

## **FAGES und ASCA-VABS**

# **Asbesthaltige Spachtelmassen, Putze, Fliesenkleber (SPF)**

## **Good Practice zur Ermittlung, Bewertung und Sanierung**

Version vom 16.02.2018

### **Inhaltsverzeichnis**

0. Vorbemerkungen.....	2
1. Ausgangslage / Stand des Wissens.....	4
2. Bedarf für weitere Abklärungen.....	10
3. Good Practice Probenahme und Analytik .....	11
4. Good Practice Information .....	17
5. Good Practice Nutzungsphase / normaler Unterhalt.....	17
6. Good Practice Bauarbeiten (Installationen, Renovation, Umbau).....	18
7. Good Practice Rückbau.....	19
8. Good Practice Entsorgung .....	20

## 0. Vorbemerkungen

### 0.1. Verfasser

FAGES und ASCA-VABS, Arbeitsgruppe «Verputz»:

- Daniel Bürgi, Präsident ASCA-VABS (Leitung der Gruppe)
- Jürg Hertz, Präsident FAGES (Vertreter der Projektleitung «Wissensplattform»)
- Walter Hiltbold, Vorstandsmitglied FAGES
- Simon Schneebeli, Mitglied ASCA-VABS und FAGES
- Peter Berner, Mitglied FAGES

### 0.2. Freigabe

Freigegeben vom Vorstand VABS am 16. Februar 2018, **Freigabe durch Vorstand FAGES ausstehend**

Nach Freigabe durch die beiden Vorstände erfolgt eine Vernehmlassung bei den Mitgliedern der beiden Verbände sowie bei Suva, BAFU, BAG sowie Kanton Zürich.

### 0.3. Grundlagen

Das vorliegende Dokument ist unter folgenden Rahmenbedingungen entstanden:

- Basierend auf aktuellem Stand des Wissens
- Basierend auf aktuellem Stand der behördlichen Vorgaben
- Basierend auf Praxiserfahrungen (insbes. bei der Umsetzung des Diskussionspapiers «Asbesthaltige Putze, Spachtelmassen und Fliesenkleber in Gebäuden», Juni 2015, VDI / GVSS)
- Zu überarbeiten bei neuen Erkenntnissen / Vorgaben / Erfahrungen
- Kein Anspruch auf Vollständigkeit
- Kein Anspruch auf Allgemeingültigkeit
- Das empfohlene Vorgehen toleriert Durchschlupfraten (vgl. Kapitel Probenahme)

### 0.4. Gültigkeitsdauer

Vorliegendes Papier basiert auf dem aktuellen Stand des Wissens und dem Stand der Technik (vgl. oben) und wird regelmässig aktualisiert. Eine erste Überarbeitung erfolgt spätestens per Ende 2019.

### 0.5. Verbindlichkeit

Das vorliegende Papier stellt den «**Stand der Technik**» bzw. die «**Good Practice**» dar (sofern für einen bestimmten Aspekt noch keine Einigkeit über den Stand des Wissens bzw. den Stand der Technik vorliegt, ist dies im vorliegenden Papier entsprechend beschrieben).

Nach Freigabe durch die Vorstände gilt das Papier für alle Bauschadstoffdiagnostiker als **Handlungsempfehlung**, welche aufgrund neuer Erkenntnisse regelmässig aktualisiert wird. Abweichungen im Vorgehen von diesen Empfehlungen sind möglich, müssen aber fachlich begründet sein.

*Hinweis: Eine juristisch abgesicherte Formulierung des rechtlichen Status dieses Papiers und der gesamten Dokumentation auf Polludoc ist noch in Erarbeitung und wird sobald vorliegend auf Polludoc publiziert.*

## 0.6. Publikation

Das vorliegende Dokument wird gesamthaft als PDF auf Polludoc publiziert. Zusätzlich erfolgt eine zusammengefasste Publikation der relevanten Anforderungen an Ermittlung, Entfernung und Entsorgung in der Struktur der anderen Inhalte auf Polludoc, aufgeteilt auf die drei Anwendungen Spachtelmasse, Putze, Fliesenkleber.

## 0.7. Abkürzung SPF / Abgrenzung

F = Fliesenkleber = Plättlikleber

P = Putz (Grundputz und Deckputz), Abrieb

S = Spachtelmassen

Im vorliegenden Dokument werden unter dem Titel «Spachtelmassen» nur mineralisch gebundene (gips- bzw. kalkgebunden bzw. hydraulisch gebundene und nicht-hydraulisch-gebundene) Spachtelmassen besprochen. Nicht Teil des vorliegenden Dokuments sind bitumengebundene Spachtel. *Offene Diskussion: Schwieriger abzugrenzen und noch nicht geklärt sind reaktiv-/kunstharzgebundene Spachtel, da z.T. in Mischung mit mineralischen Spachtel.*

## 1. Ausgangslage / Stand des Wissens

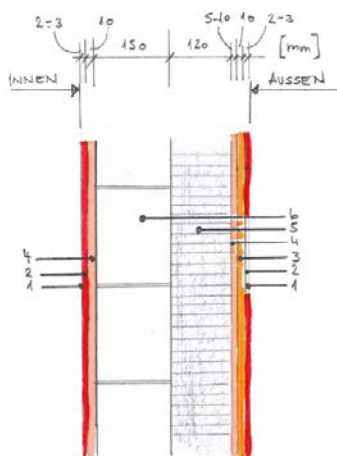
Das vorliegende Kapitel 1 dient als Grundlage für die Beschreibung der Good-Practice in Kapitel 3ff.

### 1.1. Asbestgehalte, Vorkommen und Häufigkeit

#### 1.1.1. Verputze

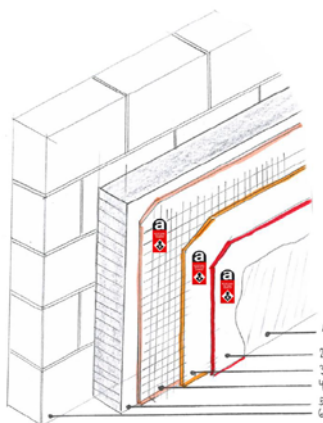
- Geschätzte Asbestgehalte in Proben zwischen 0.001 und 5%
- v.a. Antophyllit oder/und Chrysotil, z.T. auch weitere Amphibolasbeste wie Tremolit
- Ca. 5-15 % der Proben bzw. 20-30 % der Gebäude vor 1990 enthalten Asbest im Verputz.
- Asbest gefunden in Deckputz und Grundputz (vgl. Skizzen unten). In Deckputz häufiger Asbest nachgewiesen als in Grundputz.
- Putze meist mehrschichtig, zusätzlich mit Farbschichten und mehrere Putzgenerationen übereinander (vgl. Fotos weiter unten)
- *Offene Diskussion: Fraglich ob auch in Anstrich/Farbe Asbest vorhanden ist oder ob dies eine Kontamination mit Asbest aus Abrieb/Verputz*

Skizzen unten: Typischer Wandaufbau 1980-1990 im Innen- und Aussenbereich, in der unteren Darstellung mit Angabe der Asbestwahrscheinlichkeit (Quelle: Asbest in Verputz und Spachtelmassen, Bachelorarbeit Dario Bazzano, 2017, unveröffentlicht).



MÖGLICHER WANDAUFBAU  
GEM GIPSERANGABEN (1980-1990)

- 1 Anstrich
- 2 Deckputz
- 3 Grundputz
- 4 Netz verspachtelt/verputzt
- 5 Dämmplatte
- 6 Mauerwerk



- |                       |                     |
|-----------------------|---------------------|
| 1. Anstrich:          | Keine Angaben       |
| 2. Deckputz:          | Sehr wahrscheinlich |
| 3. Grundputz:         | Sehr wahrscheinlich |
| 4. Netz verspachtelt: | Möglich             |
| 5. Dämmplatte:        | Keine Angaben       |
| 6. Mauerwerk:         | Nein                |

Abbildungen unten: Beispiele von mehrschichtigem Aufbau von Verputz (Quelle: Asbest in Putzen. Umwelttechnik Schweiz 2017. Autoren: Fredy Pfister, Lorenz Schwery, Samuel Graf (Dr. Heinrich Jäckli AG, Zürich), Dr. Peter Berner (Geopro AG, Roche).

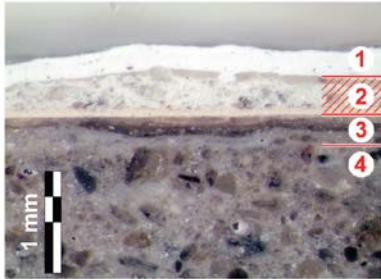


Abb. 1 (Anschnitt):

- 1: asbestfreier Anstrich (4 Schichten)
- 2: anthophyllithaltige Putzschicht
- 3: asbestfreier Anstrich (drei Schichten)
- 4: asbestfreie Putzschicht

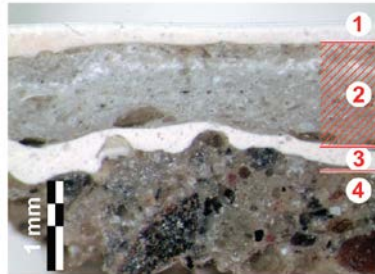


Abb. 2 (Anschnitt):

- 1: asbestfreier Anstrich (drei Schichten)
- 2: chrysotilreiche Putzschicht
- 3, 4: asbestfreie Putzschichten

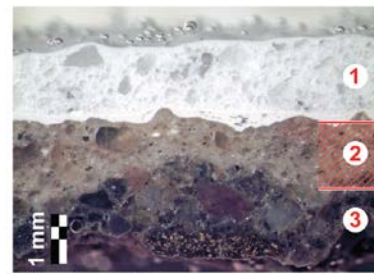


Abb. 3 (Anschnitt):

- 1: asbestfreie Putzschicht
- 2: anthophyllithaltige Putzschicht
- 3: asbestfreie Putzschicht

- Vorkommen: Innen und Aussen an Gebäuden asbesthaltige Verputze möglich
- In Treppenhäuser häufiger asbesthaltig als in Wohnräumen (aber auch dort)
- *Offene Diskussion: Unklar welche Art Verputz Asbest enthalten und welche nicht. Es existieren Hinweise darauf, dass sandige Grundputze eher kein Asbest enthalten.*
- *Offene Diskussion: Zeitraum des Einsatzes asbesthaltiger Verputze?* Es kann davon ausgegangen werden, dass ab 1990 kein Asbest mehr enthalten.
- Vermutlich handelt es sich meist um industriell hergestellte Mischungen.  
*Offene Diskussion: Gemäss Aussage Labor (Geopro) auf die Fläche bezogen praktisch immer homogene Verteilung des Asbests. Dies deutet auf industrielle Mischungen hin. In der Gutachterpraxis werden aber in vielen Fällen Inhomogenitäten beobachtet (Proben mit und ohne Asbest von gleicher Anwendung). Ggf. ist dies ein Probenahmeeffekt: Asbest nicht homogen in den Proben, da unterschiedliche Mächtigkeiten der einzelnen Proben. Es gibt aber vermutlich auch nicht industriell angemischte und somit nicht homogene Verputze.*
- Möglicherweise auch geringe geogene Asbestgehalte (Anthophyllit, Tremolit, Aktinolith). *Ursprung und Gehalte des geogenen Asbest unklar, ggf. durch Talk im Verputz*

### 1.1.2. Fliesenkleber

- Geschätzte Asbestgehalte in Proben i.d.R < 1%.
- In Rezepturen von Fliesenklebern / Spachtel-/Fugenmassen aus den 1970-er-/80er-Jahre Gehalte von 1 bis 10 Massen-% Chrysotil (Quelle: Mattenklott) 0.3-2% (Quelle: Bossemeyer). So hohe Gehalte findet man aber in der Praxis selten. *Vermutung: Tiefere Gehalte in realen Proben aufgrund Verdünnungseffekt der Probenahme über mehrere Schichten.*
- 25-30% der Proben von Fliesenkleber vor 1990 enthalten Asbest.
- Industriell hergestellte Mischungen (homogen) und vor Ort angemischte Kleber (heterogen)
- Asbest in Kleber von Wandplättli (häufig) und von Bodenplättli (weniger häufig, aber auch dort) und von Sockelleisten (oft anderer Kleber als Bodenplättli)
- Dünnbett-Mörtel kann Asbest enthalten, Dickbettmörtel / Mörtelbatzen i.A. asbestfrei. *Hinweis, dass auch in bestimmten Arten von Dickbettmörtel Asbest enthalten sein kann (dunkler Mörtel, nicht mit Kamm gestrichen). Es gibt auch Mischformen von Dickbett und Dünnbett oder Kleber.*

- Auch mehrlagige Anwendungen von Fliesen bzw. Fliesenkleber möglich (neu auf alt).
- *Einsatzzeitraum asbesthaltiger Fliesenkleber unklar.* Es kann davon ausgegangen werden, dass kein Asbest mehr enthalten ab 1990.
- *Eventuell auch in Fugenmörtel (nicht ausgeschlossen, z.B. bei Labortischen mit Fliesen)*

### 1.1.3. Spachtelmassen

- In Rezepturen von Spachtel-/Fugenmassen aus 1970-er-/80er-Jahre Gehalte von 1 bis 10 Massen-% Chrysotil (Quelle: Mattenklott)
- Zwischen Gipskartonwänden, Gipsplatten (Alba-Platten)
- Bei Türzargen, Ecken, Radiatornischen, Leitungskanälen, Reparaturstellen etc.
- Kleber der Stuckaturen
- *Einsatzzeitraum asbesthaltiger Fliesenkleber unklar.* Es kann davon ausgegangen werden, dass kein Asbest mehr enthalten ab 1990.
- *Keine Angaben zur Häufigkeit von asbesthaltigen Spachtelmassen*

**Fazit Vorkommen / Häufigkeit:** Asbesthaltige Verputze und Fliesenkleber kommen in relevanten Häufigkeiten in Gebäuden vor 1990 vor. *Für Spachtelmassen Häufigkeit unklar.*

## 1.2. Analytik

### Allgemein

- *Es besteht zur Zeit kein Konsens über Standardmethoden zur Probenahme und Analyse von SPF, weder national noch international.*

### Nachweisgrenze

- Nachweisgrenze bei geeignetem Verfahren: *ca. 0.001 bis 0.008 %.*
- *Aussage Labors: Nachweisgrenze <0.01 % bei vielen Proben erreichbar, aber nicht garantierbar. Stark abhängig von Art / Matrix der Probe. Bei gewissen Proben, z.B. mit viel Farbe, liegt die Nachweisgrenze deutlich höher.*
- *Aussage Labors: Nachweisgrenzen nicht beweisbar. Grundsätzlich kann daher auch keine Nachweisgrenze vorgegeben werden, sondern nur ein Verfahren.*

### Probenaufbereitung

- Mit Veraschung, Säureaufschluss, Suspension können tiefere Nachweisgrenzen erreicht werden

### Normung / Qualitätssicherung

- Ergänzung VDI 3866 mit Blatt 5 für Messung Asbestgehalte < 1%
- *Ausstehend: Die Suva prüft, ob die von ihr angewandte Methode beschrieben und die Beschreibung publiziert werden kann*
- *Ein Labor-Ringversuch des FAGES ist am Laufen*

### 1.3. Freisetzung (LAF/m<sup>3</sup>)

#### 1.3.1. Verputze

- Ohne Bearbeitung: < NG.
- Einschlagen Nägel: < NG.
- Bohren: LAF/m<sup>3</sup> im Bereich 3-stellig bis niedriger 5-stelliger Bereich (X00 bis X0'000)
- Schleifen / Fräsen / Spitzen: LAF/m<sup>3</sup> im Bereich 5- bis 7-stellig (X0'000 bis X'000'000).
- Werte in dieser Grössenordnung entstehen auch beim Praxiseinsatz von Geräten mit Absaugung («staubarmes Arbeiten») (vgl. Messungen BG Bau Deutschland)
- Bei optimalem, langsamem und sorgfältigem Schleifen / Fräsen mit optimalen staubarmen Geräten (neuste Messungen BG Bau): 4- bis 5-stellig (X'000 bis X0'000).
- Rückbau mit Bagger gemäss Vorgaben Suva: < 18'000 LAF/m<sup>3</sup>

#### 1.3.2. Fliesenkleber

- gleiche Grössenordnung wie Verputze

#### 1.3.3. Spachtelmassen

- *Keine Angaben*

#### 1.3.4. Prinzipielles zur Freisetzung

- je mehr Energie mit der Bearbeitungsmethode ins Material gelangt, umso höher die Faserfreisetzung (insbesondere beim Schleifen)
- i.A. existiert keine Korrelation zwischen der Faserkonzentration im Material und der bei der Bearbeitung gemessenen Faserfreisetzung (*ggf. weniger Faserfreisetzung bei sehr tiefen Faserkonzentrationen im Material, < 0.1 %, vgl. Messkampagne Suva, noch zu verifizieren*)

#### **Fazit Freisetzung (Verputz und Fliesenkleber)**

- Bei normaler Nutzung (inkl. Nägel einschlagen) keine Freisetzung
- Beim Bohren mässige Faserfreisetzung (< MAK bis 3-fach MAK)
- Flächige Bearbeitung / Entfernung von Verputz und Fliesenkleber mit gängigen Methoden führt zu sehr hohen Faserkonzentrationen in der Luft (>> MAK).

### 1.4. Gefährdung Nutzer / Arbeiternehmer / Umwelt

#### 1.4.1. Verputz und Fliesenkleber

Einführung: Für die Dringlichkeitsbeurteilung nach FACH ist entscheidend, ob der Asbest in verbautem Zustand als fest oder schwach gebunden gilt. Es wird folgende Einteilung empfohlen:

- Fliesenkleber sind im verbauten Zustand eindeutig als fest gebunden zu beurteilen.
- Für Verputz und Spachtelmassen wird für die Dringlichkeitsbeurteilung davon ausgegangen, dass der Asbest im verbauten Zustand fest gebunden vorliegt.

*Anmerkung:* Bei Standardproben aus Putz- und Spachtelmassen kann ohne aufwändige Schichtanalyse nicht festgestellt werden, in welcher Schicht sich die Asbestfasern befinden und ob diese somit fest oder schwach gebunden sind. Damit eine einheitliche Dringlichkeitsbeurteilung erfolgt,

wird im vorliegenden Dokument standardmässig davon ausgegangen, dass der Asbest in Verputz und Spachtelmassen (in unbeschädigtem, verbautem Zustand) in fest gebundener Form vorliegt.

Mit obiger Einteilung und aufgrund der Erkenntnisse aus Kapitel 1.3 (Freisetzung) ergibt sich folgende Einschätzung der Gefährdung durch asbesthaltige Verputze und Fliesenkleber:

- Nutzungsphase ohne Bearbeitung: Keine Gefährdung
- Nutzungsphase, normale kleine Bearbeitungen (Nägelschlagen, einzelne Löcher bohren): keine bis geringe Gefährdung (keine relevante Zusatzgefährdung, vgl. Abschnitt 1.4.3).
- Erneuerungen / Renovationen / Umbauten / Installationen: Erhöhte Gefährdung bei flächigem Bearbeiten / Entfernen / Unterputz-Arbeiten etc. sowie bei umfangreichen Schneid- und Schlitzarbeiten in diesen Flächen.
- Rückbau: Erhöhte Gefährdung, wenn vor Rückbau flächige Entfernung von SPF.
- Rückbau mit Bagger gemäss Suva: Geringe Gefährdung für Arbeitnehmer. *Ungeklärt: mögliche Gefährdung Umwelt/Nachbarn und Arbeitnehmer vor Ort bzw. in Recycling-Betrieben wenn asbesthaltiges Rückbaumaterial ins Baustoffrecycling geht. Beim von der Suva vorgeschlagenen Rückbau mit Bagger wird die Abfallgesetzgebung nicht berücksichtigt (vgl. VVEA: Abtrennung Sonderabfälle vor Rückbau, Abfalltrennung, Abfallminimierung)*

Hinweis: Auch ohne Asbest ergibt sich bei staubgenerierenden Arbeiten eine Gefährdung bei nicht staubfreiem Arbeiten (Silikate)

#### 1.4.2. Spachtelmassen

*Zu wenig Daten für eine abschliessende Beurteilung. Vermutlich geringere Gefährdung als Verputz, da meist nicht oberste Schicht. Gefährdung abhängig von Verfahren (vgl. oben)*

Bei Gipskartonwänden Gefährdung gering, wenn Spachtel mit Seifenwasser befeuchtet wird (Quelle: Carbotech)

#### 1.4.3. Allgemeiner Hinweis zur Gefährdung der Nutzer

Für die Beurteilung der Gefährdung von Privatpersonen, welche nur vereinzelt und kurzzeitig erhöhten Asbestkonzentrationen ausgesetzt sein dürften, sind folgende Überlegungen relevant:

Der MAK wird jeweils so festgelegt, dass bei Einwirkung während einer Arbeitszeit von 8 h täglich und 42 h pro Woche auch über längere Perioden bei den am Arbeitsplatz Beschäftigten die Gesundheit nicht gefährdet wird.

Aufgrund der allgegenwärtigen Hintergrundkonzentration von Asbest in der Aussenluft und Innenraumluft ist jede Person (auch ohne Bearbeitung von asbesthaltigen Materialien) einer Hintergrundbelastung von Asbestfasern in der Atemluft ausgesetzt (keine totale Faserfreiheit möglich).

Aus obigen Gründen führen eine oder wenige kurzzeitige Expositionen mit LAF-Konzentrationen im Bereich des MAK daher nicht zu einer relevanten Erhöhung der Gefährdung dieser Person (Gefährdung = Funktion von Konzentration und Expositionsdauer).



Zusätzlicher Hinweis: Es gibt auch bei EKAS-konformer Sanierung eine Faserfreisetzung durch die Filter von Asbestsanierungszonen. Dies bedeutet, dass auch bei einer Sanierung in Unterdruckzonen nie eine 100%-ige Faserfreiheit in der Umgebung erreicht wird.

**Fazit Gefährdung:**

- Keine relevante zusätzliche Gefährdung für normale Nutzer durch asbesthaltige Verputze/Fliesenkleber, auch nicht bei vereinzelt Bohren in diese Materialien
- Relevante Gefährdung bei flächiger Verputz- oder Fliesenkleber-Bearbeitung oder Entfernung
- Geringe Gefährdung Rückbauer bei Rückbau mit Bagger
- *Gefährdung von Nachbarn / Umwelt bei Rückbau mit Bagger nicht geklärt*
- *Rückbau mit Bagger berücksichtigt abfallrechtlichen Prinzipien nicht (Trennung/Minimierung)*

**1.5. Kosten / Nutzen / Risikobetrachtung****Kosten:**

- Zusatzkosten bei Diagnostik (*Uneinigkeit ob geringe oder hohe Zusatzkosten, abhängig davon ob eine Vollkosten- oder eine Grenzkostenbetrachtung gemacht wird, abhängig von notwendiger Anzahl Proben*)
- Sehr hohe Kosten für fachgerechte Entfernung mit Schutzmassnahmen (*Uneinigkeit über Höhe dieser Kosten, Uneinigkeit ob volkswirtschaftlich tragbar oder nicht tragbar, Uneinigkeit ob Kosten-Nutzen gerechtfertigt, vgl. weiter unten*).

**Nutzen:**

- Nutzen einer detaillierten Ermittlung und einer EKAS-konformen Sanierung liegt vor allem bei Maler/Gipsler/Plättlileger/Elektrofachleuten, die wiederholt SPF bearbeiten bzw. entfernen

**Kosten-Nutzen-Verhältnis:**

- *Uneinigkeit ob Kosten-Nutzen-Verhältnis einer Sanierung durch einen Suva-anerkannten Sanierer vor Rückbauten vernünftig oder nicht*
- Risiko ist im Vergleich zu anderen Risiken (andere Asbestvorkommen), zu betrachten.

## 2. Bedarf für weitere Abklärungen

### 2.1. Regelungsbedarf

- Das **Vorgehen bei der Analytik** der SPF ist zu regeln. Gemäss Sitzung vom 1.6.2017 mit Vertretern der Suva und der Verbände FAGES und VABS sollte die Suva eine SOP mit Vorgaben zur Analytik von SPF erarbeiten (inkl. Nachweisgrenze). Mit Mail vom 30.10.2017 von der Suva wurden die Labors über einige Grundsätze informiert. Gemäss Sitzung der FAGES-Arbeitsgruppe Analytik mit der Suva vom 22.1.2018 wird die Suva keine SOP erstellen, sie prüft aber die **Publikation** einer Beschreibung der von ihr durchgeführten **Methode**.
- Die Suva-Empfehlung zum **Rückbau mit dem Bagger** behandelt das Thema nur aus Sicht Arbeitssicherheit. Es fehlen die Elemente Nachbarschaftsgefährdung, Wassermanagement und Entsorgung (Querkontamination / fehlende Trennung) der Abfälle. Gemäss Beschluss der Sitzung vom 1.6.2017 erarbeiten BAG und BAFU ein (zur Zeit noch ausstehendes) Papier zu Nachbarschaftsgefährdung (basierend auf Erfahrungswerten Suva) und Wassermanagement. Es fehlt auch eine saubere abfallrechtliche Beurteilung bzw. abfallrechtliche Vorgaben.
- Gemäss Sitzung vom 1.6.2017 definiert das BAFU bis 31.12.17 für die Zuordnung der Entsorgungswege die **Bestimmungsgrenze** für Asbest in Materialproben (noch ausstehend).

### 2.2. Forschungsbedarf

- Bessere Eingrenzung von **Verwendungsmustern** der SPF, v.a. Spachtelmasse und Anstriche
- Messungen der **Faserfreisetzung** bei unterschiedlichen Bearbeitungs-Verfahren (Messungen Suva, BG Bau etc. am Laufen)
- Messung der Faserfreisetzung bei sehr tiefen Asbest-Gehalten / bei geogenen Gehalten
- **Geogene** Gehalte? Unterscheidbar von zugemischten Fasern? Insbesondere Tremolit / Aktinolith (auch Anthophyllit)
- Im Zusammenhang mit geogenen Gehalten: Klären des Restrisikos, dass allenfalls **heute noch** Asbest in neuen SPF vorhanden sind (z.B. könnten Amphibolite im Kalkputz Amphibolasbest in Spuren enthalten, welche mit heutiger Analytik mit tiefen NWG ggf. nachweisbar wären)

### 2.3. Entwicklungsbedarf

- Optimale Probenahmestrategie für SPF
- Optimale Probenahmetechnik für SPF
- Günstige emissionsarme Verfahren zur Entfernung der asbesthaltigen SPF

### 2.4. Informationsbedarf

- Info **Gipser / Maler/Elektrofachleute** über Gefährdung und Schutzmassnahmen: via Suva. (ggf. auch via Heft «Applica», Zeitschrift für das Maler- und Gipsergewerbe)

## 3. Good Practice Probenahme und Analytik

### 3.0. Grundsätzliches Ziel der Probenahme

Grundsätzliches Ziel der Asbest-Ermittlung ist die Reduktion der Gefährdung der Arbeitnehmer im Vergleich zur früherer Exposition (gilt für alle Materialien, nicht nur für SPF). Ziel ist es, die Exposition für die Arbeitnehmer in jedem Fall mindestens auf den MAK-Wert zu senken.

*Offene Diskussion: Wenn möglich sollte eine quantitative Angabe gemacht werden, wie stark die Reduktion der Gefährdung gegenüber früher sein soll (ggf. unterschiedlich je nach Material, abhängig von Exposition bei Bearbeitung des jeweiligen Materials, zudem auch abhängig von Bearbeitungsart).*

### 3.1. Anlass für eine Probenahme

- Eine Probenahme ist **zwingend**, bevor eine flächige Bearbeitung oder Entfernung von SPF erfolgt (Arbeitsumfang grösser als einzelne Löcher bohren).
- Eine Probenahme ist **zwingend**, bevor ein Rückbau von Gebäuden/Gebäudeteilen mit SPF erfolgt.
- Eine Probenahme ist **nicht zwingend** bei normaler Nutzung und vor kleinen Massnahmen wie Nägel einschlagen und einzelne Löcher bohren. Diese Einschätzung gilt nicht für umfangreichere Bohr-Massnahmen im professionellen Bereich. Bei solchen ist eine Probenahme vor den Arbeiten zwingend.
- Falls im Rahmen eines Gutachtens keine Probenahme durchgeführt wird, ist der entsprechende Verdacht bzgl. SPF zu erwähnen.

**Genereller Hinweis** (gilt für alle asbestverdächtigen Materialien): Eine Probenahme eines asbestverdächtigen Materials ist immer nur dann notwendig, wenn die Asbestfreiheit festgestellt werden soll. Falls davon ausgegangen wird, dass das Material asbesthaltig ist, muss keine Probe entnommen werden.

### 3.2. Mischproben

#### 3.2.1 Arten von Mischproben

Vor der Diskussion über die Anwendung von Mischproben sind die verschiedenen Arten von Proben zu definieren:

- **«Einzelprobe einzelne Schicht»** Einzelprobe über eine Schicht (z.B. eines mehrschichtigen Verputzes)
- **«Einzelprobe mehrere Schichten»:** Einzelprobe über mehrere Schichten der gleichen Anwendung (am gleichen Probenahmeort), z.B. mehrere Schichten Verputz bei der gleichen Sondierstelle. Diese Probe ist noch keine eigentliche «Mischprobe».
- **«Mischprobe gleiche Anwendung»:** Mischprobe über mehrere Entnahmestellen (Einzelproben) der gleichen Anwendung / des gleichen Bauteils (z.B. mehrere Einzelproben von optisch gleichem Verputz für die gleiche Verputz-Anwendung, z.B. von mehreren Wänden aus mehreren Zimmern der gleichen Wohnung)

- **«Mischprobe unterschiedliche Anwendung»:** Mischprobe über mehrere Entnahmestellen unterschiedlicher Anwendungen des *gleichen* Materials (z.B. optisch gleicher Verputz in Wohnzimmer und in Treppenhaus. Oder: optisch gleicher Verputz von Wand und von Decke)
- **«Mischprobe unterschiedliche Materialien»:** Mischproben über mehrere Entnahmestellen unterschiedlicher Materialien (z.B. Verputz zusammen mit Fensterkitt).

### 3.2.2 Argumente PRO / KONTRA Mischproben

Untenstehende Argumente PRO / KONTRA Mischproben sind im Einzelfall abzuwägen (nicht abschliessende Aufzählung). Zudem sind die weiter unten aufgeführten Überlegungen zu den unterschiedlichen Typen von Mischproben zu berücksichtigen. In letzter Instanz entscheidet der Gutachter, welcher sein Vorgehen fachlich begründen kann.

#### Argumente PRO Mischprobe

- Bessere Abdeckung von allenfalls inhomogenen Anwendungen. Dabei sind zwei Arten von optisch nicht erkennbaren Inhomogenitäten des Asbestgehalts möglich:
  - o innerhalb des gleichen Materials, z.B. bei händisch angemischtem Fliesenklebern
  - o aufgrund der Anwendung unterschiedlicher Materialien, z.B. eine Wand mit anderem Verputz als andere Wand im gleichen Zimmer.
- Grössere Aussagekraft der Mischprobe gegenüber Einzelprobe (wenn sichergestellt ist, dass Bestimmungsgrenze aufgrund Mischung nicht unterschritten wird, d.h. bei genügend tiefer Bestimmungsgrenze und nicht zu hoher Anzahl Einzelprobe pro Mischprobe)

#### Argumente KONTRA Mischprobe

- Gefahr, dass durch Verdünnung Bestimmungsgrenze unterschritten wird, obwohl Fasern in einer Einzelprobe enthalten sind
- (Achtung, Argumentation auch abhängig von Art des Materials)
- Etc.

### 3.2.3 Anwendung von Proben / Mischproben

#### a) «Einzelprobe über mehrere Schichten» (am gleichen Probenahmeort)

- Eine saubere schichtweise Beprobung des Verputzes (Abrieb/Deckputz, Grundputz) ist schwierig machbar, daher sind Proben dieses Typs unvermeidbar
- Es ist darauf zu achten, dass möglichst nur die asbestverdächtigen Schichten beprobt werden (z.B. Abrieb/Verputz, ohne Mauerwerk bzw. Fliesenkleber ohne Fliesen und ohne Mauerwerk)
- Bei Verputzen ist immer auch der Grundputz mit zu beproben (ist auch asbestverdächtig). In der Praxis ist in diesen Proben über mehrere Schichten oft ein grösserer Anteil Grundputz als Deckputz vorhanden. Es ist darauf zu achten, dass der Anteil Grundputz in der Mischprobe ca. gleich hoch ist wie der Anteil Deckputz.
- Es wird empfohlen Verputz-Probe so zu nehmen, dass der Schichtaufbau sichtbar ist (Vorteil für Labor), z.B. Probenahme mit Stechwerkzeug (Stanzling) (vgl. auch Kap. 3.4: Probenahmetechnik)

b) «**Mischprobe gleiche Anwendung**» (mehrere Proben der gleichen Anwendung, z.B. Verputz von mehreren Wänden aus mehreren Zimmern der gleichen Wohnung)

- Mischproben innerhalb der gleichen Anwendung/ des gleichen Bauteils können sinnvoll sein, da Asbestverteilung in SPF zum Teil heterogen bzw. da heterogene Anwendungen
- Die maximale Anzahl Einzelproben pro Mischprobe ist so festzulegen, dass die Nachweisgrenze pro Einzelprobe nicht zu hoch liegt. Momentane Empfehlung der Arbeitsgruppe FAGES-VABS: Bei Mischproben dürfen **maximal 3 bis 5 Einzelproben** zu 1 Mischprobe vereinigt werden. Wenn Mischproben gemacht werden, sollten jeweils auch Einzelproben entnommen werden.
- *Mögliche Herleitung der maximalen Anzahl Einzelproben pro Mischprobe (diese Herleitung bzw. diese Zahlen sind allerdings umstritten): Gehalt in asbesthaltigem Verputz ursprünglich mind. 1%. Verdünnung über mehrere Schichten => Gehalt in Probe über mehrere Schichten mind. 0.1%. Mischprobe von 5 Proben der gleichen Anwendung => Gehalt mind. 0.02%. Dieser Gehalt ist i.A. mit heutiger Nachweisgrenze noch machbar.*

c) «**Mischprobe unterschiedliche Anwendungen**» (z.B. optisch gleicher Verputz in Wohnzimmer und in Treppenhaus. Oder optisch gleicher Verputz an Wand und an Decke)

- Dieser Typ Mischproben ist in begründeten Fällen möglich (insbesondere wenn geringer Verdacht oder geringes Gesamtausmass der unterschiedlichen Anwendungen). Es gelten die gleichen Randbedingungen bzgl. maximaler Anzahl Einzelproben wie oben diskutiert.

d) «**Mischprobe unterschiedliche Materialien**»

- Dieser Typ Mischproben (z.B. Asbestzementplatte gemischt mit Teppichkleber) ist nicht zulässig. Gemäss Laborvorschriften dürfen nur Materialien des gleichen Typs analysiert werden.

#### 3.2.4 Dokumentation von Mischproben

Falls Mischproben gemacht werden, ist dieser Umstand durch den Gutachter dem Labor mitzuteilen. Das Labor hat Mischproben im Analysenbericht entsprechend zu kennzeichnen.

### 3.3. Anzahl Proben

#### 3.3.1 Randbedingungen

Vor der Festlegung der notwendigen Anzahl Proben sind folgende Randbedingungen zu beachten:

- Sowohl Probenahme als auch Analytik weisen eine gewisse **Ungenauigkeit** bzw. Fehlerquote auf.
- Die **Nachweisgrenzen** der heute angewendeten Verfahren sind nicht eindeutig quantifizierbar.
- Es existiert zur Zeit weder international noch national ein abschliessend allgemein akzeptiertes Verfahren für Probenahme und Analytik. Die Ergebnisse sind daher **nur bedingt vergleichbar** bzw. reproduzierbar.
- Erhöhte Fehlerraten ergeben sich insbesondere bei **inhomogener** Verteilung der Schadstoffe im gleichen Material (bzw. Inhomogenität der eingesetzten Materialien).
- Eine **100%-ige Erfassung** aller Flächen mit asbesthaltigen SPF ist **nicht verhältnismässig** (z.B. sind kleinste Reparaturstellen mit asbesthaltigem Spachtelmasse in einer asbestfreien Umgebung möglich und kaum auffindbar, kleinräumige Inhomogenitäten möglich etc.).

### 3.3.2 Grobe Richtgrössen

Auf Basis obiger Randbedingungen werden im Folgenden im Sinne einer «**Good Practice**» bzw. als grobe Richtgrössen durchschnittliche Grössenordnungen für die Probenanzahl angegeben. Diese Zahlen dürften für eine Mehrheit der Fälle, aber nicht für alle Fälle zutreffend sein. Die im konkreten Fall sinnvolle Anzahl Proben ist **abhängig vom Einzelfall** (historisches Wissen zum Vorkommen, Homogenität, optischer Eindruck, geplante Arbeiten etc.).

Aufgrund der oben erwähnten Randbedingungen wird in untenstehenden Empfehlungen für die Anzahl Proben eine **Durchschlupfrate** toleriert.

Je nach Befund und geplanten Arbeiten kann nach der Ersterkundung eine detaillierte **Zweiterkundung** notwendig sein (insbesondere bei unklaren oder unplausiblen Befunden, vgl. auch Kapitel 3.7, Interpretation der Ergebnisse).

Untenstehende Anzahl Proben versteht sich immer als Anzahl analysierte Proben. Eine analysierte Probe kann dabei eine Einzelprobe oder eine Mischprobe sein. Die Anwendung von **Mischproben** ist möglich (vgl. Kapitel Mischproben weiter oben). Es ist aber pro unterscheidbarer Anwendung jeweils auch eine Einzelprobe zu entnehmen.

Achtung: abweichende lokale (kantonale / kommunale) Vorschriften bzgl. Anzahl Proben beachten!

### 3.3.3 Anzahl Proben Fliesenkleber

a) Mindestens **1 Probe pro optisch unterscheidbarer Anwendung** (Boden vs. Wand vs. Sockelleiste vs. andere Fliesenfarbe/-grösse).

Fallbeispiel **EFH**: 4-6 Proben (z.B. 2 Nasszellen, jeweils Boden und Wände, 1 Fliesenspiegel Küche, 1 Sockelleiste im Treppenhaus)

*In Diskussion: Relevanz / Gefährdungspotential Sockelleiste fraglich (insbesondere wenn gleichzeitig schon Wand- und Bodenplättli beprobt werden).*

b) Wenn mehrere Räume/Wohnungen mit **gleicher** Anwendung: 1 Probe pro 4-6 Räume / Wohnungen (**15-25% der Räume/Wohnungen** in verschiedenen Strängen).

Fallbeispiel **MFH** mit 20 baugleichen Wohnungen: 10-20 Proben (z.B. Probennahme in ca. 3-5 Wohnungen à jeweils Boden und Wände in Nasszellen sowie 1 Fliesenspiegel Küche; 2 Treppenhäuser jeweils Sockelleisten).

Obige Regel für MFH ist sinnvoll für ein durchschnittliches MFH.

- Bei sehr hoher Anzahl baugleicher Wohnungen (z.B. 150 Wohnungen) braucht es für die gleiche statistische Sicherheit weniger Proben.
- Bei tiefer Anzahl Wohnungen (z.B. 6-Familienhaus) braucht es hingegen tendenziell eine höhere Anzahl Proben.

### 3.3.4 Anzahl Proben Verputze

a) Mindestens **1 Probe pro unterschiedlicher Anwendung** (Gang vs. Zimmer vs. Treppenhaus vs. Aussenraum, ggf. *Wand vs Decke*)

Fallbeispiel **EFH**: 3-5 Proben (z.B. 1 Zimmer Obergeschoss, 1 Zimmer Erdgeschoss, 1 Nasszelle, 1 Treppenhaus, 1 Aussen)

b) Wenn mehrere Wohnungen mit **gleichen** Anwendungen: 1 Probe pro 4-6 Räumen/Wohnungen (**10-25% der Räume/Wohnungen** in verschiedenen Strängen)

Fallbeispiel **MFH** mit 20 baugleichen Wohnungen: 8-14 Proben (z.B. Probenahme in 2-4 Wohnungen à jeweils 1 Zimmer und 1 Gang und 1 Nasszelle; 1 Treppenhaus; 1-2 Aussen).

Obige Regelungen sind sinnvoll für den Standardfall. Einschränkungen:

- Falls **grössere** Gebäude beprobt werden oder wenn Hinweise auf unterschiedliche Verputzarten vorliegen, sind mehr Proben notwendig.
- Falls grossflächige Arbeiten mit hohem Freisetzungspotential geplant sind (z.B. **Abschleifen** des Verputzes) werden mehr Proben empfohlen. Allenfalls Rücksprache mit der zuständigen Behörde um erhöhte Rechtssicherheit zu erlangen.
- Falls ein **Rückbau** geplant ist, sind weniger Proben möglich.

### 3.3.5 Anzahl Proben Spachtelmassen

Nach gegenwärtigem Stand der Technik / Stand des Wissens kann bei einem Schadstoffgutachten auf eine systematische Aufnahme und Beprobung von Spachtelmassen verzichtet werden.

- *Verdachtsbereiche: Gipskartonwänden und anderen möglichen Anwendungen (Türzargen, Ecken, Radiatornischen, Stuckaturen, verputzte Leitungsbereich etc.)*
- *Bei Rückbau keine spezifische Beprobung dieser Verdachtsbereiche notwendig.*
- *Bei grossflächigen staubfreisetzenden Arbeiten in diesen Verdachtsbereichen ist eine vorgängige Beprobung durchzuführen.*

## 3.4. Probenahmetechnik

- Freisetzung bei Probenahme ohne Schutzmassnahmen: *Keine ausreichende Datenbasis für Beurteilung*
- Es wird empfohlen die Verputz-Probe so zu nehmen, dass der Schichtaufbau sichtbar ist (Vorteil für Labor), z.B. Probenahme mit Stechwerkzeug (Stanzling)
- Weitere Möglichkeiten zur Probenahme Verputz: Die deutschen Methoden BT31, BT32 oder BT33 (mit Plastikscheunen) oder analoge Massnahmen mit vergleichbarem Schutzniveau (mit Quellabsaugung)

## 3.5. Dokumentation der Probenahme

- Nach FAGES bzw. VABS-Richtlinien (gilt für alle Probenahmen, nicht nur für SPF)

### 3.6 Analytik

- Analytik bei einem Labor gemäss Laborliste FACH
- Analytik im Labor gemäss Vorgaben Suva
- Überprüfung von unplausiblen Ergebnissen gemäss folgendem Kapitel 3.7.

### 3.7. Interpretation Ergebnisse

Oft ergeben sich bei der Untersuchung widersprüchliche / unplausible Ergebnisse, entweder aufgrund von Inhomogenitäten oder aufgrund von Fehlern bei der Probenahme oder Analytik

Es wird folgendes Vorgehen zur Klärung widersprüchlicher / unplausibler Ergebnisse empfohlen (Anzahl notwendiger Schritte einzelfallabhängig zu wählen, soweit bis Fall geklärt):

- **Nachfrage** im Labor (vgl. Analysenprotokoll des Labors: Art der Probe, Art der Aufbereitung, Art der Analyse etc.)
- **Zweitanalyse** der bereits analysierten Probe(n) im gleichen Labor
- Probenahme mehrerer neuer Probe des gleichen Materials: **Nachbeprobung** oder allenfalls vorhandene Rückstellproben, Analyse in **gleichem Labor**
- Falls Verdacht auf Probleme bei der Analytik: Probenahme mehrerer neuen Probe des gleichen Materials (Nachbeprobung oder allenfalls vorhandene Rückstellproben), Analyse mit **anderer Methode**, allenfalls in einem **anderen Labor** (ggf. im Suva-Asbestlabor).

*Offene Diskussion: Wieviele Zusatzproben mit gegenteiligem Ergebnis sind zum Widerlegen eines vermutlich falschen Asbest-positiven Ergebnis notwendig? Anzahl notwendiger Gegenproben ist abhängig vom Ausmass der betroffenen Anwendung und vom Risiko bei der Bearbeitung des Vorkommens. In diesem Zusammenhang ist Unabhängigkeit des Probenehmers und des Labors der Zusatzproben wichtig.*

*Beispiel:* Bei einer Untersuchung wurde in 4 Proben der gleichen Verputz-Anwendung (Aussenputz, ca. 500 m<sup>2</sup> Fläche) nur eine asbestpositive Probe festgestellt. Bei der Zweitanalyse dieser 4 Proben im gleichen Labor wurde der Befund (3 Proben asbestfrei, 1 asbesthaltig) bestätigt. Zur Überprüfung dieses Ergebnis wurden 8 weitere Proben der gleichen Anwendung entnommen (1 Probe an der gleichen Stelle wie die asbesthaltige Probe aus der Erstuntersuchung) und im gleichen Labor untersucht. In allen 8 Proben wurde kein Asbest festgestellt. Die gesamte Fläche wurde darauf als asbestfrei klassiert. Für die geplante Fassadensanierung wurde allerdings explizit die präventive Vorgabe gemacht, dass die Arbeiter eine Atemschutzmaske FFP3 zu tragen haben.



## 4. Good Practice Information

**a) Nach erfolgter Untersuchung** ist der Auftraggeber der Untersuchung durch den Diagnostiker vollständig über die Ergebnisse zu informieren.

Für asbesthaltige Materialien besteht zudem die *Kennzeichnungspflicht* gemäss EKAS 6503 (vor Ort oder auf Plänen). Im einfachen Fällen genügt eine eindeutige Beschreibung der Fundstelle.

**b) Vor Arbeiten** an den entsprechenden Materialien sind alle direkt Betroffenen (Unternehmer, Arbeitnehmer, technischer Dienst) durch den Auftraggeber / Eigentümer / Bauherrn zu informieren.

Es wird empfohlen, dass der Bauherr/Eigentümer vor Arbeiten an entsprechenden Materialien auch Dritte (Mieter, Nutzer, Nachbarn etc.) informiert, gemäss FACH-Publikation «Asbestsanierung beim Um- und Rückbau von Gebäuden- Ein Leitfaden für Bauherren und Architekten» (Nr. 2994).

**c) Bei normaler Nutzung** (inkl. z.B. Nägel einschlagen oder Bohren einzelner Löcher) ist eine Information der Nutzer nicht zwingend, da bei normaler Nutzung für die Nutzer keine relevante Gefährdung besteht. Voraussetzung ist jedoch, dass der Nutzer keine Arbeiten durchführt, welche zu grosser Faserfreisetzung führen (z.B. Abschleifen / Abspitzen der SPF, wiederholtes Bohren einer sehr hohen Anzahl Löcher)

Falls der Eigentümer / Auftraggeber / Bauherr Kenntnis erhält von geplanten Arbeiten grösseren Umfangs an asbesthaltigen SPF durch die Nutzer (z.B. Erneuerung Fliesen, Erneuerung Verputz, Mieterausbau etc.) sind die Nutzer über die Asbestuntersuchung zu informieren

*Noch zu klären: Was darf ein Mieter am Mietobjekt ändern, ohne vorgängige Information des Vermieters? Darf er z.B. Verputz oder Plättli entfernen ohne Information des Vermieters? Vermutlich erfolgen solche Arbeiten in der Praxis manchmal auch dann, wenn keine Erlaubnis dazu besteht.*

**d) Besondere Anforderungen** bzgl. Information bestehen bei **sensiblen Nutzungen** (Kiga, Kita, Schule, Sport, Spitäler). Hier ist die Information im Einzelfall festzulegen.

## 5. Good Practice Nutzungsphase / normaler Unterhalt

### 5.1. Massnahmen in Nutzungsphase

- Im Allgemeinen sind beim Vorhandensein von SPF während der normalen Nutzungsphase keine Massnahmen zu treffen
- Ein totales Eingriffsverbot (z.B. für Nägel einschlagen oder Bohren einzelner Löcher) für normale Nutzer ist i.A. nicht notwendig
- Bei wiederholten Bohrmassnahmen durch professionelle Handwerker (z.B. Anbringen von Installationen in allen Wohnungen eines MFH) in SPF sind die Vorgaben gemäss Suva für Bohren in asbesthaltige Wand- und Bodenbeläge (Factsheet 33067) zu beachten (PSA und Direktabsaugung).
- In Ausnahmefällen (sensible Nutzung und grosse Gefahr von relevanter Beschädigung durch die Nutzer, z.B. Bewegungsraum in Kinderkrippe) kann eine Sicherung (Beplankung) von asbesthaltigem Verputz angezeigt sein. Es ist dann aber darauf zu achten, dass das Anbringen der Beplankung nicht selber zu einer erhöhten Faserfreisetzung führt.

## 6. Good Practice Bauarbeiten (Installationen, Renovation, Umbau)

### 6.1. Arbeitsarten

Es sind diverse mögliche Arbeiten an den asbesthaltigen SPF zu unterscheiden. Die Arbeiten werden aufgrund der Einschätzung der Arbeitsgruppe kategorisiert gemäss Ampel-System Suva (grün, orange, rot).

- Bohren Privatpersonen (Bohren einzelner Löcher, seltene Wiederholung) in asbesthaltige SPF: **grüner** Bereich
- Bohren Professioneller Bereich (wiederholtes Bohren mehrerer Löcher) in asbesthaltige SPF: **oranger** Bereich
- Schneid- und Schlitzarbeiten professioneller Bereich (z.B. durch Gipsler, Elektriker, Sanitär, Küchenbauer): **roter** Bereich
- Entfernung bestehender asbesthaltiger Verputz / Fliesen: **roter** Bereich
- Entfernung bestehender Verputz / Fliesen, welcher gemäss Untersuchung *asbestfrei* ist: **grüner** Bereich
- Überstreichen / Überziehen bestehender Verputz, *ohne* Anschleifen: **grüner** Bereich
- Überstreichen / Überziehen bestehender Verputz, *mit* vorgängigem Anschleifen: **roter** Bereich

### 6.2. Vorgaben Arbeiten grüner Bereich:

- Keine Massnahmen zwingend notwendig
- Staubarmes Arbeiten empfohlen
- Bohren gemäss Suva-Factsheet für Bohren in asbesthaltige Wand- und Bodenbeläge (Factsheet 33067) auch bei einzelnen Bohrlöchern empfohlen
- *Grundsätzliches:* Bei SPF, in deren Proben keine Asbestfasern analytisch nachgewiesen wurden, kann nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden, dass an anderer Stelle der gleichen Anwendung im gleichen Raum nicht doch relevante Asbestkonzentrationen vorhanden sind (vgl. Kapitel Probenahme). Für Eingriffe an solchem Material wird daher vorsorglich zum Schutz der Arbeitnehmer empfohlen, staubarme Methoden einzusetzen und eine Feinstaubmaske FFP3 zu tragen (vgl. allgemeine Empfehlung zum staubarmen Arbeiten unten).

### 6.3. Vorgaben Arbeiten oranger Bereich:

- Die Handwerker / Unternehmer sind vom Bauherr zu informieren über Asbestvorkommen
- Vorgehen beim Bohren gemäss Suva-Factsheet für in asbesthaltige Wand- und Bodenbeläge (Factsheet 33067) zwingend

### 6.4. Vorgaben Arbeiten roter Bereich:

- Bearbeitung / Entfernung nur durch Suva-anerkannte Asbestsanierer gemäss EKAS 6503 (inkl. Einhausung, Schleusen, Unterdruck, PSA etc.)

- Aufgrund der grossen volkswirtschaftlichen Kosten für die entsprechenden Sanierungsarbeiten werden alle Stakeholder angehalten, nach günstigen, emissionsarmen Verfahren zur Entfernung der asbesthaltigen SPF zu suchen.

### 6.5. Allgemeine Vorgabe: Staubarmes Arbeiten

Für alle Arbeiten (auch an asbestfreien Materialien) ist ein staubarmes Arbeiten mit entsprechenden Geräten und Vorgehen zu empfehlen. Staubarmes Arbeiten ist insbesondere wegen Quarzstaub wichtig (also auch bei asbestfreien Materialien). Aber Achtung: staubfreies Arbeiten ist wichtig, aber hinsichtlich Arbeitsschutz nicht hinreichend als Schutzmassnahme für die Bearbeitung der asbesthaltigen SPF!

## 7. Good Practice Rückbau

### 7.1. Entfernung nach EKAS 6503

Vor dem Rückbau können die Putze und Fliesenkleber durch eine Suva-anerkannten Asbestsanierer gemäss EKAS 6503, Kapitel 7, entfernt werden.

### 7.2. Entfernung kleine Flächen

Bei Fliesenkleber mit Flächen < 5 m<sup>2</sup> kann gemäss Suva-Factsheet 33077 vorgegangen werden.

### 7.3. Rückbau mit Bagger

Gemäss Suva-Merkblatt «Rückbau von asbesthaltigen Gebäuden mit dem Bagger, Voraussetzungen und Arbeitsmethoden» (Suva-Publikation 88288) können **Fliesenkleber** unter gewissen Bedingungen und Vorgaben mit dem Bagger rückgebaut werden.

*Noch in Diskussion: Für **Verputz** ergeben sich analoge Gefährdungsüberlegungen wie beim Fliesenkleber. Daher sollte in Analogie zum Vorgehen bei Fliesenkleber auch ein Rückbau mit Bagger möglich sein. Eine Aufnahme von Verputz in das erwähnte Suva-Merkblatt ist aber noch nicht erfolgt.*

**Voraussetzung** für den Rückbau mit Bagger bleibt in jedem Fall ein entsprechendes Konzept und die Bewilligung durch Kanton/Gemeinde und Suva. Noch ausstehend sind zudem klare Vorgaben bzgl. Abwassermanagement, Nachbarschaftsschutz und Entsorgung (vgl. Kapitel 2 «offene Punkte»).

Die Entsorgung bei einem Rückbau mit Bagger ist mit den kantonalen Behörden zu regeln (vgl. auch folgendes Kapitel). Dabei sind die abfallrechtlichen Aspekte (Trennungsgebot, Vermischungsverbot) zu klären.

## 8. Good Practice Entsorgung

Das Vollzugshilfe-Modul des BAFU zur Entsorgung asbesthaltiger Materialien ist noch ausstehend. Bis zur Publikation sind mindestens folgende Grundsätze zu beachten:

Im Allgemeinen gilt: keine Verwertung von nachweislich asbesthaltigen Materialien via Baustoffrecycling, sondern nur Deponierung.

Für die Deponierung gilt im Allgemeinen für die Rückbaumaterialien von SPF:

- Grobmaterial (Asbest fest gebunden): Deponie Typ B.
- Feinmaterial (z.B. Schleifstaub, Spitzgut) Deponie Typ E.

Bei der Entsorgung sind zudem kantonspezifische Regeln zu beachten.

Recycling von Gipskartonplatten: Noch zu regeln