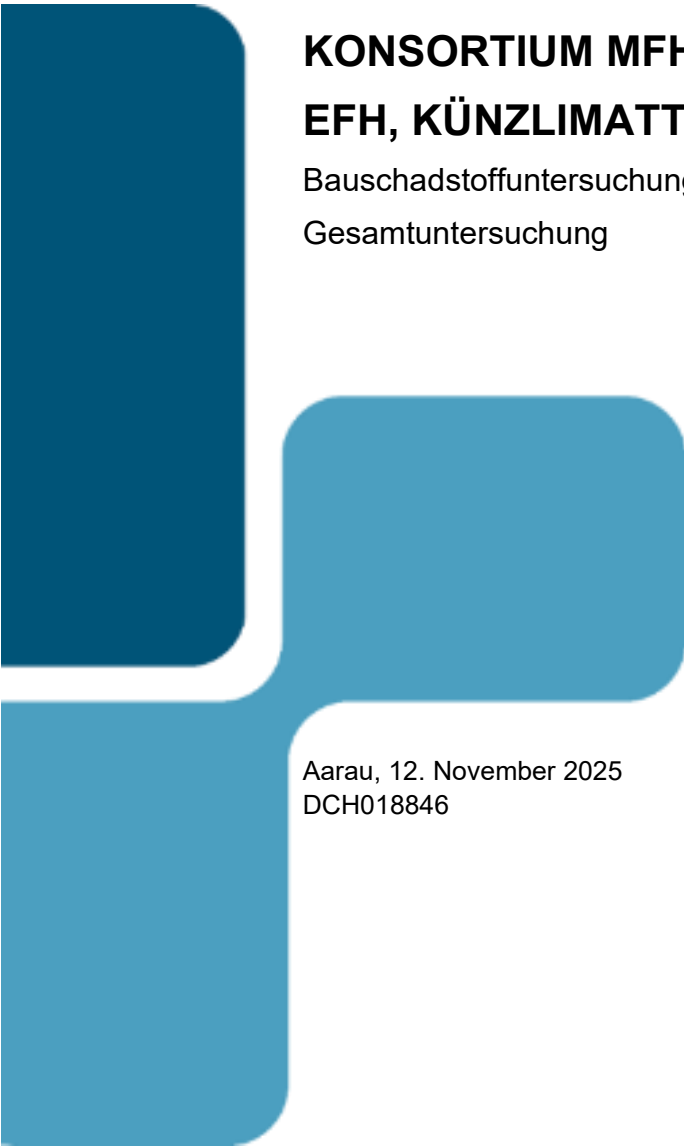


CSD INGENIEURE AG
Schachenallee 29
CH-5000 Aarau
www.csd.ch

CSD INGENIEURE 
VON GRUND AUF DURCHDACHT



KONSORTIUM MFH AARAU ROHR
EFH, KÜNZLIMATTSTRASSE 9, 5032 ROHR AG
Bauschadstoffuntersuchung inkl. Rückbau- und Entsorgungskonzept
Gesamtuntersuchung

Aarau, 12. November 2025
DCH018846

INHALTSVERZEICHNIS

ZUSAMMENFASSUNG	1
1. EINLEITUNG	3
1.1 Grunddaten	3
1.2 Ausgangslage, Auftrag und Zielsetzung	4
1.3 Grundlagen	4
2. PROJEKTBSCHRIEB	5
2.1 Genereller Ablauf des Rückbaus	5
2.2 Leistungen von CSD	5
2.3 Leistungen von Drittfirmen	5
2.4 Vorgehensweise und Probenahme	5
2.5 Analytik	7
2.6 Abgrenzung und Vollständigkeit	7
2.6.1 Untersuchungsperimeter	7
2.6.2 Vollständigkeit	7
2.6.3 Abgrenzung	7
3. SCHADSTOFFVORKOMMEN UND -SANIERUNG	8
3.1 Schadstoffvorkommen	8
3.2 Schadstoffsanierung	9
3.3 Dekontaminationsziel	9
3.4 Massnahmen	10
3.4.1 Generelle Massnahmen Asbestsanierung	10
3.4.2 Spezielle Massnahmen bei schwachgebundenem Asbest	10
3.4.3 Sanierung der einzelnen Bauteile	11
3.5 Ablaufschema	11
4. HANDLUNGSBEDARF UND EMPFEHLUNGEN	12
4.1 Genereller Handlungsbedarf	12
4.2 Bemerkungen und Empfehlungen	12
5. RÜCKBAU VON UNVERSCHMUTZTER BAUSUBSTANZ	13
6. MATERIALBILANZ	13
6.1 Klassifizierung von Bau- und Aushubmaterial	13
6.2 Materialbilanz Bauschadstoffe	13
6.3 Materialbilanz übrige Bausubstanz	14
7. ENTSORGUNGSKONZEPT	15
7.1 Grundsätze	15

7.2	Ziele der Entsorgungsmassnahmen	15
7.3	Abfalltrennung	15
7.4	Entsorgungswege, Abnahmebestätigungen und Entsorgungsnachweise	16
7.5	Entsorgung von Sonderabfällen	16
7.6	Konzeptabweichungen, Unvorhersehbares	16
7.7	Rapport und Schlussbericht	16
8.	PROJEKTORGANISATION	16
8.1	Verantwortung und Kompetenzregelung	16
8.2	Bausitzungen	17
9.	SCHLUSSBEMERKUNGEN	17
10.	IMPRESSUM	18
11.	DISCLAIMER	18

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 2-1:	Situationsplan	7
Anhang I-1:	Chrysotil als Beispiel einer Art von Asbestfasern:	1
Anhang I-2:	Struktur von Naphthalin (links), dem einfachsten PAK sowie Benzo[a]pyren (rechts), der Leitsubstanz krebserregender PAK.	4

ANHANGVERZEICHNIS

Anhang A	Übersichtstabelle Bauschadstoffe
Anhang B	Bauteile mit Schadstoffbelastung oder Verdacht auf Schadstoffbelastung
Anhang C	Fotodokumentation der Bauteile ohne Schadstoffbefund oder –verdacht
Anhang D	Analyseberichte Labor
Anhang E	Massgebende Grundlagen: Gesetze, Verordnungen, Richtlinien und Merkblätter
Anhang F	Überblick untersuchte Schadstoffe (Infoteil)

GLOSSAR

AZ	Asbestzement
CP	Chlorparaffine
FCKW	Fluorchlorkohlenwasserstoffe
FG	Fest gebundener Asbest
KVA	Kehrichtverbrennungsanlage
LAP	Leichte Asbestfaserplatte
MAK	Maximale Arbeitsplatz-Konzentration
PAK	Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe
PCB	Polychlorierte Biphenyle

PFAS	Per- und polyfluorierte Alkylverbindungen
SAVA	Sonderabfallverbrennungsanlage
SG	Schwachgebundener Asbest
SM	Schwermetalle
TOC400	Total Organic Carbon 400°C: Gesamter organisch-gebundener Kohlenstoff (Freisetzung bis 400°C) ohne Anteil an elementarem Kohlenstoff

Zusammenfassung

Bei der Bauschadstoffuntersuchung in den untersuchten Räumlichkeiten wurden folgende Bauschadstoffe und Verdachtsflächen identifiziert:

Asbest

- Asbestzementplatte – UG, an Türen

Sofortmassnahmen: Keine

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Keine

Sofortmassnahmen: Keine

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Keine

Sofortmassnahmen: Keine

Chlorparaffine (CP)

Keine

Sofortmassnahmen: Keine

Schwermetalle(SM)

Keine

Sofortmassnahmen: Keine

Verdachtsflächen

Keine

Nicht zugängliche Räume

Keine

Sofortmassnahmen:

Keine

Weiterer Handlungsbedarf / Empfehlungen

Weiterer Handlungsbedarf gemäss Abschnitt 4 Handlungsbedarf und Empfehlungen: Keine

Bei Abweichungen vom Umbauperimeter sind vor einem Rückbau weitere Beprobungen durchzuführen.

Nicht einsehbare Bauelemente wie Steigzonen, Liftschächte oder Liftmotorenräume müssen vor Rückbau kontrolliert und wenn nötig beprobt werden.

1. Einleitung

1.1 Grunddaten

Auftraggeber:	Konsortium MFH Aarau Rohr
Objekt:	EFH, Künzlimattstrasse 9, 5032 Rohr AG
Nutzung	Wohnen
Baujahr/Umbau	Vor 1990
Nicht eingesehene Räumlichkeiten	keine
Anlass der Untersuchung	Untersuchung vor Rückbau
Datum der Untersuchungsbegehung:	30.10.2025
Projektleiter	Hamid Azzouzi, Asbest Experte HSE 044 296 70 23, h.azzouzi@csd.ch
Projektleiter Stv.	Anita Bruppacher, Bauschadstoffdiagnostik 044 296 70 30, a.bruppacher@csd.ch
Internes Korreferat	Leili Fotouhi, Bauschadstoffdiagnostik und Fachbauleitung 044 577 40 23, l.fotouhi@csd.ch

Übersichtsfoto des Objekts



1.2 Ausgangslage, Auftrag und Zielsetzung

Für das Gebäude an der Künzlimattstrasse 9 in 5032 Rohr ist ein Rückbau vorgesehen.

Die CSD Ingenieure AG wurde von der Konsortium MFH Aarau Rohr beauftragt, einen Gebäudecheck durchzuführen. Ziel war es, die vom Rückbau tangierten Räumlichkeiten nach den aktuellen gesetzlichen Vorgaben gemäss Polludoc.ch und neuen Erkenntnissen bezüglich Verwendung von Bauschadstoffen gemäss polludoc.ch – Asbest, polychlorierten Biphenylen (PCB), Chlorparaffinen (CP), Schwermetallen (SM) und polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) sowie anderen Schadstoffen (FCKW und FKW, HBCD, Holzschutzmitteln, radioaktiven Materialien sowie Schlacken in Wänden, Zwischenböden und als Foundationsschichten) und nutzungsbedingten Schadstoffen in Baumaterialien zu beurteilen. Mittels dieser Untersuchung wurden alle verdächtigen Materialien auf die vorgenannten Schadstoffe hin beurteilt. In diesem Bericht werden die Stellen der verdächtigen Materialien aufgeführt, die Befunde zusammengefasst und beurteilt.

Die Untersuchung liefert Hinweise über:

- A. Das Vorkommen (Typ und Lage) von Bauschadstoffen – Anhang A, Anhang B
- B. Verdachtsflächen auf Bauschadstoffe (Typ und Lage) – Anhang A, Anhang B
- C. Bauteile ohne Schadstoffbefund oder Verdacht – Anhang A, Anhang C
- D. Die gesundheitliche Gefährdung bei der Nutzung des Gebäudes respektive bei Sanierung / Rückbau schadstoffhaltiger Bauteile – Anhang A / Anhang B
- E. Vorsorgliche Massnahmen bei Sanierung / Rückbau schadstoffhaltiger Bauteile – Anhang B
- F. Mögliche Entsorgungswege für schadstoffhaltige Bauteile Anhang B
- G. Beurteilung der Dringlichkeit von Sanierungsmassnahmen bei Asbestvorkommen nach FACH [10] – Anhang A / Anhang B
- H. Entsorgungskonzept

Die vorliegende Untersuchung dient somit als Grundlage für die Planung von Umbauarbeiten.

1.3 Grundlagen

Objektspezifische Grundlagen:

- [1] Offerte

Es wurden die relevanten gesetzlichen Grundlagen, Richtlinien und Merkblätter gemäss Anhang E für die Ausarbeitung dieses Berichtes verwendet. Es handelt sich dabei um die aktuellen Fassungen zum Zeitpunkt der Erstellung des Berichts. Im Bereich der Bauschadstoffe gibt es immer wieder neue Erkenntnisse und daraus abgeleitete neue Richtlinien und Empfehlungen. Dies ist bei den Sanierungsarbeiten zu beachten.

2. Projektbeschreibung

Für das Gebäude an der Künzlimattstrasse 9 in 5032 Rohr ist ein Rückbau vorgesehen.

Nicht zugängliche Räume

Keine

2.1 Genereller Ablauf des Rückbaus

Folgender Ablauf ist für die vom Rückbau tangierten Bereiche vorgesehen:

1. Räumung / Entrümpelung
2. Entleeren und Kassieren von Werkleitungen
3. Sanierung von Bauschadstoffen (Asbest, PCB-haltige Dilatationsfugen, PAK) durch Suva-zertifizierte Spezialfirma und instruierte Fachpersonen. Freigabe der sanierten Bereiche für den Rückbau durch die Fachbauleitung Bauschadstoffe
4. Entkernung der Gebäude
5. Rückbau und Entsorgung der schadstofffreien Bausubstanz.

2.2 Leistungen von CSD

Nachfolgend aufgeführte Leistungen wurden von der CSD Ingenieure AG im Rahmen der Bauschadstoffuntersuchung durchgeführt:

- Auftragsanalyse, Auswertung der zur Verfügung gestellten Unterlagen
- Beurteilung der Bausubstanz vor Ort
- Identifikation von Verdachtsflächen (Materialien, Bauteile)
- Planung, Koordination der Probenahme von verdächtigen Materialien und Bausubstanz
- Darstellung der Lage der Sondierstellen in einer Plangrundlage und Fotodokumentation
- Sicherstellung der Material- und Bausubstanzproben, Analysenauftrag und Versand ins Labor
- Auswertung, Interpretation und Dokumentation der Analysenresultate
- Beurteilung der Dringlichkeit von Asbest-Sanierungsmassnahmen nach FACH-Richtlinie
- Bestimmung des Grobausmasses für die zu sanierenden Bauteile

2.3 Leistungen von Drittfirmen

- Laboranalytik für Asbest durch die Firma GSAS AG in Dübendorf

2.4 Vorgehensweise und Probenahme

Die Untersuchung zielte darauf ab, ein möglichst umfassendes Bild über das Vorkommen von Bauschadstoffen zu erhalten.

Es wurden gezielt Proben von verdächtigen Materialien entnommen. Bei den untersuchten Baumaterialien handelt es sich in erster Linie um Fliesenkleber, Bodenbeläge, Putze, Fugendichtungen und Bodenanstrieche.

Für die Laboranalyse war jeweils ein Materialstück des verdächtigen Baustoffs von ca. 5-10 cm² erforderlich. Um an das zu beprobende Material zu gelangen, waren zerstörende Probenahmen sowie lokal auch gewisse Demontgearbeiten notwendig.

Generelle Vorgehensweise für Putzbeprobungen gemäss Polludoc.ch

Mindestens 1 Probe pro unterschiedlicher Anwendung: Jede Anwendung wird einzeln beprobt. Dabei werden folgende Anwendungen unterschieden: Flur / Korridor, Zimmer, Nasszellen, Treppenhaus, jeweils Wand vs. Decke, jeweils jeder optisch erkennbare andere Verputz. Im Aussenraum: Sockelputz vs. Fassadenputz. Folgende Anzahl Proben gelten als angemessen bei mehreren baugleichen Räumen/Wohnungen mit optisch gleichen Anwendungen: es werden ca. 10-25 % der baugleichen Räume/Wohnungen beprobt (1 Probe pro 4-6 Räume/Wohnungen).

Die obige Regelungen sind für den Standardfall, folgende Einschränkungen gelten:

- Falls Hinweise auf unterschiedliche Verputzarten vorliegen, sind mehr Proben notwendig.
- Falls grossflächige Arbeiten mit hohem Freisetzungspotential geplant sind (z.B. Abschleifen des Verputzes, insbesondere im Rahmen eines Umbaus) werden mehr Proben empfohlen.

Generelle Vorgehensweise für Fliesenkleberbeprobungen gemäss Polludoc.ch

Mindestens 1 Probe pro unterschiedlicher Anwendung: Jede Anwendung wird einzeln beprobt. Dabei werden folgende Anwendungen unterschieden: Flur / Korridor, Zimmer, Nasszellen, Treppenhaus, jeweils Wand vs. Boden vs. Sockelleiste, jeweils alle optisch erkennbaren anderen Fliesen. Wenn es mehrere Räume/Wohnungen mit gleicher Anwendung gibt: 1 Probe pro 4-6 Räume / Wohnungen mit optisch gleichen Fliesen (15-25% der Räume/Wohnungen in verschiedenen Strängen, mindestens eine Probe pro Strang).

Die obige Regelungen sind für den Standardfall, folgende Einschränkungen gelten:

- Bei sehr hoher Anzahl baugleicher Wohnungen (z.B. 150 Wohnungen) braucht es für die gleiche statistische Sicherheit weniger Proben (falls tatsächlich ganze Überbauung in einer Etappe gebaut). Allerdings ist die Baugleichheit mindestens visuell in allen Wohnungen zu überprüfen. Bei tiefer Anzahl Wohnungen (z.B. 6-Familienhaus) braucht es hingegen tendenziell mehr Proben.

2.5 Analytik

Die von den ausführenden Labors verwendeten Analytikmethoden sind in den jeweiligen Laborberichten aufgeführt (Anhang D).

2.6 Abgrenzung und Vollständigkeit

2.6.1 Untersuchungsperimeter

Die untersuchte Liegenschaft ist in Abbildung 2-1 ersichtlich.



Abbildung 2-1: Situationsplan
Die untersuchte Liegenschaft ist rot umrandet. (Quelle: ag.ch/geoportal)

2.6.2 Vollständigkeit

Die Schadstoffabklärung beruhte auf einer visuellen Begutachtung, vor allem der Oberflächen. Bei begründetem Verdacht erfolgte eine Probenahme für die Analytik. Hierbei wurden nur kleinere, leicht zu entfernende Bauteile wie Blechummantelungen oder ähnliches demontiert.

Die Gebäudeschadstoffuntersuchung wurde gemäss den aktuellen gesetzlichen Vorgaben von Polludoc.ch durchgeführt.

2.6.3 Abgrenzung

Die Untersuchung bezieht sich ausschliesslich auf die im Abschnitt 1.2 aufgeführten Bauschadstoffe. Weitere allfällige vorhandene Schadstoffe wie Formaldehyd, Phenole, Holzschutzmittel etc. waren nicht Gegenstand der Untersuchung.

Die Wahrscheinlichkeit, dass mit der gewählten Untersuchungsmethode grössere Bauschadstoffvorkommen innerhalb des Untersuchungsperimeters unentdeckt bleiben, wird als eher gering eingestuft. Es verbleibt

jedoch eine gewisse Unsicherheit betreffend verdeckt eingebauter Schadstoffe wie z.B. in nicht einsehbaren Steigzonen oder unterhalb von Wandelementen. Zudem besteht die Möglichkeit, dass schadstofffreie Materialien zu einem früheren Zeitpunkt mit schadstoffhaltigen Materialien in Kontakt standen und kontaminiert wurden.

Die Untersuchungstiefe im genutzten Zustand ist eher oberflächlich, tiefergehende Sondagen kurz vor oder während den Entkernungsarbeiten werden empfohlen, um versteckt eingebaute Bauschadstoffe feststellen zu können, bzw. das Ausmass genauer erfassen zu können.

Die Anwendbarkeit von erleichterten Sanierungsverfahren gemäss den Richtlinien und Merkblättern in Anhang E sind vorgängig zur Sanierung mit der Suva und der zuständigen Behörde zu klären.

Der vorliegende Bericht entspricht einem Entsorgungskonzept gemäss Art. 16 der Abfallverordnung (VVEA) [5].

3. Schadstoffvorkommen und -sanierung

3.1 Schadstoffvorkommen

Die Resultate der Bauschadstoffuntersuchung sind zusammenfassend im Anhang A aufgelistet.

Die Identifikationsbezeichnungen der Untersuchungsstellen werden in den Tabellen und Datenblättern folgendermassen aufgebaut: ID- -Lage (z.B. ID-15B). Der Zusatzbuchstabe (A, B, C, etc.) wird bei übereinander angebrachten Baustoffen am selben Ort verwendet.

Die Datenblätter für die jeweiligen schadstoffhaltigen Bauteile und Materialien bzw. Verdachtsfälle sind detailliert in Anhang B aufgelistet.

Eine Fotodokumentation der im Rahmen der Untersuchung als schadstofffrei diagnostizierten Bauteile ist in Anhang C zu finden. Die Laborberichte sind in Anhang D ersichtlich.

3.2 Schadstoffsanierung

Die Sanierung von asbesthaltigen Bauteilen muss durch ein Suva-anerkanntes Sanierungsunternehmen erfolgen. Zerstörungsfreie Demontagen von asbesthaltigen Materialien können auch durch den Rückbauunternehmer (Entkerner) unter Berücksichtigung der einschlägigen Suva-Richtlinien vorgenommen werden. Bei hohen chemischen Belastungen von PCB (>50 mg/kg) und PAK (>1000 mg/kg) wird gemäss Polludoc der Einsatz eines Sanierungsunternehmens empfohlen.

Vor Arbeitsbeginn sind die belasteten Bauteile durch den Sanierer im Beisein der Fachbauleitung und des Entkerners zu kennzeichnen. Für den fachgerechten Rückbau der mit Asbest belasteten Materialien sind die EKAS-Richtlinie 6503, die Suva-Vorschriften und die kantonalen Richtlinien einzuhalten. Werden alternative Verfahren und/oder erleichterte Sanierungsmassnahmen angestrebt, müssen diese mit der Fachbauleitung bzw. der zuständigen Behörde (kantonales Amt, Suva) besprochen und von dieser genehmigt werden.

Schadstofffreies Inventar (abgehängte Decken, Sanitärinstallationen, Mobiliar, Einrichtung) muss vor der Bauschadstoffsanierung ausgebaut werden. Dies kann nach Absprache sowohl durch den Sanierungs- wie auch den Rückbauunternehmer ausgeführt werden.

Bei aussen- und innenliegenden Bauschadstoffen ist im Falle von schwachgebundenem Asbest, PCB-haltigen Anstrichen mit Konzentration >50 mg/kg und bei PAK-haltigen Materialien gemäss Polludoc mit Konzentration >1000 mg/kg und ab einer Fläche von 5 m² eine Einhausung der Sanierungsbereiche mit Unterdruckkammern einzurichten. Bei den übrigen Bauschadstoffen muss beim Einsatz von Hebebühnen speziell darauf geachtet werden, dass die Staubemissionen so gering wie möglich gehalten werden und die entfernten Bruchstücke eingesammelt werden, ohne die Arbeiter und/oder die Umwelt und die Nachbarschaft zu gefährden.

Die Bereiche der Schadstoffsanierungen müssen vor dem konventionellen Rückbau der Bausubstanz von der Fachbauleitung freigegeben werden. Die Freigabe erfolgt nach visuellen Kontrollen und ggf. Raumluftmessungen gemäss FACH-Merkblatt 2955. Die Resultate der Raumluftmessungen sind für diesen Zweck der Fachbauleitung vorzulegen.

Die Entsorgung ist Sache des jeweiligen Unternehmens und hat VVEA-konform zu erfolgen. Die Entsorgungsnachweise sind der Fachbauleitung abzugeben und sind Teil der Rückbauschlussdokumentation.

Beim Objekt handelt es sich um eine Sanierung mit einer **niedrigen Komplexität**.

- Da tiefere Sondagen nicht durchgeführt werden konnten, wird eine Fachberatung/Fachbegleitung während der Sanierung bzw. des Rückbaus sowie eine laufende Überprüfung der angebotenen Verhältnisse beim Umbau mit den Untersuchungsergebnissen empfohlen.
- Bei Sanierungs- und Rückbauarbeiten von asbesthaltigen Baumaterialien besteht eine Meldepflicht. Die Sanierungsfirma hat vor Arbeitsaufnahme der Suva die notwendigen Arbeitsunterlagen und Angaben einzureichen. Darunter fallen zum Beispiel ein Meldeformular, Zonenplan, Angabe Raumluftmessungen, Entsorgungskonzept, etc.

3.3 Dekontaminationsziel

Das Ziel der Sanierungstätigkeiten ist die fachgerechte Entfernung und Entsorgung aller vom Projekt betroffenen und mit den gesundheitsgefährdenden Schadstoffen Asbest-, PAK, PCB, CP und SM belasteten Baumaterialien vor Beginn des Rückbaus.

Umweltgefährdende Schadstoffe wie FCKW, Holzschutzmittel oder aus nutzungsbedingten Belastungen (z.B. KW) können auch im Rahmen der Um- bzw. Rückbauarbeiten fachgerecht entfernt und entsorgt werden.

3.4 Massnahmen

3.4.1 Generelle Massnahmen Asbestsanierung

- Ausführung mit möglichst geringer Asbestfaserfreisetzung
- Information, Anleitung und Ausbildung aller mit der Schadstoffsanierung betroffenen Arbeiter über die Gefährdung und Schutzmassnahmen.
- Ausführung der Arbeiten unter sachkundiger Aufsicht
- Einsatz geeigneter persönlicher Schutzausrüstung (Atemschutz FFP3, Arbeitskleidung)
- Bereitstellung von Wasch- und Duschgelegenheit im Arbeitsbereich (gemäss Art. 5 VUV)
- Benetzung der Materialien vor deren Entfernung
- Absaugen der freigesetzten Fasern an der Quelle
- Spezielle gesetzkonforme Entsorgung der asbesthaltigen Materialien
 - Einpacken in staubdicht verschliessbaren Gebinden wie z.B. doppelt in reissfesten Kunststoffsäcken oder in Spezialasbestsäcken. Ausnahme: Faserzement, zerstörungsfrei demontiert, Abtransport in Deckelmulden möglich
 - Vorschriftgemässe Kennzeichnung
 - Deponiebetreiber ist vorgängig zu informieren

3.4.2 Spezielle Massnahmen bei schwachgebundenem Asbest

- Mindestens eine ausgebildete Fachkraft für Asbestsanierungen muss ständig auf der Baustelle anwesend sein, um die Ausführung der Sanierung entsprechend der EKAS-Richtlinie 6503 sicherzustellen.
- Abschottung des Arbeitsbereiches
- Strikte Zugangsregelung
- Dekontaminationsschleusen (4-Kammer-Personenschleusen und 2-Kammer Materialschleusen)
- Lüftungsanlagen zur Herstellung eines Unterdrucks und Lüftung in der Sanierungszone
- Unterdruckmessgeräte inkl. Schreiber und Telealarm
- Filteranlagen (Staubklasse H gemäss EN 60335-2-69, mit Zusatzanforderung Asbest)

Generell wird eine kontrollierte Nassentfernung der asbesthaltigen Materialien angestrebt, nur in Ausnahmefällen wird das Trockenverfahren mit Quellenabsaugung angewendet.

Folgende technischen Arbeitsmittel/Massnahmen kommen zusätzlich zum Einsatz, falls beim Rückbau des Gebäudes verdeckt eingebaute Bauteile mit Verdacht auf schwachgebundenen Asbest zum Vorschein kommen:

- Arbeiten unverzüglich stoppen, bis die Beurteilung der Asbestbelastung durch eine Fachperson erfolgt ist.

3.4.3 Sanierung der einzelnen Bauteile

Im Folgenden werden zu den vom Rückbau betroffenen einzelnen Materialien, welche asbesthaltig sind sowie sanierungsbedürftige PCB (PCB >50 mg/kg), CP (>10'000 mg/kg) und hohe PAK-Werte (PAK >250 mg/kg) aufweisen, die jeweils erforderlichen Massnahmen bzw. Vorgaben spezifiziert.

Tabelle 1 Schadstoffhaltige Materialien

Bauteil	Massnahmen Sanierung	Entsorgung
Asbestzementplatten innen	Die zerstörungsfreie Demontage von einzelnen asbesthaltigen Faserzementplatten kann von nicht spezialisierten Firmen ausgeführt werden, sofern die Massnahmen gemäss Suva Factsheet 84053 eingehalten werden. Erfolgt die Entfernung durch mechanisches Bearbeiten (Sägen, Fräsen, Brechen, Bohren, ...), so ist die Sanierung durch einen Suva-anerkannten Sanierer unter Einhaltung der EKAS-Richtlinie 6503 durchzuführen.	<u>Asbestzementplatten:</u> Einfach verpackt in einer Deponie Typ B .

3.5 Ablaufschema

Der detaillierte Terminplan wird zeitnah zur Submission bzw. dem Rückbau festgelegt. Es sind zeitgleich eine genügende Anzahl an Schleusen, Unterdruckgeräte und weitere Spezialgeräte einzusetzen, um die Termine einhalten zu können. Es gilt zu beachten, dass die Unterdruckgeräte nicht nur für die Asbestsanierung, sondern ggf. auch für die Sanierung von PCB- und PAK-haltigen Materialien einzusetzen sind. Nach einer erfolgreichen Schadstoffsanierung mit Zonenfreigabe werden die Geräte in der nächsten Sanierungszone installiert.

Sanierung

Ein Sanierungskonzept ist durch den Sanierer zu erstellen. Die Einteilung der Zonen wird vom Sanierer in Absprache mit der Fachbauleitung festgelegt. Das Sanierungskonzept wird von der Fachbauleitung geprüft und der zuständigen Behörde zur Genehmigung eingereicht.

Nachuntersuchung

Falls im Rahmen der Sanierungs- oder Rückbauarbeiten versteckte schadstoffverdächtige Bauteile zum Vorschein kommen, prüft die Fachbauleitung die entsprechenden Bauteile und ordnet bei erhärtetem Verdacht Nachuntersuchungen und gegebenenfalls destruktive Bohrungen an.

4. Handlungsbedarf und Empfehlungen

4.1 Genereller Handlungsbedarf

Für das Gebäude an der Künzlimattstrasse 9 in 5032 Rohr ergeben sich folgende Massnahmen:

- Sofortmassnahmen: Keine
- Vor Beginn der Rück- bzw. Umbauarbeiten sind die Verdachtsmomente zu klären und die nicht eingesehenen Räumlichkeiten zu untersuchen.
- Nicht einsehbare Bauelemente wie Steigzonen, Liftschächte oder Liftmotorenräume müssen vor Umbau/Rückbau kontrolliert und wenn nötig beprobt werden.
- Bei Abweichungen vom Umbauperimeter (nur Bauteile in Anhang A aufgelistet) sind vor einem Umbau weitere Beprobungen durchzuführen.

4.2 Bemerkungen und Empfehlungen

Im Rahmen des Baugesuchs ist ein Entsorgungskonzept gemäss VVEA [5] erforderlich. Dieses ist Bestandteil dieses Berichts.

Vorschriften, Erfahrungs-, Richt- und Grenzwerte zu Schadstoffen können ändern. Bei grösseren Objekten, die nach mehr als einem Jahr nach Verfassung des vorliegenden Berichtes erstmals baulich verändert werden, empfehlen wir eine Überprüfung bzw. Beurteilung der Gültigkeit und Vollständigkeit dieses Berichtes gemäss den geltenden Vorschriften.

5. Rückbau von unverschmutzter Bausubstanz

Im Rahmen der Projektausführung erfolgt der Rückbau der generell unverschmutzten Bausubstanz. Diese besteht grösstenteils aus:

- Beton
- Backsteinmauerwerk und Leichtbauwände
- Fliesen und Steinplatten
- Parkett, Laminat
- Fensterglas
- Leitungen aus Kunststoff und Metall

Die Bauabfälle sind eigenständig durch den Unternehmer bzw. Entsorger nach Art. 17 VVEA auf der Baustelle oder in geeigneten Anlagen zu trennen.

Falls während dem Umbau versteckte schadstoffverdächtige Bauteile zum Vorschein kommen, sind die Arbeiten in diesem Bereich bis zur Freigabe durch die Fachbauleitung zu stoppen. Bei optisch veränderten oder geruchlich auffälligen Materialien, die allenfalls verschmutzt sein könnten, sind diese nach Anweisung der Fachbauleitung auszutriggieren und auf separatem Weg zu entsorgen.

6. Materialbilanz

6.1 Klassifizierung von Bau- und Aushubmaterial

Bez. n. VVEA	Beschrieb
A	Unverschmutztes Bau- und Aushubmaterial, welches die Anforderungen nach Anh. 3 Ziff. 1 VVEA erfüllt, ist möglichst vollständig nach Art. 17 und 19 Abs. 1 VVEA zu verwerten und nicht verwertbares Material auf einer Deponie Typ A (Anh. 5 Ziff. 1 VVEA) zu entsorgen.
T	schwach verschmutztes Bau- und Aushubmaterial, welches die Anforderungen nach Anh. 3 Ziff. 2 VVEA erfüllt, ist möglichst vollständig nach Art. 17 und 19 Abs. 2 VVEA zu verwerten und nicht verwertbare Anteile auf einer Deponie Typ B (Anh. 5 Ziff. 2.3 VVEA) zu entsorgen.
B	wenig verschmutztes Bau- und Aushubmaterial, welches die Anforderungen nach Anh. 5 Ziff. 2.3 VVEA erfüllt, ist möglichst vollständig nach Art. 17 und 19 Abs. 3 (zweiter Satz) VVEA zu verwerten und nicht verwertbare Anteile auf einer Deponie Typ B (Anh. 5 Ziff. 2.3 VVEA) zu entsorgen
E	stark verschmutztes Bau- und Aushubmaterial (akb-Abfälle, VeVA-Sonderabfall), das die Anforderungen nach Anh. 5 Ziff. 5.2 VVEA erfüllt, ist auf einer Deponie Typ E zu entsorgen.
>E	Sonderabfall: mit gefährlichen Stoffen verunreinigte Materialien (Bauteile oder Aushub); S-Abfälle, VeVA-Sonderabfall. Dieser muss speziell behandelt, oder exportiert werden, um die Anforderungen der VVEA zu erfüllen.

6.2 Materialbilanz Bauschadstoffe

Das Ausmass der belasteten Bausubstanz bezieht sich auf die in der Bauschadstoffuntersuchung gemäss Anhang A festgestellten Bauteile. Es wird von einem „worst case“ Szenario ausgegangen, so dass alle während der Schadstoffuntersuchung identifizierten schadstoffverdächtigen Bauteile in diesem Konzept als schadstoffhaltig eingestuft werden.

In den folgenden Tabellen werden die Mengen der Bauschadstoffe, welche vom Rückbau betroffen sind, sowie deren Behandlungs- bzw. Entsorgungsweg zusammengefasst.

Tabelle 2 Materialbilanz Bauschadstoffe

Materialbeschreibung	geschätzte Menge	Behandlung / Entsorgung
Festgebundener Asbest		
Asbestzementplatten	5 Stk. à 1.5 m2	Einfach verpackt auf Deponie Typ B

6.3 Materialbilanz übrige Bausubstanz

Aufgrund der Gebäudenutzung ist nicht mit betriebsbedingter verschmutzter Bausubstanz zu rechnen. Jedoch wurden Baumaterialien verwendet, die aufgrund von technischen und wirtschaftlichen Gründen nicht im Zuge der Entkernung oder Schadstoffsanierung getrennt werden können. Diese Materialien und die erwarteten Mengen sind in der Tabelle 3 zusammengestellt.

Tabelle 3: Materialbilanz Bausubstanz

Materialbeschreibung	Materialqualität	VeVa-Codes	Menge ca. m³ fest	Behandlung / Entsorgung
Beton	sortenrein unverschmutzt	17 07 07	60	Baustoffaufbereitung
	schwach verschmutzt (T-Beton)	17 01 01	20	Baustoffaufbereitung
	Wenig verschmutzt (B-Beton)	17 09 04 ak	0	Bodenwäsche / Zementwerk /Deponie Typ B
	Stark verschmutzt (E-Beton)	17 09 04 ak	0	Bodenwäsche / Zementwerk /Deponie Typ E
	durch nutzungsbedingte Belastung verunreinigt	17 09 03 S	0	Bodenwäsche/Zementwerk
Mischabbruch (Backstein, Ziegel, Stein, Mauerwerk mit Verputz...)	sortenrein unverschmutzt	17 01 07	80	Baustoffaufbereitung
	schwach verschmutzt	17 01 07	50	Baustoffaufbereitung
	wenig verschmutzt	17 01 07	20	Deponie Typ B
Flachglas	unverschmutzt	17 02 02	22	Recycling oder Deponie Typ B
Mineralwolle (gelb)	wenig verschmutzt	17 06 04	1	Recycling oder Deponie Typ B
Bitumen	wenig verschmutzt	17 03 03	0	Baustoffrecycling
Altholz		17 02 97 ak	50	Kehrichtverbrennungsanlage
Kunststoffe (PVC-Folien, PP-Rohre, KS-Rohre, KS-Bauteile, Polyester)	brennbare Abfälle	17 02 03	1	Kehrichtverbrennungsanlage
Eisen und Stahl (Apparaturen, Kessel, EL-Kästen, Metallschränke, Träger usw.)	Metalle	17 04 xy	2	Metallrecycling
TOTAL Baurestmasse			306	

7. Entsorgungskonzept

7.1 Grundsätze

Vorgehen und Methodik zur Erstellung eines Entsorgungskonzeptes richten sich nach der SIA-Empfehlung 430 „Entsorgung von Bauabfällen bei Neubau-, Umbau- und Abbrucharbeiten“. Dies beinhaltet folgende Grundsätze:

- Möglichst wenig Abfälle entstehen zu lassen
- Nicht vermeidbare Abfälle möglichst zu verwerten
- Nicht verwertbare Abfälle umweltgerecht zu entsorgen

7.2 Ziele der Entsorgungsmassnahmen

Sämtliche Bauabfälle werden VVEA-konform verwertet, behandelt bzw. entsorgt.

7.3 Abfalltrennung

Die **Bauschadstoffe** werden gemäss EKAS-Richtlinie 6503 vorgängig zum Gebäuderückbau durch eine SUVA-zertifizierte Spezialfirma bzw. bei erleichterten Sanierungsverfahren durch eine instruierte Fachperson ausgebaut und entsorgt. Das Vorgehen und erleichterte Sanierungsverfahren sind vorgängig mit der SUVA und der zuständigen Behörde zu klären. Der Beginn des Rückbaus durch den regulären Abbruchunternehmer wird von der Fachbauleitung Entsorgung freigegeben.

Der Rückbau der **Gebäudesubstanz** erfolgt grundsätzlich kontrolliert nach dem Mehr-Mulden-Konzept (MMK) des Baumeisterverbandes. Die systematische Trennung auf der Baustelle nach dem Mehr-Mulden-Konzept macht einen beträchtlichen Teil der Bauabfälle zu Wertstoffen, die sich verwerten oder kostengünstig deponieren lassen.

Das Mehr-Mulden-Konzept unterscheidet 4 Muldentypen:

- M1: Einstoffmulden (nur Holz, verschiedene Metallmulden wie z.B. Kupfer, Aluminium etc., nur Ziegel, nur Betonabbruch, nur Ausbauasphalt)
- M2: Mischabbruch, Bauschutt (Mineralische Stoffe: Erde, Steine, Ziegel, Beton, Glas etc.)
- M3: Brennbare Abfälle (Papier, Karton, Kunststoffe, Kleinholz etc.)
- M4: Bausperrgut (vermischte Bauabfälle, aber kein ölhaltiges Material, keine geschlossenen Gebinde, keine flüssigen Chemikalien)
- Sonderabfälle (separate Entsorgung)

Die einzelnen Mulden werden je nach Bedarf und den örtlichen Gegebenheiten bereitgestellt und mit den bezeichneten Materialien beladen. Sonderabfälle werden separat und geordnet entsorgt.

Die ordnungsgemässe Organisation und Überwachung dieses Konzeptes bietet Gewähr für eine optimale Verwertung bzw. Entsorgung der Bauabfälle. Bauabfälle, die nicht auf der Baustelle sortiert werden können, wie z.B. Bausperrgut, sind auf eine regionale Sortieranlage zu führen.

7.4 Entsorgungswege, Abnahmebestätigungen und Entsorgungsnachweise

Vom Unternehmer für Umbau und Entsorgung werden genehmigungsfähige Entsorgungswege angeboten und vor Auftragsvergabe vom Bauherrn geprüft und, allenfalls nach Rücksprache mit der zuständigen Behörde, freigegeben.

Nach Auftragsvergabe und vor Beginn der Rückbauarbeiten werden vom Unternehmer die Abnahmebestätigungen der Entsorgungsbetriebe eingeholt und dem Bauherrn vorgelegt.

7.5 Entsorgung von Sonderabfällen

Für stark verschmutzte Abfälle gelten die Vorschriften der VeVA. Der Abgeber des Materials (Bauherr) muss für die Abgabe des Sonderabfalls eine VeVA-Abgabenummer besitzen. Ist der Abgeber noch nicht im Besitz einer solchen Nummer, so ist diese durch ihn oder die Fachbauleitung einzuholen.

Die VeVA-Begleitscheine werden von der Fachbauleitung zuhanden der Transporteure (Fahrer) ausgefüllt und unterschrieben und an die Entsorgerbetriebe übermittelt. Der Fahrer des Transportes hat den Begleitschein bei der Abgabe des Materials vorzuweisen.

7.6 Konzeptabweichungen, Unvorhersehbares

Unerwartet zum Vorschein gekommene Bauteile mit Verdacht auf Schadstoffe dürfen erst nach Beurteilung und Freigabe durch die Fachbauleitung demontiert werden.

Sollten während dem Umbau Verhältnisse angetroffen werden, die weitergehende Massnahmen zum Schutz der Umwelt resp. zum Arbeitsschutz erfordern und nicht im Konzept festgelegt sind, so wird die Fachbauleitung geeignete Massnahmen der Bauleitung / Privaten Kontrolle vorschlagen und anschliessend die zuständigen Behörden schriftlich informieren.

7.7 Rapport und Schlussbericht

Nach Abschluss der Umbauarbeiten wird eine Schlussdokumentation mit den entsorgten Mengen zusammengestellt. Der Unternehmer stellt hierzu die Bescheinigungen der Entsorger (Deponiescheine, Waagscheine etc.) zuhanden der Bauleitung zusammen.

8. Projektorganisation

8.1 Verantwortung und Kompetenzregelung

Die Fachbauleitung Bauschadstoffe ist für die Begleitung, Überwachung und Kontrolle der Sanierungsarbeiten vor Ort, die Beprobung von verdächtigen Materialien, die Bestimmung des Entsorgungsweges und die Entsorgungsfreigabe weisungsbefugt.

Während der Rückbauphase wird die Fachbauleitung über bevorstehende Arbeiten informiert. Wird unerwartetes, belastetes Material angetroffen, so ist die Fachbauleitung umgehend vom Unternehmer für eine Beurteilung vor Ort aufzubieten. In Absprache mit der Projektleitung und der Bauherrschaft werden weitere Massnahmen (Probenahmen, Triage) veranlasst.

8.2 Bausitzungen

Vor Baubeginn findet eine Startsitzen mit der Bauleitung, den Unternehmern, der Fachbauleitung Bauschadstoffe und der PK 3.11 BBV I statt. Die Fachbauleitung informiert über das Entsorgungskonzept. Sie führt den Unternehmer in das Vorgehen bei der Sanierung und der Entsorgung ein.

In regelmässig stattfindenden Bausitzungen werden Bauherr, Bauleitung, Fachbauleitung und Unternehmer über Baufortschritt, bevorstehende Rückbauarbeiten sowie Entsorgungsqualität/-menge und Kostenstand informiert und allenfalls erforderliche Massnahmen, die bisher nicht festgelegt wurden, besprochen

9. Schlussbemerkungen

Mit vorliegendem Konzept werden die absehbaren Massnahmen, Mengen und Verwertungs- bzw. Entsorgungsmengen auf der Grundlage der aktuellen Projektinformationen und Schadstoffuntersuchungen gesetzes- und vollzugsgerecht festgelegt. Die zuständige Behörde wird gebeten, dieses zu prüfen und für die Baufreigabe zu genehmigen.

10. Impressum

CSD INGENIEURE AG



ppa. Hamid Azzouzi
Abteilungsleiter Bauschadstoffe, Rückbau & Altlasten,
Dipl. Umweltingenieur TU
Asbest Experte HSE



Anita Bruppacher
Projektleiterin Bauschadstoffe & Altlasten
MSc Geographie UZH
Bauschadstoffdiagnostik

Zürich, 12. November 2025

Korreferent

Leili Fotouhi, BSc Umweltingenieurin ETH

BETEILIGTE MITARBEITENDE

Luca Capitanio, MSc Geographie UZH

11. Disclaimer

CSD bestätigt hiermit, dass bei der Abwicklung des Auftrages die Sorgfaltspflicht angewendet wurde, die Ergebnisse und Schlussfolgerungen auf dem derzeitigen und im Bericht dargestellten Kenntnisstand beruhen und diese nach den anerkannten Regeln des Fachgebietes und nach bestem Wissen ermittelt wurden. Bei Inkonsistenzen innerhalb des Berichtes und den Anhängen sind die Angaben im Anhang A massgebend.

CSD geht davon aus, dass

- ◆ ihr seitens des Auftraggebers oder von ihm benannter Drittpersonen richtige und vollständige Informationen und Dokumente zur Auftragsabwicklung zur Verfügung gestellt wurden
- ◆ von den Arbeitsergebnissen nicht auszugsweise Gebrauch gemacht wird
- ◆ die Arbeitsergebnisse nicht unüberprüft für einen nicht vereinbarten Zweck oder für ein anderes Objekt verwendet oder auf geänderte Verhältnisse übertragen werden.

Andernfalls lehnt CSD gegenüber dem Auftraggeber jegliche Haftung für dadurch entstandene Schäden ausdrücklich ab.

Macht ein Dritter von den Arbeitsergebnissen Gebrauch oder trifft er darauf basierende Entscheidungen, wird durch CSD jede Haftung für direkte und indirekte Schäden ausgeschlossen, die aus der Verwendung der Arbeitsergebnisse allenfalls entstehen.

ANHANG A ÜBERSICHTSTABELLE BAUSCHADSTOFFE

Übersicht der Schadstoffvorkommen und Negativbefunde mit Beurteilung der Sanierungsdringlichkeit.

Übersicht der Schadstoffvorkommen, Bauteile mit Schadstoffverdacht und Negativbefunde

Projektname EFH, Künzlimattstrasse 9, 5032 Rohr AG
Projektnummer DCH018846
Projektleiter HAZ
Kürzel Sachbearbeiter, Datum LCA 11.11.2025

Legende und Erläuterungen

Beurteilungsgrundlagen

L Laboranalyse
E Expertenbeurteilung
ID-Nr. Identifikations-Nummer

Befund

Asb. Asbest
PCB Polychlorierte Biphenyle (Summe 6 PCB x 5)
SM Schwermetalle
PAK Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
CP kurzkettige Chlorparaffine C10-13


+ Vorkommen
- kein Vorkommen
V Verdacht auf Bauschadstoffvorkommen
o kein Verdacht

Geschoss	Raum - Bauteil	ID-Nr.	Beschreibung	vergleichbar mit	Grobmass	Beurteilung (L/E)	Schadstoffklasse						Schadstoff-klasse	Befund, Bemerkungen, notwendige Massnahmen	Sanierung durch		Sanierungs-dringlichkeit Asbest nach FACH
							Asb.	PCB	CP	PAK	SM	div.			Asb.	SUVA-zert. Sanierer	
Dachgeschoss																	
DG	Dach	ID-1	Ziegel und Holzbalken			E	o	o	o	o	o	o	o	kein Schadstoffverdacht			
Obergeschoss																	
OG	Zimmer	ID-2	Verputz Decke			L	-	o	o	o	o	o	o	kein Asbest festgestellt			
OG	Zimmer	ID-3	Holzparkett			E	o	o	o	o	o	o	o	kein Schadstoffverdacht			
OG	Zimmer	ID-4	Verputz Wand			L	-	o	o	o	o	o	o	kein Asbest festgestellt			
OG	WC	ID-5	Verputz Wand	ID-4		L	-	o	o	o	o	o	o	kein Asbest festgestellt			
OG	Bad	ID-6	Fliesenkleber Wand			L	-	o	o	o	o	o	o	kein Asbest festgestellt			
OG	Bad	ID-7	Betonboden			E	o	o	o	o	o	o	o	kein Schadstoffverdacht			
OG	Bad	ID-8	Verputz Decke	ID-2		L	-	o	o	o	o	o	o	kein Asbest festgestellt			
Erdgeschoss																	
EG	Küche	ID-9	Verputz Wand			L	-	o	o	o	o	o	o	kein Asbest festgestellt			
EG	Küche	ID-10	Holzdecke			E	o	o	o	o	o	o	o	kein Schadstoffverdacht			
EG	Küche	ID-11	Holzparkett			E	o	o	o	o	o	o	o	kein Schadstoffverdacht			
EG	Zimmer	ID-12	Verputz Wand			L	-	o	o	o	o	o	o	kein Asbest festgestellt			
EG	Zimmer	ID-13	Holzdecke			E	o	o	o	o	o	o	o	kein Schadstoffverdacht			
EG	Zimmer	ID-14	Holzparkett			E	o	o	o	o	o	o	o	kein Schadstoffverdacht			
EG	Zimmer	ID-15	Isolation			L	-	o	o	o	o	o	o	kein Asbest festgestellt			
EG	Zimmer und Eingang	ID-16	Verputz Decke			L	-	o	o	o	o	o	o	kein Asbest festgestellt			
EG	Zimmer und Eingang	ID-17	Schilf an Decke			E	o	o	o	o	o	o	o	kein Schadstoffverdacht			
EG	Zimmer und Eingang	ID-18	Holzparkett			E	o	o	o	o	o	o	o	kein Schadstoffverdacht			
EG	Bad	ID-28	Fliesenkleber Wand und Boden			L	-	o	o	o	o	o	o	kein Asbest festgestellt			
EG	Bad	ID-29	Verputz Decke			L	-	o	o	o	o	o	o	kein Asbest festgestellt			
Untergeschoss																	
UG	Zimmer	ID-21	Verputz Wand			L	-	o	o	o	o	o	o	kein Asbest festgestellt			
UG	Zimmer	ID-22	Holzdecke			E	o	o	o	o	o	o	o	kein Schadstoffverdacht			
UG	Heizungsraum	ID-23	Heizung neu			E	o	o	o	o	o	o	o	kein Schadstoffverdacht			
UG	Heizungsraum	ID-24	Kessel neu			E	o	o	o	o	o	o	o	kein Schadstoffverdacht			
UG	Heizungsraum	ID-25	Elektrotabelleau neu			E	o	o	o	o	o	o	o	kein Schadstoffverdacht			
UG	Heizungsraum	ID-26	Kies (< 100 m2)			E	o	o	o	o	o	o	o	kein Schadstoffverdacht			
UG	an Türen	ID-27	Asbestzementplatte		5 Stk. à 1.5 m2	E	+	o	o	o	o	o	Asb.	Asbest festgestellt		x	III
Aussen																	
Aussen	Fassade	ID-19	Fenster neu mit Silikon			E	o	o	o	o	o	o	o	kein Schadstoffverdacht			
Aussen	Fassade	ID-30	Verputz			L	-	o	o	o	o	o	o	kein Asbest festgestellt			

ANHANG B BAUTEILE MIT SCHADSTOFFBELASTUNG ODER VERDACHT AUF SCHADSTOFFBELASTUNG

In den Datenblättern werden Informationen zum Handlungsbedarf und zur Entsorgung bzw. Rückbau der schadstoffhaltigen Bauteile aufgeführt. Die effektive Anwendbarkeit von erleichterten Sanierungsverfahren gemäss den Richtlinien und Merkblättern in Anhang E sind vorgängig zur Sanierung mit der Suva und der zuständigen Behörde zu klären.

FESTGEBUNDENER ASBEST

Asbesthaltige Faserzementplatten Innen						
ID-Nr.	Bauteil	Standort	Ausmass	Befund	Bestimmung	
				Asbest	Labor-analyse	Experten-beurteilung
ID-27	Asbestzementplatte	UG, an Türen	5 Stk. à ~1.5 m2	Festgebunden		X
Referenz Plan						
Anhang D						
Empfehlungen und Handlungsbedarf						
<p><u>Dringlichkeitsstufe III</u>: Sanierung vormerken: Sanierung vor baulichen Eingriffen; Neubeurteilung bei Vorkommnissen oder Nutzungsänderungen.</p> <p>Im Normalgebrauch (Begehung, Sichtkontrolle; Nutzung), solange die Platten unbeschädigt sind und nicht durch äussere Einflüsse beschädigt wurden, besteht keine unmittelbare Gefährdung. Beim mechanischen Bearbeiten (Bohren, Schleifen usw.) der Platten werden gesundheitsgefährdende Asbestfasern freigesetzt.</p>						
Massnahmen bei Sanierung / Entsorgung						
<p>Die asbesthaltigen Materialien sollen zerstörungsfrei demontiert und entsorgt werden. Die Sanierung kann von instruierten Berufsleuten vorgenommen werden. Weitere Informationen sind dem Suva-Factsheet 84053 zu entnehmen. Die ausführende Unternehmung ist für die fachgerechte Entsorgung zuständig.</p> <p>Grössere Bruchstücke und ganze Elemente sind einfach verpackt (Big Bag) und gemäss der Abfallverordnung (VVEA) in einer Deponie Typ B zu entsorgen. Feinmaterial, Staub resp. kleine Bruchstücke sind doppelt verpackt (z.B. Kunststoffoliensäcke in einem Big Bag) und in einer Deponie Typ E zu entsorgen. Dabei sind die Anlagenbetreiber vorgängig zu informieren. Die Verpackung des Abbruchmaterials ist mit dem Kanton zu klären.</p>						
Illustration und Standort						
						
<p>ID-27: Asbestzement Standort: UG, an Türen</p>						

SCHWACHGEBUNDENER ASBEST

Es wurden keine schwachgebundenen asbesthaltigen Materialien festgestellt.

POLYZYKLISCHE AROMATISCHE KOHLENWASSERSTOFFE (PAK)

Es wurden keine PAK-haltigen Materialien festgestellt.

POLYCHLORIERTE BIPHENYLE (PCB)

Es wurden keine PCB-haltigen Materialien festgestellt.

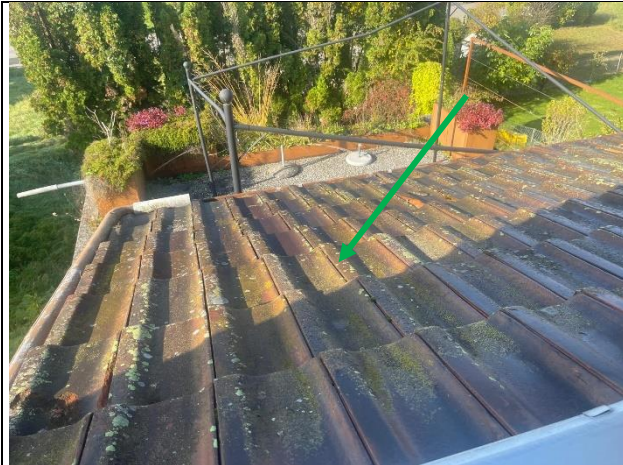
CHLORPARAFFINE (CP)

Es wurden keine CP-haltigen Materialien festgestellt.

SCHWERMETALLE (SM)

Es wurden keine schwermetallhaltigen Materialien festgestellt.

**ANHANG C FOTODOKUMENTATION DER BAUTEILE
OHNE SCHADSTOFFBEFUND ODER –VERDACHT**



ID-1: Ziegel und Holzbalken
Standort: DG / Dach
Bemerkung: kein Schadstoffverdacht



ID-2: Verputz Decke
Standort: OG / Zimmer
Bemerkung: kein Asbest festgestellt



ID-3: Holzparkett
Standort: OG / Zimmer
Bemerkung: kein Schadstoffverdacht



ID-4: Verputz Wand
Standort: OG / Zimmer
Bemerkung: kein Asbest festgestellt



ID-5: Verputz Wand
Standort: OG / WC
Bemerkung: kein Asbest festgestellt



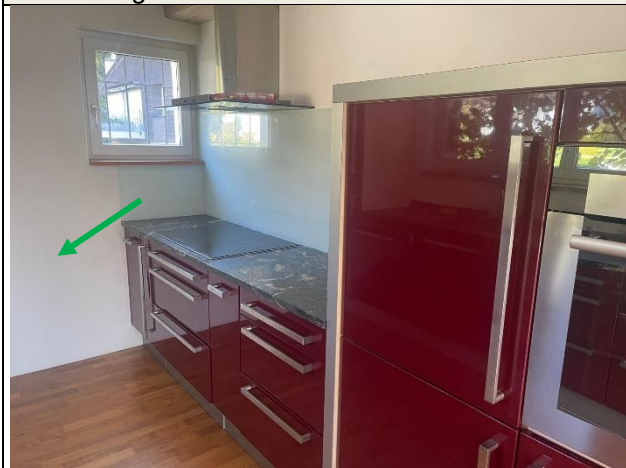
ID-6: Fliesenkleber Wand
Standort: OG / Bad
Bemerkung: kein Asbest festgestellt



ID-7: Betonboden
Standort: OG / Bad
Bemerkung: kein Schadstoffverdacht



ID-8: Verputz Decke
Standort: OG / Bad
Bemerkung: kein Asbest festgestellt



ID-9: Verputz Wand
Standort: EG / Küche
Bemerkung: kein Asbest festgestellt



ID-10: Holzdecke
Standort: EG / Küche
Bemerkung: kein Schadstoffverdacht



ID-11: Holzparkett
Standort: EG / Küche
Bemerkung: kein Schadstoffverdacht



ID-12: Verputz Wand
Standort: EG / Zimmer
Bemerkung: kein Asbest festgestellt



ID-13: Holzdecke
Standort: EG / Zimmer
Bemerkung: kein Schadstoffverdacht



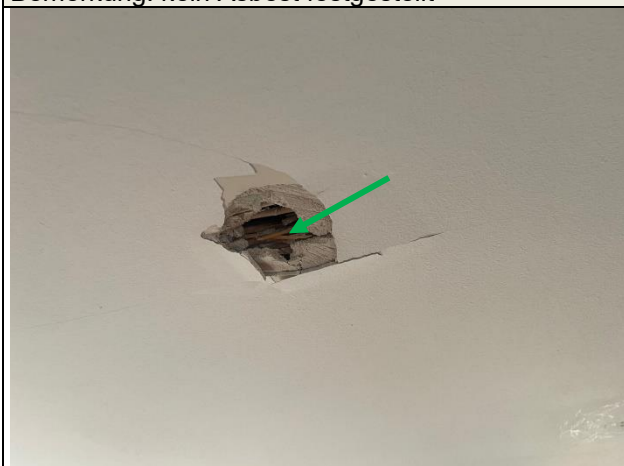
ID-14: Holzparkett
Standort: EG / Zimmer
Bemerkung: kein Schadstoffverdacht



ID-15: Isolation
Standort: EG / Zimmer
Bemerkung: kein Asbest festgestellt



ID-16: Verputzt Decke
Standort: EG / Zimmer und Eingang
Bemerkung: kein Asbest festgestellt



ID-17: Schilf an Decke
Standort: EG / Zimmer und Eingang
Bemerkung: kein Schadstoffverdacht



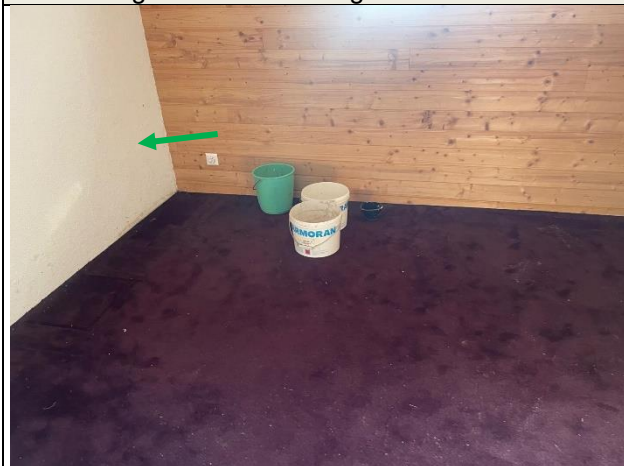
ID-18: Holzparkett
Standort: EG / Zimmer und Eingang
Bemerkung: kein Schadstoffverdacht



ID-28: Fliesenkleber Wand und Boden
Standort: EG / Bad
Bemerkung: kein Asbest festgestellt



ID-29: Verputzt Decke
Standort: EG / Bad
Bemerkung: kein Asbest festgestellt



ID-21: Verputzt Wand
Standort: UG / Zimmer
Bemerkung: kein Asbest festgestellt



ID-22: Holzdecke
Standort: UG / Zimmer
Bemerkung: kein Schadstoffverdacht



ID-25: Elektrotabelleau neu
Standort: UG / Heizungsraum
Bemerkung: kein Schadstoffverdacht



ID-26: Kies (< 100 m2)
Standort: UG / Heizungsraum
Bemerkung: kein Schadstoffverdacht



ID-19: Fenster neu mit Silikon
Standort: Aussen / Fassade
Bemerkung: kein Schadstoffverdacht



ID-30: Verputz
Standort: Aussen / Fassade
Bemerkung: kein Asbest festgestellt

ANHANG D ANALYSEBERICHTE LABOR

Analysenbericht

Bestimmung des Asbestgehaltes von Materialproben

Kunde: CSD Ingenieure AG Zürich - Giesshübelstrasse 62, Postfach, 8021 Zürich

Probennahme: Auftraggeber

Zustand der Proben: unbeschädigt

Probeneingang: 31.10.2025

Analysenverfahren: Asbest nach VDI 3866/5

Analysenzeitraum: 31.10.2025

Berichtsnummer: 20251031-13.CC VDI 3866 CSD Ingenieure AG Zürich

Objekt: DCH018846 - EFH Künzlimattstrasse 9, 5032 Rohr

Probenbezeichnung		Befund Asbest					Fasern sichtbar	
				Gesamt- befund	Rasterelektronen- mikroskopie mit EDX		Mikros- kopisch	Makros- kopisch
GSAS Nr.	Kunde	Probenbeschaffenheit	Probenaufbereitung	Asbest (%)	Chrysotil (%)	Amphibol (%)		
273618	ID-4, Putz Decke, Zimmer OG	Verputzmasse	Aufmahlen Säurebehandlung	n.n.	n.n.	n.n.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
273619	ID-5, Putz Wand, Zimmer OG	Verputzmasse	Aufmahlen Säurebehandlung	n.n.	n.n.	n.n.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
273620	ID-6, Fliesenkleber Wand, Bad OG	Fliesenkleber	Aufmahlen -	n.n.	n.n.	n.n.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
273621	ID-9, Putz Wand, Küche EG	Verputzmasse	Aufmahlen Säurebehandlung	n.n.	n.n.	n.n.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
273622	ID-12, Putz Wand, Wohnzimmer EG	Verputzmasse	Aufmahlen Säurebehandlung	n.n.	n.n.	n.n.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
273623	ID-12, Isolation, Wohnzimmer EG	Isolierung	Veraschung -	n.n.	n.n.	n.n.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
273624	ID-16, Putz Decke, Zimmer EG +Eingang	Verputzmasse	Aufmahlen Säurebehandlung	n.n.	n.n.	n.n.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
273625	ID-21, Putz Wand, Zimmer UG	Verputzmasse	Aufmahlen Säurebehandlung	n.n.	n.n.	n.n.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
273626	ID-28, Fliesenkleber W+B, Bad EG	Fliesenkleber	Aufmahlen Säurebehandlung	n.n.	n.n.	n.n.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
273627	ID-29, Putz Decke, Bad EG	Verputzmasse	Aufmahlen Säurebehandlung	n.n.	n.n.	n.n.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Die in den verwendeten Normen und Richtlinien angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten.
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand.
Eine auszugsweise Vervielfältigung des Berichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung des Prüflabors erlaubt.

Prüfstelle für REM-EDX qualitative und semi-qualitative Analysen ISO/IEC 17025 - Akkreditierung STS 0576

GSAS AG - Gesellschaft für Schadstoffuntersuchung, Auftragsanalytik und Sanierungsbegleitung
Wilstrasse 105 - CH-8600 Dübendorf - Tel.: +41 44 820 71 00 - Fax.: +41 44 820 71 05
E-Mail: info@gsas.ch



STS 0576

Probenbezeichnung				Befund Asbest			Fasern sichtbar	
				Gesamt- befund	Rasterelektronen- mikroskopie mit EDX		Mikros- kopisch	Makros- kopisch
GSAS Nr.	Kunde	Probenbeschaffenheit	Probenaufbereitung	Asbest (%)	Chrysotil (%)	Amphibol (%)		
273628	ID-30, Aussenputz, Fassade	Verputzmasse	Aufmahlen Säurebehandlung	n.n.	n.n.	n.n.	✓	<input type="checkbox"/>

Erläuterungen:

REM = Rasterelektronenmikroskop mit energiedispersiver Röntgenmikroanalyse (EDX)

Für die mikroskopischen Verfahren (REM):

n.n. = Asbest konnte nicht nachgewiesen werden. Das angewandte Verfahren eignet sich zum sicheren qualitativen Nachweis von Asbest in technischen Produkten bei einer Nachweisgrenze von 1% Massenanteil

sehr gering = sehr geringer Massenanteil von Asbest festgestellt

gering = geringer Massenanteil von Asbest festgestellt

1-5 = Asbestmassenanteil ca. 1% bis 5%

5-20 = Asbestmassenanteil ca. 5% bis 20%

20-50 = Asbestmassenanteil ca. 20% bis 50%

>50 = Asbestmassenanteil über 50%

In der Schweiz existiert keine gesetzliche Gehaltsgrenze, unterhalb derer ein Material trotz Nachweis als asbestfrei gilt. Asbesthaltige Materialien sind unabhängig vom Gehalt ordnungsgemäss zu behandeln und entsorgen.

Anmerkung: n.n. bei Säureaufschluss / Veraschung

Die Nachweisgrenze für das angewandte Verfahren VDI 3866 Blatt 5 beträgt 1 % Massengehalt.

Es handelt sich dabei um einen Schätzwert, da eine generell gültige Nachweisgrenze nicht ermittelt werden kann (siehe VDI 3866 Blatt 5, S. 22-23).

Eine Möglichkeit, die Nachweisgrenze des Verfahrens zu senken, besteht bei solchen Materialien, bei denen mittels einer erweiterten Präparation (Säurebehandlung, Heissveraschen) der Asbestgehalt aufkonzentriert werden kann (siehe VDI 3866 Blatt 5, Anhang B) und/oder eine größere Probenfläche ausgewertet wird.

Dies wurde bei den untersuchten Proben vorgenommen.

Nach Anhang B der VDI 3866 Blatt 5, unter Berücksichtigung der dort angegebenen Bezugsfasern, liegt die Nachweisgrenze für solche Proben bei 0,001 % Massengehalt Asbest bzw. lungengängige KMF.

Laborleitung

Sachbearbeiter

Datum: 31.10.2025



Peter Kunzendorf



Caterina Cicino

Die in den verwendeten Normen und Richtlinien angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten.
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand.
Eine auszugsweise Vervielfältigung des Berichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung des Prüflabors erlaubt.

Prüfstelle für REM-EDX qualitative und semi-qualitative Analysen ISO/IEC 17025 - Akkreditierung STS 0576

GSAS AG - Gesellschaft für Schadstoffuntersuchung, Auftragsanalytik und Sanierungsbegleitung
Wilstrasse 105 - CH-8600 Dübendorf - Tel.: +41 44 820 71 00 - Fax.: +41 44 820 71 05
E-Mail: info@gsas.ch



STS 0576

**ANHANG E MASSGEBENDE GRUNDLAGEN: GESETZE,
VERORDNUNGEN, RICHTLINIEN UND MERKBLÄTTER**

GESETZE UND VERORDNUNGEN

- [2] Bauarbeiten Verordnung (BauAV): 6. Kapitel, Artikel 60a: Meldepflicht von Sanierungsarbeiten an asbesthaltigen Baumaterialien, 18.06.2021 (Stand 01.01.2024)
- [3] Vollzugshilfe zur Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung VVEA), 2018
- [4] USG: Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz [USG]) vom 7. Oktober 1983 (Stand 01.01.2017)
- [5] VVEA: Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung) vom 4. Dezember 2015 (Stand 01.01.2024)

RICHTLINIEN UND MERKBLÄTTER

- [6] Vollzugshilfe VVEA: Modul Bauabfälle inkl. Checkliste Gebäudeschadstoffe mit Entsorgungskonzept und Entsorgungstabelle Bauabfälle, 2020
- [7] Grenzwerte am Arbeitsplatz: MAK-Werte, BAT-Werte, Grenzwerte für physikalische Einwirkungen, 2015.

Grundlagen Asbest

- [8] EKAS, Richtlinie 6503, Dezember 2008
- [9] FACH, Asbestsanierungen beim Um- und Rückbau von Gebäuden, 2014 (Nr. 2994.d)
- [10] FACH, Asbest in Innenräumen – Dringlichkeit von Massnahmen, 2008 (Nr. 2891.d)
- [11] FACH, Asbestsanierungen: Visuelle Kontrollen und Raumluftmessungen, 2022 (Nr. 2955.d)
- [12] Suva, Asbest: Daten und Fakten, 2011 (Nr. 2960.d)
- [13] BAG, Asbest im Haus, 2005 (Nr. 311.380.d)
- [14] BAG, Asbest in Elektrospeicherheizungen – Information und Empfehlungen, 2010

Baumaterialspezifische Grundlagen Asbest

- [15] Suva, Asbest erkennen, beurteilen und richtig handeln für:
 - Elektrizitätsunternehmen, 04.07.2024 (Nr. 84059.d)
 - Elektrofachleute, 26.03.2024 (Nr. 88254.d)
 - Gebäudetechnik, 15.12.2024 (Nr. 84053.d)
 - Hoch- / Tiefbau, 15.02.2024, (Nr. 84060.d)
 - Holzbau, 15.10.2024 (Nr. 84057.d)
 - Kaminfeger, 01.02.2015 (Nr. 84055.d)
 - Maler / Gipsler, 15.05.2022 (Nr. 84052.d)
 - Plattenleger / Ofenbauer, 16.02.2016 (Nr. 84063.d)
 - Schreiner, 01.03.2024 (Nr. 84043.d)
- [16] Suva, Asbest erkennen – richtig handeln, 01.01.2023 (Nr. 84024.d)
- [17] Suva, Asbesthaltiger Fensterkitt, Factsheets 1-6, 01.04.2022 (Nr.33039d – 33044d)

- [18] Suva, Asbesthaltige Materialien an der Gebäudehülle – und was Sie darüber wissen müssen, 31.03.2024 (Nr. 84047.d)
- [19] Suva, Asbesthaltige Rohrisolationen, Factsheets 1-3, 01.03.2022/01.04.2022 (Nr. 33073 – 33075.d)
- [20] Suva, Asbesthaltige Wand- und Bodenbeläge. Factsheets 1 – 3, 01.03.2022 (Nr. 33048.d – 33049.d)
- [21] Suva, Asbest – was Sie als Hauseigentümer alles darüber wissen müssen, 01.08.2015 (Nr. 311.384.d)
- [22] Suva, Bohren durch Platten mit asbesthaltigem Kleber und durch asbesthaltige Kunststoffbeläge, 01.05.2023 (Nr. 33067.d)
- [23] Suva, Entfernen von asbesthaltigen Faserzementplatten im Freien, 01.09.2023 (Nr. 33031.d)
- [24] Suva, Entsorgung von Abfall mit festgebundenem Asbest auf der Deponie, 2014 (Nr. 33064.d)
- [25] Suva, Entsorgung von Abfall mit schwachgebundenem Asbest auf der Deponie, 2014 (Nr. 33063.d)
- [26] Suva, Entfernen von Wand- und Bodenplatten mit asbesthaltigem Kleber, 2014 (Nr. 33077.d)
- [27] Suva, Grenzwerte am Arbeitsplatz, 01.01.2024 (Nr. 1903.d)
- [28] Suva, Installationsarbeiten auf asbesthaltigen Faserzement-Dachplatten, 01.06.2022 (Nr. 33068.d)
- [29] Suva, Lerneinheit Asbestgefahr – Hintergrundinformation für Lehrkräfte (<http://www.suva.ch/lerneinheitbestgefahr>)
- [30] Suva, Reinigen von asbesthaltigen Faserzementplatten an der Gebäudehülle, 01.07.2016 (Nr. 33047.d)
- [31] Suva, Rückbau von asbesthaltigen Gebäuden mit dem Bagger, 2016 (Nr.88288d)
- [32] Suva, Sanierung von asbesthaltigen Leichtbauplatten durch anerkannte Firmen, 01.05.2022 (Nr. 33036.d)
- [33] Pfister, Schwery et al., Asbest in Putzen, Umwelttechnik Schweiz 7-8/2017.
- [34] FAGES und SCA-VABS, Asbesthaltige Spachtelmassen, Putze, Fliesenkleber (SPF) Good Practice zur Ermittlung, Bewertung und Sanierung, Version 16.02.2018

Grundlagen PCB

- [35] Amt für Umweltschutz und Energie des Kantons Basel-Landschaft, Die sachgemässe Entfernung und Entsorgung PCB-haltiger Fugendichtungsmassen und Anstriche. Werkzeuge, Verfahren, Schutzmassnahmen. Wegleitung für die Bau- und Sanierungspraxis, 2004 (Nr. 91.4449)
- [36] BUWAL, Praxishilfe, PCB-Emissionen beim Korrosionsschutz, 2000 (Nr. VU-5018-D)
- [37] BUWAL, Richtlinie, PCB-haltige Fugendichtungsmassen, Stoffe/Abfall, 2003 (Nr. VU-4013-D)

Diverse Grundlagen

- [38] BAFU, Richtlinie für die Verwertung mineralischer Bauabfälle, 2006 (Nr. UV-0631-D)
- [39] BAFU Vollzugshilfe Holzabfälle, Betrieb von Anlagen für die Zwischenlagerung, Zerkleinerung und Verbrennung von Holzabfällen, Bern, Entwurf 2007

ANHANG F ÜBERBLICK UNTERSUCHTE SCHADSTOFFE (INFOTEIL)

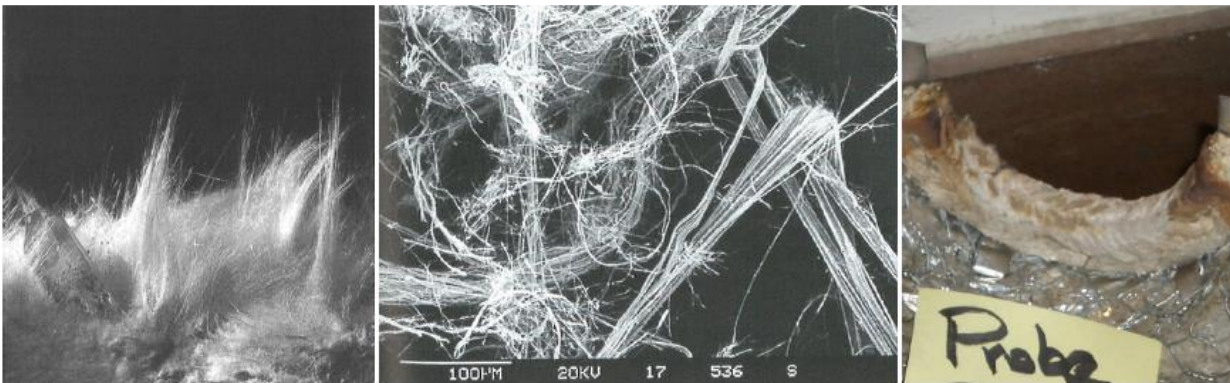
ASBEST

Material und Verwendung

Während langer Zeit wurde Asbest von der Menschheit geschätzt und für die verschiedensten Zwecke eingesetzt. Davon zeugen z.B. steinzeitliche Funde asbestverstärkter Tongefässe oder Asbestgewebe der alten Griechen und Römer. Grund für seine Beliebtheit dürften die Eigenschaften von Asbest sein. Es ist nicht brennbar, hitzebeständig, unempfindlich gegenüber einer Vielzahl von chemischen Verbindungen sowie gegen Fäulnis. Das Material weist sowohl eine geringe elektrische als auch eine geringe Wärmeleitfähigkeit auf, ist sehr elastisch und verfügt über eine grosse Zugfestigkeit.

Asbest ist ein natürliches Material und entsteht während metamorphen Prozessen in der Erdkruste unter ganz bestimmten Bedingungen. Sein wichtigster Bestandteil ist Siliziumoxid (SiO_4). Als wechselnde Bestandteile kommen Fe, Na, Ca, Mg, Al, und K vor. Aus deren unterschiedlicher Anwesenheit gehen die verschiedenen Asbestarten hervor. Häufig verwendet wurden insbesondere Chrysotil (Weissasbest), Amosit (Braunasbest), Krokydolit (Blauasbest) (Quelle: Vassella Brantschen, C., Schafer-Hayoz, M. 2005: Asbest im Haus. Bundesamt für Gesundheit BAG).

Bevor die Verwendung der natürlichen Fasern bei uns verboten wurde, war deren Einsatz weit verbreitet. So verwendete die Maschinen-, Elektro- und Fahrzeugindustrie Asbest für Dichtungen, Isolatoren und Bremsbeläge. Im Hochbau wurde Asbest unter anderem zur Wärmedämmung, als Elektroisolator oder als Brandschutz eingesetzt. Es diente aber auch der Verstärkung anderer Materialien oder wurde einfach so als Füllmaterial gebraucht. Anwendungsbeispiele sind Bodenbeläge, Asbestzement, Formelemente wie etwa Platten und Rohre („Eternit“), Leichtbauplatten oder Bitumenbahnen. Eingesetzt wurde Asbest vom Beginn des letzten Jahrhunderts bis zu seinem Verbot 1991 mit einem Boom zwischen 1950 und 1970 (Quellen: Linster W., Schmidt, A., Nowak, T. 1996: Asbest - Kompendium für Betroffene, Planer und Sanierer. Verlag C.F. Müller 1996; Poldervaart, P. 2006: Asbest: Ein Baustoff sorgt für Langzeitkosten. Schweizer Gemeinde 1/06).



Anhang F-1: Chrysotil als Beispiel einer Art von Asbestfasern:
Links als Spaltfüllung, wie es in der Natur vorkommt. Unter starker Vergrösserung zeigt sich, dass die einzelnen Fasern oft aus zahlreichen Einzelfibrillen zusammengesetzt sind (Mitte). Rechts als Dichtungsschnur (Zopf), wie es z.B. in einer Rohrinsolation verwendet wurde.

Wichtig ist die Unterteilung in fest- und schwachgebundene Asbestprodukte:

Festgebundene Asbestprodukte sind Asbestverwendungsformen, bei denen eine erhöhte Asbestfaserfreisetzung nur bei mechanischer Einwirkung erfolgen kann. Die Materialien weisen in der Regel eine hohe Festigkeit auf. Mengenmässig am wichtigsten sind hier die Asbestzementprodukte wie Blumenkisten und andere Formwaren, Fassadenplatten, Wellplatten, Druck- und Kanalisationsrohre. Die Rohdichte dieser Produkte ist in der Regel grösser als 1400 kg/m^3 .

Weitere Asbestprodukte, die als festgebunden betrachtet werden können, sind u. a. Brems- und Kupplungsbeläge, Bodenbelagsplatten (Asbest in PVC-Matrix) sowie die sogenannten it-Dichtungen (Asbest im Gummiverbund).

Bei weit fortgeschrittener Verwitterung (z.B. bei Asbestzementen) oder anderen Alterungsprozessen (z.B. bei Dichtungsmaterialien) können die Verbundstrukturen teilweise oder ganz zerstört vorliegen, sodass eine erhöhte Asbestfaserfreisetzung bei normaler Nutzung nicht mehr ausgeschlossen werden kann.

Schwachgebundene Asbestprodukte sind Asbestverwendungsformen, bei denen eine erhöhte Asbestfaserfreisetzung schon bei geringer mechanischer Einwirkung erfolgen kann. Diese Materialien weisen in der Regel eine geringe Festigkeit auf und können mit einem spitzen Gegenstand leicht durchdrungen werden. Die Rohdichte dieser Materialien ist in der Regel kleiner als 1000 kg/m^3 .

Zu diesen Materialien gehören u. a. alle Verwendungsarten des Spritzasbestes, Asbestisolationen (z.B. an Stahlkonstruktionen, Lüftungskanälen innen und aussen, Blechdecken, Türzargen und Brandabschottungen) sowie Asbestschnüre, -zöpfe, -kissen, -pappen, -leichtplatten und Beschichtungen von Bodenbelägen („Cushion-Vinyl“-Beläge). [3]

In einem Schulkreis der Stadt Zürich wurden 83 Schulobjekte auf Asbest hin überprüft. Die 555 analysierten Proben zeigten, dass Asbest nicht in allen Baumaterialien gleich häufig vorkommt. So enthielten praktisch sämtliche Faserzementprodukte Asbest. Bei leichten Platten waren um die 90 %, bei den Deckenplatten hingegen nur ca. 5 % belastet. Rohr- und Rohrleitungsisolierungen auf Mörtelbasis waren zu einem knappen Drittel asbesthaltig, Rohrleitungsisolierungen ungefähr zur Hälfte. Diese Zahlen dürfen aber lediglich als Hinweis betrachtet werden. Das Anwendungsspektrum von Asbest war dermassen gross, dass es unmöglich ist, Gebäudebeurteilungen anhand einer abschliessenden Liste vorzunehmen. Eine grosse Erfahrung ist notwendig und Laboranalysen verdächtiger Bauteile sind unumgänglich. Laut Roger Waeber vom Bundesamt für Gesundheit müssten in einem vollständigen Asbest-Kataster praktisch sämtliche vor 1991 erstellten Gebäude eingetragen werden. Gemäss Zahlen der Wirtschaft kämen die Kosten für einen solchen Kataster auf 7.3 Mia. CHF zu stehen, diejenigen für die Sanierung aller Gebäude auf 20 – 30 Mia. CHF.

Durch Asbest verursachte Krankheiten

Zurzeit werden vier verschiedene durch Asbest verursachte Krankheitsbilder unterschieden. Obwohl die öffentliche Diskussion über die Gefahren dieser Fasern und das damit verbundene weitgehende Verbot von Asbest erst in den letzten gut zehn Jahren stattfand, wurden eine der Asbestkrankheiten bereits zu Beginn des letzten Jahrhunderts erkannt und beschrieben, nämlich die **Asbestose**. Diese ist eine durch jahrelange intensive Asbestexposition hervorgerufene Verhärtung des Lungengewebes. Symptome sind Reizhusten, Auswurf, Atemnot und damit verbunden Belastung der rechten Herzhälfte sowie eine entzündliche Verstopfung der Bronchien. Insbesondere früher wurde die Krankheit in Kombination mit einer Tuberkulose beobachtet. Im frühen Stadium und wenn die Asbestose nicht in Kombination mit Tuberkulose oder einer Verstopfung der Bronchien auftritt, ist die Krankheit teilweise therapierbar. Die Asbestose gilt als Berufskrankheit.

Eine zweite durch Asbeststaub verursachte Krankheit stellt die Verschwartung und Verwachsung des normalerweise hauchdünnen Brustfells dar (**Pleuraplaques**). Dabei handelt es sich, genauso wie bei der Asbestose, um so genannt gutartige Zellwucherungen, das heisst, sie entwickeln keinen krebsartigen Verlauf. Pleuraplaques stellen die häufigste durch Asbest verursachte Krankheit dar. Die gesundheitlichen Auswirkungen sind in der Regel nicht gravierend.

Im Gegensatz dazu steht der durch Asbest verursachte **Lungenkrebs**, welcher zu den bösartigen Zellwucherungen gehört, mit der dazugehörigen Veränderung der Gewebe, der unkontrollierten Teilung der Zellen sowie der Bildung von Metastasen. Vom Asbestkontakt bis zum Ausbruch der Krankheit verstreichen oft viele Jahre. Die so genannte Latenzzeit dauert zwischen 8-55 Jahren. Lungenkrebs wurde früher nur dann als Berufskrankheit anerkannt, wenn er zusammen mit einer Asbestose auftrat. Nach der heute gültigen Regelung genügt eine Exposition von 25 Faserjahren.

Eine vierte durch Asbest verursachte Krankheit wurde anfangs der siebziger Jahre in Südafrika entdeckt. Dabei handelt es sich um bösartige Krebsgeschwülste im Brust- und Bauchfell (**Mesotheliome**).

Expositionszeiten von wenigen Tagen können bereits zu dieser Krankheit führen. Dafür ist die Latenzzeit mit 20 bis 60 Jahren äusserst lange. Bei Ausbruch der Krankheit aber liegt die Lebenserwartung bei einem knappen Jahr. Mesotheliome gelten in der Schweiz als Berufskrankheit (Quelle: Rügger, M. 2005: Aktueller Stand der Anerkennungspraxis Asbest bedingter Berufskrankheiten. Suva – Med. Mitteilungen, Nr. 76). Zwischen 1988 und 1999 sind gemäss Suva 435 Personen in der Schweiz an einer Asbestkrankheit gestorben (nur die erfassten Fälle). Die Suva rechnet damit, dass die Zahl der asbestbedingten Todesfälle zwischen 2010 und 2015 ihren Höhepunkt erreichen wird (Asbestbelastung im Kanton Bern, Interpellation an den Grosse Rat vom 7.04.03).

PCB (POLYCHLORIERTE BIPHENYLE)

Polychlorierte Biphenyle (PCB) wurden aufgrund ihrer günstigen chemischen Eigenschaften bis in die 1980er Jahre in einer Vielzahl von Materialien verwendet, unter anderem auch für Innenräume. In offenen Systemen wurden PCB bis Mitte der 1970er Jahre vor allem als Weichmacher in Fugen- und Dehnungsmassen sowie in Kittungen und Klebstoffen eingesetzt. Hochbelastete Fugenmassen können PCB-Anteile von bis zu 40% aufweisen. In geschlossenen Systemen, z.B. in Kondensatoren und Transformatoren, kamen PCB noch bis Mitte 1980er Jahre zum Einsatz.

PCB werden hauptsächlich über die Nahrungskette und in geringerer Masse über die Luft aufgenommen. Sie lagern sich kumulativ im Körper an. Die akute Toxizität ist zwar gering, aber es sind verschiedene Langzeitwirkungen bekannt und wegen begründetem Verdacht auf krebserregendes Potential wurde PCB auch in die MAK-Liste III B (MAK = mittlere Arbeitsplatzkonzentration) aufgenommen. (Quelle: KBOB 2004/4: PCB in Fugendichtungsmassen).

Analyseverfahren und Grenzwerte

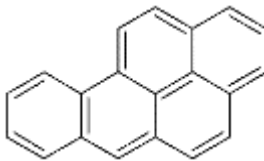
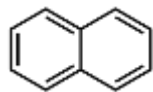
PCB sind synthetisch hergestellte Gemische **chlorierter aromatischer Kohlenwasserstoffe**. In der Analyse werden von den 209 möglichen Einzelverbindungen sechs Leitsubstanzen (PCB-Nr. 28, 52, 101, 138, 153, 180) gemessen und gemäss Richtlinie BUWAL mit dem Faktor 5 multipliziert. Die Analysresultate werden üblicherweise in den Einheiten [mg/kg] oder [ppm] angegeben.

Bei einem Wert > 50 ppm müssen zusätzlich Innenraumluft-Messungen durchgeführt werden. Die geltenden Grenzwerte für die PCB-Konzentration im Jahresmittel in der Innenraumluft liegen für Tagesaufenthalt (8h/Tag) bei $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und bei Daueraufenthalt bei $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Bei einer Überschreitung der Grenzwerte sind zwingend Massnahmen zur Sanierung der betroffenen Räumlichkeiten zu ergreifen.

Bei einem Rückbau sind verdächtige Materialien, insbesondere Fugendichtungsmassen, vor Inangriffnahme der Arbeiten zu beproben. PCB-haltige Materialien (>50 ppm) gelten als Sonderabfälle und sind gemäss Vorgaben der Verordnung über den Verkehr mit Abfällen (VeVA) zu entsorgen. Leicht PCB-haltige Materialien (<50 ppm) dürfen in einer Kehrichtverbrennungsanlage entsorgt werden (Quellen: Krieg H.-U. 1993: PCB in Baustoffen und in der Raumluft – wann muss saniert werden? In: Innenraum-Belastungen: erkennen, bewerten, sanieren; Tremp J. et al. 2003: PCB-haltige Fugendichtungsmassen. Richtlinie aus der Reihe „Vollzug Umwelt“, herausgegeben vom Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL).

PAK (POLYZYKLISCHE AROMATISCHE KOHLENWASSERSTOFFE)

Zur Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) gehören sämtliche organische Verbindungen, welche aus mindestens zwei konjugierten Benzenringen (auch Benzolringe genannt) bestehen. Der einfachste PAK aus zwei Benzenringen heisst Naphthalin (Anhang F-2 links). Neben den Ringen können verschiedene Substituenten vorkommen. PAK entstehen bei unvollständigen Verbrennungsprozessen und sind Bestandteil höherer Erdölfraktionen, insbesondere von Teer. Durch die Verwendung von Teer für Baumaterialien sind PAK in der Bausubstanz mancher Gebäude zu finden. Bis vor wenigen Jahren wurde Teer z.B. als Klebstoff für Bodenbeläge aus Holz, in teergebundenen Korkmaterialien, für Dach- und Wandabdichtungen oder als Korrosionsschutzbeschichtung verwendet.



Anhang F-2: Struktur von Naphthalin (links), dem einfachsten PAK sowie Benzo[a]pyren (rechts), der Leitsubstanz krebserregender PAK.

Von den über 100 verschiedenen PAK gelten zwölf als kanzerogen. Als Leitsubstanz dieser Stoffe wurde Benzo[a]pyren (Anhang F-2 rechts) ausgewählt. Materialien, welche mehr als 100 ppm davon enthalten, sind als krebserregend einzustufen. Der MAK-Wert für die Konzentration in der Luft beträgt 0.002 mg/m³. Ausserdem sind PAK zum Teil toxisch und fruchtschädigend. Die Aufnahme von PAK erfolgt über den Magen-Darmtrakt, über die Atemluft und über direkten Hautkontakt. Bei Abbrucharbeiten können PAK durch mechanische Einwirkung einerseits und durch Hitze andererseits in die Atemluft freigesetzt werden (Quellen: Suva-Pro: Grenzwerte am Arbeitsplatz 2005; Waldinger, C. 2005: Teer, ein Material für viele Anwendungen, heute ein PAK Sanierungsfall?; MTM Ingenieurgesellschaft: Hinweise für die Bewertung und Massnahmen für zur Verminderung der PAK-Belastung durch Parkettböden mit Teerlebstoffen in Gebäuden).

SCHWERMETALLE (BLEI)

Schwermetalle sind Metalle mit einem hohen spezifischen Gewicht. Sie kommen natürlicherweise in den Gesteinen vor. Als Spurenelemente sind viele von ihnen lebenswichtig und ein Fehlen führt zu Mangelerscheinungen. Schwermetalle wirken jedoch ab bestimmten Konzentrationen toxisch, vor allem wenn es sich um organische Schwermetallverbindungen handelt.

Schwermetalle werden in vielen Bereichen, zumeist aber für die Metallveredelung verwendet. Dadurch erhalten die ausgewählten Materialien spezielle Eigenschaften. Sie wurden oft, insbesondere Blei, als Farbpigmente in synthetischen Wandanstrichen eingesetzt.

Blei findet sowohl in elementarer Form als auch in Form von organischen oder anorganischen Verbindungen oder in Legierungen Verwendung.

Die Freisetzung von Blei in die Umwelt erfolgt sowohl auf natürlichem als auch auf anthropogenem Weg, meist von industriellen Verarbeitungsprozessen. Die Freisetzung erfolgt primär über die Luft. Das Blei wird in der Nähe der Quelle über Staubsedimentation und Niederschläge abgelagert. Dies führt zu Anreicherungen auf Oberflächen, in Böden und im Wasser. Unfachmännisches Abtragen von alten bleihaltigen Anstrichen oder unsachgemässer Umgang mit bleihaltigen Künstlerfarben kann ebenfalls zu einer Bleiexposition führen. Blei wird vom Körper aufgenommen, wenn es durch Verschlucken von bleibelasteter Nahrung in den Magen oder durch Einatmen von Staub in die Lungen gelangt. Das Ausmass der Aufnahme ist abhängig von der Partikelgrösse und von der Löslichkeit der Bleiverbindung, welche sehr unterschiedlich sein kann. Im Organismus greift Blei vor allem das Nervensystem an. Die Wirkungen reichen von neuropsychologischen Symptomen wie Müdigkeit, Reizbarkeit, Verlangsamung der Reaktion und verminderter Intelligenz bis hin zu irreparablen Hirnschäden, die zu Krämpfen, Koma und schliesslich zum Tod führen.

Gesetzliche Grundlagen

In der Schweiz wird der Umgang mit Blei durch verschiedene Gesetzgebungen geregelt. Bleiverbindungen sind in der EU und in der Schweiz als fortpflanzungsgefährdend und in einigen Fällen auch als krebserzeugend eingestuft. Die Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (ChemRRV) verbietet die Abgabe solcher Stoffe oder Zubereitungen an die breite Öffentlichkeit. Von diesem Verbot ausgenommen sind Arzneimittel, Künstlerfarben und Motorentreibstoffe. Die ChemRRV legt überdies Grenzwerte für den Bleigehalt in Düngemitteln, Farben und Lacken (Massengehalt an Blei beträgt 0.01 % oder mehr), Akkumulatoren und Batterien, Verpackungen, Fahrzeugen, Elektrogeräten und Holzwerkstoffen fest. Am Arbeitsplatz wird die Exposition gegenüber anorganischen und organischen Bleiverbindungen durch Grenzwerte (MAK-Werte) geregelt.

Verhaltensregeln zur Verhinderung von Blei-Emissionen

Das Risiko einer Gesundheitsgefährdung des Menschen wird durch die oben erwähnten gesetzlichen Massnahmen stark reduziert. Im privaten Bereich können noch vereinzelt Bleiquellen vorhanden sein, beispielsweise in alten bleihaltigen Farbanstrichen. Das Risiko einer möglicherweise gesundheitsgefährdenden Bleibelastung kann durch den Einzelnen gesenkt werden durch das Befolgen von verschiedenen vorsorglichen Massnahmen. U.a. sollte das Abschleifen/Renovieren von alten Anstrichen Fachleuten überlassen werden.