

Schulanlage Melchenbühl Gümligen

170438 | Bauschadstoffuntersuchung



Inhalt

1. Einleitung
2. Ergebnisse Bauschadstoffuntersuchung
3. Asbest
4. Polychlorierte Biphenyle (PCB) / Chlorparaffine (CP)
5. Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
6. Schwermetalle
7. Mitgeltende Dokumente

Bern, 28. April 2017

1. Einleitung

Die Schulanlage Melchenbühl in Gümligen soll saniert und umgebaut werden. Für die geplanten Umbauarbeiten sollen die Gebäude daher ganzheitlich auf allfällige Schadstoffvorkommen untersucht werden und die notwendigen Massnahmen bezüglich der verbauten Schadstoffvorkommen aufzeigen.

Bewilligungspflichtige Umbauten in Gebäuden, welche vor dem Jahr 1990 erbaut worden sind oder in welchen Umbauarbeiten stattgefunden haben, müssen seit dem 01.01.2016 gemäss VEA (*Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen, Artikel 16*) vor Inangriffnahme von baulichen Eingriffen auf Bauschadstoffe wie Asbest, PCB/ CP oder PAK untersucht werden. Auf Grund dieser Untersuchungen können die weiteren Sanierungsmassnahmen zum Schutz der Gebäudenutzer und der Handwerker geplant und umgesetzt werden.

1.1 Projektorganisation

Lage des Objektes	Schulanalge Melchenbühl Bersetweg 21 3073 Gümligen
Auftraggeber	Bauverwaltung Muri b. Bern Thunstrasse 74 3074 Muri b. Bern
Projektleiter	Herr Sascha Knuchel E-Mail: sascha.knuechel@muri-guemligen.ch
Fachingenieur Schadstoffe	Gartenmann Engineering AG Nordring 4A Postfach 3001 Bern
Gebäuediagnostiker	Herr Philipp Luginbühl E-Mail: p.luginbuehl@gae.ch
Datum der Untersuchung	18. April 2017

1.2 Auftrag und Zielsetzung

Die Bauschadstoffuntersuchung hat den Zweck allfällige im Gebäude vorhandene Schadstoffvorkommen zu erfassen und zu dokumentieren.

Die Untersuchung beruht auf nachstehenden Grundsätzen und Vorgaben:

- Nach Möglichkeit Begehung aller Räume und visuelle Beurteilung der Räume und Bauteile
- Probeentnahme von verdächtigen Materialien und Analyse des Probenmaterials in zertifiziertem Labor
- Kennzeichnung von schadstoffhaltigen Bauteilen nach Absprache mit dem Auftraggeber und dem Eigentümer
- Empfehlungen für die Sanierung von Schadstoffvorkommen

1.3 Abgrenzung und Vollständigkeit

Die Untersuchungen beziehen sich ausschliesslich auf die Bauschadstoffe Asbest, PCB/ CP und PAK. Weitere mögliche Schadstoffe wie Schwermetalle, Formaldehyd, PCP, etc. waren nicht Gegenstand der vorliegenden Untersuchung.

Die Bauschadstoffuntersuchung beruht auf einer visuellen Begutachtung aller zugänglichen Oberflächen und Räume. Hierbei wurden nur kleinere, leicht zu entfernende Bauteile wie zum Beispiel Blechummantelungen demontiert und an leicht zugänglichen Stellen Materialproben entnommen. Auf Sondierungen im Bereich von verdeckten Installationen wie Vormauerungen, Lüftungskanälen oder geschlossenen Installationszonen wurde verzichtet.

Die Wahrscheinlichkeit von grösseren, unentdeckten Schadstoffvorkommen im Gebäude wird als eher gering eingestuft. Die grösste Unbekannte betrifft in erster Linie verdeckt eingebaute Schadstoffe in Steigzonen oder Decken-/ Wandkonstruktionen, welche erst bei der Demontage dieser Bauteile zum Vorschein kommen.

Aus den genannten Gründen kann keine Garantie für die Vollständigkeit der effektiv vorhandenen Schadstoffe im Gebäude seitens Gartenmann Engineering AG abgegeben werden.

2. Ergebnisse Bauschadstoffuntersuchung

Zusammenfassend wurden bei der Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017 in der Schulanlage Melchenbühl in Gümligen folgende Schadstoffvorkommen festgestellt:

Lage	Proben Nr.	Beschreibung Bauteil	Bauschadstoffe				LAB	EXP	Aus- masse	Dringlich- keitsstufe
			Asbest		andere Schadstoffe				Einheit	
			SGA	FGA	PCB CP	PAK				
1. Untergeschoss										
Klasse L2	170438-08 <small>(envilab 1873)</small>	Rohrleitungen/ Radiatoren Farbanstrich					x		-	keine Beurteilung
Schwimmhalle	170438-15 <small>(envilab 1875)</small>	Fuge Rohrdurchbruch Fugenmasse			x		x		50 lfm	keine Beurteilung
Schwimmhalle	170438-17	Rohrleitungen Asbestfaserzement		x			x		150 lfm	III
Erdgeschoss										
Klasse L2	170438-01 <small>(envilab 1870)</small>	Anschlagsfuge Fenster Fugenmasse			x		x		500 lfm	keine Beurteilung
3. Obergeschoss										
Terrasse Freiluftklasse	170438-19	Deckenplatten Asbestfaserzement		x			x		100 m²	keine Beurteilung <small>(da im Aussenbereich)</small>
Allgemein										
Aussen-bereich	170438-20	Fassadenverkleidung Asbestfaserzement		x			x		1'250 m²	keine Beurteilung <small>(da im Aussenbereich)</small>


Legende und Erklärungen

E Expertise (ohne Laboruntersuchung)
SGA Schwachgebundener Asbest
FGA Festgebundener Asbest
PCB / CP Polychlorierte Biphenyle / Chlorparaffine
PAK Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe

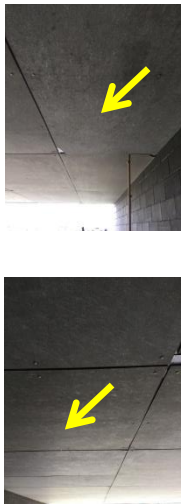
LAB Laboranalyse
EXP Beurteilung ohne Materialentnahme
V Verdacht auf Schadstoffvorkommen
x Schadstoffvorkommen
-xx* Vorkommen identisch mit Entnahmestort

3. Asbest



3.1 Bauteile mit positivem Asbestbefund

Informationen	Illustration Bauteil
Proben-Nr. 170438-17 Geschoss Untergeschoss Raum Schwimmhalle Bauteil Rohrleitungen Material Asbestfaserzement Ausmass 150 m ¹ Befund positiv (Chrysotil-Asbest) Fasern sind <u>fest</u> gebunden (FGA)	
Dringlichkeitsstufe Dringlichkeitsstufe III Sanierung vor baulichen Eingriffen oder Neubeurteilung bei Vorkommnissen und Nutzungsänderungen.	
Nutzungsrisiko Keine Gefährdung bei der Nutzung Von diesen Bauteilen geht keine unmittelbare Gefährdung aus, solange diese nicht durch äussere Einwirkungen oder altersbedingt beschädigt werden.	
Bearbeitungsrisiko Erhöhte/ Grosse Gefährdung bei der Bearbeitung Beim Rückbau der asbesthaltigen Bauteile ist mit einer grossen Faserfreisetzung zu rechnen. Die Bearbeitung ist entweder zu unterlassen oder sollte durch Fachfirmen mit geeigneter Ausrüstung ausgeführt werden.	
Massnahmen Rückbau Der Rückbau der asbesthaltigen Rohrleitungen durch ein von der SUVA anerkanntes Sanierungsunternehmen wird empfohlen, da ein zerstörungsfreier Rückbau der Leitungen nicht garantiert werden kann. Der Rückbau erfolgt in einer Unterdruckzone in geeigneten baulichen Schutzmassnahmen (4-Kammer-Schleuse, Unterdruckhaltergerät, Telealarm und Frischluftzufuhr) und persönlicher Schutzausrüstung (Atemschutzausrüstung, Einwegoverall, Handschuhe).	
Entsorgung Das asbesthaltige Material ist doppelt in PE-Säcke oder ähnlich mit der Aufschrift „Achtung enthält Asbest“ zu verpacken. Die Entsorgung des schadstoffhaltigen Materials erfolgt durch die Sanierungsfirma in geeigneter Entsorgungsstelle.	








Informationen	Illustration Bauteil
Proben-Nr. 170438-19 Geschoss 3. Obergeschoss Raum Terrasse Freiluftklasse Bauteil Deckenplatten Material Asbestfaserzement Ausmass 100 m ² Befund positiv (Chrysotil-Asbest) Fasern sind <u>fest</u> gebunden (FGA)	
Dringlichkeitsstufe Keine Beurteilung Keine Beurteilung der Asbestvorkommen bezüglich der Dringlichkeit von Massnahmen, da sich diese im Aus-senbereich befinden.	
Nutzungsrisiko Keine Gefährdung bei der Nutzung Von diesen Bauteilen geht keine unmittelbare Gefährdung aus, solange diese nicht durch äussere Einwirkungen oder altersbedingt beschädigt werden.	
Bearbeitungsrisiko Erhöhte Gefährdung bei der Bearbeitung Beim Rückbau der asbesthaltigen Bauteile ist mit einer erhöhten Faserfreisetzung zu rechnen. Die Bearbeitung ist entweder zu unterlassen oder sollte durch Fachfirmen mit geeigneter Ausrüstung ausgeführt werden.	
Massnahmen Rückbau Der Ausbau der asbesthaltigen Platten kann durch instruierte Baufachleute vorgenommen werden, wenn die erforderlichen Schutzmassnahmen gemäss SUVA-Factsheet Nr. 33031.d „Entfernen von asbesthaltigen Faserzementplatten im Freien“ (Stand Oktober 2010) eingehalten werden. In jedem Fall ist beim Rückbau persönliche Schutzkleidung zu tragen (Staubschutzmaske Typ FFP3, Einwegoverall, Handschuhe, usw.) und darauf zu achten, dass die Platten zerstörungsfrei demon-tiert werden. Vor dem Lösen der Platten sind die Befestigungen (Nägel, Schrauben, etc.) mit Was-ser zu befeuchten, um eine Staubbildung zu verhindern resp. zu minimieren. Der Arbeitsbereich ist nach Abschluss der Arbeiten gründlich zu reinigen.	
Entsorgung Das asbesthaltige Material ist doppelt in PE-Säcke oder ähnlich mit der Aufschrift „Ach-tung enthält Asbest“ zu verpacken. Die Entsorgung des schadstoffhaltigen Materials er-folgt durch die Sanierungsfirma in geeigneter Entsorgungsstelle.	



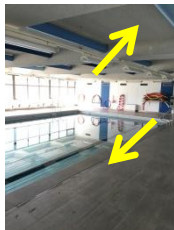


Informationen	Illustration Bauteil
Proben-Nr. 170438-20 Geschoss Aussenbereich Raum Fassade Bauteil Fassadenverkleidung Material Asbestfaserzement Ausmass 1'250 m ² Befund positiv (Chrysotil-Asbest) Fasern sind <u>fest</u> gebunden (FGA)	 
Dringlichkeitsstufe Keine Beurteilung Keine Beurteilung der Asbestvorkommen bezüglich der Dringlichkeit von Massnahmen, da sich diese im Aussenbereich befinden.	
Nutzungsrisiko Keine Gefährdung bei der Nutzung Von diesen Bauteilen geht keine unmittelbare Gefährdung aus, solange diese nicht durch äussere Einwirkungen oder altersbedingt beschädigt werden.	
Bearbeitungsrisiko Erhöhte Gefährdung bei der Bearbeitung Beim Rückbau der asbesthaltigen Bauteile ist mit einer erhöhten Faserfreisetzung zu rechnen. Die Bearbeitung ist entweder zu unterlassen oder sollte durch Fachfirmen mit geeigneter Ausrüstung ausgeführt werden.	
Massnahmen Rückbau Der Ausbau der asbesthaltigen Platten kann durch instruierte Baufachleute vorgenommen werden, wenn die erforderlichen Schutzmassnahmen gemäss SUVA-Factsheet Nr. 33031.d „Entfernen von asbesthaltigen Faserzementplatten im Freien“ (Stand Oktober 2010) eingehalten werden. In jedem Fall ist beim Rückbau persönliche Schutzkleidung zu tragen (Staubschutzmaske Typ FFP3, Einwegoverall, Handschuhe, usw.) und darauf zu achten, dass die Platten zerstörungsfrei demonitiert werden. Vor dem Lösen der Platten sind die Befestigungen (Nägel, Schrauben, etc.) mit Wasser zu befeuchten, um eine Staubbildung zu verhindern resp. zu minimieren. Der Arbeitsbereich ist nach Abschluss der Arbeiten gründlich zu reinigen.	
Entsorgung Das asbesthaltige Material ist doppelt in PE-Säcke oder ähnlich mit der Aufschrift „Achtung enthält Asbest“ zu verpacken. Die Entsorgung des schadstoffhaltigen Materials erfolgt durch die Sanierungsfirma in geeigneter Entsorgungsstelle.	



3.2 Bauteile mit negativem Asbestbefund


Informationen		Illustration Bauteil
Proben-Nr.	170438-02	
Geschoss	Erdgeschoss	
Raum	Klasse L2	
Bauteil	Spritzputz Decke	
Material	Spritzputz	
Befund	negativ (keine Asbestfasern festgestellt)	
Proben-Nr.	170438-04	
Geschoss	Erdgeschoss	
Raum	Klasse L2	
Bauteil	Verglasungsfuge Fenster	
Material	Kitt zw. Rahmen u. Glas	
Befund	negativ (keine Asbestfasern festgestellt)	
Proben-Nr.	170438-05	
Geschoss	Erdgeschoss	
Raum	WC	
Bauteil	Trennwände	
Material	Platte inkl. Leim	
Befund	negativ (keine Asbestfasern festgestellt)	
Proben-Nr.	170438-06	
Geschoss	Untergeschoss	
Raum	Sammlung/MZR	
Bauteil	Spritzputz Decke	
Material	Spritzputz	
Befund	negativ (keine Asbestfasern festgestellt)	
Proben-Nr.	170438-07	
Geschoss	Untergeschoss	
Raum	Sammlung/MZR	
Bauteil	Bodenbelag Holz	
Material	Belag inkl. Leim	
Befund	negativ (keine Asbestfasern festgestellt)	

Informationen	Illustration Bauteil
Proben-Nr. 170438-09 Geschoss Untergeschoss Raum Sammlung/MZR Bauteil Wandverputz Material Putzmörtel Befund negativ (keine Asbestfasern festgestellt)	
Proben-Nr. 170438-10 Geschoss Untergeschoss Raum Korridor Bauteil Abdichtung Boden / Wand Material Bitumenkleber Befund negativ (keine Asbestfasern festgestellt)	
Proben-Nr. 170438-11 Geschoss Untergeschoss Raum Lagerraum Abwart Bauteil Deckenplatten Material Schichtex Befund negativ (keine Asbestfasern festgestellt)	
Proben-Nr. 170438-13 Geschoss Untergeschoss Raum Heizung Bauteil Dichtungen Material Befund negativ (keine Asbestfasern festgestellt)	
Proben-Nr. 170438-14 Geschoss Untergeschoss Raum Heizung Bauteil Dichtungen Material Gewebe, Schnur, Befund negativ (keine Asbestfasern festgestellt)	

Informationen	Illustration Bauteil
Proben-Nr. 170438-16 Geschoss Untergeschoss Raum Schwimmhalle Bauteil Spritzputz Decke Material Spritzputz Befund negativ (keine Asbestfasern festgestellt)	
Proben-Nr. 170438-18 Geschoss 02. Obergeschoss Raum Textiles Gestalten Bauteil Bodenbelag Material Korkboden inkl. Kleber Befund negativ (keine Asbestfasern festgestellt)	
Proben-Nr. 170438-21 Geschoss Erdgeschoss Raum Korridor Turnhalle Bauteil Spritzputz Decke Material Spritzputz Befund negativ (keine Asbestfasern festgestellt)	


3.3 Verdächtige Bauteile


Bei folgenden gefundenen Bauteilen besteht ein Verdacht auf Asbestvorkommen.

Informationen	Illustration Bauteil
Proben-Nr. 170438-V1 Geschoss 02. Untergeschoss Raum Umgehungsgang Bauteil Flanschdichtungsb Material Dichtungsringe Befund Verdacht auf Asbestvorkommen	

4. Polychlorierte Biphenyle (PCB) / Chlorparaffine (CP)

4.1 Bauteile mit positivem PCB/CP-Befund

Informationen	Illustration Bauteil
Proben-Nr. 170438-01 (envilab 1870) Geschoss Erdgeschoss Raum Klasse L2 Bauteil Anschlagsfuge Fenster Material Fugenmasse Ausmass 500 m ¹ Befund positiv (Total PCB = 8'014 mg/kg) Grenzwerte: PCB = 50 ppm, CP = 1%	
Nutzungsrisiko Keine Gefährdung bei der Nutzung Auf Grund der geringen Flüchtigkeit von CP stellt das Fugenmaterial im momentanen Zustand keine Gefährdung für die Gebäudenutzer dar.	
Bearbeitungsrisiko Erhöhte Gefährdung bei der Bearbeitung Schutzmassnahmen bei Rückbau notwendig, Entsorgung als Sondermüll in Sonderabfallverbrennungsanlage (SUVA).	
Massnahmen Rückbau Bei einer allfälligen Sanierung oder einem Abbruch der betroffenen Bereiche sollten die Fugendichtungsmassen durch eine Spezialfirma unter Personenschutz (FFP-3, Nitrilhandschuhe, etc.) und je nach PCB/ CP-Gehalt ggf. in einer Sanierungszone rückgebaut werden. Eine generelle Sanierungspflicht herrscht bislang jedoch nicht. In jedem Fall müssen die PCB/CP-haltigen Vorkommen von Hitzequellen (> 80°C) ferngehalten werden, da sich sonst hochgiftige Dioxine und Furane bilden. Zudem sollten staubgenerierende Arbeiten an den betroffenen Bauteilen bzw. während der Sanierung zwingend vermieden werden.	
Entsorgung Da bereits geringste Mengen an belastetem PCB/CP-haltigem Material ausreichen, um grosse Mengen an sonstigem Bauschutt und v.a. das Grundwasser zu kontaminieren, ist auf eine sorgfältige Entsorgung des Materials zu achten. Die Entsorgung des schadstoffhaltigen Materials erfolgt durch die Sanierungsfirma in einer geeigneten Entsorgungsstelle (Abfälle aus der Entfernung von PCB-haltigen Anstrichen zwingend in SUVA). Der entsprechende Entsorgungsnachweis ist zu erbringen.	

Informationen		Illustration Bauteil
Proben-Nr.	170438-15 (envilab 1875)	
Geschoss	Untergeschoss	
Raum	Schwimmhalle	
Bauteil	Fuge Rohrdurchbruch	
Material	Fugenmasse	
Ausmass	50 m ¹	
Befund	positiv (Total PCB =23'876 mg/kg) Grenzwerte: PCB = 50 ppm, CP = 1%	
Nutzungsrisiko		
Keine Gefährdung bei der Nutzung Auf Grund der geringen Flüchtigkeit von CP stellt das Fugenmaterial im momentanen Zustand keine Gefährdung für die Gebäudenutzer dar.		
Bearbeitungsrisiko		
Erhöhte Gefährdung bei der Bearbeitung Schutzmassnahmen bei Rückbau notwendig, Entsorgung als Sondermüll in Sonderabfallverbrennungsanlage (SUVA).		
Massnahmen Rückbau		
Bei einer allfälligen Sanierung oder einem Abbruch der betroffenen Bereiche sollten die Fugendichtungsmassen durch eine Spezialfirma unter Personenschutz (FFP-3, Nitrilhandschuhe, etc.) und je nach PCB/ CP-Gehalt ggf. in einer Sanierungszone rückgebaut werden. Eine generelle Sanierungspflicht herrscht bislang jedoch nicht. In jedem Fall müssen die PCB/CP-haltigen Vorkommen von Hitzequellen (> 80°C) ferngehalten werden, da sich sonst hochgiftige Dioxine und Furane bilden. Zudem sollten staubgenerierende Arbeiten an den betroffenen Bauteilen bzw. während der Sanierung zwingend vermieden werden.		
Entsorgung		
Da bereits geringste Mengen an belastetem PCB/CP-haltigem Material ausreichen, um grosse Mengen an sonstigem Bauschutt und v.a. das Grundwasser zu kontaminieren, ist auf eine sorgfältige Entsorgung des Materials zu achten. Die Entsorgung des schadstoffhaltigen Materials erfolgt durch die Sanierungsfirma in einer geeigneten Entsorgungsstelle (Abfälle aus der Entfernung von PCB-haltigen Anstrichen zwingend in SUVA). Der entsprechende Entsorgungsnachweis ist zu erbringen.		

4.2 Bauteile mit negativem PCB/CP-Befund

Informationen		Illustration Bauteil
Proben-Nr.	170438-03 (envilab 1871)	
Geschoss	Erdgeschoss	
Raum	Klasse L2	
Bauteil	Dilatationsfuge Fassade	
Material	Fugenmasse	
Befund	negativ (keine PCB-/ CP-Vorkommen)	
Proben-Nr.	170438-12 (envilab 1874)	
Geschoss	Erdgeschoss	
Raum	Lageraum Abwart	
Bauteil	Bodenbelag	
Material	Farbanstrich grün-grau	
Befund	negativ (keine PCB-/ CP-Vorkommen)	

5. Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

5.1 Bauteile mit positiven PAK-Vorkommen

Es konnten keine Bauteile mit positiven PAK-Vorkommen festgestellt werden.

6. Schwermetalle

6.1 Bauteile mit positivem Schwermetall-Befund

Informationen		Illustration Bauteil
Proben-Nr.	170438-08	
Geschoss	Untergeschoss	
Raum	Sammlung/MZR	
Bauteil	Rohrleitungen/ Radiatoren	
Material	Farbanstrich	
Befund	positiv (Blei=20'000 mg/kg TS)	
Information Blei		
<p>Blei wird sowohl in elementarer Form als auch in Form von organischen oder anorganischen Verbindungen oder Legierungen verwendet. Es kann durch Einatmen von Staub in die Lunge gelangen. Das Ausmass der Aufnahme ist abhängig von der Partikelgrösse und von der Löslichkeit der Bleiverbindung, welche sehr unterschiedlich sein kann. Des Weiteren nehmen Kinder Blei leichter auf als Erwachsene.</p>		
Massnahmen Rückbau		
<p>Bei der Bearbeitung von Materialien mit Farbanstrich besteht die Gefahr einer Exposition der bleihaltigen Farbpigmenten. Aus diesem Grund soll das Renovieren von alten Anstrichen Fachleuten überlassen werden. (BAG, Blei, März 2015)</p>		

7. Kostenschätzung

Die Kostenschätzung der Schadstoffsanierung basiert auf den anlässlich der Bauschadstoffuntersuchung angetroffenen Vorkommen, groben Ausmassaufnahmen und Erfahrungswerten der Gartenmann Engineering AG. Für den Rückbau und die Entsorgung der in den Gebäuden befindlichen Schadstoffe fallen demnach folgende Kosten an.

Bauinstallationen				Fr.	1'500.00
Abschottungen / Schleusen / Reinigung				Fr.	1'250.00
Bauliche Schutzmassnahmen	Ausmass	Preis <small>(pro Stk. / l/m / m² / ...)</small>		Total	
Abschottung Sanierungszone	1.0 Stk.	Fr.	200.00	Fr.	200.00
4-Kammer-Schleuse	1.0 Stk.	Fr.	800.00	Fr.	800.00
Reinigung Sanierungszone	1.0 Stk.	Fr.	250.00	Fr.	250.00
Rückbau Schadstoffvorkommen				Fr.	62'250.00
Rückbau schadstoffhaltige Bauteile	Ausmass	Preis <small>(pro Stk. / l/m / m² / ...)</small>		Total	
Rohrleitungen (Asbestfaserzement)	150.0 lfm	Fr.	50.00	Fr.	7'500.00
Deckenverkleidung (Asbestfaserzement)	100.0 m²	Fr.	25.00	Fr.	2'500.00
Fassadenverkleidung (Asbestfaserzement)	1'250.0 m²	Fr.	25.00	Fr.	31'250.00
Fugenmassen im Aussenbereich	500.0 lfm	Fr.	20.00	Fr.	10'000.00
Fugenmassen im Innenbereich	50.0 lfm	Fr.	20.00	Fr.	1'000.00
Farbanstrich (Blei)	pauschal	Fr.	10'000.00	Fr.	10'000.00
Entsorgung / Transporte				Fr.	5'000.00
Zwischentotal 1				Fr.	70'000.00
Reserve Ungenauigkeit (ca. + 5.0%)				Fr.	3'500.00
Zwischentotal 2				Fr.	73'500.00
Total BKP 119, Schadstoffsanierung (exkl. MwSt.)				Fr.	75'000.00

Hinweis

- Die Kostenschätzung bezieht sich nur auf die anlässlich der Bauschadstoffuntersuchung eruierten Schadstoffe und den kompletten Rückbau derselben.
- Die Bauteile aus Asbestfaserzement können auch durch instruierte Baufachleute rückgebaut werden, weshalb allenfalls Kosteneinsparungen möglich sind.

8. Mitgeltende Dokumente

Folgende Dokumente sind Bestandteil des vorliegenden Berichtes:

- | | |
|------------|--|
| Beilage 01 | Lagepläne Bauschadstoffvorkommen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18.04.2017 |
| Beilage 02 | Fotodokumentation
Bauschadstoffuntersuchung vom 18.04.2017 |
| Beilage 03 | Übersicht Materialproben
Bauschadstoffuntersuchung vom 18.04.2017 |
| Beilage 04 | Asbest in Innenräumen – Dringlichkeit von Massnahmen
Beurteilung gemäss Publikation 2891.d, FACH (2008) |
| Beilage 05 | Laborberichte
Microscan Service SA, Chavannes-près-Renens
Envilab AG, Zofingen |
| Beilage 06 | Informationsteil Schadstoffe
Allgemeine Informationen Asbest, PCB und PAK |
| Beilage 07 | Gesetzliche Grundlagen
Gesetzliche Grundlagen für den Rückbau von Schadstoffvorkommen |

Für weitere Auskünfte stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Gartenmann Engineering AG



Joël Hofstetter
Stv. Projektleiter Schadstoffe

T 031 340 82 47
E j.hofstetter@gae.ch



Philipp Luginbühl
Projektleiter Schadstoffe

T 031 340 82 89
E p.luginbuehl@gae.ch

Beilage 01

Lagepläne Bauschadstoffvorkommen

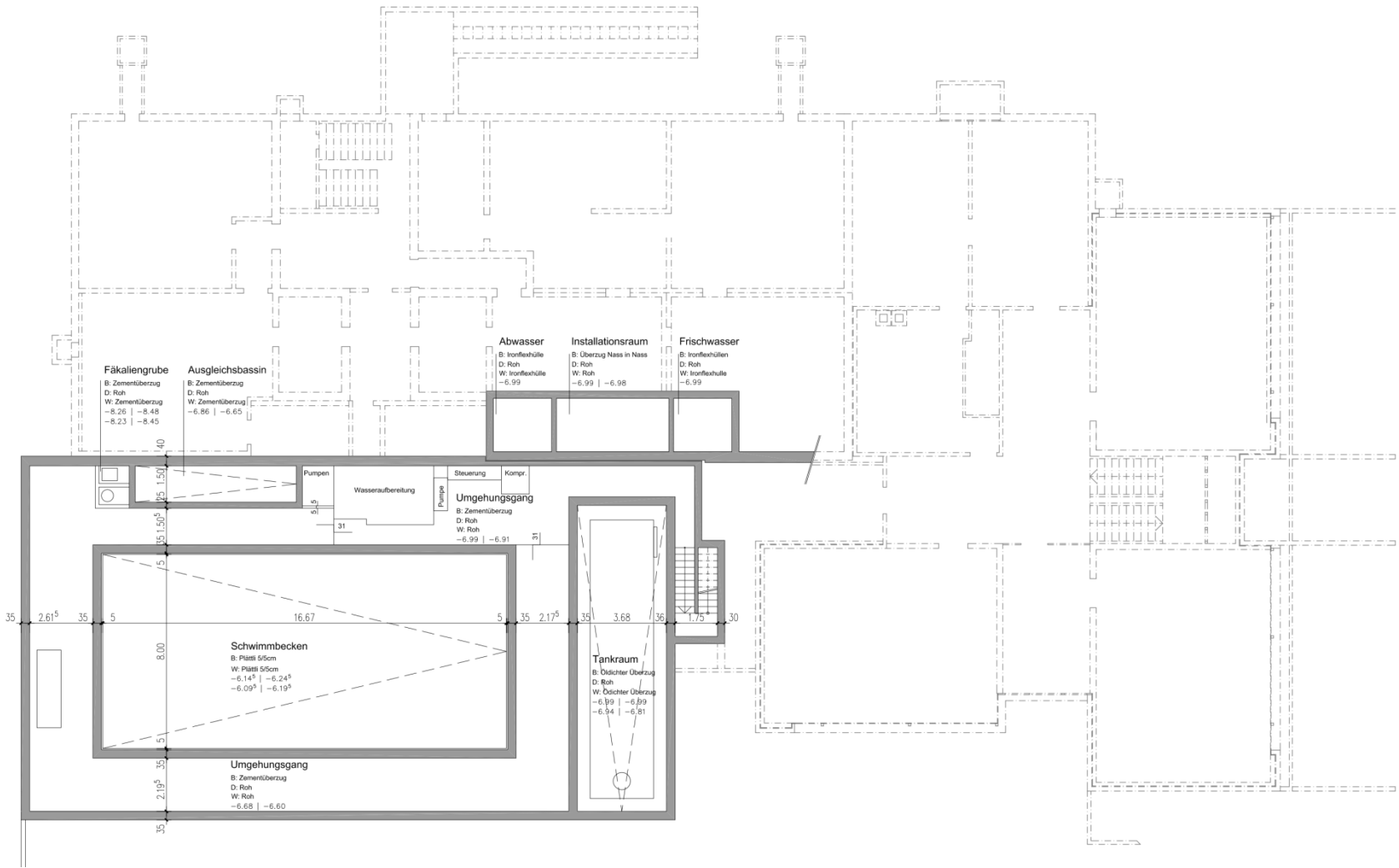
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017

Objekt: Schulhaus Melchenbühl, Gümligen
Auftrag: Bauschadstoffuntersuchung (Asbest, PCB/CP, PAK)

02. Untergeschoss
Gartenmann Engineering AG, Bern
Bern, 19. April 2017 / JHO

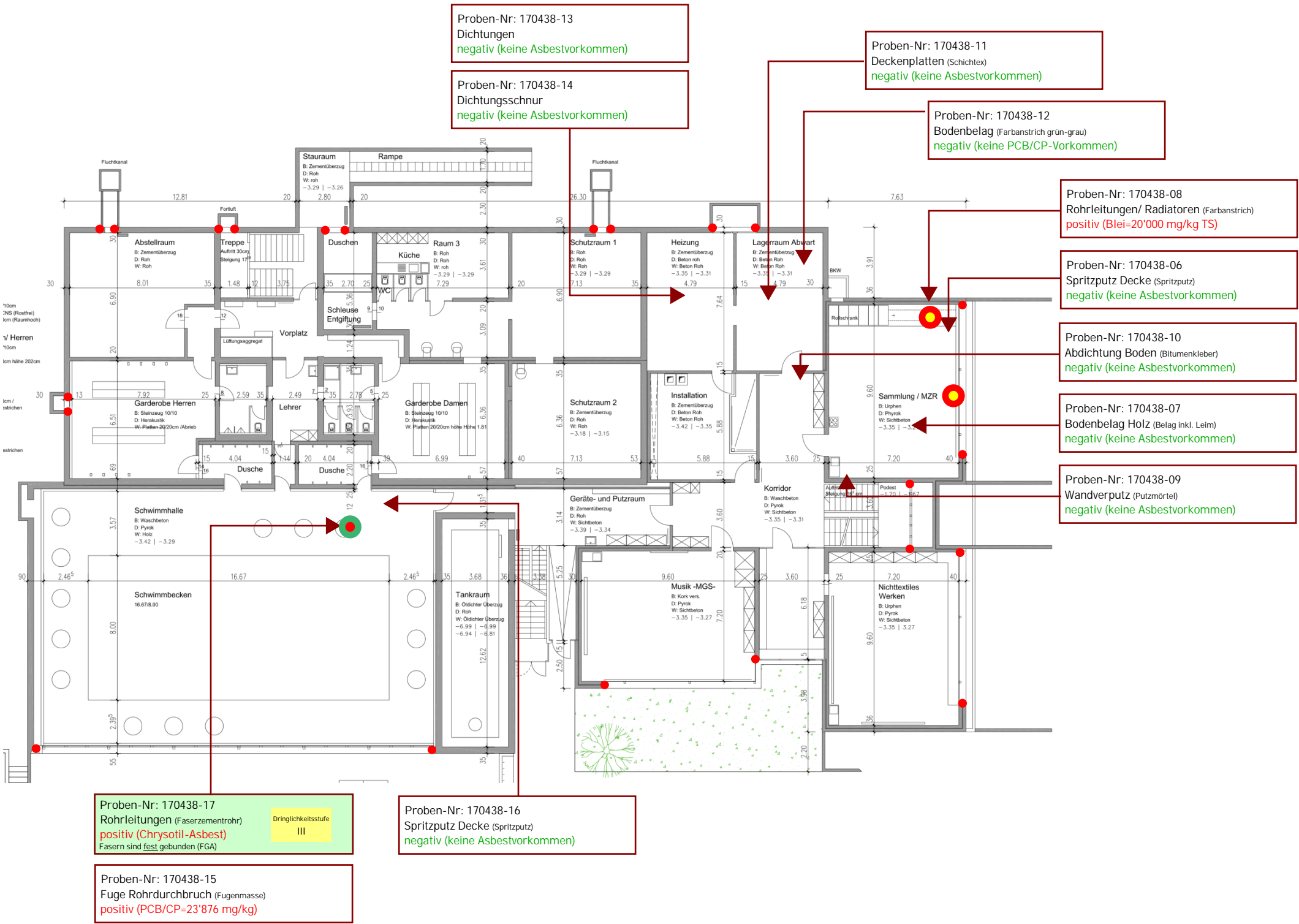
Nutzungsrisiko im momentanen Zustand
keine unmittelbare Gefährdung keine oder sehr geringe Faserfreisetzung
geringe Gefährdung erhöhte Faserfreisetzung möglich
grosse Gefährdung grosse Faserfreisetzung möglich

E	Expertise (ohne Laboruntersuchung)
FGA	Festgebundener Asbest
SGA	Schwachgebundener Asbest
V	Bauteil mit Verdacht
PAK	Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe
PCB	Polychlorierte Biphenyle
CP	Chlorparaffine
●	Proben-Nr. 170438-01 Anschlagsfuge Fenster (Fugenmasse)
●	Proben-Nr. 170438-08 Rohrleitungen/ Radiatoren (Farbanstrich)
●	Proben-Nr. 170438-15 Fuge Rohrdurchbruch (Fugenmasse)
●	Proben-Nr. 170438-17 Rohrleitungen (Faserzementrohr)
■	Proben-Nr. 170438-19 Deckenplatten (Faserzement)
■	Proben-Nr. 170438-20 Fassade (Fassadenplatten)



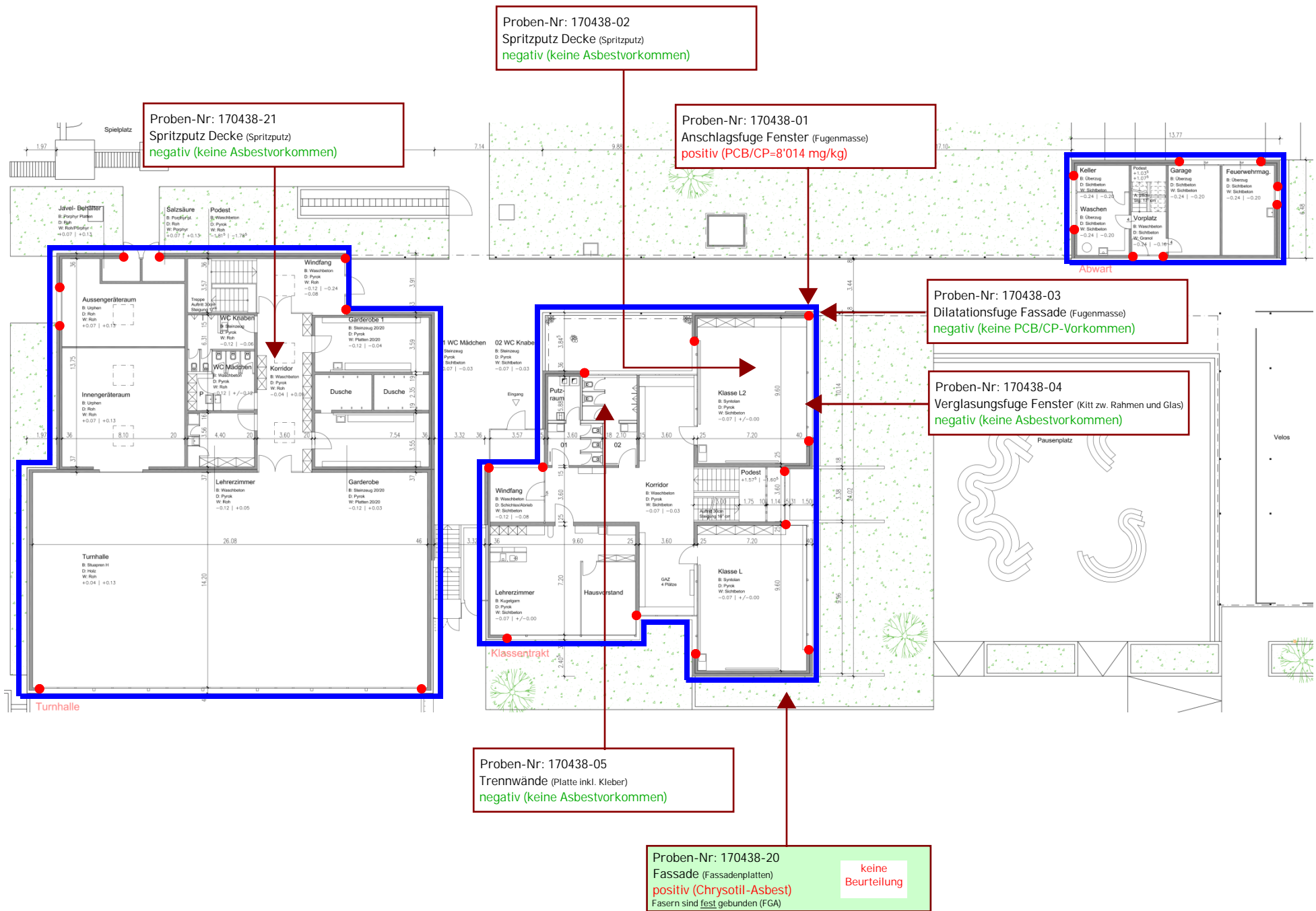
Nutzungsrisiko im momentanen Zustand
keine unmittelbare Gefährdung keine oder sehr geringe Faserfreisetzung
geringe Gefährdung erhöhte Faserfreisetzung möglich
grosse Gefährdung grosse Faserfreisetzung möglich

E	Expertise (ohne Laboruntersuchung)
FGA	Festgebundener Asbest
SGA	Schwachgebundener Asbest
V	Bauteil mit Verdacht
PAK	Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe
PCB	Polychlorierte Biphenyle
CP	Chlorparaffine
●	Proben-Nr. 170438-01 Anschlagsfuge Fenster (Fugenmasse)
●	Proben-Nr. 170438-08 Rohrleitungen/ Radiatoren (Farbanstrich)
●	Proben-Nr. 170438-15 Fuge Rohrdurchbruch (Fugenmasse)
●	Proben-Nr. 170438-17 Rohrleitungen (Faserzementrohr)
■	Proben-Nr. 170438-19 Deckenplatten (Faserzement)
■	Proben-Nr. 170438-20 Fassade (Fassadenplatten)



Nutzungsrisiko im momentanen Zustand
keine unmittelbare Gefährdung keine oder sehr geringe Faserfreisetzung
geringe Gefährdung erhöhte Faserfreisetzung möglich
grosse Gefährdung grosse Faserfreisetzung möglich

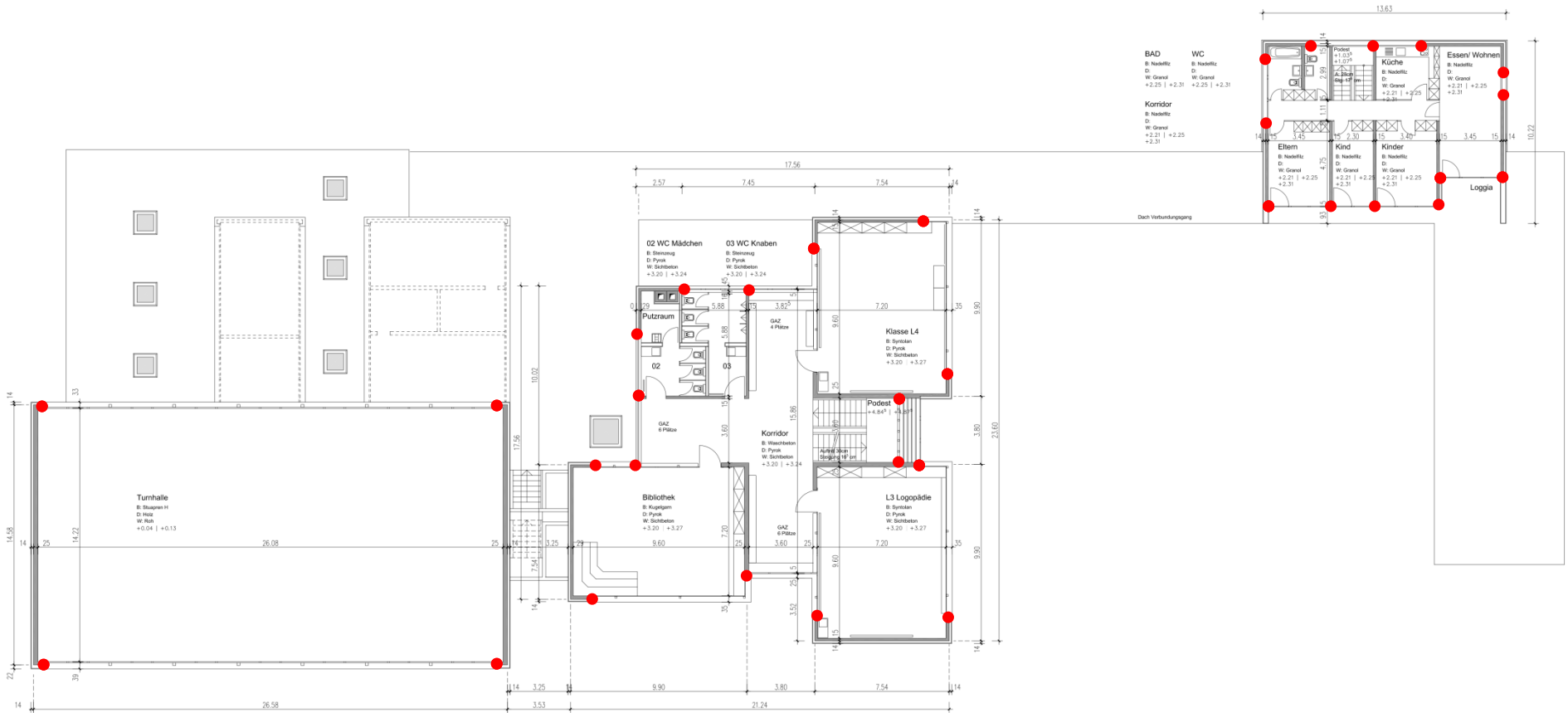
E	Expertise (ohne Laboruntersuchung)
FGA	Festgebundener Asbest
SGA	Schwachgebundener Asbest
V	Bauteil mit Verdacht
PAK	Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe
PCB	Polychlorierte Biphenyle
CP	Chlorparaffine
●	Proben-Nr. 170438-01 Anschlagsfuge Fenster (Fugenmasse)
●	Proben-Nr. 170438-08 Rohrleitungen/ Radiatoren (Farbanstrich)
●	Proben-Nr. 170438-15 Fuge Rohrdurchbruch (Fugenmasse)
●	Proben-Nr. 170438-17 Rohrleitungen (Faserzementrohr)
■	Proben-Nr. 170438-19 Deckenplatten (Faserzement)
■	Proben-Nr. 170438-20 Fassade (Fassadenplatten)



Nutzungsrisiko im momentanen Zustand
keine unmittelbare Gefährdung keine oder sehr geringe Faserfreisetzung
geringe Gefährdung erhöhte Faserfreisetzung möglich
grosse Gefährdung grosse Faserfreisetzung möglich

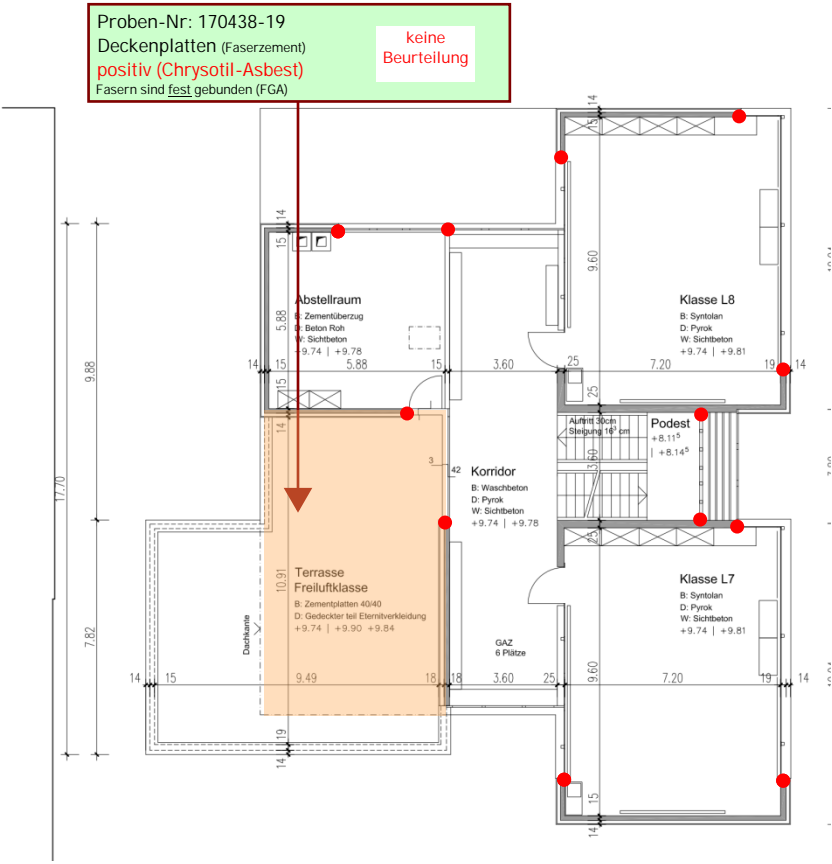
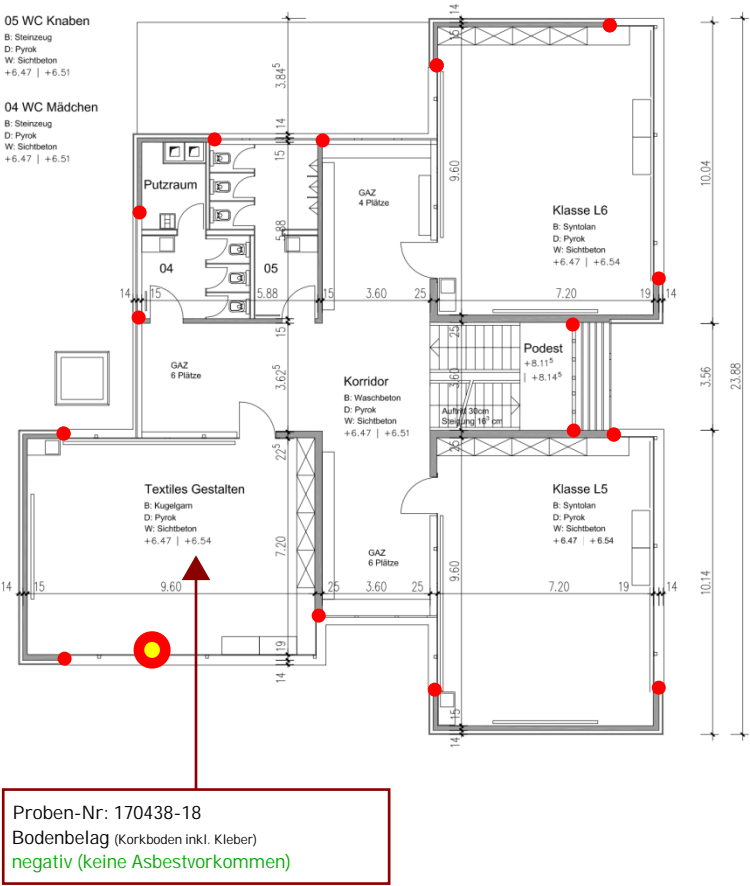
E	Expertise (ohne Laboruntersuchung)
FGA	Festgebundener Asbest
SGA	Schwachgebundener Asbest
V	Bauteil mit Verdacht
PAK	Polzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe
PCB	Polychlorierte Biphenyle
CP	Chlorparaffine

●	Proben-Nr. 170438-01 Anschlagsfuge Fenster (Fugenmasse)
●	Proben-Nr. 170438-08 Rohrleitungen/ Radiatoren (Farbanstrich)
●	Proben-Nr. 170438-15 Fuge Rohrdurchbruch (Fugenmasse)
●	Proben-Nr. 170438-17 Rohrleitungen (Faserzementrohr)
■	Proben-Nr. 170438-19 Deckenplatten (Faserzement)
■	Proben-Nr. 170438-20 Fassade (Fassadenplatten)



Nutzungsrisiko im momentanen Zustand
keine unmittelbare Gefährdung keine oder sehr geringe Faserfreisetzung
geringe Gefährdung erhöhte Faserfreisetzung möglich
grosse Gefährdung grosse Faserfreisetzung möglich

E	Expertise (ohne Laboruntersuchung)
FGA	Festgebundener Asbest
SGA	Schwachgebundener Asbest
V	Bauteil mit Verdacht
PAK	Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe
PCB	Polychlorierte Biphenyle
CP	Chlorparaffine
●	Proben-Nr. 170438-01 Anschlagsfuge Fenster (Fugenmasse)
●	Proben-Nr. 170438-08 Rohrleitungen/ Radiatoren (Farbanstrich)
●	Proben-Nr. 170438-15 Fuge Rohrdurchbruch (Fugenmasse)
●	Proben-Nr. 170438-17 Rohrleitungen (Faserzementrohr)
■	Proben-Nr. 170438-19 Deckenplatten (Faserzement)
■	Proben-Nr. 170438-20 Fassade (Fassadenplatten)



Beilage 02

Fotodokumentation

Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0001



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0002



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0003



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0004



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0005



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0006



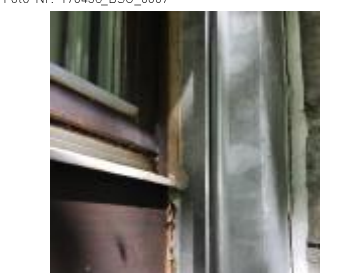
Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0007



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0008



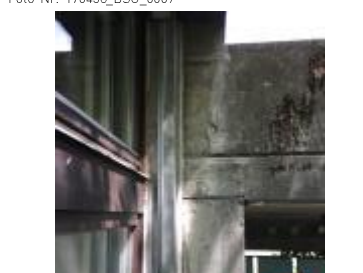
Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0009



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0010



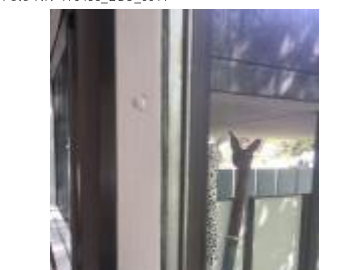
Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0011



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0012



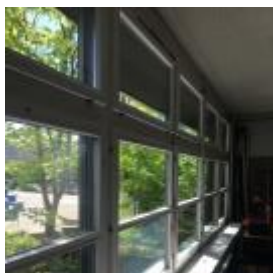
Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0013



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0014



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0015



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0016



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0017



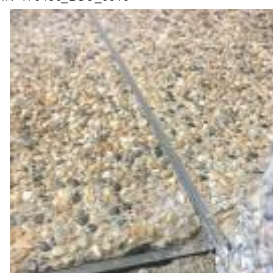
Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0018



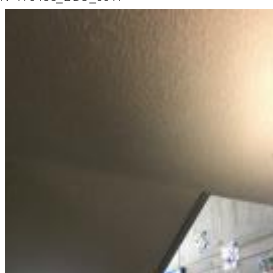
Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0019



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0020



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0021



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0022



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0023



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0024



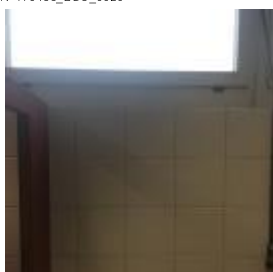
Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0025



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0026



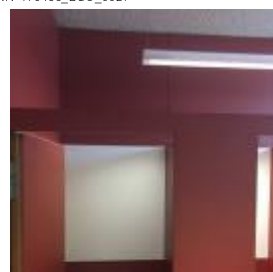
Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0027



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0028



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0029



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0030



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0031



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0032



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0033



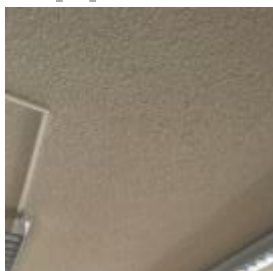
Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0034



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0035



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0036



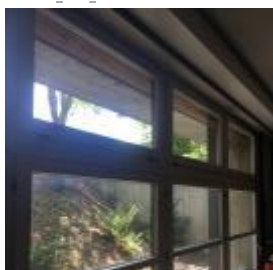
Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0037



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0038



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0039



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0040



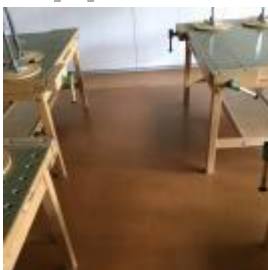
Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0041



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0042



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0043



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0044



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0045



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0046



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0047



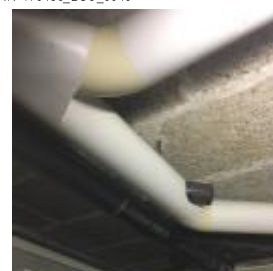
Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0048



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0049



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0050



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0051



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0052



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0053



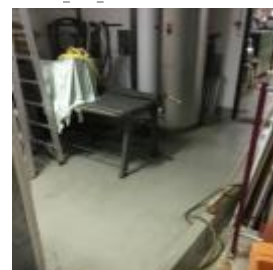
Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0054



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0055



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0056



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0057



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0058



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0059



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0060



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0061



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0062



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0063



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0064



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0065



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0066



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0067



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0068



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0069



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0070



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0071



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0072



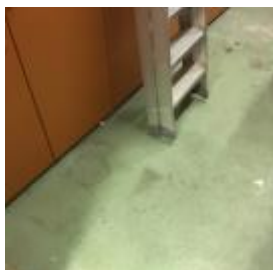
Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0073



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0074



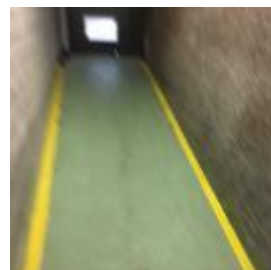
Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0075



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0076



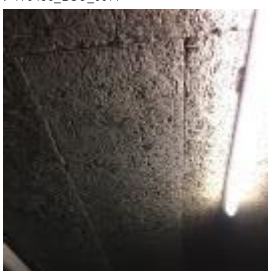
Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0077



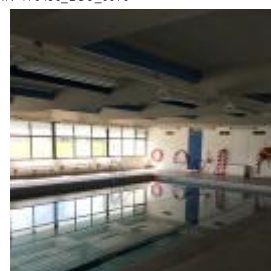
Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0078



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0079



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0080



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0081



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0082



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0083



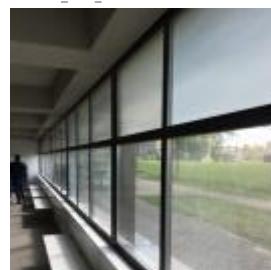
Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0084



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0085



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0086



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0087



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0088



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0089



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0090



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0091



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0092



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0093



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0094



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0095



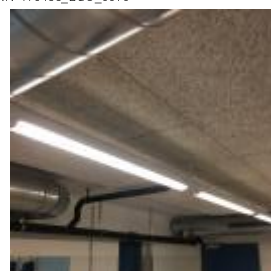
Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0096



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0097



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0098



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0099



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0100



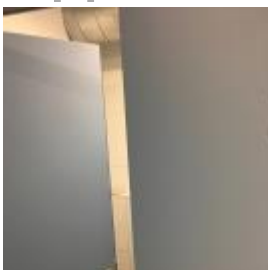
Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0101



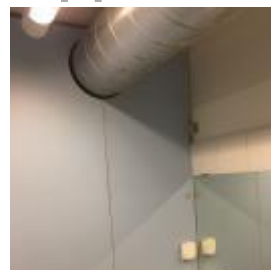
Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0102



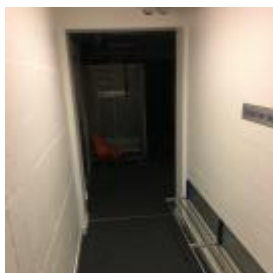
Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0103



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0104



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0105



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0106



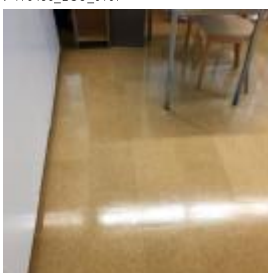
Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0107



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0108



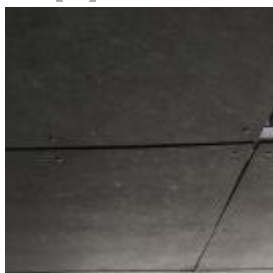
Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0109



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0110



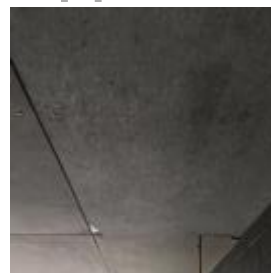
Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0111



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0112



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0113



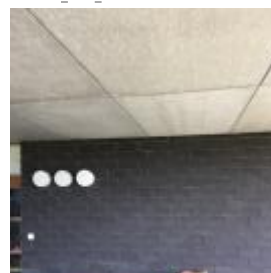
Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0114



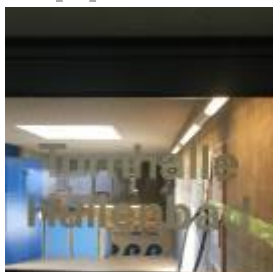
Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0115



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0116



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0117



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0118



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0119



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0120



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0121



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0122



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0123



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0124



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0125



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0126



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0127



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0128



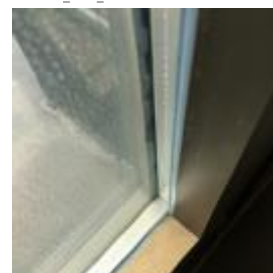
Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0129



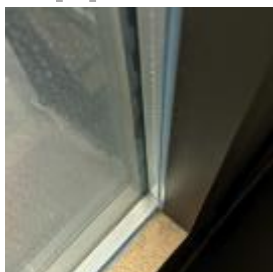
Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0130



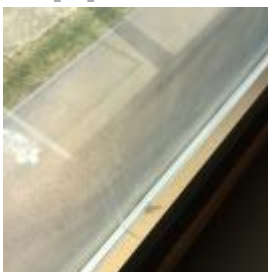
Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0131



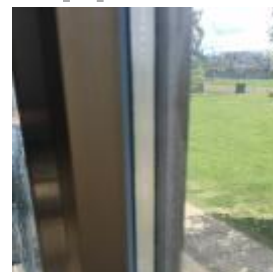
Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0132



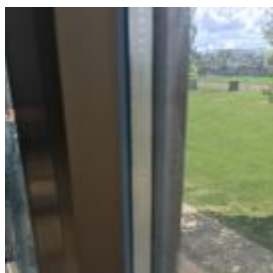
Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0133



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0134



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0135



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0136



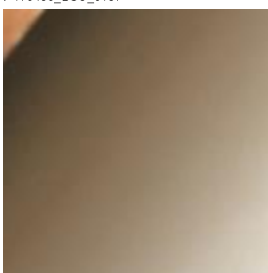
Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0137



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0138



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0139



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0140



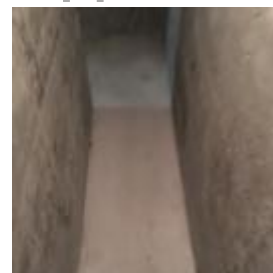
Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0141



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0142



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0143



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0144



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0145



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0146



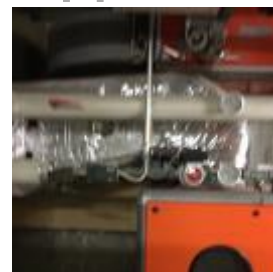
Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0147



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0148



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0149



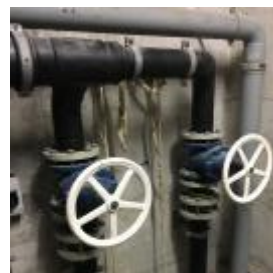
Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0150



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0151



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0152



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0153



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0154



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0155



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0156



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0157



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0158



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0159



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0160



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0161



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0162



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0163



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0164



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0165



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0166



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0167



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0168



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0169



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0170



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0171



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0172



Schulanlage Melchenbühl Gümligen
Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017
Foto-Nr. 170438_BSU_0173

Beilage 03

Übersicht Probenahmen

Bauschadstoffuntersuchung vom 18. April 2017

Legende und Erklärungen

x	Asbestvorkommen festgestellt
x	PCB/ CP -Vorkommen festgestellt
x	PAK-Vorkommen festgestellt
x	Schwermetall-Vorkommen

000000-E0	Expertise (Befund ohne Labor)
000000-V0	Verdacht

Geschoss Raum	Probe Nr.	Lage Material				Beschrieb Vorkommen	Untersuch auf				Ver- bund		Nutzungs- gefährdung		
		Boden	Wände	Decke	andere		Asbest	PCB/CP	PAK	andere	schwach	fest	gross	schwach	keine
Erdgeschoss Klasse L2	170438-01					Anschlagsfuge Fenster	Fugenmasse	x							x
Erdgeschoss Klasse L2	170438-02			x		Spritzputz Decke	Spritzputz	x							
Erdgeschoss Klasse L2	170438-03					Dilatationsfuge Fassade	Fugenmasse	x							
Erdgeschoss Klasse L2	170438-04				x	Verglasungsfuge Fenster	Kitt zw. Rahmen u. Glas	x							
Erdgeschoss WC	170438-05		x			Trennwände	Platte inkl. Leim	x							
Untergeschoss Sammlung/MZR	170438-06			x		Spritzputz Decke	Spritzputz	x							
Untergeschoss Sammlung/MZR	170438-07	x				Bodenbelag Holz	Belag inkl. Leim	x							
Untergeschoss Sammlung/MZR	170438-08		x			Rohrleitungen	Farbanstrich			x					x
Untergeschoss Sammlung/MZR	170438-09		x			Wandverputz	Putzmörtel	x							
Untergeschoss Korridor	170438-10	x				Abdichtung Boden	Bitumenkleber	x							
Untergeschoss Lageraum Abwart	170438-11			x		Deckenplatten	Schichtex	x							
Untergeschoss Lageraum Abwart	170438-12	x				Bodenbelag	Farbanstrich grün-grau		x						
Untergeschoss Heizung	170438-13				x	Dichtungen	Gewebe, Schnur, etc.	x							

Legende und Erklärungen

x	Asbestvorkommen festgestellt
x	PCB/ CP -Vorkommen festgestellt
x	PAK-Vorkommen festgestellt
x	Schwermetall-Vorkommen

000000-E0	Expertise (Befund ohne Labor)
000000-V0	Verdacht

Geschoss Raum	Probe Nr.	Lage Material				Beschrieb Vorkommen	Untersuch auf				Ver- bund		Nutzungs- gefährdung		
		Boden	Wände	Decke	andere		Asbest	PCB/CP	PAK	andere	schwach	fest	gross	schwach	keine
Untergeschoss Heizung	170438-14				x	Dichtungen Gewebe, Schnur, etc.	x								
Untergeschoss Schwimmhalle	170438-15			x		Fuge Rohrdurchbruch Fugenmasse		x							x
Untergeschoss Schwimmhalle	170438-16			x		Spritzputz Decke Spritzputz	x								
Untergeschoss Schwimmhalle	170438-17			x		Rohrleitungen Asbestfaserzement	x					x			x
2. Obergeschoss Textiles Gestalten	170438-18	x				Bodenbelag Korkboden inkl. Kleber	x								
3. Obergeschoss Terrasse Freiluftklasse	170438-19			x		Deckenplatten Asbestfaserzement	x					x			x
Aussenbereich Fassade	170438-20					Fassadenverkleidung Asbestfaserzement	x					x			x
Erdgeschoss Korridor Turnhalle	170438-21			x		Spritzputz Decke Spritzputz	x								
2. Untergeschoss Umgehungsgang	170438-V1				x	Flanschdichtung Dichtung	x					x			x

Beilage 04

Asbest in Innenräumen – Dringlichkeit von Massnahmen

Beurteilung gemäss Publikation 2891.d, FACH (2008)

Geschoss Raum	Probe Nr.	Beschreibung Bauteil	Beurteilung Material			Bewertung Material	Beurteilung Raumnutzung		Bewertung Raumnutzung	Dringlich- keitsstufe
			Asbestgehalt und - bindung	Oberflächenzustand	Äussere Einwirkungen		Art und Häufigkeit der Raum- nutzung	Lage des asbesthaltigen Materials		
Untergeschoss Schwimmhalle	170438-17	Rohrleitungen Faserzementrohr	festgebunden	intakt, unbeschädigt	keine Einwirkungen	1	regelmässig Nutzung durch Kinder, Jugendliche oder Sportler	gut zugänglich	A	III
3. Obergeschoss Terrasse Freiluftklasse	170438-19	Deckenplatten Faserzement	festgebunden	intakt, unbeschädigt	Vibrationen, Luftströmungen, Temperaturwechsel, mechanischer Abrieb	2	Aussenbereich	gut zugänglich	keine Beurtei- lung	keine Beurtei- lung
allgemein Aussenbereich	170438-20	Fassade Fassadenplatten	festgebunden	intakt, unbeschädigt	Vibrationen, Luftströmungen, Temperaturwechsel, mechanischer Abrieb	2	Aussenbereich	gut zugänglich	keine Beurtei- lung	keine Beurtei- lung

Beilage 05

Bericht Nr. 1550/438A

Microscan Service SA, Chavannes-près-Renens

Bericht Nr. Z3342-L08/17

Envilab AG, Zofingen

Ermittlungsbericht von Asbestfasern

ELEKTRONISCHE KOPIE

Gartenmann Engineering AG
 Herrn Philipp Luginbühl
 Nordring 4a
 Postfach
 3001 Bern

Bericht Nr.	1550/438 A	Datum	24.04.2017
Version	1	Bestellung	Brief dem 18.04.2017
Anzahl	14	Ankunft Datum	19.04.2017
Probeentnahme durch den Kunden		Analyseverfahren	MS-A-2
Referenz	170438 - Schulhaus Melchenbühl, Gümligen		

Ergebnis

Bezeichnung	Beschreibung	Ergebnis
170438-02	Erdgeschoss, Klasse L2 - Spritzputz Decke, Spritzputz	Keine Asbestfasern festgestellt
170438-04	Erdgeschoss, Klasse L2 - Verglasungsfuge Fenster, Kitt zwischen Rahmen und Glas	Keine Asbestfasern festgestellt
170438-05	Erdgeschoss, WC - Trennwände, Platte inklusive Leim	Keine Asbestfasern festgestellt
170438-06	Untergeschoss, Sammlung/MZR - Spritzputz Decke, Spritzputz	Keine Asbestfasern festgestellt
170438-09	Untergeschoss, Sammlung/MZR - Wandverputz, Putzmörtel	Keine Asbestfasern festgestellt
170438-10	Untergeschoss, Korridor - Abdichtung Boden, Bitumenkleber	Keine Asbestfasern festgestellt
170438-11	Untergeschoss, Lagerraum Abwart - Deckenplatten, Schichtex	Keine Asbestfasern festgestellt
170438-13	Untergeschoss, Heizung - Dichtungen	Keine Asbestfasern festgestellt
170438-14	Untergeschoss, Heizung - Dichtungsschnur	Keine Asbestfasern festgestellt
170438-16	Untergeschoss, Schwimmhalle - Spritzputz Decke, Spritzputz	Keine Asbestfasern festgestellt
170438-17	Untergeschoss, Schwimmhalle - Rohrleitungen, Faserzementrohr	Chrysotil- und Krokydolith-Asbest
170438-19	3. Obergeschoss, Terrasse Freiluftklasse - Deckenplatten, Faserzement	Chrysotil-Asbest

Bezeichnung	Beschreibung	Ergebnis
170438-20	Allgemein, Aussenbereich - Fassade, Fassadenplatten	Chrysotil-Asbest
170438-21	Erdgeschoss, Korridor Turnhalle - Spritzputz Decke, Spritzputz	Keine Asbestfasern festgestellt

Christine Dorel
 Wissenschaftlicher Referent

Ilona Jalanti Mayor
 Qualitätssicherung



Die Analysen werden mittels eines Rasterelektronenmikroskops (REM) und einer energiedispersiven Röntgenspektroskopie (EDX) nach dem aktuellsten Stand der Technik und den gültigen Gesetzregeln durchgeführt. Keine untere Nachweisgrenze ist gesetzlich definiert. Allerdings sind Spuren von Asbest möglich bei Konzentrationen unter 1%. Die Ergebnisse betreffen nur die Proben, die zur Analyse vorgelegt sind. Die Beschreibung der Proben wurde vom Kunden gegeben und ist nicht in der Verantwortung des Labors. Jegliche Teilreproduktion dieses Berichts ist ungültig, ausgenommen mit unserer formellen Erlaubnis. Bezüglich dieses Berichtes werden keine Mitteilungen ohne die formelle Genehmigung der unter Kunde erwähnten Person gegeben. Die Analyseprotokolle sind auf Anfrage verfügbar.

ANALYSENBERICHT NR. Z3342 - L08 / 17

Gebäudesubstanz-Untersuchung (Schulhaus Melchenbühl, Gümligen)

Auftraggeber, Ort: Gartenmann Engineering AG, Bern
 Probeentnahme durch: Auftraggeber
 Objekt: Schulhaus Melchenbühl, Gümligen
 Projekt: Bauschadstoffuntersuchung
 Projekt-Nr. 170438
 Datum der Probenahme 18.04.2017
 Eingang der Probe(n): 19.04.2017

Zusammenfassung

Übersicht PCB-Analysen			
Probennummer:	Probenbezeichnung Kunde:	Summe PCB (mg/kg)	Chlorparaffine (%)
1870	Probe 170438-01: EG, Klasse L2 - Anschlagfuge Fenster - Fugenmasse	8'014	-
1871	Probe 170438-03: EG, Klasse L2 - Dilatationsfuge Fassade - Fugenmasse	-	-
1874	Probe 170438-12: UG, Lagerraum Abwart - Bodenbelag - Farbanstrich grün-grau	-	-
1875	Probe 170438-15: UG, Schwimmhalle - Fuge Rohrdurchbruch - Fugenmasse	23'876	-

Übersicht Schwermetalle-Analysen		
Probennummer:	Probenbezeichnung Kunde:	Schwermetalle
1873	Probe 170438-08: UG, Sammlung/MZR - Rohrleitungen - Farbanstrich	siehe Detailresultate

Detailresultate

Parameter	Probennummer				Best.- grenze	Einheit	Methode/ Verfahren
	1870	1871	1874	1875			
Polychlorierte Biphenyle (PCB)							
PCB 28	42	<1	<1	980	1	mg/kg	GC-ECD
PCB 52	420	<1	<1	1'600	1	mg/kg	GC-ECD
PCB 101	630	<1	<1	1'300	1	mg/kg	GC-ECD
PCB 153	230	<1	<1	550	1	mg/kg	GC-ECD
PCB 138	300	<1	<1	500	1	mg/kg	GC-ECD
PCB 180	83	<1	<1	150	1	mg/kg	GC-ECD
Summe der 6 PCB	1'705	-	-	5'080	-	mg/kg	GC-ECD
Peakmuster entspricht etwa Clophen/*Aroclor:	A50			*1254	-	-	-
Faktor für Multiplikation	4.7			4.7	-	-	-
Summe der PCB Total	8'014			23'876	-	mg/kg	GC-ECD
Summe der PCB Total	0.801			2.388	-	%	GC-ECD
Chlorparaffingehalt	-	-	-	-	-	%	GC-ECD

Bei der Berechnung des Total PCB-Wertes werden die Einzelwerte, welche unter der Bestimmungsgrenze liegen, nicht berücksichtigt.

Parameter	Probennummer				Best.-grenze	Einheit	Methode/ Verfahren
	1873						
Schwermetall-Screening mittels ICP-OES (halbquantitativ)							
Antimon	nb				20	mg Sb/kg TS	ICP-OES
Arsen					50	mg As/kg TS	ICP-OES
Blei	20'000				20	mg Pb/kg TS	ICP-OES
Cadmium	6				2	mg Cd/kg TS	ICP-OES
Chrom _{gesamt}	40'000				2	mg Cr/kg TS	ICP-OES
Cobalt	300				2	mg Co/kg TS	ICP-OES
Kupfer	1'000				5	mg Cu/kg TS	ICP-OES
Molybdän	40				5	mg Mo/kg TS	ICP-OES
Nickel	100				5	mg Ni/kg TS	ICP-OES
Quecksilber					10	mg Hg/kg TS	ICP-OES
Thallium					50	mg Tl/kg TS	ICP-OES
Titan	800				5	mg Ti/kg TS	ICP-OES
Vanadium					5	mg V/kg TS	ICP-OES
Zink	50'000				2	mg Zn/kg TS	ICP-OES
Zinn					20	mg Sn/kg TS	ICP-OES

Sämtliche aufgelistete Elemente wurden bestimmt. Ein leeres Feld bedeutet, dass der Messwert unterhalb der Angabegrenze liegt.

Beilage 06

Informationsteil Schadstoffe

Allgemeine Informationen Asbest, PCB und PAK

Asbest

1. Allgemeine Informationen

Asbest bezeichnet eine Gruppe mineralischer Fasern (Silikate), welche in Serpentin- und Hornblendegestein vorkommen. Asbest wird in zwei Hauptgruppen unterschieden:

Tab. 1: Hauptgruppen Asbest

Hauptgruppen und ihre Vertreter	
Serpentinasbeste Chrysotil (Weissasbest)	Amphibolasbeste Krokydolith (Blauasbest) Amosit (Braunasbest) Anthophyllit

Meistens findet sich Asbest im Felsmaterial fest eingeschlossen, zum Teil jedoch auch an der Oberfläche. Das Material ist bis 1000°C hitzebeständig, besitzt eine hohe Elastizität und Zugfestigkeit, weist eine hohe elektrische und thermische Isolierfähigkeit auf und ist resistent gegenüber vielen aggressiven Chemikalien. Aufgrund der hervorragenden Eigenschaften fand Asbest seit ca. 1930 in der Industrie in vielen Anwendungen eine Verwendung

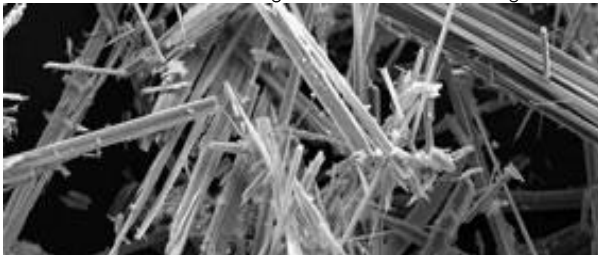


Abb. 1: Asbestfasern (REM-Aufnahme)

2. Gesundheitsgefahren durch Asbest

Einatmen von Asbestfeinstaub in die Lungenbläschen kann zu einer Gefährdung führen, da die Fasern vom Organismus nur teilweise abgebaut oder aufgelöst werden können. Der meist vergebliche Versuch der Fresszellen des Immunsystems die Fasern mit aggressiven Abwehrstoffen oder durch direkte mechanische Einwirkung zu bekämpfen, kann zu Schäden an Gewebe und des Erbmateri- als von Zellen führen. Bereits eine geringe Asbestfeinstaub-konzentration kann daher das Risiko eines Mesothelioms (Tumor des Brust- oder Bauchfells) oder von Lungenkrebs fördern. Die Latenzzeit (Einatmen der Fasern bis zu Krankheitsausbruch) kann bis zu 40 Jahre betragen.

Die Zahl der nicht abbaubaren Asbestfasern im Lungengewebe ist für das individuelle Risiko massgebend. Das Risiko einer Erkrankung nimmt daher durch die Konzentration der Fasern in der eingeatmeten Luft und die Expositionsdauer (=kumulative Asbestdosis) zu und wird in sogenannten Faserjahren bewertet.

3. Gefährdung bei der Nutzung

Das Risiko einer Gefährdung für die Benutzer einer Liegenschaft mit Asbestvorkommen hängt von mehreren Faktoren ab:

- **Bindung der Asbestfasern**
Bei schwachgebundenem Asbest (z.B. Spritzasbestisolierungen, Schnüre, Gewebe) ist die Gefährdung generell höher als bei festgebundenem Asbest (z.B. Faserzementplatten)
- **Oberflächenbeschaffenheit**
Ist die Oberfläche des Materials unbeschädigt oder gar versiegelt ist die Möglichkeit einer Faserfreisetzung gering
- **Äussere Einwirkungen**
Äussere Einwirkungen wie Vibrationen, Luftzug oder mechanischer Abrieb erhöhen das Risiko einer Gefährdung
- **Raumnutzung**
Handelt es sich um einen häufig oder dauernd genutzten Raum ist die Gefährdung entsprechend grösser einzustufen

Das Nutzungsrisiko lässt sich dementsprechend in zwei Kategorien einteilen:

Nutzung	Keine Gefährdung bei der Nutzung Von diesen Bauteilen geht keine unmittelbare Gefährdung aus solange diese nicht durch äussere Einwirkungen oder altersbedingt beschädigt werden	Erhöhte Gefährdung bei der Nutzung Durch grössere Erschütterungen oder Vibration besteht die Möglichkeit, dass fortwährend Fasern freigesetzt werden.
---------	--	---

Die verwendeten Farben (Ampelfarben) geben einen Hinweis auf das Faserfreisetzungspotenzial und damit auf das Risiko bei der Nutzung.

4. Gefährdung bei Bearbeitung

Analog zur Gefährdung von Gebäudenutzern lässt sich das Risiko bei einer Bearbeitung von belasteten Bauteilen ermitteln. Bei Arbeiten an asbesthaltigem Material ist grundsätzlich immer mit einer relevanten Faserfreisetzung zu rechnen. Bauteile, welche schwachgebundenen Asbest enthalten, bilden dabei die grösste Gefahrenquelle. Da grosse Mengen an gesundheitsgefährdenden Fasern freigesetzt werden können, müssen die Arbeiten durch eine SUVA-anerkannte Sanierungsfirma ausgeführt werden.

Bearbeitung	Erhöhte Gefährdung bei Bearbeitung Bei Material mit festgebundenem Asbest ist bei Arbeiten mit einer erhöhten Faserfreisetzung zu rechnen. Die Bearbeitung ist entweder zu unterlassen oder sollte durch Fachfirmen mit geeigneter Ausrüstung ausgeführt werden.	Grosse Gefährdung bei Bearbeitung Bei Material mit schwachgebundenem Asbest führen Arbeiten meistens zu einer grossen Faserfreisetzung. Solche Arbeiten dürfen nur durch Fachfirmen, welche von der Suva anerkannt sind, durchgeführt werden.
-------------	--	---

Die verwendeten Farben (Ampelfarben) geben einen Hinweis auf das Faserfreisetzungspotenzial während der Bearbeitung und damit auf die Gefährdung bei Arbeiten an den betroffenen Bauteilen..

5. Ermittlung Dringlichkeit einer Asbestsanierung

Asbesthaltige Materialien stellen an sich noch keine generelle Gesundheitsgefährdung dar. Ob die Materialien im jeweils vorliegenden Zustand eine Gefährdung darstellen und dementsprechend saniert werden sollten, muss vorgängig abgeklärt werden. Jeder Raum bzw. jedes Bauteil muss separat beurteilt werden, da insbesondere die Nutzung unterschiedlich sein kann.

Die Ermittlung der Dringlichkeit einer Sanierung erfolgt in drei Schritten:

Schritt 1: Beurteilung des Materials – Potenzial einer Asbestfreisetzung

In einem ersten Schritt wird das vorhandene Material bzw. das **Asbestfreisetzungspotential** des Materials beurteilt.

Einflussfaktor	Ermittelte Eigenschaften	Bewertung
a) Asbestgehalt und -bindung	schwachgebunden	3
	festgebunden	1
b) Oberflächenzustand	defekt, verletzt, unbekannt	1
	intakt, unbeschädigt	0
	versiegelt, dicht verschlossen	-1
c) Äussere Einwirkungen	Vibrationen, Luftströmungen, Temperaturwechsel, mechanischer Abrieb	1
	keine Einwirkungen	0

Das Asbestfreisetzungspotential wird im Wesentlichen von drei Faktoren beeinflusst:

- a) Asbestgehalt und -bindung
- b) Oberflächenzustand
- c) Äussere Einwirkungen

Alle drei Einflussfaktoren werden separat bewertet. Die Summe der drei Einzelbewertungen ergibt die Gesamtbewertung (0 bis +5 Punkte).

Abb. 2: Asbestfreisetzungspotential

Schritt 2: Beurteilung der Raumnutzung – Asbestkontakt-Risiko, Exposition

Der zweite Schritt beurteilt die Raumnutzung und die Lage des Bauteils, das **Asbestkontakt-Risiko**.

		Lage des asbesthaltigen Materials		
		gut zugänglich	schwer zugänglich	unter Verschluss
Art und Häufigkeit der Raumnutzung	regelmässig durch Kinder, Jugendliche oder Sportler	A	A	B
	dauend oder häufig durch sonstige Personen	A	B	C
	zeitweise oder selten	B	C	C

Zwei Faktoren werden zur Beurteilung des Asbestkontakt-Risikos berücksichtigt:

- a) Art und Häufigkeit der Raumnutzung
- b) Lage des asbesthaltigen Materials im Raum

Abb. 3: Asbestkontakt-Risiko

Schritt 3: Festlegung der Dringlichkeit von Massnahmen

In einem letzten Schritt wird das materialbezogene Asbestfreisetzungspotential sowie der Einfluss der Raumnutzung in einer Matrix zusammengetragen.

		Beurteilung der Raumnutzung		
		A	B	C
Beurteilung des Materials	≤ 1	III	III	III
	2	II	II	III
	3	I	II	II
	≥ 4	I	I	I

Die Dringlichkeit von Massnahmen wird in drei Stufen unterschieden:

- a) **Dringlichkeitsstufe I**
Sanierung veranlassen
- b) **Dringlichkeitsstufe II**
Sanierung empfohlen
- c) **Dringlichkeitsstufe III**
Sanierung vormerken

Abb. 4: Matrix Ermittlung Dringlichkeitsstufen

6. Dringlichkeitsstufen und ihre Bedeutung

Die Dringlichkeitsstufen und was sie bedeuten:

Dringlichkeitsstufe I ► Sanierung veranlassen

Bei einem Vorkommen mit der Dringlichkeitsstufe I ist in der Regel eine Sanierung umgehend einzuleiten. Sollte dies nicht möglich sein, sind temporäre Massnahmen zu treffen um eine Asbestbelastung sicher zu verhindern. Je nach Situation kann es sinnvoll sein Luftmessungen durchzuführen (z.B. falls der Verdacht besteht, dass eine erhöhte Faserfreisetzung aufgrund unsachgemässer Eingriffe an asbesthaltigen Materialien bestehen könnte). Sollte ein Wert von <1000 LAF/m³ Luft ermittelt werden (LAF = lungengängige Asbestfasern) sind Sofortmassnahmen zu ergreifen und die Sanierung unverzüglich durchzuführen.

Dringlichkeitsstufe II ► Sanierung empfohlen

Eine unmittelbare Sanierung ist nicht notwendig. Vor baulichen Eingriffen müssen jedoch die asbesthaltigen Materialien saniert werden. Alle zwei bis fünf Jahre sind zudem periodische Neubeurteilungen zu unternehmen. Neubeurteilungen sind auch bei Nutzungsänderungen oder besonderen Vorkommnissen angebracht.

Dringlichkeitsstufe III ► Sanierung vormerken

Die Massnahmen der Dringlichkeitsstufe III entsprechen der Stufe II. Als einziger Unterschied entfallen die periodische Neubeurteilungen. Bei Umnutzungen oder besonderen Vorkommnissen (Schäden, unkontrollierte Einwirkungen) ist wie bei den Dringlichkeitsstufen I und II eine Neubeurteilung vorzunehmen.

7. Kennzeichnung der Asbestvorkommen

Asbestbelastete Bauteile mit erhöhtem Faserfreisetzungspotential (z.B. Brandschutzplatten oder Rohrleitungen), welche kein Nutzungsrisiko darstellen und nicht in die Dringlichkeitsstufe I fallen, sind gut sichtbar mit dem Warnzeichen „Achtung enthält Asbest“ zu kennzeichnen. Nur so kann gewährleistet werden, dass Arbeiten in belasteten Bereichen mit der notwendigen Vorsicht angegangen werden und alle am Projekt beteiligten Personen die potentielle Gefahrenquelle kennen.



Abb. 4: Kennzeichnung Vorkommen

PCB (Polychlorierte Biphenyle)

1. Allgemeine Informationen

PCB (Polychlorierte Biphenyle) ist ein Substanzgemisch das aus diversen chlorierten Kohlenwasserstoffen besteht Bis zum Totalverbot 1986 wurde PCB für zahlreiche technische Zwecke verwendet. Hauptanwendungsgebiete von PCB waren Elektroanlagen und -geräte (Transformatoren, Kondensatoren), Farben/ Lack und Fugendichtungsmassen. Ein grosser Teil dieser PCB gelangte in die Umwelt. Aufgrund der Beständigkeit der chemischen Verbindungen sind die PCB zum Teil heute noch vorhanden. Die Nahrungsmittelaufnahme ist heute immer noch die Hauptquelle von PCB.



Abb. 5: Kondensatoren: Ein typisches Anwendungsfeld von PCB

2. Gesundheitsgefahren durch PCB

PCB sind für eine Vielzahl von chronisch toxischen Wirkungen bekannt. Unter anderem schädigen sie das Immunsystem sowie das zentrale Nervensystem und wirken sich nachteilig auf endokrine (hormonale) Steuerungsmechanismen aus. Ausserdem weist ein Teil dioxinähnliche Wirkungen auf. Bei Tieren konnte eine krebserregende Wirkung festgestellt werden. Dieses Ergebnis wurde beim Menschen aber bisher nicht bestätigt. PCB-haltige Materialien, die vor dem Verbot 1986 noch verbaut wurden, können unter Umständen heute noch zu Belastungen der Innenraumluft führen.

3. Rückbau/ Entsorgung von PCB-Vorkommen

Seit 1986 besteht in der Schweiz ein grundsätzliches PCB-Verbot bzw. von Produkten, Materialien und Gegenständen welche PCB enthalten. Es bestehen jedoch keine konkreten gesetzlichen Grundlagen, die es erlauben rechtlich verbindliche Grenzwerte in Zusammenhang mit dem Rückbau festzulegen. Somit ist es auch nicht möglich darauf gestützte Sanierungsvorgaben abzuleiten. Laut Bauarbeiterverordnung müssen jedoch geeignete Massnahmen getroffen werden damit Arbeitnehmer und Arbeitnehmerinnen nicht in Kontakt kommen mit gesundheitsgefährdenden Stoffen. Die Regelungen betreffend der Entsorgung von PCB-haltigen Materialien sind in der Technischen Verordnung über Abfälle (TVA, SR 814.600) festgehalten.

PAK (Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe)

1. Allgemeine Informationen

Als PAK (Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe) werden verschiedenen Verbindungen bezeichnet die aus mindestens zwei miteinander verbundenen Benzolringen bestehen. Diese komplexe Gemische kommen in der Umwelt aus mehr als hundert verschiedenen Verbindungen vor. Die amerikanische Umweltbehörde (EPA) hat in den 1980er Jahren 16 dieser Verbindungen in die Liste der wichtigsten Umweltschadstoffe (Priority Pollutants) aufgenommen. Diese 16 PAK werden seitdem häufig stellvertretend für die ganze Stoffgruppe analysiert. Als Leitsubstanz wird oft auch nur Benzo(a)pyren (ein krebserregender PAK) eines PAK-Gemisches erfasst. Der Anteil an Benzo(a)pyren in einem PAK-Gemisch beträgt relativ konstant etwa 10%.

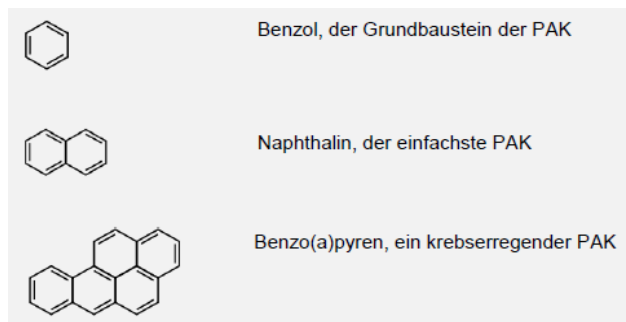


Abb. 5: Strukturformeln von Benzol und PAK

2. Gesundheitsgefahren durch PAK

Viele PAK haben eine krebserregende, erbgutverändernde und/oder fortpflanzungsgefährdende Wirkung. Gleichzeitig sind einige bioakkumulierend und toxisch für Menschen. Bioakkumulierende Stoffe reichern sich in Organismen an. PAK können über drei verschiedene Wege in den menschlichen Organismus gelangen – durch die Aufnahme von PAK-haltigen Lebensmitteln, Einatmen von PAK-haltigen Stäuben oder direkten Hautkontakt mit PAK-haltigen Materialien.

3. Rückbau/ Entsorgung von PAK-Vorkommen

In der Schweiz existiert keine einheitliche Regelung bezüglich des Rückbaus und der Entsorgung von PAK-haltigen Materialien. Diese können von Kanton zu Kanton unterschiedlich sein.

Als Richtlinie kann jedoch die Verordnung über die Sicherheit und den Gesundheitsschutz der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer bei Bauarbeiten (Bauarbeiterverordnung 832.311.141) herangezogen werden. Laut dieser Verordnung soll die Exposition der Arbeiterinnen/ Arbeiter durch gesundheitsgefährdende Stoffe so gering wie möglich gehalten werden. Es wird daher empfohlen vor den Rückbauarbeiten entsprechende Schutzmassnahmen zu treffen. Beim Rückbau der PAK-haltigen Vorkommen sollte so weit wie möglich auf Verfahren verzichtet werden, die eine Hitzeentwicklung zur Folge haben.

Die Entsorgung der solcher Materialien kann nach Bestimmung des PAK-Gehaltes unterschiedlich erfolgen. Die folgende Tabelle bietet dazu eine Übersicht.

Tab. 2: Entsorgungsstelle PAK

Entsorgungsart	Grenzwert PAK-Gehalt (mg/kg TS)	Grenzwert Benzo[a]pyren (mg/kg TS)
Inertstoffdeponie	<25	<3
Reaktordeponie	<250	<10
KVA (Kehrichtverbrennungsanlage) (→ Abbruchmaterial vorgängig anmelden)	>25	>3

Beilage 07

Gesetzliche Grundlagen

Gesetzliche Grundlagen für den Rückbau von Schadstoffvorkommen

Gesetzliche Grundlagen

Nach Artikel §58 Obligationenrecht (OR) ist der Immobilieneigentümer grundsätzlich angehalten, von allen Personen die sich in seinem Gebäude aufhalten Schaden abzuwenden. Angesichts der nachweislichen potenziellen Risiken hat er für die erforderlichen Schutzmassnahmen zu sorgen.

Eine gesetzliche Pflicht zur Sanierung einer schadstoffbelasteten Liegenschaft besteht jedoch nicht. Nach Artikel §256, Absatz 1 (OR) hat der Vermieter die Mietsache aber in einem zum vorausgesetzten Gebrauch tauglichen Zustand zu übergeben und in demselben zu erhalten.

Werden in schadstoffbelasteten Liegenschaften Abbrüche, Demontagen oder Ersatz von belasteten Bauteilen vorgesehen, sind Massnahmen und Vorkehrungen gemäss den geltenden Gesetzen, Verordnungen und Richtlinien zu treffen.

1. Asbest

In der Schweiz ist seit dem 1. März 1990 ein generelles Asbestverbot in Kraft. Es betrifft den Abbau und die Einfuhr asbesthaltigen Erzeugnissen, sowie die Herstellung von asbesthaltigen Bauteilen. Vereinzelte Produkte wie Druck- und Kanalrohre, Dichtungen für hohe Beanspruchungen und EntkeimungsfILTER waren bis zum 1. Januar 1995 gestattet.

Geltende Richtlinien und Empfehlungen

- Bauarbeiterverordnung (BauAV), 2006
- EKAS: Richtlinie 6503, Dezember 2008
- SUVA: Arbeiten mit asbesthaltigen Materialien – Übersicht der Massnahmen, 2013
- SUVA: Asbest erkennen, beurteilen und richtig handeln, 2011
- SUVA: Asbest - was Sie als Hauseigentümer alles darüber wissen müssen, 2010
- FACH: Asbest in Innenräumen - Dringlichkeit von Massnahmen, 2008
- SUVAPro: Grenzwerte am Arbeitsplatz, 2005
- Bundesamt für Gesundheit (BAG): Asbest im Haus, 2005
- Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (VVEA), 2016
- SR über die Meldepflicht von Sanierungsarbeiten an asbesthaltigen Baumaterialien

2. Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Aufgrund der schädlichen Eigenschaften für Mensch und Umwelt wurde die Verwendung von PCB für offene Systeme im Jahre 1972 in der Schweiz verboten. 1986 trat ein generelles PCB-Verbot in Kraft.

Geltende Richtlinien und Empfehlungen

- Bauarbeiterverordnung (BauAV), 2006
- Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (VVEA), 2016
- Bundesamt für Umwelt (BAFU): Praxishilfe PCB-Emissionen beim Korrosionsschutz, 2000

- 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
- Bundesamt für Gesundheit (BAG): Richtwert für PCB in der Innenraumluft, 2007
- Empfehlung der Koordination der Bau- und Liegenschaftsorgane des Bundes KBOB zu PCB in Fugendichtmassen 2004/ 4
- Bundesamt für Umwelt (BAFU): Richtlinie zu PCB- haltigen Fugendichtmassen, 2003

3. Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Bis Ende der 1990er Jahre war die Verwendung von PAK-haltigen Abdichtungs-, Isolier- und Klebstoffen und Anstrichen (Korrosionsschutz, usw.) weit verbreitet. Genauere Abklärungen sind bei einem Verdacht auf eine erhöhte PAK-Belastung zu veranlassen. Die Schweizerische Gesetzgebung ist jedoch noch sehr vage in Bezug auf PAK-Sanierungen. Einzig für die Verwendung und die Entsorgung von PAK liegen Bestimmungen vor.

Geltende Richtlinien und Empfehlungen

- Bauarbeitsverordnung (BauAV), 2006
- Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (VVEA), 2016
- Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (ChemRRV), 2014
- Fremd- und Inhaltsstoffverordnung, FIV 2009
- Verordnung über die Belastung des Bodens, 2012
- Gewässerschutzverordnung, GSchV, 2011