KMF nachgewiesen
WHO-Fasern nachweisbar	ja
Element:	**Gew. %**
Na_2O	1,39
MgO	6,78
K_2O	0,29
CaO	14,83
BaO	0,02
Total Gew. % 1	**23,31**
Al_2O_3	9,84
Total Gew. % 2	**19,67**
KI-Wert:	**3,6**

Kommentare:

Probe 24-11-05527-001: Die untersuchte Materialprobe weist einen Ki-Wert kleiner oder gleich 30 auf. Sie wird demnach gemäß TRGS 905, Kap. 2.3 als K1B-Stoff eingestuft. Künstliche Mineralfasern mit einer K1B-Einstufung gelten als Stoffe, die als wahrscheinlich krebserzeugend für den Menschen angesehen werden.

Probe 24-11-05527-002: Die untersuchte Materialprobe weist einen Ki-Wert kleiner oder gleich 30 auf. Sie wird demnach gemäß TRGS 905, Kap. 2.3 als K1B-Stoff eingestuft. Künstliche Mineralfasern mit einer K1B-Einstufung gelten als Stoffe, die als wahrscheinlich krebserzeugend für den Menschen angesehen werden.

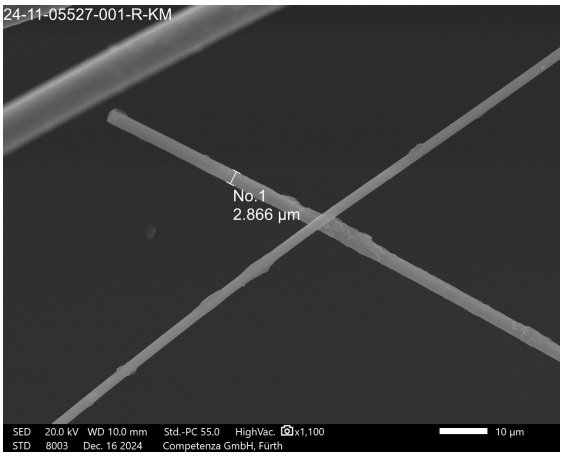
Fürth – 16.12.2024

Julia Gorski
- Laborleiterin Faseranalytik -

Anlage: Abbildungen und Elementspektren

www.competenza.com

Abbildung und Elementspektrum: KMF Fundstelle 24-11-05527-001



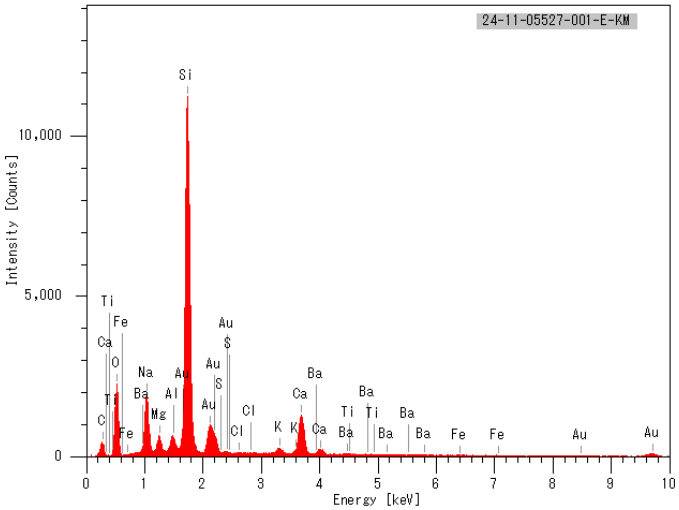
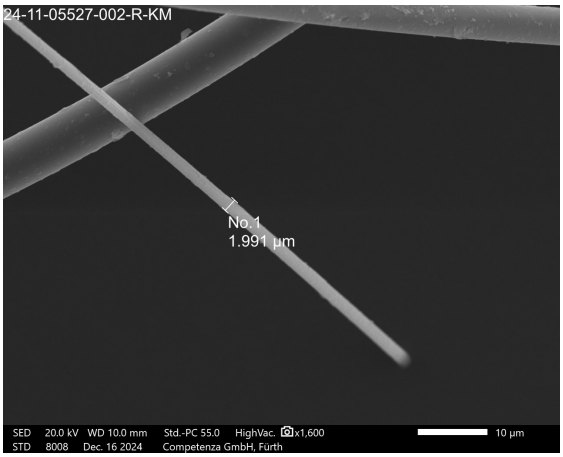
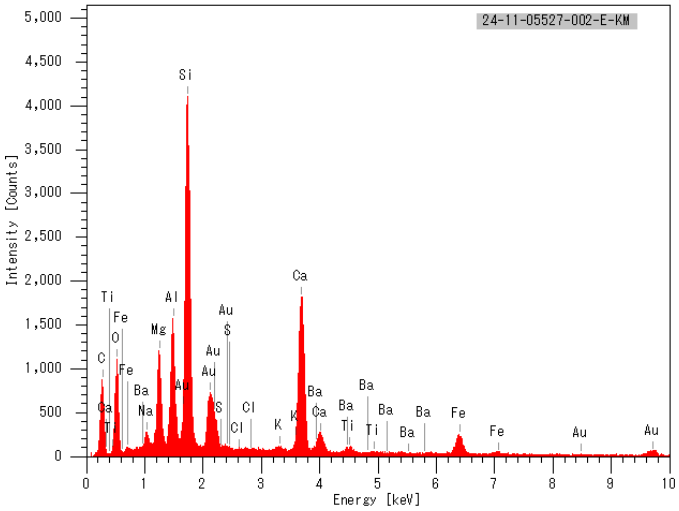


Abbildung und Elementspektrum: KMF Fundstelle 24-11-05527-002





www.competenza.com

Competenza GmbH • Flößaustraße 24a • 90763 Fürth

GB Dr. Schönwolf GmbH & Co. KG
Morellstraße 33
86159 Augsburg

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14469-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren

Prüfbericht

Prüfung auf Anorganische Fasern in Materialproben gemäß VDI-Richtlinie 3866-5 (2017-06)

Dieser Prüfbericht umfasst 3 Seiten.

Bericht-Nr.:	24-11-05528 – D-323434
Auftrag:	24-11-05528
Auftragsbezeichnung Kunde:	33270/C - Grundschule Ottmaring, Orientierende Bauschadstoffuntersuchung ausgewählter Bauteile
Probenahmedatum:	03.12.2024
Probenahme durch:	**Auftraggeber**
Prüfgegenstand:	Materialprobe(n), Anlieferung durch Auftraggeber
Probeneingangsdatum:	05.12.2024
Prüfzeitraum:	05.12.2024 - 16.12.2024
Auswertung durch:	Competenza GmbH, Fürth: Kai Leichtenstern, Sebastian Kraus
Analysenmethode:	Rasterelektronenmikroskopie mit gekoppelter energiedispersiver Röntgenmikroanalyse (REM/EDXA)

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch Competenza erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Die Probenahmedaten sind in diesem Fall Angaben/Daten des Auftraggebers und nicht Bestandteil der Akkreditierung der Competenza GmbH.

Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der Competenza GmbH.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14469-01-00) aufgeführten Umfang.

COMPETENZA group

Ergebnis der Prüfung:

Probennummer	Prüfplan	Probenbezeichnung	Analysenergebnis	Gehalt	WHO-Fasern[1] nachweisbar
24-11-05528-001	F-MPA	001	kein Asbest nachgewiesen	-	-
24-11-05528-002	F-MPA	004	kein Asbest nachgewiesen	-	-
24-11-05528-003	F-MPA	005	Chrysotil-Asbest nachgewiesen	ca. 5 - 20 %	ja
24-11-05528-004	F-MPAEH	003	kein Asbest nachgewiesen	-	-
24-11-05528-005	F-MPAEH	007	kein Asbest nachgewiesen	-	-
24-11-05528-006	F-MPEH	009	kein Asbest nachgewiesen	-	-
24-11-05528-006	F-MPEH	009	KMF nachgewiesen	aufgrund von Matrixreduktion keine Angabe möglich	ja

[1]) Definition WHO-Faser: L > 5µm, D < 3 µm, L:D > 3:1

F-MPA **Untersuchung von Materialproben auf Asbest gemäß VDI-Richtlinie 3866-5 (2017-06), Nachweisgrenze 1%**

F-MPAEH **Qualitative Untersuchung von Materialproben auf Asbest gemäß VDI-Richtlinie 3866-5 (2017-06) mit Matrixreduktion durch Heißveraschung, Nachweisgrenze 0,1%**

F-MPEH **Qualitative Untersuchung von Materialproben auf Asbest und Künstliche Mineralfasern (KMF) gemäß VDI-Richtlinie 3866-5 (2017-06) mit Matrixreduktion durch Heißveraschung, Nachweisgrenze 0,1%**

Fürth – 16.12.2024

Julia Gorski
- Laborleiterin Faseranalytik -

Anlage: Abbildungen und Elementspektren

www.competenza.com

Abbildung und Elementspektrum: Chrysotil-Asbest Fundstelle 24-11-05528-003

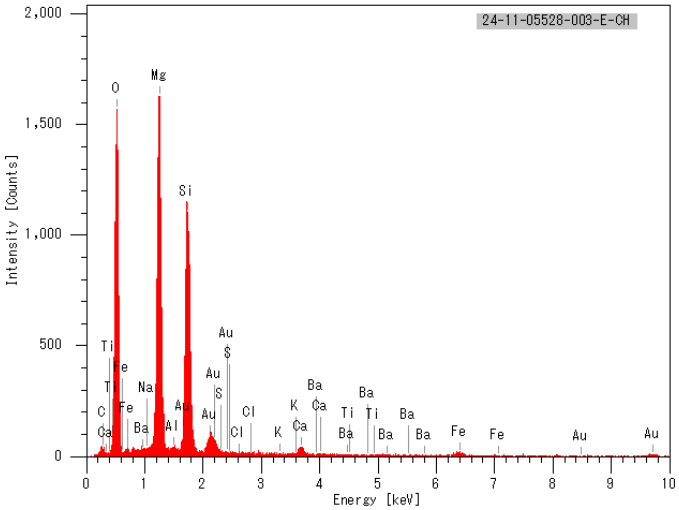
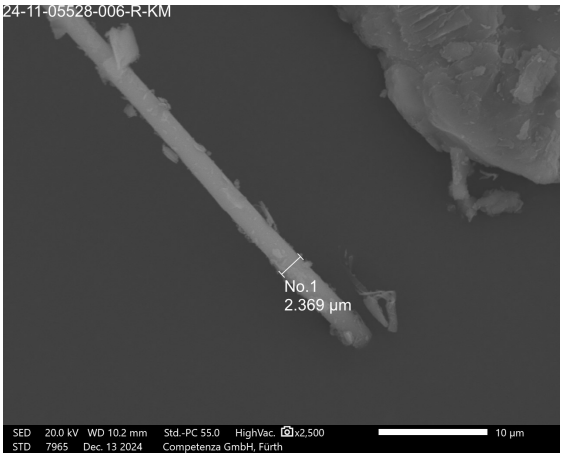
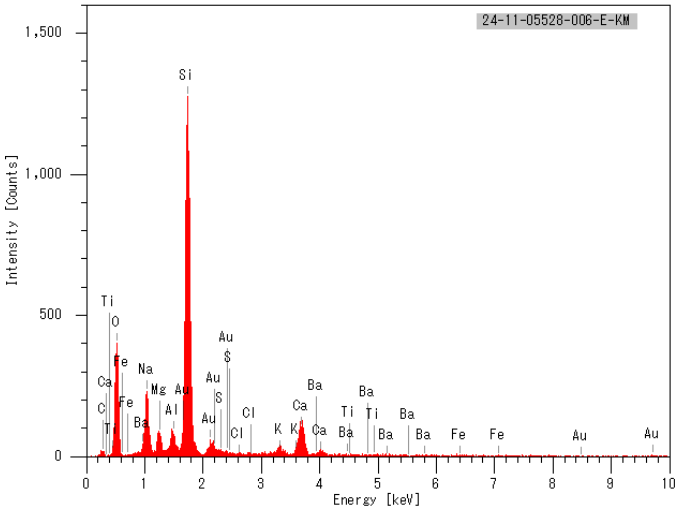


Abbildung und Elementspektrum: KMF Fundstelle 24-11-05528-006





www.competenza.com

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

GB Dr. Schönwolf GmbH & Co. KG
GBS
MORELLSTR. 33
86159 AUGSBURG

Datum	10.01.2025
Kundennr.	140010513

PRÜFBERICHT

Auftrag	**3643674** 33270/C - Grundschule Ottmaring, Orientierende Bauschadstoffuntersuchung ausgewählter Bauteile
Analysennr.	**785253** Organisches Material
Probeneingang	**12.12.2024**
Probenahme	**03.12.2024**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**008**

Feststoff

		Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Trockensubstanz	u)	%	° **95,0**		0,1		DIN EN ISO 18134 : 2015-12(PL)
Königswasseraufschluß	u)		**+**				DIN EN 13657 : 2003-01(PL)
Arsen (As)	u)	mg/kg	**<0,3 (NWG)**		1		DIN ISO 22036 : 2009-06(PL)
Blei (Pb)	u)	mg/kg	**6270**		1		DIN ISO 22036 : 2009-06(PL)
Cadmium (Cd)	u)	mg/kg	**0,7**		0,4		DIN ISO 22036 : 2009-06(PL)
Chrom (Cr)	u)	mg/kg	**659**		3		DIN ISO 22036 : 2009-06(PL)
Kupfer (Cu)	u)	mg/kg	**24**		3		DIN ISO 22036 : 2009-06(PL)
Nickel (Ni)	u)	mg/kg	**<3 (+)**		3		DIN ISO 22036 : 2009-06(PL)
Quecksilber (Hg)	u)	mg/kg	**<0,10 (+)**		0,1		DIN EN 1483 : 1997-08(PL)
Zink (Zn)	u)	mg/kg	**1760**		3		DIN ISO 22036 : 2009-06(PL)

Das Zeichen "<....(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.
Das Zeichen "<....(+)" in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die Berechnung der Messunsicherheiten in der folgenden Tabelle basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017). Es handelt sich also um einen sehr zuverlässigen Wert mit einem Vertrauensniveau von 95% (Konfidenzintervall). Abweichungen hiervon sind als Eintrag in der Spalte "Abweichende Bestimmungsmethode" gekennzeichnet.

Messunsicherheit	Abweichende Bestimmungsmethode	Parameter
16%		Blei (Pb)
14%	Dr. M. Koch, Universität Stuttgart: Schätzung der Messunsicherheit	Cadmium (Cd)
15%		Chrom (Cr)
10%		Kupfer (Cu)
9%	Dr. M. Koch, Universität Stuttgart: Schätzung der Messunsicherheit	Trockensubstanz
16%	Dr. M. Koch, Universität Stuttgart: Schätzung der Messunsicherheit	Zink (Zn)

u) externe Dienstleistung eines AGROLAB GROUP Labors

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl

DOC-0-17327371-DE-P1

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum	10.01.2025
Kundennr.	140010513

PRÜFBERICHT

Auftrag	**3643674** 33270/C - Grundschule Ottmaring, Orientierende Bauschadstoffuntersuchung ausgewählter Bauteile
Analysennr.	**785253** Organisches Material
Kunden-Probenbezeichnung	**008**

Untersuchung durch

(PL) AWV-Dr. Busse GmbH, Plauen (AGROLAB GROUP), Jößnitzer Str. 113, 08525 Plauen, für die zitierte Methode akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Akkreditierungsverfahren: D-PL-14087-01-00 DAkkS

Methoden

DIN EN ISO 18134 : 2015-12; DIN EN 13657 : 2003-01; DIN EN 1483 : 1997-08; DIN ISO 22036 : 2009-06

Beginn der Prüfungen: 12.12.2024
Ende der Prüfungen: 09.01.2025

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500
serviceteam2.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl

DOC-0-1732371-DE-P2