



ASBESTHALTIGER KLEBER

Im Zuge des Rückbaus der Außenfassade eines Hochhauses wurde festgestellt, dass die zur Fassadendämmung angebrachte künstliche Mineralwolle mit einem Mineralkleber an die Betonfertigteile der Fassade geklebt war. Im Vorfeld der Entfernung der Mineralkleber wurde dieser auf Asbest untersucht. Bei dieser Untersuchung wurde festgestellt, dass der Mineralkleber asbesthaltig war.

Um festzustellen, ob im gesamten Fassadenbereich der gleiche asbesthaltige Mineralkleber verbaut worden war, wurden an weiteren fünf über das gesamte Gebäude verteilten Stellen Proben des Mineralklebers entnommen und vom Baustoffberatungszentrum Rheinland auf Asbest untersucht. In allen fünf Proben war Asbest nachweisbar.

Gemäß der **Gefahrstoffverordnung Anhang 2, Nummer 1 (Asbest)** sind Arbeiten an asbesthaltigen Teilen von Gebäuden, Geräten, Maschinen, Anlagen, Fahrzeugen und sonstigen Erzeugnissen verboten. Ausgenommen hiervon sind lediglich Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten sowie vereinfacht dargestellt Arbeiten zur Erlangung von Sanierungsverfahren.

Die daraus resultierenden Forderungen der Gefahrstoffverordnung werden durch die Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) konkretisiert. Für den Gefahrstoff Asbest ist dies die

TRGS 519 „Asbest“ Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten

In dieser werden Maßnahmen festgelegt, bei deren Einhaltung davon ausgegangen werden kann, dass die Anforderungen der Gefahrstoffverordnung erfüllt sind.

Die TRGS 519 unterscheidet zwischen Schwach gebundenen Asbestprodukten, Asbestzementprodukten und sonstigen Asbestprodukten. Der Mineralkleber fällt unter die sonstigen Asbestprodukte, die anhand ihres Faserfreisetzungspotentials zu vergleichend beurteilen sind.

Aufgrund der Materialzusammensetzung und der Verwendungsart war es nicht möglich den Kleber gesichert zerstörungsfrei zu entfernen. Somit war der Kleber wegen seines Ausstaubungsverhaltens und somit hohen Faserfreisetzungspotentials als **schwach gebunden** einzustufen.

Weiterhin war zu prüfen wie hoch der tatsächliche Asbestgehalt in dem Mineralkleber war, da nach dem Abfallrecht asbesthaltige Abfälle als „gefährliche Abfälle“ einzustufen sind, wenn der Massengehalt an Asbest 0,1 % übersteigt.

Daher wurde eine Massenbestimmung des Asbestgehaltes in dem Mineralkleber vorgenommen. Hierfür wurden an drei verschiedenen Stellen Proben des Mineralklebers entnommen und im Baustoffberatungszentrum Rheinland der Massengehalt bestimmt. Hierbei wurde ein Asbestgehalt von 0,3 M% nachgewiesen und die Abfälle aus der Entfernung des Klebers somit als „gefährlicher“ Abfall eingestuft.

Auf den Betonfertigteilen der Fassade waren über das gesamte Hochhaus verteilt über **20.000 handtellergröße Stellen** mit dem Mineralkleber vorhanden. Um zu verhindern, dass diese Situation gravierende zeitliche Auswirkungen auf den Bauablauf hatte und um die Sanierung auch möglichst kosteneffizient durchzuführen, wurde angestrebt die Sanierung als Maßnahme geringer Exposition durchzuführen.

In enger Zusammenarbeit zwischen der **Kühn Geoconsulting GmbH** und dem Sanierungsunternehmen - der **E.I.S. Umwelttechnik GmbH** – wurden in Abstimmung mit dem **Amt für Arbeitsschutz** in einem ersten Schritt zwei mögliche Sanierungsverfahren im Rahmen von Probesanierungen geprüft.

Alle Probesanierungen fanden unter Schwarzbereichsbedingungen nach der TRGS 519 Nr. 14 als Vollmaßnahme statt, da unbekannt war wie viele Fasern freigesetzt werden und ein maximaler Schutz für die Mitarbeiter und unbeteiligte Dritte gewährleistet werden musste.

Asbesthaltiger Kleber - Verfahren 1:

- Einsprühen der Klebereste mit Restfaserbindung,
- Handschleifer (Randschleifmaschine Blastrac BGV-125 AV) mit Diamantschleifaufsatz und angeschlossenem Sauger (Dustcontrol DC 3800),
- Einzelne Klebereste komplett abfräsen (nicht verkanten, Schleifen nur im Uhrzeigersinn).

Asbesthaltiger Kleber - Verfahren 2:

- Einsprühen der Klebereste mit Restfaserbindung,
- Positionieren einer halbrunden Auffangschale unter die Klebereste,
- Bereithalten eines Saugers (Dustcontrol DC 3800),
- Ansetzen eines breiten Flachmeißels von oben an die Klebereste,
- Entfernen der Klebereste durch gezielte Schläge auf den Meißel unter ständiger Absaugung.

Beide Verfahren wurden über einen Zeitraum von 4 Stunden durchgeführt und jeweils mittels einer Raumluftmessung mit einem Durchfluss von 8l/m überwacht.



Beispielfoto Kasten

Nach der Probesanierung wurden die Filter im Baustoffberatungszentrum Rheinland in Anlehnung an die BGI 505.46 ausgewertet. Hierbei stellte sich heraus, dass die Filter wegen einer Staubüberbelastung nicht auswertbar waren, wobei bei Verfahren 2 deutlich mehr Staub freigesetzt worden war.

Die Ergebnisse der Probesanierungen zeigten, dass es grundsätzlich möglich war die Kleber mittels Schleifen bzw. Abschlagen zu entfernen, jedoch technische Verbesserungen gefunden werden mussten, um die Staubfreisetzung zu verringern.

Daher wurden weitere Probesanierungen durchgeführt bei denen wiederum zwei Verfahren erprobt wurden. Hierbei handelt es sich um verfeinerte Methoden des Verfahrens 1. Das Verfahren 2 (Abschlagen) wurde nicht mehr weiterverfolgt, da hier deutlich mehr Staub freigesetzt worden war als bei Variante 1. Im Zuge dieser Probesanierungen wurde zum einen eine stärkere Absaugung verwendet (Verfahren 3) und zusätzlich ein Diamantfräsaufsatz anstelle des Diamantschleifers (Verfahren 4) verwendet.

Asbesthaltiger Kleber - Verfahren 3:

- Einsprühen der Klebereste mit Restfaserbindung,
- Handschleifer (Randschleifmaschine Blastrac BGV-125 AV) mit **Diamantschleifaufsatz** und angeschlossenem Sauger (Nilfisk 1033),
- Einzelne Klebereste komplett abräsen (nicht verkanten, Schleifen nur im Uhrzeigersinn).

Asbesthaltiger Kleber - Verfahren 4:

- Einsprühen der Klebereste mit Restfaserbindung,

- Handschleifer (Randschleifmaschine Blastrac BGV-125 AV) mit Diamantfräsaufsatz und angeschlossenem Sauger (Nilfisk 1033),
- Einzelne Klebereste komplett abräsen (nicht verkanten, Schleifen nur im Uhrzeigersinn).

Bei beiden Verfahren wurden jeweils Mannmessungen bei beiden Mitarbeitern durchgeführt, die im Schwarzbereich die Arbeiten durchgeführt haben. Die Messungen liefen jeweils 70 Minuten mit einem Gesamtdurchflussvolumen von 140 Litern (2l/min).

Nach der Probesanierung wurden die Filter im Baustoffberatungszentrum Rheinland in Anlehnung an die BGI 505.46 ausgewertet. Hierbei konnten folgende Faserkonzentrationen in der Umgebungsluft ermittelt werden.

Asbesthaltiger Kleber - Verfahren 3 (Diamantschleifer):

Messung 1 (MM01): 10.850 Fasern/m³

Messung 2 (MM02): 5.430 Fasern/m³

Asbesthaltiger Kleber - Verfahren 4 (Diamantfräse):

Messung 1 (MM03): 10.850 Fasern/m³

Messung 2 (MM04): 5.430 Fasern/m³

Gemäß der TRGS 519 Stand 01/2014 ergänzt 03/2015 ist für eine Einstufung der Sanierungsmethode als Maßnahme geringer Exposition nach Nummer 2.8 eine Faserexposition von 10.000 Fasern/m³ einzuhalten. Die Verfahren 3 und 4 halten diese Exposition nicht ein.

Die durchgeführten Probesanierungen zeigten, dass eine signifikante Verringerung der Staubexposition im Vergleich zu Verfahren 1 stattgefunden hat, diese jedoch nicht ausreichte, um so wenig Staub und somit Asbestfasern freizusetzen, dass die Arbeiten als Maßnahme geringer Exposition durchgeführt werden konnten.

Da eine weitere Erhöhung der Absaugleistung mit mobilen Geräten schwer zu realisieren war und es bei großen fest installierten Absauganlagen bei größeren Gebäudehöhen zu Problemen mit der Saugleistung durch den Schlauchquerschnitt gekommen wäre, wurde nun im nächsten Schritt eine weitere Optimierung der verwendeten Schleifmaschinen vorgenommen.

Hierzu wurde ein Topfschleifer Eibenstock 125.4 RO über die vorhandene Absaugung hinaus mit einer Gummiglocke versehen. Hierbei stellte sich heraus, dass bei einer entsprechenden Absaugleistung ein Schleifen durch das entstehende Vakuum nicht mehr möglich war. Die Maschine ließ sich nur noch durch erheblichen Aufwand an der Wand bewegen. Wurde die Absaugleistung gedrosselt, so wurde als unmittelbare

Folge erkennbar Staub freigesetzt. Daraufhin wurde der Versuch abgebrochen. Eine Auswertung erfolgte nicht.

Nach dieser Probesanierung wurde das Prinzip von reinem Schleifen und Absaugen verworfen, da ein staubfreies Entfernen der Mineralkleber in einem technisch sinnvollen Rahmen nicht möglich war. Vielmehr wurde das Augenmerk auf den freigesetzten Staub gelegt und ob es eine zusätzliche Möglichkeit gab diesen zu binden oder abzusaugen. Für diese Optimierung wurde das Prinzip der Absaugung innerhalb eines Schwarzbereiches angewandt, indem die eigentliche Sanierung in einem eigenen kleinen Bereich mit separater Absaugung abgehalten wurde. Dieses Verfahren bot über die verhältnismäßig leichte Handhabung den Vorteil, dass die ausführenden Mitarbeiter außerhalb des eigentlichen Sanierungsbereiches standen. Die eigentlichen Arbeiten fanden über Handschuhe statt, die fest mit dem Kasten verbunden waren und über einen Zugang außerhalb des Kastens übergesteift werden konnten.

Somit wurde eine weitere Probesanierung mittels eines in sich geschlossenen Kastensystems durchgeführt.

Asbesthaltiger Kleber - Verfahren 6 (Kasten):

- Anstellen der Absaugeinrichtung (RUWAG DS 4150.K1 / Nennleistung 790 m³/h),
- Ansetzen des Kastens an die Wand über Haltevorrichtung,
- Prüfen der Ansatzfläche auf Undichtigkeiten.

Von diesem Punkt an laufen die folgenden Arbeiten im Inneren des Kastensystems ab:

- Abschlagen der Kleberreste mittels mechanisch betriebenen Meißel,
- Aufsammeln der groben Stücke und verfrachten in die Bodenvertiefung mit angeschlossenem Auffangbehälter,
- Öffnen der Bodenklappe mit anschließendem direktem Wiederverschließen,
- Absaugen des gesamten Innenbereiches bis optisch keine Bruchstücke mehr erkennbar sind,
- Abschließender Luftwechsel im Kasten,
- Abnahme des Kastens von der Wand,
- Ausstellen der Absaugvorrichtung.

Bei diesem Verfahren wurde eine Mannmessung an dem Mitarbeiter, der die Arbeiten mit Hilfe des Kastens durchgeführt hat, sowie eine Raummessung innerhalb des Schwarzbereiches durchgeführt. Die Messungen liefen jeweils 120 Minuten, wobei die Mannmessung ein Durchflussvolumen von 2l/min und die Raummessung von 8l/min aufwies.



Sanierte Fläche 1

Nach der Probesanierung wurden die Filter im Baustoffberatungszentrum Rheinland in Anlehnung an die BGI 505.46 ausgewertet. Hierbei konnten keine Asbestfasern auf den Filtern nachgewiesen werden.

Nach der TRGS 519 Anlage 6.1 sind zur Ermittlung der Asbestfaserexposition mindestens drei aufeinanderfolgende Messreihen erforderlich.

Daher wurden mit dem Sanierungsverfahren 6 (Kasten) insgesamt 3 Probesanierungen durchgeführt. Diese Sanierungen erfolgten zeitlich getrennt voneinander an 3 verschiedenen Tagen. Sämtliche Probesanierungen erfolgten innerhalb eines ausreichend dimensionierten Schwarzbereiches. Nach jeweiligem Abschluss einer Probesanierung wurden die noch vorhandenen Klebereste räumlich vom Schwarzbereich getrennt und der verbliebene Schwarzbereich gesäubert und freigemessen. Erst nach erfolgter Freimessung wurde die nächste Probesanierung gestartet.

Darüber hinaus müssen gemäß TRGS 519 Anlage 6.1 für die messtechnische Feststellung der Unterschreitung weitere Randbedingungen eingehalten werden.

Entweder muss für alle Messergebnisse (ME) von mindestens 3 aufeinanderfolgenden Messungen $ME < \frac{1}{4} \times 10.000 \text{ F/m}^3$ sein,

oder

Der geometrische Mittelwert der Bewertungsindices (BI) der Messergebnisse (ME) von mindestens 3 aufeinanderfolgenden Messungen (BI1 bis BI3) muss folgende Gleichung einhalten:

3. Wurzel aus $(BI1 \times BI2 \times BI3) \leq 0,5$. Hierbei ist BI = Messergebnis in F/m^3 geteilt durch 10.000 F/m^3 .

Für die Mannmessungen MM Kasten01 bis MM Kasten03 wird für diese Betrachtung die analytische Nachweisgrenze von 1.870 F/m^3 herangezogen, da keine Asbestfasern nachweisbar waren.

MM Kasten01 $1.870 \text{ F/m}^3 < \frac{1}{4} \times 10.000 \text{ F/m}^3 (2.500 \text{ F/m}^3)$,

MM Kasten02 $1.870 \text{ F/m}^3 < \frac{1}{4} \times 10.000 \text{ F/m}^3 (2.500 \text{ F/m}^3)$,

MM Kasten03 $1.870 \text{ F/m}^3 < \frac{1}{4} \times 10.000 \text{ F/m}^3 (2.500 \text{ F/m}^3)$,

oder

3. Wurzel aus $(0,187 \times 0,187 \times 0,187) = 0,187 \leq 0,5$.

Für die Raummessungen RM Kasten01 bis RM Kasten03 wird für diese Betrachtung die analytische Nachweisgrenze von 790 F/m^3 herangezogen, da keine Asbestfasern nachweisbar waren.

RM Kasten01 $790 \text{ F/m}^3 < \frac{1}{4} \times 10.000 \text{ F/m}^3 (2.500 \text{ F/m}^3)$,

RM Kasten02 $790 \text{ F/m}^3 < \frac{1}{4} \times 10.000 \text{ F/m}^3 (2.500 \text{ F/m}^3)$,

RM Kasten03 $790 \text{ F/m}^3 < \frac{1}{4} \times 10.000 \text{ F/m}^3 (2.500 \text{ F/m}^3)$,

oder

3. Wurzel aus $(0,079 \times 0,079 \times 0,079) = 0,079 \leq 0,5$.

Aus den mathematischen Betrachtungen ergibt sich, dass sowohl für die Mannmessungen als auch für die Raummessungen die obigen messtechnischen Bedingungen eingehalten worden sind.

Somit wurden bei dem Verfahren 6 (Kasten) die Bedingungen für die Arbeiten geringer Exposition von 10.000 Fasern/m³ gemäß Nummer 2.8 der TRGS 519 eingehalten.

Im Anschluss an die Probesanierung wurde daher die gesamte Fassade des Hochhauses über einen Zeitraum von ca. 8 Wochen als Maßnahme geringer Exposition mittels dem Kastensystem saniert. Hierbei erfolgte jeweils nach dem Entfernen des Klebers in definierten Teilbereichen eine Sichtkontrolle durch die **Kühn Geoconsulting GmbH**.

**HABEN SIE FRAGEN ZU
ABRISSKATASTERN ODER
GEORDNETEN RÜCKBAU?**

Rufen Sie uns an  0228 974 595 60



Ihr Ansprechpartner

Herr Jörg Kimich

Dipl. Ing.

Geschäftsführender Gesellschafter