



Asbest

Bild 1 / Das Problem alter asbesthaltiger Baustoffe, so wie diese Eternitplatten aus Asbestzement, ist mittlerweile einem Großteil der Bevölkerung bekannt.

Ein altbekannter Gefahrstoff in „neuem“ Gewand: Asbest galt einst als Wunderwerkstoff und die faserförmigen Silikatminerale fanden aufgrund der hervorragenden bauchemischen Eigenschaften Eingang in eine Vielzahl von Bauprodukten. Erst später stellte sich heraus, dass Asbest aufgrund der nadelförmigen Mikrostruktur der Minerale verantwortlich für Krebs im Bereich der Lunge und des Lungenfells ist. Dies führte schließlich in Deutschland sukzessive zum Verwendungsverbot verschiedener Asbestmaterialien. Erst seit Oktober 1993 geht man davon aus, dass alle eingesetzten Bauprodukte asbestfrei sind.

Insbesondere Asbestzement (**Bild 1**) - besser bekannt unter dem Markennamen „Eternit“ - sowie asbesthaltige Kunststoffbodenbeläge aus „Floor-Flex-Platten“ oder „Cushion-Vinyl“ sind mittlerweile dem Großteil der Bevölkerung und insbesondere auch in der Baubranche als problematische Baustoffe bekannt.

In den letzten Jahren finden aber auch die sogenannten neuen Fundstellen nach und nach Eingang in die Regelungen für den sicheren Umgang mit Asbest (z. B. TRGS 519, aktuelle Novellierung der GefStoffV). Dieser Übersichtsartikel zu „neuen“ Fundstellen im Zusammenhang mit Schadenfällen soll relevante Fakten und Aspekte für den interessierten Leser, aber Nichtfachmann erläutern. Das komplexe Regelwerk rund um Asbest wird dabei explizit nicht im Detail besprochen. So viel sei aber vorweggeschickt - alle Tätigkeiten mit Asbest unterliegen strengen Regelungen und sollten nur von fach- und sachkundigen Personen bzw. Unternehmen durchgeführt werden.

Fundstellen Asbest - PSF

Die Abkürzung PSF bedeutet Putze, Spachtelmassen und Fliesenkleber bzw. Farbanstriche und ist ein Sammelbegriff für „neue“ Fundstellen.

Zur Verbesserung der bautechnischen Eigenschaften wurde diesen Bauprodukten

in geringen Mengen Asbestanteile zugemischt. Dadurch wurden zum Beispiel die Fließeigenschaften, Rissüberbrückung und Hitzebeständigkeit der Bauprodukte verbessert. Die Infobox PSF fasst die wesentlichen Materialien, die unter diesen Überbegriff fallen, zusammen.

PSFINFobox → PUTZE



insbesondere folgende Verdachtsmomente:

- Strukturputz
- Rabitz (Drahtputze)
- Dekorputze
- Buntsteinputze
- Akustikputze



PSFINFOBOX → SPACHELMASSEN



- Spachtelungen von Gipskarton
- Spachtelungen im Bereich von Laibungen, Heizkörpernischen ...
- Spachtelungen im Bereich von Elektroinstallationen
- Spachtelungen im Bereich von Fehlstellen (Löcher, Risse ...)
- Flächige Spachtelungen (z. B. auf Beton)

FLIESENKLEBER

- Klassische Dünnbettfliesenkleber auf Zementbasis
- Schwarze Bitumenkleber



FARBANSTRICHE

- Korrosionsschutzlacke
- Brandschutzanstriche
- Textured Paints (Anstriche mit Struktur)

Analytik bei PSF

Die Krux bei PSF ist der meist niedrige Gehalt an Asbestfasern, teilweise deutlich unter einem Masseprozent. Zudem sind diese bauchemischen Produkte meist fest mit anderen Baustoffen verbunden. Beim Beprobieren wird daher unweigerlich auch anderes Material mit erfasst, sodass die Asbestgehalte in den heterogenen Proben aufgrund der Fremdbestandteile nochmals deutlich niedriger sind. Dies ist gleichzeitig der Grund, warum die „neuen“ Fundstellen erst in den letzten etwa 10 bis 15 Jahren zunehmend in den Fokus geraten sind. Zuvor gab es kaum geeignete und standardisierte Verfahren, um derart geringe Asbestgehalte feststellen zu können. Erst mit der VDI 3866 Blatt 5 aus dem Jahr 2017 wurde die Asbestanalytik im Spurenbereich standardisiert (siehe In-

fobox Präparationsmethoden). Dadurch werden jetzt theoretisch berechnete Nachweisgrenzen von etwa 0,001 Massenprozent erreicht.

Bis heute sitzt am Ende immer ein Mensch am Rasterelektronenmikroskop (REM) und wertet die Bildflächen auf der Suche nach Asbestfasern aus. Mit Hilfe von EDX (Energiedispersive Rönt-

genspektroskopie) werden die Fasern dann noch auf die Elementzusammensetzung geprüft und so sicher als Asbestmineral identifiziert. Es ist dabei wichtig, zu verstehen, dass durch die Asbestanalytik lediglich eine grobe Abschätzung des Fasergehaltes erzielt wird. Standardmäßig wird dabei zwischen fünf verschiedenen Mengenklassen unterschieden (**Tabelle 1**). ►

Tabelle 1 / Übersicht der Mengenklassen bei der Asbestanalytik und Materialbeispiele

Mengenklasse	Asbestgehalt [Massen %]	Materialbeispiel
1	Spuren von Asbest	PSF
2	1-5	Bitumenbahn
3	5-20	Asbestzement
4	20-50	Floorflexplatten
5	> 50	Cushion-Vinyl



Gängige Präparationsmethoden in der Asbestanalytik mit REM und EDX nach VDI 3866 Blatt 5 vom Juni 2017

Methode	Kurzbeschreibung	Geeignet für Asbestnachweis bei z.B.:	NWG* in Masse%
Bruchflächenpräparat	Bruchflächen erstellen und Untersuchung im REM	Asbestzementprodukten Leichtbauplatten Cushion-Vinyl PVC-Bodenbelägen	1
Streupräparat	Heißveraschung der Probe, Auswertung des daraus erstellten Streupräparats im REM	Holzestrich Bitumen Dachpappe Gussasphalt Fensterkitt	0,1
Suspensionspräparat	Heißveraschung der Probe, im Anschluss Säurebehandlung, Filtern der Suspension über Kernporenfilter, Auswertung des Kernporenfilters im REM	Putze Spachtelmassen Fliesenkleber	0,001

* NWG = Nachweisgrenze

Grobe Schätzungen eines großen Asbestlabors gehen derzeit davon aus, dass in etwa 10 bis 20 % der eingesandten Proben im Zusammenhang mit dem Stichwort „PSF“ Asbest nachgewiesen wird. Hier ist aber bereits eine Vorauswahl durch den Gutachter erfolgt, sodass verallgemeinernde Rückschlüsse auf Bestandsgebäude schwierig sind.

Bei PSF-Proben können aufgrund der geringen Nachweisgrenze Sammelproben aus bis zu fünf Einzelproben erstellt werden. Dadurch lässt sich durch geschickte Probenkombination der Kostenaufwand reduzieren – bei positivem Befund sind aber die Einzelproben dann doch zu analysieren.

Faserfreisetzung bei PSF

Da PSF nur geringe Gehalte aufweisen, könnte man meinen, das Gefährdungspotenzial bei der Bearbeitung derartiger mit Asbest belasteter Bauteile sei ge-

ring. Derzeit ist die in der Literatur verfügbare Datenlage noch sehr dünn, aber erste Untersuchungen zeigen, dass es bei der Bearbeitung von mit asbesthaltigen PSF durchaus zu erheblichen Faserbelastungen der Raumluft kommen kann. In **Tabelle 2** sind ausgewählte Beispiele zusammengefasst.

Um die in Tabelle 2 dargestellten Faserkonzentrationen richtig einordnen zu können: Derzeit wird im Hinblick auf Asbestfasern von einer Akzeptanzkonzentration von 10.000 Fasern/m² ausgegangen (siehe TRGS 910), wobei hier eine Verschärfung auf 1.000 Fasern/m² wohl kurz bevorsteht. Bei 40-jähriger arbeitstäglich Exposition wird bei der Akzeptanzkonzentration das Risiko einer Krebserkrankung als gering und akzeptabel angesehen.

Insbesondere bei Schleifarbeiten wird eine sehr hohe Faserkonzentration gefunden, die sogar noch deutlich über der

Toleranzkonzentration von 100.000 Fasern (oberhalb der Toleranzkonzentration wird das Risiko einer Krebserkrankung bei 40-jähriger arbeitstäglich Exposition als hoch und nicht tolerabel angesehen – siehe TRGS 910) liegt. Durch das Abschleifen zerfallen die Faserbündel noch weiter in noch kleinere Fasern und werden massenhaft freigesetzt,

Bild 2 / Dieses Badezimmer ist eindeutig älteren Baujahrs. Hier lauern die „neuen Fundstellen“ in Putzen, Spachtelmassen und Fliesenklebern (kurz PSF).



Tabelle 2 / Beispiele zur Faserfreisetzung bei der Bearbeitung von PSF^[3]

Maßnahme	Faserfreisetzung Fasern/m ³
Schleifen von verputzten Mauerwerkswänden mit asbesthaltigen Spachtelmassen	ca. 1.560.000
Abschlagen einzelner Fliesen mit asbesthaltigen Fliesenklebern	ca. 77.000
Bohren von acht Löchern unter Absaugung mit handelsüblichem H-Saugervorsatz in Wand mit ca. 2 mm dickem deutlich asbesthaltigen Strukturputz	unter Nachweisgrenze



Bild 3

Bild 3 / Nach einem Feuchteschaden hat sich asbesthaltiger Strukturputz gelöst. Inwieweit es bei dem feuchten Material dadurch zu kritischen Faserfreisetzungen kommt, ist schwer abzuschätzen. Konkrete Zahlen liegen dazu nicht vor. Im Sinne des Vorsorgeprinzips sind daher entsprechende Schutzmaßnahmen einzuhalten.



Bild 4

Bild 4 / Nach einem Brandschaden löst sich der Putz stellenweise (siehe Pfeile). Auch hier sind keine belastbaren Zahlen veröffentlicht, um die Faserfreisetzung in diesem Szenario bewerten zu können. Im Sinne der Richtlinien der Brandschadensanierung sind diese Bereiche bei entsprechendem Baujahr daher bei einem Asbestverdacht einem GB 3 zuzuordnen und entsprechende Schutzmaßnahmen sind zu beachten.

was zu sehr hohen Fasergehalten in der Raumluft führt.

Aber auch das Abschlagen einzelner Fliesen kann bereits zu einer relevanten Faserfreisetzung führen. Bei Sanierungsarbeiten in Gebäuden, die vor Oktober 1993 fertiggestellt wurden, ist daher Vorsicht geboten, bis der Asbestverdacht ausgeräumt ist. Im Zweifelsfall sind immer die entsprechenden Sicherheitsvorschriften (z. B. TRGS 519) zu beachten. Wann immer möglich, sind bei Arbeiten an asbesthaltigen PSF zugelassene emissionsarme Verfahren nach DGUV Information 201-012 anzuwenden (z. B. BT 57 oder BT 43). Bei diesen Verfahren wurde durch Messungen gezeigt, dass es bei korrekter Ausführung zu keiner kritischen Faserfreisetzung kommt. Das Niveau der einzuhaltenden Schutzmaßnahmen ist dann auch entsprechend geringer.

Die Tabelle 2 zeigt aber auch, dass wenn die Stäube durch geeignete Sauger direkt aufgenommen werden, eine Faserfreisetzung effektiv unterbunden werden kann.

Asbesthaltige PSF bei Brand- und Feuchteschäden

Um Sanierungskonzepte nach Brand- und Feuchteschäden erstellen zu können, sind bei PSF-haltigen Bauteilen (Fliesenkleber auf Estrichen, Spachtelmassen ...) auch entsprechende Erkundungen auszuführen. Der erste Schritt ist dabei die historische Erkundung, um zu prüfen, ob das Gebäude beziehungsweise die betroffenen Bauteile überhaupt in den kritischen Zeitraum fallen und somit ein Asbestverdacht vorliegt. Falls ja, sind bei Verdachtsmomenten entsprechende Beprobungen auszuführen (**Bild 2**).

Bei Feuchteschäden liegen meist noch vergleichsweise übersichtliche Schadenstellen vor, bei denen die Verdachtsmomente an den zu bearbeitenden Oberflächen gut erfasst werden können. Aber auch hier kann sich schon vor der Sanierung z. B. Strukturputz lösen und abfallen (**Bild 3**). Da hier der Putz noch feucht ist und zudem nicht stark mechanisch beansprucht wurde, sollte die Faserexposition in der Raumluft dadurch nicht hoch sein. Belastbare Daten liegen hier

aber nicht vor, sodass im Zweifelsfall auch hier im Sinne des Vorsorgeprinzips entsprechende Schutzmaßnahmen zu ergreifen sind.

Als kritischer Moment ist bei Feuchteschäden auch das Aufbauen von technischen Dämmschichttrocknungen zu nennen. Sind hier asbesthaltige Fliesenkleber vorhanden, so fallen diese Arbeiten auch unter die Vorgaben der TRGS 519 und entsprechende Schutzmaßnahmen sind zu beachten. Inwieweit es aber tatsächlich noch zu einer kritischen Faserfreisetzung kommen könnte, wenn der beim Durchbohren der Fliesen anfallende Staub mit geeigneten Vorrichtungen sofort mit einem H-Sauger aufgenommen wird, ist derzeit nur schwer abzuschätzen. Das zuvor aufgeführte Beispiel „Bohren von acht Löchern“ (**Tabelle 2**) deutet aber darauf hin, dass beim Bohren mit Absaugen durch geeignete H-Sauger die Faserfreisetzung erheblich reduziert wird.

Die TRGS 519 bietet in der Anlage 9 mit der sogenannten Expositions-Risiko-Matrix eine Hilfestellung für Arbeiten ▶



Nummer	Titel	Stand
BT 31	Ausstanzen von asbesthaltigen Wand- und Deckenbekleidungen in einen Kunststoffbeutel als Schleuse („Stanzverfahren“)	12/2023
BT 32	Ausstemmen von asbesthaltigen Wand- und Deckenbekleidungen in einen Kunststoffbeutel als Schleuse („Stemmverfahren“)	12/2023
BT 43	Entfernen asbesthaltiger Wandbekleidungen (z. B. Putze, Spachtelmassen) von festen mineralischen Untergründen (z. B. Beton) - Fräsverfahren für die Wand- und Randbearbeitung (inkl. Fensterlaibung)	12/2023
BT 55	Kernbohrungen zur Probenahme in asbesthaltigen Fußboden-aufbauten unter Verwendung einer speziellen Absaugvorrichtung	06/2023
BT 57	Abfräsen asbesthaltiger Wandbekleidungen (Fliesenkleber, Putze, Spachtelmassen, Farben) sowie Entfernen von Fliesen von festen mineralischen Untergründen (Beton, Mauerwerk)	10/2023

Tabelle 3 / Übersicht emissionsarmer Verfahren gemäß Nr. 2.9 TRGS 519 im Zusammenhang mit PSF

an PSF. Hier wird z. B. für Bauteiltrocknungen empfohlen, den mineralischen Untergrund mit Hilfe des emissionsarmen Verfahrens „Stemmverfahren nach BT 32“ vorzubereiten und im Anschluss in asbestfreiem Untergrund zu bohren. Der große Nachteil ist dabei, dass das Verfahren BT 32 für Wand- und Deckenflächen gilt. Für den Hauptfall einer Estrichdämmschichttrocknung ist das somit keine wirkliche Hilfestellung. Hier könnte das emissionsarme Verfahren BT 55 herangezogen werden, wobei das streng genommen nur für asbesthaltige Estriche gilt. Zum Einsatz kommt hier ein spezielles Softschlag-Kernbohrgerät mit Stativ und Saugnapf und natürlich einer angeschlossenen Bohrstaubabsaugung.

Bei umfangreichen Brandschäden ist die Gemengelage vor Ort meist deutlich unübersichtlicher. Brandschutt liegt herum und die Bauteile sind schwarz verfärbt und nicht immer ist sofort zu erkennen, was sich unter dem Rußbelag versteckt. Auch hier ist die Datenlage derzeit noch unklar, was die Faserexposition, ausgehend von asbestbelasteten PSF, angeht. Ein häufig anzutreffendes Schadensbild ist z. B. loser Putz (**Bild 4**) bzw. abgefallene Fliesen. Inwieweit es hier zu kritischen Faserfreisetzungen an thermisch beanspruchten Putz- oder Fliesenflächen kommt, ist schwer abzuschätzen, sodass auch hier im Sinne des Vorsorgeprinzips und nach den Empfehlungen der Richtlinien zur Brandschadensanierung (VdS 2357) die Schadenstellen mit entsprechendem Asbestverdacht als Gefährdungsbereich 3 (GB 3) einzuteilen und

entsprechende Schutzmaßnahmen nach TRGS 519 zu beachten sind. Dies gilt so lange, bis der Asbestverdacht ausgeräumt ist oder das freigesetzte Asbest vollständig entfernt wurde. Bei den Sanierungsmaßnahmen (z. B. Putz abfräsen) wären dann an asbesthaltigen Bauteilen mit PSF auch entsprechende emissionsarme Verfahren anzuwenden.

Spannend ist auch die Fragestellung, inwieweit Reinigungsmaßnahmen an Wänden und Decken mit asbesthaltigen Putzen oder Spachteln mit einem intakten Farbanstrich unter die Bestimmungen der GefStoffV bzw. TRGS 519 fallen. In den Leitlinien zur Gefahrstoffverordnung 7 wird bei der Erläuterung, was unter den Begriff „Keine Arbeiten an asbesthaltigen Teilen“ fällt, folgender Leitsatz genutzt:

„Asbesthaltige Materialien werden bei der zu bewertenden Tätigkeit nicht bewegt, gelockert, angerührt oder in anderer Form erfasst [...] oder die asbesthaltigen Materialien sind nicht ohne Abtrag weiterer Materialien erreichbar.“

Hier bedarf es wohl einer Einzelfallabschätzung – je nachdem ob es bei den geplanten Reinigungsmaßnahmen zu einer Verletzung der Farbschicht kommen kann oder nicht.

Der GDV hat dieses Themenfeld ebenfalls erfasst und wird hier, zeitversetzt zur novellierten GefStoffV, die neue VdS 3155



Bild 5

„Handlungsanleitung Asbest“ veröffentlichten, die in gewohnter Form Hilfestellungen rund um das Thema Asbest bei Sanierungsmaßnahmen beinhalten soll.

Probenahme bei PSF

Probenahmestrategien für Asbest und speziell auch bei der Beprobung von PSF wird durch die VDI 6202 Blatt 3 dargelegt. Staubbefreiung ist dabei als oberstes Prinzip in jedem Fall zu vermeiden. Es wird empfohlen, die Verfahren BT 31 (Stanzverfahren, **Bild 5**) und BT 32 (Stemmverfahren, **Bild 6**) wann immer möglich anzuwenden. Hierbei wird, vereinfacht dargestellt, ein Folienbeutel mit doppelseitigem Klebeband an die zu beprobende Fläche angeklebt. Im Anschluss wird das Material durch den Beutel hindurch abgestemmt oder ausgestanzt. Der Beutel fungiert dabei als staubdichte Schleuse. Dabei können dann mehrere Schichten des Wandaufbaus beprobt werden und das Material fällt der Schwerkraft folgend in den Beutel. Die Probenahmestelle wird im Anschluss mit Restfaserbindemittel (z. B. Spachtelmassen, Maleracryl, Acryllack ...) drucklos beschichtet. Diese Verfahren sind nur für Wände und Decken geeignet, da sie darauf basieren, dass die Probe von selbst in den Beutel fällt.

Wenn diese Verfahren nicht angewendet werden können (z. B. Fliesen am Boden), dann ist die Staubbefreiung durch druckloses Anfeuchten und Auflegen feuchter Tücher zu vermeiden (**Bild 7**). Schnell rotierende Werkzeuge dürfen



Bild 6



Bild 7

Bild 5 / Probenahme mit Henkelloch-eisen, Gummistopfen und Stanzschleuse nach BT 31

Bild 6 / Probenahme mit Stemmeisen und Stanzschleuse nach BT 32

Bild 7 / Probenahme bei Fliesenkleber am Boden: Mit einem angefeuchteten Tuch wird der Meißel umwickelt, um die Faserfreisetzung zu minimieren.

Bild 8 / Selbst zusammengestelltes Probenahmeset: In einem gut zu reinigenden Eimer ist alles dabei, was man auf einer Schadenstelle benötigt, um effizient und sauber PSF zu beproben und im Anschluss die Probenahmestellen wieder mit Restfaserbindemittel zu verschließen.

nicht zum Einsatz kommen. Vorsichtiges Abbrechen und Schneiden sind die zu bevorzugenden Methoden. Zusätzlich sind Punktabsaugungen (H-Sauger mit Zulassung für Asbest) vorzuhalten, um anfallende Stäube aufzunehmen. Hier gibt es mittlerweile auch geeignete, handliche Akkugeräte, die für die Probenahme mitgeführt werden können. Die Probenahmestellen sind im Anschluss bindend zu beschichten.

Bei der Frage nach der erforderlichen Anzahl der Proben, um einen Asbestverdacht auszuräumen, findet man auch in der VDI 6202 Blatt 3 eine Hilfestellung. Eine umfangreiche Tabelle zeigt hier für die verschiedenen Materialien die erforderliche Probenanzahl für gängige Verdachtsmomente, um mit ausreichender Sicherheit Asbest feststellen bzw. ausschließen zu können. Für Putze wird hier z. B. für Wandflächen von 50 bis 250 m² die Probenanzahl 2 empfohlen. Dies ist natürlich für jedes Verdachtsmoment (z. B. Putze, Fliesenkleber, Spachtelmassen in Heizkörpernischen ...) separat durchzuführen. Es ist dabei selbsterklärend, dass hier die Erfahrung des Gutachters eine wesentliche Rolle spielt, um Verdachtsmomente vor Ort richtig zu erfassen und zu beproben.

Insgesamt reichen für die Asbestanalyse kleine Probenmengen im einstelligen Grammbereich aus. Aufgrund der niedrigen Nachweisgrenzen für Asbest ist insgesamt auf eine penible Reinigung der Werkzeuge zu achten, um Faserverflechtungen und falsch-positive Befun-

de zu verhindern. **Bild 8** zeigt ein selbst zusammengestelltes Probenahmeset, das den zuvor genannten Anforderungen an die Probenahme gerecht wird.

▲ FAZIT

Asbest kann in Bestandsgebäuden, die vor 1993 errichtet wurden, auch in Putzen, Spachtelmassen und Fliesenklebern gefunden werden. Bei Brand- und Feuchteschäden sind auch diese „neuen“ Fundstellen bei der Sanierung zu beachten und entsprechende Erkundungen auszuführen. Insgesamt steht die Branche hier erst am Anfang eines Erkenntnisprozesses, was die tatsächliche Faserfreisetzung bei der Bearbeitung dieser Bauteile angeht. Es sind noch weitere Untersuchungen erforderlich, um das tatsächliche Gefährdungspotenzial bei den verschiedenen Sanierungstätigkeiten zu erfassen und weitere, für die tägliche Sa-



Bild 8

nierungspraxis taugliche emissionsarme Verfahren zu entwickeln. Alle Tätigkeiten mit Asbest unterliegen strengen Regelungen und sollten daher nur von fach- und sachkundigen Personen bzw. Unternehmen durchgeführt werden, um kritische Faserfreisetzungen zu vermeiden. ▲

Dr. Stefan Schallmoser,
Institut für Schadenverhütung und Schadenforschung der öffentlichen Versicherer e.V.,
München

LITERATUR | QUELLENANGABEN

- Leitlinien für die Asbesterkundung zur Vorbereitung von Arbeiten in und an älteren Gebäuden, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAUA), 1. Auflage 2020
- „Übersicht Untersuchungsarten - technischer Stand 09-2018“, Infoblatt der CRB Analyse Service GmbH
- Asbesthaltige Putze, Spachtelmassen und Fliesenkleber in Gebäuden - Diskussionspapier zur Erkundung und Bewertung und Sanierung, VDI-Handlungsfelder Juni 2015
- DGUV-Information 201-012, Emissionsarme Verfahren nach TRGS 519 für Tätigkeiten an asbesthaltigen Materialien, Stand Juli 2021
- VDI 3866 Blatt 1 - Bestimmung von Asbest in technischen Produkten - Entnahme und Aufbereitung der Proben, Stand Dezember 2021
- VDI 6202 Blatt 3 - Probenahme an asbestverdächtigen Bauteilen
- Leitlinien zum Vollzug der Gefahrstoffverordnung, 3. Überarbeitete Auflage mit Ergänzungen im Abschnitt I „Asbest“ - LV 45, LASI -, 2018
- TRGS 519 - Asbest - Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten, zuletzt geändert und ergänzt am 31.3.2022
- <https://polludoc.ch/de/material/farben-anstriche-lacke>, entnommen am 23.08.2024