

**CSD Ingenieure AG**

Hesstrasse 27d

CH-3097 Liebefeld

+41 31 970 35 35

bern@csd.ch

www.csd.ch

**CSDINGENIEURE+**  
VON GRUND AUF DURCHDACHT



**Gemeinde Belp**

**Aula Schulhaus Mühlematt, Belp**

**Naphthalinuntersuchung**

**Kurzbericht**

Liebefeld, 01.03.2022

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Grunddaten</b> .....	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Untersuchung</b> .....	<b>2</b>
2.1	Untersuchungsrahmen .....	2
2.2	Übersicht Untersuchungsergebnisse.....	3
<b>3</b>	<b>Dokumentation geprüfter Bauteile</b> .....	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Interpretation &amp; Empfehlungen</b> .....	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>Impressum</b> .....	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>Disclaimer</b> .....	<b>9</b>

## Anhangverzeichnis

Anhang A	Pläne .....	10
Anhang B	Laborberichte .....	12
Anhang C	Massgebende Grundlagen: Gesetze, Verordnungen, Richtlinien und Merkblätter .....	15

---

## 1 Grunddaten

---

Eigentümer: Gemeinde Belp  
Auftraggeber: Gemeinde Belp  
Kontaktpersonen: Herr Erich Hönger

Objekt: Aula Schulhaus Mühlematt  
Strasse Nr.: Thalgutstrasse 5b  
PLZ Gemeinde: 3123 Belp  
Parzelle-Nr. 864  
Baujahr: ca. 1969  
Bekannte Renovationen: -

Anlass der Untersuchung: Nachuntersuchung  
Datum der Begehung: 08.02.2022  
Projektleiterin: Annamaria Zollinger  
Projektleiter Stv: Martin Vogt  
Internes Koreferat: Martin Vogt

Grundlagen: Detailabklärung Naphthalin; CSD Ingenieure AG, 01.11.2019  
Bericht Nachmessungen Herbst 2021, Ganz Klima GmbH,  
04.01.2022  
Laboranalytik: SGS LabTox SA

---

## 2 Untersuchung

---

### 2.1 Untersuchungsrahmen

---

In der Schulanlage Mühlematt in Belp wurden Ende 2019 durch die CSD Ingenieure E AG teilweise hohe leichtflüchtige polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) in der Bausubstanz nachgewiesen. Aufgrund dieser Vorkommnisse, wurde nun entschieden auch die Aula bezüglich PAK-Vorkommen zu untersuchen. Zu diesem Zweck drei Bohrkerne gemacht, um die Boden- und Wandaufbauten zu ermitteln.

Da PAK-haltige Bausubstanz oft in Verbindung mit asbesthaltigem Material vorkommt, wurden die Bohrkerne bei Verdacht zusätzlich auf Asbest untersucht.

Die Untersuchung soll Hinweise liefern über:

- ◆ Das Vorkommen (Typ und Lage) von Bauschadstoffen
- ◆ Die gesundheitliche Gefährdung bei der Nutzung des Gebäudes respektive bei Sanierung/ Rückbau schadstoffhaltiger Bauteile
- ◆ Vorsorgliche Massnahmen bei Sanierung / Rückbau schadstoffhaltiger Bauteile
- ◆ Entsorgungswege für schadstoffhaltige Bauteile gemäss VVEA bzw. Wegleitung zur VVEA

## 2.2 Übersicht Untersuchungsergebnisse

ID-Nr:	Identifikationsnummer geprüfter Bauteile = z.B. 1
EP:	Einzelprobe
KP:	Keine Probenahme
SG:	Schwachgebunden (Asbest)
FG:	Festgebunden (Asbest)
PAK:	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
<b>L+:</b>	Laboranalyse positives Schadstoffvorkommen
<b>L(+):</b>	Laboranalyse positiv, aber Schadstoffvorkommen mit geringer Belastung keine über die normalen Baustellen-Sicherheitsvorgaben hinausgehende Massnahmen erforderlich
<b>L-:</b>	Laboranalyse kein Schadstoffvorkommen
<b>E-:</b>	Expertenentscheid kein Schadstoffverdacht

ID-Nr.	Bauteil	Standort	Probenotyp	Asbest		PAK	Art und Gehalt
1	Korkdämmung Radiatorennische links	Aula	EP			L+	ΣPAK: 3'021 mg/kg Anteil Leichtflüchtiger PAK: 9.3%
2	Kleber Korkdämmung links	Aula	EP	L-	FG		
3	Verputz Radiatorennische links	Aula	EP	L-	FG		
4	Korkdämmung Radiatorennische rechts	Aula	EP			L(+)	ΣPAK: 362 mg/kg Anteil Leichtflüchtiger PAK: 9.4%
5	Kleber Korkdämmung rechts	Aula	EP	L-	FG		
6	Verputz Radiatorennische rechts	Aula	EP	L-	FG		
7	Teerölsplittschüttung/-Kork Boden	Aula	KP			E-	
8	PVC-Bodenbelag	Aula	KP	E-	FG		

### 3 Dokumentation geprüfter Bauteile

<b>ID-Nr. und Probenotyp</b>	1; EP	<b>Schadstoff / Bestimmung</b>	PAK: L+
<b>Bauteil / Material</b>	Korkdämmung Radiatorenische links		
<b>Standort</b>	Aula		
<b>Art und Gehalt</b>	ΣPAK: 3'021 mg/kg, Anteil Leichtflüchtiger PAK: 9.3%, Benzo(a)pyren: 190 mg/kg		
<b>Sanierungsdringlichkeit</b>	-		
<b>Sanierung durch</b>	instruierte Baufachleute	<b>Entsorgungsweg</b>	KVA
<b>Sanierung gem.</b>	Bei einem Rückbau ist die maximale Arbeitsplatzkonzentration (MAK) von Benzo(a)pyren in der Luft mittels staubarmen Verfahren einzuhalten.		
<b>Typgleich</b>	alle Nischen		
<b>Bemerkungen</b>	-		



<b>ID-Nr. und Probenotyp</b>	2; EP	<b>Schadstoff / Bestimmung</b>	Asbest: L-
<b>Bauteil / Material</b>	Kleber Korkdämmung links		
<b>Standort</b>	Aula		
<b>Typgleich</b>	alle Nischen		
<b>Bemerkungen</b>	-		



<b>ID-Nr. und Probenotyp</b>	<b>3; EP</b>	<b>Schadstoff / Bestimmung</b>	<b>Asbest: L-</b>
<b>Bauteil / Material</b>	Verputz Radiatorenische links		
<b>Standort</b>	Aula		
<b>Typgleich</b>	alle Nischen		
<b>Bemerkungen</b>	-		



<b>ID-Nr. und Probenotyp</b>	<b>4; EP</b>	<b>Schadstoff / Bestimmung</b>	<b>PAK: L(+)</b>
<b>Bauteil / Material</b>	Korkdämmung Radiatorenische rechts		
<b>Standort</b>	Aula		
<b>Art und Gehalt</b>	$\Sigma$ PAK: 362 mg/kg, Anteil Leichtflüchtiger PAK: 9.4%, Benzo(a)pyren: 25 mg/kg		
<b>Sanierungsdringlichkeit</b>	-		
<b>Sanierung durch</b>	instruierte Baufachleute	<b>Entsorgungsweg</b>	KVA
<b>Sanierung gem.</b>	Bei einem Rückbau ist die maximale Arbeitsplatzkonzentration (MAK) von Benzo(a)pyren in der Luft mittels staubarmen Verfahren einzuhalten.		
<b>Typgleich</b>	alle Nischen		
<b>Bemerkungen</b>	-		



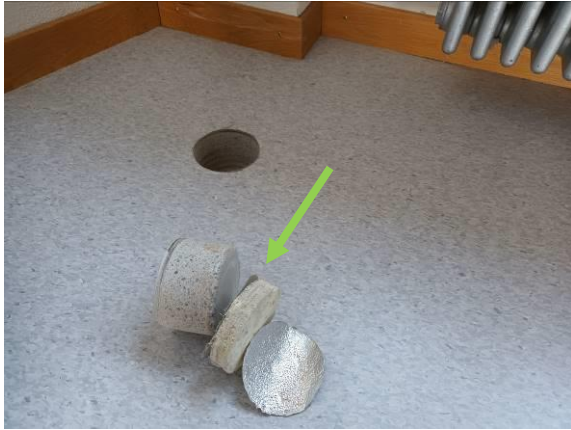
<b>ID-Nr. und Probenotyp</b>	<b>5; EP</b>	<b>Schadstoff / Bestimmung</b>	<b>Asbest: L-</b>
<b>Bauteil / Material</b>	Kleber Korkdämmung rechts		
<b>Standort</b>	Aula		
<b>Typgleich</b>	alle Nischen		
<b>Bemerkungen</b>	-		



<b>ID-Nr. und Probenotyp</b>	<b>6; EP</b>	<b>Schadstoff / Bestimmung</b>	<b>Asbest: L-</b>
<b>Bauteil / Material</b>	Verputz Radiatorenische rechts		
<b>Standort</b>	Aula		
<b>Typgleich</b>	alle Nischen		
<b>Bemerkungen</b>	-		



<b>ID-Nr. und Probenotyp</b>	<b>7; KP</b>	<b>Schadstoff / Bestimmung</b>	<b>PAK: E-</b>
<b>Bauteil / Material</b>	Teerölspltttschüttung/-Kork		
<b>Standort</b>	Aula		
<b>Typgleich</b>	-		
<b>Bemerkungen</b>	keine PAK-haltige Dämmschicht vorhanden		



<b>ID-Nr. und Probenotyp</b>	<b>8; KP</b>	<b>Schadstoff / Bestimmung</b>	<b>Asbest: E-</b>
<b>Bauteil / Material</b>	PVC-Bodenbelag		
<b>Standort</b>	Aula		
<b>Typgleich</b>	-		
<b>Bemerkungen</b>	wurde 2013 verlegt		





---

## 4 Interpretation & Empfehlungen

---

Bezüglich Naphthalin und naphthalinähnlichen Substanzen in der Aula lassen sich die Ergebnisse folgendermassen zusammenfassen:

- ◆ Es liegen keine Klagen von Raumnutzern vor.
- ◆ Bei den Sondagen konnte der charakteristische Geruch leichtflüchtiger PAK nicht festgestellt werden.
- ◆ Die Flächen der Korkdämmungen beschränken sich auf die Radiatorennischen und sind damit im Verhältnis zum Raumvolumen klein.
- ◆ Relevant sind nur die Korkdämmungen auf der westlichen Seite. Eine vergleichbare Belastung mit leichtflüchtigen PAK findet sich in der Splittschüttung im Schulzimmer 1a (Osttrakt). Dort wurden durch die Ganz Klima GmbH im Januar 2019 problematische PAK-Konzentrationen von über 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  Raumluft festgestellt. Neben der Splittschüttung im Boden befinden sich in dem Zimmer allerdings auch noch deutlich stärker belastete Korkdämmungen in den Wänden. Welches Material, welchen Anteil an der Raumluftbelastung hat, ist nicht bekannt.

Die Indizien, die kleine Fläche der belasteten Korkdämmungen im Vergleich zum Raumvolumen und die nicht sehr hohen PAK-Werte lassen die Vermutung zu, dass die Raumluftbelastung nicht kritisch hoch ( $> 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  Raumluft) sein kann. Ein direkter Abgleich mit den vorhandenen Daten aus den Untersuchungen von 2019 lässt allerdings keine eindeutige Schlussfolgerung zu. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass keine PAK in der Raumluft sind.

Aus diesem Grund empfehlen wir

- ◆ die Korkdämmungen entweder direkt zu sanieren
- ◆ oder Raumluftmessungen durchführen zu lassen und gegebenenfalls Massnahmen einzuleiten.

---

## 5 Impressum

---

Liebefeld, 01.03.2022

### Projektbeteiligte

Annamaria Zollinger (Projektleiterin)

Martin Vogt (Stv. Projektleiter, Koreferent)

Manuel Erne (Sachbearbeiter)

### CSD Ingenieure AG



Annamaria Zollinger  
Projektleitung



Martin Vogt  
Stv. Projektleitung

---

## 6 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.

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.

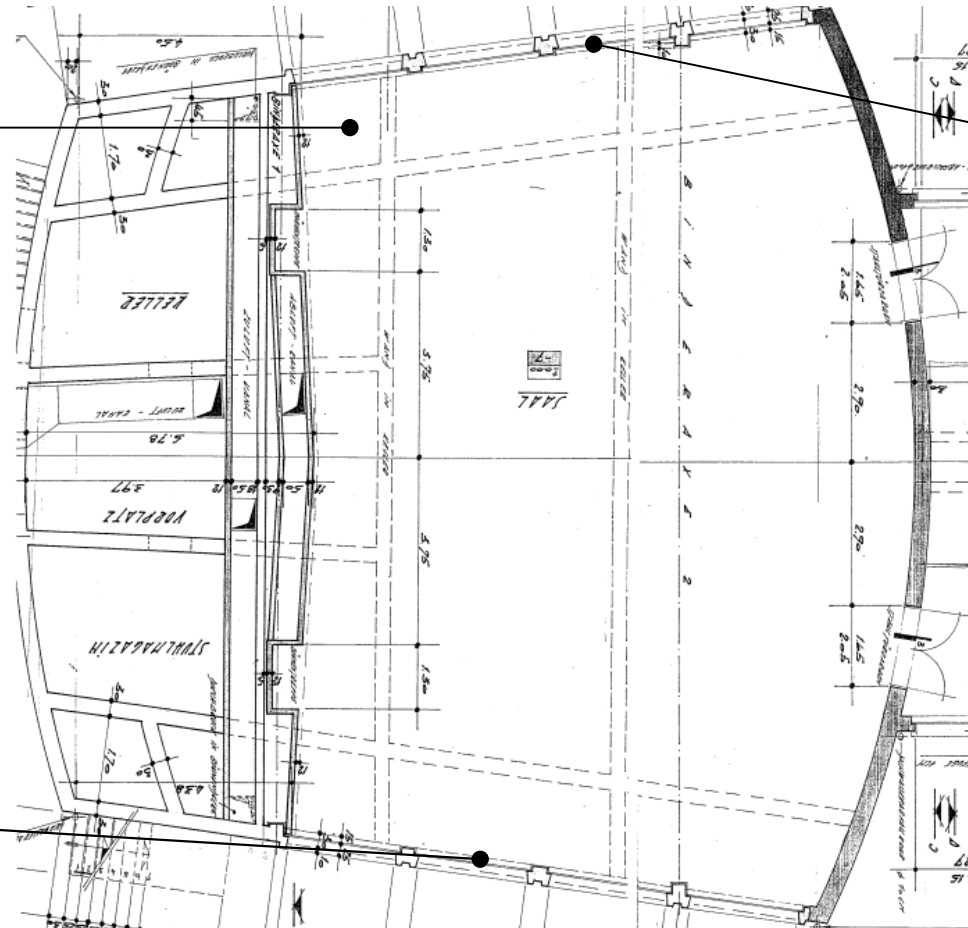
Andernfalls lehnt CSD gegenüber dem Auftraggeber jegliche Haftung für dadurch entstandene Schäden ausdrücklich ab.

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 Pläne

**ID-Nr. 7**  
Raum: Aula  
Bauteil: Teerölsplittschüttung/-Kork  
Befund: kein Verdacht auf PAK  
Typgleich: -  
Bemerkung: keine entsprechende Dämmung vorhanden

**ID-Nr. 8**  
Raum: Aula  
Bauteil: PVC-Bodenbelag  
Befund: kein Verdacht auf Asbest  
Typgleich: -  
Bemerkung: 2013 eingebaut



**ID-Nr. 4**  
Raum: Aula  
Bauteil: Korkdämmung Radiatorennische rechts  
Befund: PAK festgestellt  
Typgleich: -  
Bemerkung: -

**ID-Nr. 5**  
Raum: Aula  
Bauteil: Kleber Korkdämmung rechts  
Befund: kein Asbest festgestellt  
Typgleich: -  
Bemerkung: -

**ID-Nr. 6**  
Raum: Aula  
Bauteil: Verputz Radiatorennische rechts  
Befund: kein Asbest festgestellt  
Typgleich: -  
Bemerkung: -

**ID-Nr. 1**  
Raum: Aula  
Bauteil: Korkdämmung Radiatorennische links  
Befund: PAK festgestellt  
Typgleich: -  
Bemerkung: -

**ID-Nr. 2**  
Raum: Aula  
Bauteil: Kleber Korkdämmung links  
Befund: kein Asbest festgestellt  
Typgleich: -  
Bemerkung: -

**ID-Nr. 3**  
Raum: Aula  
Bauteil: Verputz Radiatorennische links  
Befund: kein Asbest festgestellt  
Typgleich: -  
Bemerkung: -

■ FG|SG Asbest  
 ■ PCB  
 ■ CP  
 ■ PAK  
 ■ SM  
 ■ keine Schadstoffe  
 □ Befund  
 □ Verdacht  
 ▨ mehrere Befunde / Verdachte

## Anhang B Laborberichte

Kundenreferenz : BE10175.126 SH Mühlematt, Belp

Laborreferenz : 22-02-09-001\_002-HAP

CSD Ingenieure AG  
Hessstrasse 27d  
3098 Liebefeld

Nidau, den 15. Februar 2022

## Analysenbericht : PAK

Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Methode: DIN ISO 18287, Angaben in mg/kg TS

Kundenreferenz :	1		2	
Bezeichnung :	Aula: Korkdämmung Radiatorennische links		Aula: Korkdämmung Radiatorennische rechts	
Laborreferenz :	22-02-09-001-HAP		22-02-09-002-HAP	
Produkt	BG	Wert	BG	Wert
Naphthalin	3	< 3	2	< 2
Acenaphthylen	5	< 5	4	< 4
Acenaphthen	3	< 3	2	< 2
Fuoren	3	< 3	2	< 2
Phenanthren	3	250	2	31
Anthracen	3	30	2	3
Fluoranthren	3	700	2	81
Pyren	3	550	2	65
Benzo(a)anthracen	3	210	2	27
Chrysen	3	320	2	37
Benzo(b)fluoranthren	3	270	2	37
Benzo(k)fluoranthren	3	140	2	10
Benzo(a)pyren	3	190	2	25
Dibenzo(a,h)anthracen	3	41	2	6
Benzo(g,h,i)perylene	3	160	2	20
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	3	160	2	20
<b>Summe PAK</b>		<b>3021</b>		<b>362</b>

BG : Bestimmungsgrenze

Die Ergebnisse betreffen nur die analysierten Proben. Eine teilweise Wiedergabe ohne Genehmigung von SGS LabTox AG ist nicht gestattet.

SGS LabTox SA



Dr. Sebastiano Guerra



**CSD Ingenieure AG**

Zu Händen von  
Frau Annamaria Zollinger  
Hessstrasse 27d  
3098 Liebefeld

Nidau, den 10. Februar 2022

**Analysenbericht : BE10175.126 SH Mühlematt, Belp**

Die Analyse der Proben durch das Polarisationsmikroskop nach Norm MDHS 77 (Methods for the determination of hazardous substances 77. Asbestos in bulk materials. Sampling and identification by polarised light microscopy. Sheffield, HSE, June 1994), Methode nach ISO 17025 akkreditiert, ergibt :

Probe :	2	<b>Kein Asbest entdeckt.</b>
	Aula: Kleber Korkdämmung links	
Probe :	3	<b>Kein Asbest entdeckt.</b>
	Aula: Verputz Radiatorennische links	
Probe :	5	<b>Kein Asbest entdeckt.</b>
	Aula: Kleber Korkdämmung rechts	
Probe :	6	<b>Kein Asbest entdeckt.</b>
	Aula: Verputz Radiatorennische rechts	

**Bemerkung :**

Die Ergebnisse beziehen sich nur auf die analysierten Proben. Die Nachweisgrenze ist vom analysierten Materialtyp abhängig. Die quantitativen Angaben sind als Anhaltspunkte zu verstehen, und die Asbestarten Antophyllit und Tremolit können mit dieser Methode nicht immer unterschieden werden. Weitere Auskünfte können von unserem Labor angefordert werden. Sämtliche Analysendaten werden von SGS Labtox SA während 1 Jahr aufbewahrt. Dieser Bericht darf ausschliesslich vollständig reproduziert werden. Eine teilweise Wiedergabe ohne Genehmigung von SGS LabTox AG ist nicht gestattet. Alle Dienstleistungen wurden auf der Grundlage der anwendbaren Allgemeinen Geschäftsbedingungen der SGS (auf Anfrage erhältlich) erbracht.



Dr. Sebastiano Guerra

SGS LabTox SA



Gianni Caraccio

## Anhang C Massgebende Grundlagen: Gesetze, Verordnungen, Richtlinien und Merkblätter

Schweizerische Gesetzgebung in Bezug zu Bauschadstoffen:

- Verordnung über den Verkehr mit Abfällen VeVA (SR 814.610), Stand 01.01.2020
- Abfallverordnung VVEA (SR 814.600), Stand 01.01.2020
- Bauarbeitenverordnung BauAV (SR 832.311.141), Stand 18.06.2021
- Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung ChemRRV (SR 814.81), Stand 01.06.2021
- Strahlenschutzverordnung StSV (SR814.501), Stand 01.01.2021

Zudem sind folgende Richtlinien, Merkblätter und Empfehlungen massgebend:

- Factsheets PolluDoc.ch
- EKAS, Richtlinie 6503, Dezember 2008
- FACH, Asbestsanierungen beim Um- und Rückbau von Gebäuden, Dezember 2014
- FACH, Asbest in Innenräumen. Dringlichkeit von Massnahmen, August 2008
- FACH, Asbestsanierungen: Visuelle Kontrollen und Raumluftmessungen, Dezember 2013
- Suva, Asbest – Daten und Fakten, Februar 2015
- Suva, Asbest erkennen – richtig handeln, 15.08.2019
- Suva, Asbest erkennen, beurteilen und richtig handeln für:
  - Elektrizitätsunternehmen, März 2017
  - Elektrofachleute, Juni 2016
  - Gebäudetechnik, März 2017
  - Hoch- / Tiefbau, August 2014
  - Holzbau, September 2013
  - Kaminfeger, Februar 2015
  - Maler / Gipser, November 2017
  - Plattenleger / Ofenbauer, Februar 2016
  - Schreiner, November 2016
- Suva, Grenzwerte am Arbeitsplatz, Januar 2018
- Suva, Asbesthaltiger Fensterkitt, Factsheets 1-6
- Suva, Asbesthaltige Materialien an der Gebäudehülle, April 2015
- Suva, Asbesthaltige Rohrisolationen, Factsheets 1-3
- Suva, Asbesthaltige Wand- und Bodenbeläge, Factsheets 1-3
- Suva, Bohren durch Platten mit asbesthaltigem Kleber und durch asbesthaltige Kunststoffbeläge, Oktober 2017
- Suva, Entfernen von asbesthaltigen Faserzementplatten im Freien, Oktober 2010
- Suva, Schutzmassnahmen bei der Entsorgung von Abfall mit festgebundenem Asbest auf der Deponie, November 2014
- Suva, Schutzmassnahmen bei der Entsorgung von Abfall mit schwachgebundenem Asbest auf der Deponie, November 2014
- Suva, Entfernen von Wand- und Bodenplatten mit asbesthaltigem Kleber, Juli 2016
- Suva, Installationsarbeiten auf asbesthaltigen Faserzement-Dachplatten, Juli 2016
- Suva, Reinigen von asbesthaltigen Faserzementplatten an der Gebäudehülle, Juli 2016
- Suva, Rückbau von asbesthaltigen Gebäuden mit dem Bagger, März 2016
- Suva, Sanierung von asbesthaltigen Leichtbauplatten durch anerkannte Firmen, Juli 2016



- Suva/BAG/HEV, Asbest – Was Sie als Hauseigentümer alles darüber wissen müssen, August 2015
- BAG, Asbest im Haus, November 2005
- BAG, Asbest in Elektrospeicherheizungen, Information und Empfehlungen, Mai 2004
- FAGES und ASCA-VABS, Asbesthaltige Spachtelmassen, Putze, Fliesenkleber, Februar 2018
- FAGES und ASCA-VABS, Pflichtenheft für Bauschadstoff-Diagnosen, 01.02.2021
- BUWAL, Praxishilfe PCB-Emissionen beim Korrosionsschutz, 2000
- BUWAL, Richtlinie PCB-haltige Fugendichtungsmassen, Stoffe/Abfall, 2003
- BAFU, Richtlinie für die Verwertung mineralischer Bauabfälle, 2006
- BAFU, Vollzugshilfe Holzabfälle, Entwurf 2007
- Eco-BKP Merkblatt 112, Version 1.1 2018
- Eco-bau Empfehlung, Gesundheitsgefährdende Stoffe in bestehenden Gebäuden und bei Gebäudesanierungen, März 2013
- Minergie-ECO, Vorgabenkatalog und Umsetzungshinweise für Modernisierungen, Januar 2018
- BAFU, Vollzugshilfe "Ermittlung von Schadstoffen und Angaben zur Entsorgung von Bauabfällen", Vorabversion, 11.3.2020