

~~Verfahren zur Bestimmung der Asbestbelastung in der Luft~~

~~Verfahren zur Bestimmung der Asbestbelastung in der Luft~~

Bauamt der Stadt Reinbek  
Postfach 1409  
2057 Reinbek

STADT REINBEK  
Empf. 25. APR. 1988  
10 163/40  
Ue. 10/8  
65

21.4.88 Hamburg, den

Bericht über eine Untersuchung der Raumluft auf Asbest

- Auftraggeber : ~~Verfahren zur Bestimmung der Asbestbelastung in der Luft~~, Bauamt der Stadt Reinbek.
- Auftrag : Untersuchung der Raumluft auf lungengängige Asbestfasern gemäß VDI 3492 unter normalen Betriebsbedingungen.
- Ort : Raum 108, Schulzentrum Mühlredder, 2057 Reinbek.
- Vermutete Quelle: Beschädigte Glasalplatten.
- Datum : 18.4.88.
- Messzeit : 7.40 - 13.04 Uhr.
- Verwendete Geräte: Aerosolmonitor: Millipore 25 mm Ø,  
Filter: Nucleopore 0,8 um Porenweite,  
Airsampler: ILS HSG 12,  
Rasterelektronenmikroskop: Cambridge Stereoscan,  
EDXA: Ortep 2000.
- Probenahme : Die Probenahme erfolgte während des normalen Schulbetriebs, die Klasse wurde während der Messperiode über 4 Schulstunden genutzt. Wegen der schon bekannten hohen Belastung der Filter mit anderen Staubpartikeln wurden nur 0,647 m<sup>3</sup> Luft / mm<sup>2</sup> Filteroberfläche durchgesetzt. Damit ergibt sich eine auf ca. 250 Fasern / m<sup>3</sup> herausgesetzte Nachweisgrenze. Während der Mes-

~~Verfahren zur Bestimmung der Asbestbelastung in der Luft~~  
Kontrollstation  
Stadtbauamt  
Reinbek

Stadtbauamt  
Reinbek

~~Verfahren zur Bestimmung der Asbestbelastung in der Luft~~  
Kontrollstation  
Stadtbauamt  
Reinbek

~~Verfahren zur Bestimmung der Asbestbelastung in der Luft~~  
Kontrollstation  
Stadtbauamt  
Reinbek

sung blieben die Fenster bis auf die Zeit von 10.15 - 10.25 Uhr verschlossen. Ab der vierten Stunde wurde durch die Tür zum Flur gelüftet. Diese Vorkehrungen sollten bewirken, daß es nicht zur Verdünnung der Faserkonzentration kam. Der Filterkopf war in 110 cm Höhe, 150 cm Abstand von der Wand mit den 5 großen Glasplatten und 150 cm Abstand von der Fensterfront aufgestellt. Die Lage des Probenahmeortes entspricht dem Ort bei der "worst - case" Messung (Bericht vom 12.4.66)

Auswertung : 2 mm<sup>2</sup> der Filteroberfläche wurden im Rasterelektronenmikroskop durchmustert. Auf der ausgewerteten Fläche befanden sich keine Fasern, die mit EDXA durch ihre Elementzusammensetzung als Asbestfasern bestimmt werden konnten. Mit Anwendung der Poissonstatistik bedeutet dies, daß mit 95 % Wahrscheinlichkeit in der Raumluft weniger als 230 F/ m<sup>3</sup> anzutreffen sind.

Bewertung : Bei Normalbetrieb setzen die beiden festgestellten möglichen Quellen für Asbestfasern so wenig Fasern frei, daß sie in der Luft bis zu einer Konzentration von 230 F/ m<sup>3</sup> nicht nachgewiesen werden können. Damit kann die Sanierung beschränkt bleiben auf Maßnahmen, die neuerliche Beschädigungen der Platten unterbinden.

Mit freundlichen Grüßen

~~\_\_\_\_\_~~  
~~\_\_\_\_\_~~

~~\_\_\_\_\_~~

~~\_\_\_\_\_~~  
~~\_\_\_\_\_~~  
~~\_\_\_\_\_~~  
~~\_\_\_\_\_~~





## Auftrag

---

Die [REDACTED] wurde mit der Durchführung von orientierenden Asbest-Luftmessungen im Schulzentrum Reinbek, Mühlenredder 30 beauftragt. Dort wurden bei der Überprüfung der Lüftungsanlage alte asbesthaltige Brandschutzklappen festgestellt. Durch die Messungen sollte überprüft werden, ob bei Betrieb der Lüftungsanlage eine Raumluftbelastung durch Asbestfasern nachweisbar ist.

## Raumluftmessungen auf Asbest gem. VDI 3492

---

Objekt : Schulzentrum Mühlenredder  
Asbestprodukte : asbesthaltige Brandschutzklappen  
Datum der Probenahme : 16.10.2009  
Probenehmer : [REDACTED]  
Messaufgabe : orientierende Messungen (Messaufgabe 1 nach VDI 3492, bzw. Messung nach Absatz 5.3.1 Asbest-Richtlinien)

### Messung B096618 -001

Ort der Probenahme : Biologieraum in ca. 1,6 m Höhe  
Messbeginn : 09:24 Uhr      Messdauer : 8 h

### Messung B096618 -002

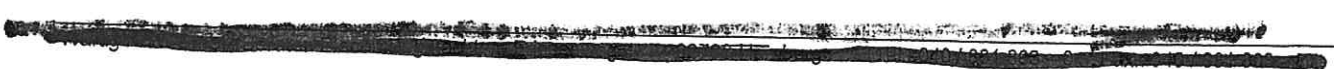
Ort der Probenahme : Lehrerzimmer in ca. 1,6 m Höhe  
Messbeginn : 09:28 Uhr      Messdauer : 8 h

### Messung B096618 -003

Ort der Probenahme : Filmraum in ca. 1,6 m Höhe  
Messbeginn : 09:32 Uhr      Messdauer : 8 h

Zur Vorbereitung der Probenahme wurden eventuell vorhandene Stäube mit einem Gebläse aufgewirbelt (Nutzungssimulation entsprechend VDI 3492). Während der Probenahme wurden keine Beobachtungen gemacht, die Anlass geben, an der Repräsentativität der Messung zu zweifeln. Eine stichprobenartige Sichtkontrolle ergab keine Beanstandungen, die Oberflächen machten einen sauberen Eindruck. Die Messung erfolgte bei laufender Lüftungsanlage.

---



## Auswertung der Messungen

Probennummer	ausgewertete Filterfläche in mm <sup>2</sup>	Anzahl Asbestfasern > 5 µm	Poissonwert für Anzahl Asbestfasern	Volumen in m <sup>3</sup>	ausgewertetes Probeluftvol. in l	Asbestfaserkonzentration	
						Messwert in Fasern/ m <sup>3</sup>	95%-Wert in Fasern/ m <sup>3</sup>
B096618-001	1	0	2,996	3,699	9,86	0	304
B096618-002	1	0	2,996	3,854	10,28	0	292
B096618-003	1	0	2,996	3,699	9,86	0	304

Asbestfaserkonzentration gerundet auf 3 relevante Stellen.

## Bewertung

Für Asbest existieren keine Grenzwerte od. Orientierungswerte einer zulässigen Asbestfaserkonzentration. In den Asbest-Richtlinien bzw. in der TRGS 519 sind Faserkonzentrationen aufgeführt, die nach einer Sanierung eingehalten werden müssen (Leitwert vor Aufhebung von Schutzmaßnahmen bzw. zum Nachweis einer ordnungsgemäßen Sanierung: 500 Fasern/ m<sup>3</sup>), bzw. für Messungen zum Schutze Dritter bei Asbestsanierungen und für Messungen zum Nachweis sogenannter vorläufiger Maßnahmen (Messwert von 1000 F/ m<sup>3</sup> darf nicht überschritten werden). Derartige Konzentrationen können jedoch nicht als Maß einer zulässigen Asbestfaserbelastung herangezogen werden, sie können nur vorübergehend toleriert werden. Generell sollte aus Vorsorgegründen eine Asbestfaserbelastung immer so gering wie möglich gehalten werden.

Nach den Asbest-Richtlinien, die in die Bauordnung der Länder aufgenommen sind (Hamburg: Technische Baubestimmung - Asbest im Amtlichen Anzeiger vom 08.04.93), muss für Messungen zum Schutze Dritter bei Asbestsanierung und für Messungen zur Erfolgskontrolle vorläufiger Maßnahmen folgendes nachgewiesen werden:

Die Asbestfaserkonzentration für Fasern der Länge 5 - 100 µm, Faserdurchmesser  $D < 3 \mu\text{m}$  und einem Verhältnis von Faserlänge zu Faserdurchmesser  $L:D > 3:1$  darf höchstens einen Messwert von 1000 F/ m<sup>3</sup> erreichen.

## Ergebnis der Messungen B096618-001 bis B096618-003

Es sind in der Raumluft keine Asbestfasern nachweisbar.

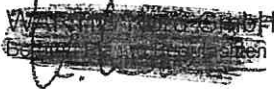
Das Messergebnis zeigt, dass es durch die in der Anlage vorhandenen Brandschutzklappen auch bei Betrieb der Lüftung nicht zu einer nachweisbaren Faserbelastung der Raumluft kommt.


Die Räume können ohne Einschränkung zur Nutzung freigegeben werden.

Die asbesthaltigen Brandschutzklappen enthalten schwachgebundene Asbestprodukte. Derartige Brandschutzklappen werden nach der Asbest-Richtlinie bei der Erstbewertung pauschal in die Sanierungsdringlichkeitsstufe III eingestuft, Wiederbewertung in längstens 5 Jahren erforderlich. Da

sich der Zustand eines Asbestproduktes im Laufe der Zeit verändern kann ist bei nachfolgenden Bewertungen der Zustand der Klappen zu berücksichtigen. Eine derartige Bewertung kann sinnvollerweise im Rahmen der sowieso erforderlichen Funktionsprüfung der Klappen mit erledigt werden. Soweit keine Beschädigungen an den Asbestmaterialien der Klappe vorliegen ist eine Änderung der Einstufung nicht erforderlich.

Bei den Funktionsprüfungen ist, ebenso wie bei allen sonstigen Arbeiten an den Klappen zu beachten, dass es sich dabei um Tätigkeiten mit Asbest handelt, die Personen, die derartige Prüfungen durchführen müssen daher sachkundig im Sinne der TRGS 519 sein, es muss durch geeignete Prüfverfahren und Vorsichtsmaßnahmen sichergestellt werden, dass es nicht zu einer Freisetzung von Asbestfasern in genutzte Räume kommt.



  
(von der Freien und Hansestadt Hamburg anerkannter Asbest-Sachverständiger)


#### Vorbehalt

Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das uns vorliegende Probenmaterial; bei nicht vom Labor entnommenen Proben beziehen sich die Untersuchungsergebnisse auf den Anlieferungszustand.  
Auszugsweise Weitergabe und Veröffentlichungen von Untersuchungsberichten und Gutachten bedürfen unserer schriftlichen Einwilligung.

#### Rückstellung, Entsorgung

Sofern mit dem Auftraggeber nicht anders vereinbart, Proben drei Monate zurückgestellt. Nach Ablauf der Rückstellfrist werden Probenreste verworfen.

#### Unteraufträge

Die Analytik der Luftfilterproben erfolgte durch 



## Anhang: Methode und verwendete Geräte

### Methode:

Die Messungen und Auswertungen erfolgen auf Grundlage der VDI-Richtlinie 3492, Okt. 2004. Die in der Raumluft suspendierten Asbestfasern werden durch Filtration auf einem goldbedampften Kernporenfilter abgetrennt und angereichert. Die Fasern werden unter dem Rasterelektronenmikroskop (REM) bei 2000- bis 2500-facher Vergrößerung ausgezählt. Durch die Bestimmung der Elementzusammensetzung mit der EDXA (energiedispersive Röntgenmikroanalyse) werden Asbestfasern von anderen Fasern unterschieden. Als Fasern werden Partikel gezählt, für die folgende Bedingungen gelten:

- Länge  $L > 5 \mu\text{m}$
- Durchmesser  $< 3 \mu\text{m}$
- Verhältnis Länge zu Durchmesser  $> 3: 1$

Diese Fasern werden als lungengängig angesehen. Mit der auf einer bekannten Filteroberfläche gefundenen Zahl Fasern und dem Messluftvolumen, das durch diese Filteroberfläche gezogen wurde, lässt sich die Konzentration von lungengängigen Fasern in der Raumluft errechnen. Diese Zahl ist als Messwert angegeben.

Die bei dem angewendeten Zählverfahren möglichen Streuungen können in Form einer Poisson-Statistik beschrieben werden. In diesem Falle errechnet man den 95%-Vertrauensbereich, also den Bereich, in dem die tatsächliche Konzentration zu 95% Wahrscheinlichkeit liegt, daher wird zur späteren Beurteilung die Obergrenze dieses Bereiches herangezogen.

### Verwendete Geräte:

Aerosolmonitor: Lieferant altotec, 25 mm mit graphitisiertem 40 mm Ansaugtubus;  
Filter: Lieferant altotec, goldbedampfter Kernporenfilter 0.8  $\mu\text{m}$  Porenweite;  
Luftprobennehmer: Eigenbau mit Drehschieberpumpe und automatischer Abschaltung bei Unterschreiten der Solldurchflussrate.  
Rasterelektronenmikroskop: Zeiss EVO 10 MA mit EDX-Analysator Oxford INCA Xact, bzw. Zeiss DSM 940 mit EDX-Analysator: Ortec EEDS II  
Kaltverascher: Diener Femto



## Gutachten

SZ Reinbek, Umbau und Sanierung //  
Schadstoffuntersuchung

Projekt-Nr: CHH-18-0077  
Auftrags-Nr: CHH-00136-18

Auftraggeber: Stadt Reinbek  
Hamburger Straße 5-7  
21465 Reinbek

Auftragsdatum: 23.05.2018

Projektleiter: M. Sc. Geowissenschaften 

Hamburg, 21.06.2018

## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	4
2	Analytik.....	5
2.1	Asbest .....	5
2.1.1	Asbest in Faserproduktproben.....	5
2.1.2	Asbest in Wandputzen und Spachtelmassen.....	7
2.2	Polychlorierte Biphenyle (PCB).....	10
2.4	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK).....	13
2.5	Ergebnisse der chemischen Analysen / abfalltechnische Einstufung Baustoffe LAGA.....	14
2.6	Flammschutzmittel Hexabromcyclododecan (HBCD) .....	15
2.7	Visuelle Befunde.....	16
3	Bewertung .....	16
3.1	Asbest in Faserproduktproben.....	16
3.2	Asbest in Wandputzen/Spachtelmassen.....	18
3.3	Polychlorierte Biphenyle (PCB).....	19
3.5	Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK).....	20
3.6	Deklarationsanalytik gemäß LAGA .....	21
3.7	Flammschutzmittel Hexabromcyclododecan (HBCD) .....	21
4	Zusammenfassung der Schadstofferkundung.....	22
5	Kostenschätzung .....	23

## Anlagen

### Anlage 1: Prüfberichte:

- CHH18-000556-1 (ASB-VDI 3866)
- CHH18-000560-1 (ASB-VDI 3866 Bl. 5 Anh. B)
- CHH18-000561-1 (ASB- VDI 3866 Bl.5 Anh. B)
- CHH18-000562-1 (ASB-VDI 3866)
- CHH18-000563-1 (ASB-VDI 3866)
- CHH18-000497-1 (PCB)
- CHH18-000570-1 (PAK)
- CHH18-000543-1 (LAGA)
- CHH18-000494-1 (HBCD)

### Anlage 2: Fundstellenpläne

### Anlage 3: Allgemeine Grundlagen zu:

- Asbest
- KMF
- PCB
- PAK
- HBCD

CHH-00136-18 / Stadt Reinbek / SZ Reinbek, Umbau und S:  
21.06.2018 / nis / Seite 4 von 28

## 1 Einleitung

Das Amt für Stadtentwicklung und Umwelt - Stadt Reinbek plant die Sanierung des Schulzentrums Reinbek im Mühlenredder 30, 21465 Reinbek. Dabei werden Teile des Bestandsgebäudes (Eingangsbereiche, Innenhof) rückgebaut. Die Bereiche der Turnhalle werden bei der Sanierung nicht berücksichtigt.

Zur Überprüfung der Bauprodukte auf Schadstoffe wurde die ~~Abteilung~~ Abteilung Immobilien, ~~Abteilung~~ vom Amt für Stadtentwicklung und Umwelt der Stadt Reinbek, vertreten durch Herrn ~~Abteilung~~, beauftragt. Die Begehung des Gebäudes und die Probenahme erfolgten am 04.06.2018 und am 05.06.2018 durch ~~Abteilung~~ und ~~Abteilung~~ (alle ~~Abteilung~~). Von Baustoffen, bei denen Schadstoffe nicht auszuschließen waren, wurden Proben entnommen.

Der Untersuchungsumfang erstreckte sich auf die Parameter Asbest in Faserproduktproben (ASB-VDI 3866 Blatt 5), Asbest in Wandputzen und Spachtelmassen (ASB-VDI 3866 Blatt 5 Anhang B), polychlorierte Biphenyle (PCB), polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und Hexabromcyclododecan (HBCD).

Die dargestellten Ergebnisse des vorliegenden Berichtes beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Materialien in den beprobten Gebäudebereichen. Es werden keine Aussagen zu weiteren möglichen Vorkommen im gesamten Gebäude, insbesondere in überdeckten/überbauten Schichten der Bausubstanz getroffen. Da verdeckt eingebaute, schadstoffhaltige Bauteile auch bei sorgfältiger Erkundung nicht immer vollständig erkannt werden, ist bei Eingriffen in die Gebäudesubstanz eine ergänzende Untersuchung zu veranlassen.

Erfahrungsgemäß können auch Abstandshalter der Bewehrung innerhalb der Betonteile bzw. Rohrhülsen für die Spannanker der Schalung der Betonteile (sog. Mauerstärken) in unterschiedlicher Anzahl aus Asbestzement bestehen. Die Erkundung im Bestand ist durch Überdeckungen stark eingeschränkt. Daher ist eine ergänzende Prüfung an zerstörenden Aufschlüssen ab der ersten Phase von Abbruchmaßnahmen notwendig.

CHH-00136-18 / Stadt Reinbek / SZ Reinbek, Umbau und Sar  
21.06.2018 / nis / Seite 5 von 25

Alle Proben wurden in den Laboratorien der ██████████ untersucht.

## 2 Analytik

### 2.1 Asbest

#### 2.1.1 Asbest in Faserproduktproben

Von Baustoffen, bei denen Asbestanteile nicht auszuschließen waren, wurden Proben entnommen und zur Analyse gegeben. Die Faserproduktproben werden entsprechend der vorgefundenen Zusammensetzung aus Faseranteil und Verbundstoff abgeschätzt (ungefährer Prozentanteil). Die Bestimmung der Faserart erfolgt mit dem Rasterelektronenmikroskop gemäß der Vorgaben der VDI 3866 Blatt 5. Dazu werden von allen vorgefundenen Faserarten die chemische Zusammensetzung und das faserartige Erscheinungsbild (Morphologie) bestimmt.

**Tabelle 2.1.1: Analyseergebnisse Faserproduktproben**

Prüfberichte: CHH18-000560-1, CHH18-000556-1, CHH18-000563-1

Probe-Nr.	Probenbezeichnung	Asbest nachgewiesen	Faser-varietät	Asbest-gehalt in %
18-086131-01	6 SZ Reinbek, EG, R36, Lehrküche, Fensterkitt	Ja	Chrysotil	1-5
18-086131-02	8 SZ Reinbek, EG, R36, Lehrküche, Pinnwand	Nein	Org. Fasern	---
18-086131-03	14 SZ Reinbek, EG, R v. Biologie, Fensterkitt	Ja	Chrysotil	1-5
18-086131-04	15 SZ Reinbek, EG, Lüftung, BS Masse, dunkel	Ja	Chrysotil	1-5
18-086131-05	16 SZ Reinbek, EG, Lüftung, Flachdichtung an Metallrohr	Nein	Org. Fasern	---
18-086131-06	18 SZ Reinbek, EG, Foyer, neue Deckenplatten	Nein	---	---
18-086131-07	21 SZ Reinbek, EG, Lüftung, BS Masse hell	Ja	Chrysotil	5-20
18-086131-08	22 SZ Reinbek, EG, Lüftung, BS Masse weiß zu Metall	Nein	---	---
18-086131-09	24 SZ Reinbek, EG, Installationsraum, Dichtungsmasse an schwarzem Revisionschacht	Nein	---	---
18-086131-10	25 SZ Reinbek, EG, Installationsraum, Plastikhülsen Bewehrung	Nein	---	---
18-086131-11	59 SZ Reinbek, EG, Aula, Dichtungsmasse hinter HK an Metallplatte	Nein	KMF	---

Probe-Nr.	Probenbezeichnung	Asbest nachgewiesen	Faser-varietät	Asbest-best-gehalt in %
18-086131-12	61 SZ Reinbek, EG, Aula, Hülsen	Ja	Chrysotil	5-20
18-086131-13	A1 SZ Reinbek, EG, Flur neben Treppenhaus, Deckenplatte alt	Nein	KMF	---
18-086131-14	A3 SZ Reinbek, EG, KMF Lage über Deckenplatte alt	Nein	KMF	---
18-086131-15	A4 SZ Reinbek, 1.OG, Flur, Fensterkitt (BJ 6/73)	Nein	---	---
18-086131-16	A5 SZ Reinbek, 1.OG, Flur, Glasplatte	Ja	Chrysotil	5-20
18-086131-17	A7 SZ Reinbek, 1.OG, Flur, Pfeiler Beschichtung	Nein	---	---
18-086131-18	A10 SZ Reinbek, 1.OG, R102, Metallwandfüllung	Nein	KMF	---
18-086131-19	A11 SZ Reinbek, 1.OG, BS Masse	Nein	OF	---
18-086131-20	A12 SZ Reinbek, 2.OG, R221, Kunststoffabstandhalter Verschalung	Nein	---	---
18-086131-21	A13 SZ Reinbek, 2.OG, R221, Dichtmasse Lüftungskanal	Ja	Chrysotil	5-20
18-086131-22	A16 SZ Reinbek, 2.OG, Treppenhaus, Podest, Farbe schwarz, Metallkonstruktion	Nein	---	---
18-088310-01	D1 Hauptgebäude Dach obere Dachbahn	Nein	KMF	---
18-088310-02	D3 Hauptgebäude Dach untere Dachbahn auf Beton	Nein	KMF	---
18-088310-03	D4 Hauptgebäude Dach obere Dachbahn (straßenseitig)	Nein	---	---
18-088310-04	D6 Hauptgebäude Dach untere Dachbahn (straßenseitig)	Nein	KMF	---
18-088310-05	D8 Dach Abbruch, Eingangsbereich rechts obere Dachbahn	Nein	KMF	---
18-088310-06	D10 Dach Abbruch, Eingangsbereich rechts untere Dachbahn	Nein	KMF	---
18-088310-07	D11 Dach Abbruch Eingangsbereich mittig obere Dachbahn	Nein	KMF	---
18-088310-08	D13 Dach Abbruch Eingangsbereich mittig untere Dachbahn	Nein	KMF	---
18-088310-09	D14 Dach vor Innenhof (Abbruch) obere Dachbahn	Nein	KMF	---
18-088310-10	D16 Dach vor Innenhof (Abbruch) untere Dachbahn	Nein	org. Fasern	---
18-088310-11	D17 Dach Zwischengang vor Turnhalle obere Dachbahn	Nein	KMF	---

Probe-Nr.	Probenbezeichnung	Asbest nachgewiesen	Faser-varietät	Asbest-gehalt in %
18-088310-12	D19 Dach Zwischengang vor Turnhalle untere Dachbahn	Nein	KMF	---
18-088310-13	D20 Dach Eingangsbereich links obere Dachbahn	Nein	KMF	---
18-088310-14	D22 Dach Eingangsbereich links obere Dachbahn	Nein	KMF	---
18-088310-15	D23 Dach über Aula obere Dachbahn	Nein	KMF	---
18-088310-16	D25 Dach über Aula untere Dachbahn	Nein	KMF	---
18-088344-01	A17 Lage (Pappe) unter Estrich (KB G)	Nein	org. Fasern	---

(Dokumentation der Ergebnisse siehe Anlage)

Chrysotil = Weißasbest

KMF = künstliche Mineralfaser

OF/Org. Fasern = organische Fasern

### 2.1.2 Asbest in Wandputzen und Spachtelmassen

Von Flächenspachteln und -beschichtungen, bei denen Asbestgehalte nicht auszuschließen waren, wurden Proben entnommen und einzeln oder als Mischprobe mit max. 5 Einzelproben zur Analyse gegeben. Die Mischprobenuntersuchung wird zur repräsentativen Beprobung dieser speziellen, anderweitig schwer erkennbaren Asbestbauprodukte eingesetzt. Zur Kompensation der mehrfachen Untersuchung wird eine Präparation mit Veraschung bei max. 450°C und Säureaufschluss mit 2 M HCl ausgeführt. Die Auswertung vom Rückstand erfolgt gemäß VDI 3866 Blatt 5 Anhang B als qualitativer Nachweis auf Asbest. Dazu werden von allen Faserarten die chemische Zusammensetzung und das faserartige Erscheinungsbild (Morphologie) bestimmt. Dieses Verfahren ist geeignet im Produkt Asbestmassenanteile von deutlich < 1 % sicher nachzuweisen (Nachweisgrenze ca. 0,001 % Massenanteil) und wird auch für andere Bauteile wie Estrich und Fliesenkleber angewandt. Der negative Befund muss mit einer erweiterten systematischen Nachbeprobung mit Auswertung abgesichert werden.

CHH-00136-18 / Stadt Reinbek / SZ Reinbek, Umbau und Sanit  
21.06.2018 / nis /

Seite 8 von 25

**Tabelle 2.1.2.: Analyseergebnisse Bodenproben**  
Prüfbericht: CHH18-000561-1, CHH18-000562-1

Probe-Nr.	Probenbezeichnung	Asbest nachgewiesen	Faser-varietät
18-086139-01	<b>MP1 Amalie-Sieveking Schule, EG, Leichtbau Innenwand</b> 27 ASS, EG, Lehrerzimmer, Leichtbau, Innenwand 28 ASS, EG, Lehrerzimmer, Leichtbau, Innenwand 29 ASS, EG, Flur 21, Leichtbau, Innenwand 30 ASS, EG, Sekretariat, Leichtbau, Innenwand 31 ASS, EG, Lehrmittelraum, Leichtbau, Innenwand	Ja	Chrysotil
18-086139-02	<b>MP2 Amalie-Sieveking Schule, EG, Decke</b> 34 ASS, EG, Lehrerzimmer, Decke 35 ASS, EG, Flur 21 zu Sekretariat, Decke 36 ASS, EG, Flur 21 an Foyer, Decke 37 ASS, EG, Lehrmittelraum, Decke 38 ASS, EG, Lehrmittelraum, Decke, Unterzug	Nein	---
18-086139-03	<b>MP3 SZ Reinbek, EG, Lehrer, Innenwand</b> 42 SZ Reinbek, Lehrer Flur, Innenwand 43 SZ Reinbek, Büro 1, Innenwand 44 SZ Reinbek, Büro 2, Innenwand 45 SZ Reinbek, stellvert. Schulleiter, Innenwand 46 SZ Reinbek, Lehrer Flur, Innenwand	Ja	Chrysotil
18-086139-04	<b>MP4 SZ Reinbek, EG, Lehrer, Leichtbau Innenwand</b> 47 SZ Reinbek, EG, Büro 1, LB Innenwand 48 SZ Reinbek, EG, Büro 2, LB Innenwand 49 SZ Reinbek, EG, Lehrerzimmer, LB Innenwand 50 SZ Reinbek, EG, Lehrerzimmer, LB Innenwand 51 SZ Reinbek, EG, Lehrer Flur, LB Innenwand	Ja	Chrysotil
18-086139-05	<b>MP5 SZ Reinbek, EG, Lehrer, Decke</b> 52 SZ Reinbek, EG, Lehrer, Flur, Decke 53 SZ Reinbek, EG, Lehrer, Büro 1, Decke 54 SZ Reinbek, EG, Lehrer, Flur, Decke 55 SZ Reinbek, EG, Lehrer, Schulleiterrraum, Decke 56 SZ Reinbek, EG, Lehrer, Saniraum, Decke	Ja	Chrysotil



CHH-00136-18 / Stadt Reinbek / SZ Reinbek, Umbau und Sai  
 21.06.2018 / nis / Seite 9 von 25

Probe-Nr.	Probenbezeichnung	Asbest nachgewiesen	Faser-varietät
18-086139-06	MP6 SZ Reinbek, EG, Mensa, Leichtbau Innenwand 64 SZ Reinbek, EG, Mensa, Leichtbau Innenwand 65 SZ Reinbek, EG, Mensa, Leichtbau Innenwand 66 SZ Reinbek, EG, Mensa, Leichtbau Innenwand 67 SZ Reinbek, EG, Küche, Leichtbau Innenwand 68 SZ Reinbek, EG, Küche, Leichtbau Innenwand	Nein	---
18-086139-07	MP7 SZ Reinbek, EG, Betonpfeiler 2 SZ Reinbek, EG, R38, Betonpfeiler 10 SZ Reinbek, EG, R24, Betonpfeiler 13 SZ Reinbek, EG, R29, Betonpfeiler 32 SZ Reinbek, EG, OGS, Betonpfeiler 63 SZ Reinbek, EG, Klassensprecherraum, Betonpfeiler	Nein	---
18-086139-08	3 SZ Reinbek, EG, R39, Abkastung Versorgungsleitung	Nein	---
18-086139-09	5 SZ Reinbek, EG, R39, Putz an LB Wand	Nein	---
18-086139-10	9 SZ Reinbek, EG, R24, Ziegelwerk Wandputz	Nein	---
18-086139-11	11 SZ Reinbek, EG, R24, Außenwand	Nein	---
18-086139-12	12 SZ Reinbek, EG, R24, Türlaibung	Nein	---
18-086139-13	39 SZ Reinbek, EG, H-WC, Fliesen	Nein	---
18-086139-14	40 SZ Reinbek, EG, Eingang, runder Pfeiler	Nein	---
18-086139-15	41 SZ Reinbek, EG, Hausmeister Raum, Fensterlaibung	Nein	---
18-086139-16	58 SZ Reinbek, EG, Aula, Stufen unter Sitzen	Nein	---
18-086139-17	60 SZ Reinbek, EG, Aula, Deckenverkleidung, Leichtbau Bühne	Nein	---
18-086139-18	A8 SZ Reinbek, 1.OG, R115, Leichtbaustellwand	Nein	org. Fasern
18-086139-19	A14 SZ Reinbek, 2.OG, Treppenhaus, Podest/Treppe Ausgleichsmasse unter Teppich	Nein	---
18-086139-20	26 ASS, EG, Lehrerzimmer, Fliesen	Nein	---

(Dokumentation der Ergebnisse siehe Anlage)

Chrysotil = Weißasbest

OF/Org. Fasern = organische Fasern

## 2.2 Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Die Extraktion von PCB aus Materialproben erfolgt mittels iso-Hexan. Die PCB-Analysen wurden mit Gaschromatograph und Electron Capture Detector (GC-ECD) erstellt. Nach Probevorbereitung durch Extraktion und Reinigung (Clean-Up) werden die Extrakte in entsprechenden Verdünnungen auf eine gaschromatographische Säule (Doppelbestimmung: DB5 und DB35) gegeben, über die Retentionszeit und 5-Punkt-Kalibrierung identifiziert und quantifiziert. Gemäß DIN 51527 werden nach BALLSCHMITER die PCB-Kongeneren Nr. 28, 52, 101, 138, 153, 180 und 209 (Interner Standard) quantifiziert. Die Summe multipliziert mit dem Faktor 5 (nach LAGA) ergibt den PCB-Gesamtgehalt.

**Tabelle 2.2.1: Analysenergebnisse PCB**

Prüfbericht: CHH18-000497-1

Probe Nr.	Probenbezeichnung	PCB gesamt (Summe 6 x 5) mg/kg
18-085226-01	1 SZ Reinbek, EG, R38, Heizkörperlack, braun	-/-
18-085226-02	4 SZ Reinbek, EG, R39, Fuge an Betonpfeiler	-/-
18-085226-03	7 SZ Reinbek, EG, R36, Heizkörperlack	-/-
18-085226-04	17 SZ Reinbek, EG, Foyer, neue Deckenplatten	-/-
18-085226-05	19 SZ Reinbek, EG, Foyer, Wandfarbe weiß	0,5
18-085226-06	20 SZ Reinbek, EG, Foyer, Zargenfarbe braun	5,2
18-085226-07	23 SZ Reinbek, EG, Lüftung, Türlack blau	-/-
18-085226-08	33 SZ Reinbek, EG, OGS, Heizkörperlack weiß	-/-
18-085226-09	57 SZ Reinbek, EG, Foyer, Fugenmasse	-/-
18-085226-10	62 SZ Reinbek, EG, Aula, Fugenmasse grau, Fenster/Wand	-/-
18-085226-11	A2 SZ Reinbek, EG, Flur neben Treppenhaus, Deckenplatte alt	-/-
18-085226-12	A6 SZ Reinbek, 1.OG, Flur, Pfeiler Farbe, Beschichtung	-/-
18-085226-13	A9 SZ Reinbek, 1.OG, R103, Deckenplatte alt	-/-
18-085226-14	A15 SZ Reinbek, 2.OG, Treppenhaus, Podest, Farbe schwarz, Metallkonstruktion	-/- *(Schwermetallanalytik siehe Tabelle 2.3)
18-085226-15	A17 SZ Reinbek, Außenfuge linker Teil	873
18-085226-16	A18 SZ Reinbek, Außenfuge rechter Teil	-/-

-/- = < Bestimmungsgrenze  
 (Dokumentation der Ergebnisse siehe Anlage)

**2.3 Schwermetalle** Die Materialprobe wird im Labor zerkleinert, homogenisiert und in Königswasser unter Druck aufgeschlossen. Die quantitative und qualitative Auswertung erfolgt durch Atomemissionsspektrometrie nach DIN EN ISO 11885 bzw. 17294-2, beim Quecksilber an Atomabsorptionsspektrometern mit anreichern durch die Hydridmethodik in Anlehnung an DIN EN ISO 16772. Die in der Tabelle aufgeführten Orientierungswerte sind wie folgt zuzuordnen: \* Vergleichswerte aus einer Studie des BGA, in der Verteilungshäufigkeiten von Spurenelementen in bundesdeutschen Wohnungen angegeben sind. Dargestellt sind die 95 %-Werte, d.h. 5 % der Messwerte der Studie überschreiten die angegebenen Vergleichswerte (WaBoLu-Hefte, Umwelt Survey Band III a, Elemente und Pestizide im Hausstaub, 1990/92). \*\* Hintergrundbelastung in Böden („Niederländische Liste“), hier aufgrund fehlender Datenlage zur Orientierung herangezogen.

**Tabelle 2.3: Analyseergebnis Schwermetalle**  
 Prüfbericht-Nr.

CHH18-000497-1

Parameter	18-085226-14 A15 SZ Reinbek, 2.OG Treppenh haus, Podest, Farbe schwarz, Metallkonstruktion [mg/kg]	Orientierungswerte [mg/kg]
Arsen	12	6,7 *
Blei	140.000	178 *
Chrom, ges.	4.100	178 *
Cadmium	<0,4	5,6 *
Kupfer	41	339 *
Zink	160	1.570 *
Nickel	22	29 *
Quecksilber	0,3	0,3 **

## 2.4 Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Die Analysen werden mittels Hochleistungsflüssigkeitschromatographie (HPLC) und Dioden-Array, sowie Fluoreszenz-Detektor (DAD/FLD) erstellt. Nach Probenahme und Probenvorbereitung durch Extraktion und Aufreinigung (Clean-Up) werden die Extrakte auf eine RP C-18 - Säule injiziert und über die Retentionszeit und die UV-Spektren mittels Mehr-Punkt-Kalibrierung identifiziert und quantifiziert. Die Auswertung erfolgt gemäß Sub-stanzliste der Environmental Protection Agency (EPA, US-amerik. Umweltbehörde).

**Tabelle 2.4.1: Analyseergebnisse Materialproben**  
Prüfbericht: CHH18-000570-1 (PAK)

Proben-Nr.	Probenbezeichnung	PAK gesamt [mg/kg]	Benzo[a]pyren [mg/kg]
18-088331-01	D1 Hauptgebäude Dach obere Dachbahn	-/-	<2,0
18-088331-02	D3 Hauptgebäude Dach untere Dachbahn auf Beton	-/-	<2,0
18-088331-03	D4 Hauptgebäude Dach obere Dachbahn (straßenseitig)	-/-	<1,0
18-088331-04	D6 Hauptgebäude Dach untere Dachbahn (straßenseitig)	-/-	<1,0
18-088331-05	D8 Dach Abbruch, Eingangsbereich rechts obere Dachbahn	-/-	<1,0
18-088331-06	D10 Dach Abbruch, Eingangsbereich rechts untere Dachbahn	-/-	<1,0
18-088331-07	D11 Dach Abbruch Eingangsbereich mittig obere Dachbahn	-/-	<1,0
18-088331-08	D13 Dach Abbruch Eingangsbereich mittig untere Dachbahn	6,8	<1,0
18-088331-09	D14 Dach vor Innenhof (Abbruch) obere Dachbahn	12,0	<1,0
18-088331-10	D16 Dach vor Innenhof (Abbruch) untere Dachbahn	14	<1,0
18-088331-11	D17 Dach Zwischengang vor Turnhalle obere Dachbahn	4,3	<1,0
18-088331-12	D19 Dach Zwischengang vor Turnhalle untere Dachbahn	4,1	<1,0
18-088331-13	D20 Dach Eingangsbereich links obere Dachbahn	17	<1,0
18-088331-14	D22 Dach Eingangsbereich links obere Dachbahn	8,1	<1,0

Proben-Nr.	Probenbezeichnung	PAK gesamt [mg/kg]	Benzo[a]pyren [mg/kg]
18-088331-15	D23 Dach über Aula obere Dachbahn	-/	<1,0
18-088331-16	D25 Dach über Aula untere Dachbahn	-/	<1,0

-/ = < Bestimmungsgrenze  
 (Dokumentation der Ergebnisse siehe Anlage)

## 2.5 Ergebnisse der chemischen Analysen / abfalltechnische Einstufung Baustoffe LAGA

Zur Bewertung der Bausubstanz der Bauabschnitte wurden Bohrkern aus der Außenwandkonstruktion und der Sohlplatte entnommen und für die Analytik zu einer Mischprobe vereinigt. Die chemischen Analysenergebnisse der Mischproben des Mauerwerks und der Böden sind in der Tabelle 2.5.1 zusammengefasst und auf Grundlage der LAGA M20, Teil Bauschutt (1997) bewertet und abfalltechnisch eingestuft (siehe Tabellen zur Einstufung in Anlage). Die zur Einstufung führenden Parameter sind in der Spalte „Parameter“ im Einzelnen hervorgehoben aufgeführt. Die vollständige Bewertung gemäß LAGA ist als Anlage beigefügt.

**Tabelle 2.5.1: Abfalltechnische Einstufung der untersuchten Baustoffproben mit Einstufung bestimmenden Parametern**

Prüfbericht: CHH18-000543-1

Probenbezeichnung	Einstufung LAGA 1997	maßgebender Parameter	Wert
LAGA MP1 Wand bestehend aus KB B, C	Z1.2	el. Leitfähigkeit Phenolindex	2.470 µS/cm 0,022 mg/l
LAGA MP2 Boden bestehend aus KB A, E, F, G, H	Z1.2	el. Leitfähigkeit	2.180
LAGA KB D Wand EG AW Turnhalle (Abbruch)	Z1.2	Kohlenwasserstoffe Arsen	490 22 µg/l

## 2.6 Flamschutzmittel Hexabromcyclododecan (HBCD)

Eine definierte Menge Feststoff wird nach Zugabe des Internen Standards (M-HBCD) mit Isohexan im Ultraschallbad extrahiert. Das resultierende organische Extrakt wird aufkonzentriert und mittels Schwefelsäure CleanUp und Gelpermeationschromatographie aufgereinigt. Nach dem Einengen im Stickstoffstrom wird zur Bestimmung des HBCD, die Probe mittels GC/MS mit NCI gemessen.

**Tabelle 2.6.1: Analyseergebnisse Materialproben**  
Prüfbericht: CHH18-000494-1

Proben-Nr.	Bezeichnung	HBCD [mg/kg]
18-088125-01	D2 Hauptgebäude Dach Dämmung	6500
18-088125-02	D5 Hauptgebäude Dach Dämmung (straßenseitig)	6200
18-088125-03	D9 Dach Abbruch Eingangsbereich Dämmung	6140
18-088125-04	D12 Dach Abbruch Eingangsbereich mittig Dämmung	5800
18-088125-05	D15 Dach vor Innenhof (Abbruch) Dämmung	3900
18-088125-06	D18 Dach Zwischengang vor Turnhalle Dämmung	5300
18-088125-07	D21 Dach Eingangsbereich links Dämmung	3750
18-088125-08	D24 Dach über Aula Dämmung	5200

(Dokumentation siehe Anlage)

In allen untersuchten Proben wurden Konzentrationen an HBCD nachgewiesen, die deutlich oberhalb des Grenzwertes von 1.000 mg/kg der POP Verordnung ergeben.

Wichtig ist, dass Abfälle mit einem HBCD-Gehalt < 1.000 mg/kg nicht unter die POP-Abfall-ÜberwV fallen, wobei bei Gemischen die Faustregel gilt, dass ein Dämmplatten-Anteil von etwa 0,5 m³/t (= 2 Gew-% oder 25 Vol.-%) die Einhaltung dieser Konzentrationsgrenze, bezogen auf das Gemisch, sicher garantiert.

## 2.7 Visuelle Befunde

Die im gesamten Gebäude verbaute KMF in Form von Dämmung (Deckenplatten (nicht von der 2011 durchgeführten BS-Sanierung betroffenen Bauteile), Deckenauflagen, Wandfüllungen werden aufgrund ihres Alters in die Kategorie 1B eingestuft.

KMF wurde ebenfalls als Rohrisolierung verbaut.

Im gesamten Gebäude sind alte Rippenheizkörper verbaut.

Es wurden alte Brandschutztüren vorgefunden.

In einem Nebenraum zur Aula wurden Notstrombatterien (5 Stück) festgestellt.

## 3 Bewertung

### 3.1 Asbest in Faserproduktproben

Bauzeitlich enthalten die alten Rippenheizkörper im Gebäude möglicherweise asbesthaltige Flachdichtungen. Die schwachgebundenen Asbestprodukte werden ohne sichtbare Beschädigung gemäß Asbestrichtlinie direkt in die Sanierungsdringlichkeitsstufe III eingestuft. Eine Wiederbewertung ist nach fünf Jahren erforderlich.

Die im gesamten Schulkomplex vorgefundenen Brandschutztüren enthalten bauzeitlich bedingt möglicherweise eine asbesthaltige Platte. Die schwachgebundenen Asbestprodukte in Form von Brandschutzplatten werden ohne sichtbare Beschädigung gemäß Asbestrichtlinie direkt in die Sanierungsdringlichkeitsstufe III eingestuft. Eine Wiederbewertung ist nach fünf Jahren erforderlich.

Es wurden in den alten, nicht durch Silikon ersetzte Fensterkitten Asbestfasern nachgewiesen (6 SZ Reinbek, EG, R36, Lehrküche, Fensterkitt; 14 SZ Reinbek, EG, R v. Biologie, Fensterkitt).

Die exemplarischen Proben der Dichtmassen (15 SZ Reinbek, EG, Lüftung, BS Masse, dunkel; 21 SZ Reinbek, EG, Lüftung, BS Masse hell; A13 SZ Reinbek, 2.OG, R221, Dichtmasse Lüftungskanal) der Lüftungsleitungen weisen Chrysotil-Asbestfasern auf.



CHH-00136-18 / Stadt Reinbek / SZ Reinbek, Umbau und San  
21.06.2018 / nis / Seite 17 von 25

Die Hülsen, als architektonisches Element in der Brüstung in der Aula, enthalten Chrysotil-Asbestfasern (61 SZ Reinbek, EG, Aula, Hülsen).

Die in der Gesamten Gebäudefassade in unterschiedlichen Größen vorkommenden braun beschichteten Glasalplatten (A5 SZ Reinbek, 1.OG, Flur, Glasalplatte) weisen Asbestfasergehalte von 5-20 % auf.

Bei der Begehung wurde festgestellt, dass diese umfangreich vorhandenen Glasalplatten in den Rahmen teilweise Schäden aufweisen bzw. die gestörten Randbereich freiliegen. Bei Vorliegen dieses gestörten Zustands ist aus gutachterlicher Sicht eine Faserfreisetzung durch Bewegungen als wahrscheinlich anzusehen. Hier besteht Handlungsbedarf im Sinne von Sicherungs- oder Sanierungsmaßnahmen.

In zwei Räumen (120 und 119) wurden als Sofortmaßnahme die aus dem Rahmen gebogenen Glasalplatten mittels Klebeband geschützt (siehe Bilder anbei).

Zur Sicherstellung, ob eine gefährliche Asbestfaserkonzentration in der Raumluft vorliegt, empfehlen wir dringend die Überprüfung der Raumluft. Diese sollten unter Nutzungsbedingungen und unter einer Belastungssimulation (Bewegung durch Windeinfluss, mechanische Einwirkung von Innen durch Schüler etc.) durchgeführt werden.

Aus einem vorliegenden Gutachten der Wartig Nord GmbH aus dem Jahre 1988 geht bei einem ähnlichen Belastungsbild (Asbestfaserkonzentration) hervor, dass für den angrenzenden Bereich etwa 22.000 Fasern/m<sup>3</sup> Raumluft zu erwarten sind. Sollte sich eine solche Faser-Konzentration bestätigen, sind umgehend Maßnahmen zum Schutz der Nutzer zu treffen.

Wir empfehlen die Überprüfung der Raumluft an exemplarischen Stellen.

Die Fensterkitte, die Dichtmassen, die Zementhülsen, als auch die Glasalplatten werden gemäß Asbestrichtlinie als festgebundene Asbest eingestuft. In **ungestörtem** Zustand gilt eine Faserfreisetzung bei diesen Produkten als unwahrscheinlich.

Vor Beginn der Rückbaumaßnahmen müssen diese gem. TRGS 519 für Asbestvorkommen in Innenräumen und Außenbereichen durch eine Fachfirma entfernt werden.

### 3.2 Asbest in Wandputzen/Spachtelmassen

Zur eindeutigeren Erfassung von Asbestfaserbelastungen in Wandspachtel, in Ölbinderwandfarben, im Füll- und Glättspachtel von Gipskartonwänden oder in der mehrlagigen Wandbeschichtung wurde ein Verfahren eingesetzt, das sowohl die repräsentativere Beprobung an mehreren Stellen der Verdachtsflächen bei begrenztem Aufwand zulässt, als auch die in dünnen Teilschichten und teilweise verdeckt gebundenen Fasern deutlicher erkennen lässt. Im Rahmen der Beprobung in Anlehnung an das GVSS/VDI Diskussionspapiers wurden aus den Wandspachtelmassen und Wandputzen bis zu fünf Einzelproben zu einer Mischprobe zusammengefügt und auf Asbest mit einer Nachweisgrenze von 0,001 Masse % untersucht.

In den untersuchten Mischproben der Wandputze und Spachtelmassen konnten Chrysotil-Asbestfasern in den Mischproben der Innenwände (Leichtbau) im Erdgeschoss (MP1 Amalie-Sieveking Schule, Leichtbau Innenwand, MP4 SZ Reinbek, EG, Lehrer, Leichtbau Innenwand), den massiven Innenwände im Erdgeschoss (MP3 SZ Reinbek, EG, Lehrer, Innenwand), sowie der Decken (MP5, SZ Reinbek, EG, Lehrer, Decke) nachgewiesen werden.

Die restlichen Gebäudebereiche wiesen keine verputzten Wandflächen auf.

Mit vier positiven Asbestbefunden bei insgesamt sieben gebildeten Mischproben, lässt sich daher mit hoher Wahrscheinlichkeit der flächendeckende Einsatz von asbesthaltigen Spachtel und Wandputzen belegen. Der Asbestbefund ist als homogen zu betrachten und lässt sich auf die Bereiche der Lehrerarbeitsräume bzw. Verwaltung sowie die Bereiche der Amalie-Sieveking-Schule eingrenzen.

In der Praxis kann eine Bewertung der Wandputze und Spachtelmassen gemäß Asbestrichtlinie nicht angewendet werden. Eine saubere Trennung einer asbesthaltigen Spachtelmasse von über- und unterlagernden Farbschichten, Putzen, Beton etc. ist nicht realisierbar. Im ungestörten Zustand ist von keiner Faserfreisetzung auszugehen. Baumaßnahmen, die die Lebensdauer dieser Asbestprodukte verlängern würde, sind gemäß Richtlinie untersagt.

Vor Beginn der Rückbauarbeiten müssen diese verputzten Oberflächen (Innenwände, Decken) unter Berücksichtigung der TRGS 519 (insbes. Kap.14, spezielle Regelungen für Abbruch- und Sanierungsarbeiten an schwachgebundenen Asbestprodukten) entfernt werden.

Die nachweisstarke GVSS/VDI Methode eignet sich ebenfalls zur Analyse von Fliesenklebern und deren Fugenmassen, Bodenaufbauten oder Ausgleichsmassen. Von diesen angetroffenen Bauteilen wurden Proben entnommen und ebenfalls auf Asbest mit einer Nachweisgrenze von 0,001 Masse % untersucht.

In keiner der exemplarisch untersuchten Probe der Fliesenkleber oder Ausgleichsmassen wurden Asbestfasern nachgewiesen.

### **3.3 Polychlorierte Biphenyle (PCB)**

Insgesamt wurden von 16 verdächtigen Materialien Proben entnommen und auf polychlorierte Biphenyle (PCB) untersucht.

In der exemplarisch entnommenen Fugenmasse der Außenfassade (A17 SZ Reinbek, Außenfuge linker Teil) wurden eine Konzentration von 873 mg/kg PCB<sub>gesamt</sub> ermittelt. Diese Konzentration liegt deutlich oberhalb des Grenzwertes der Gefahrstoffverordnung von 50 mg/kg.

PCB-haltige Stoffe und Erzeugnisse, also Materialien mit einem PCB-Gehalt von mehr als 50 mg/kg sind, wenn sie als Abfälle anfallen, gefährliche Abfälle und müssen deshalb in einem besonderen Verfahren entsorgt werden.

Bei Sanierungsarbeiten gelten die PCB-Richtlinie Niedersachsen sowie die TRGS 524 für „Arbeiten in kontaminierten Bereichen“. Es dürfen nur Firmen mit den Arbeiten betraut werden, die mit den dabei auftretenden Gefahren und den erforderlichen Schutzmaßnahmen vertraut sind und über die erforderliche Ausrüstung verfügen.

In den weiteren Proben zur Untersuchung auf PCB wurden keine Konzentrationen oberhalb des Grenzwertes der Gefahrstoffverordnung festgestellt.

CHH-00136-18 / Stadt Reinbek / SZ Reinbek, Umbau und S.  
21.06.2018 / nis / Seite 20 von 2

**3.4 Schwermetalle** Die Probe 18-085226-14 A15 SZ Reinbek, 2.OG Treppenhaus, Podest, Farbe schwarz, Metallkonstruktion weist stark erhöhte Bleigehalte (140.000 mg/kg), sowie erhöhte Chromgehalte (4.100 mg/kg) auf.

Für die Tätigkeiten mit gefährlichen Stoffen sind zum Schutz der Beschäftigten und Dritten die Vorschriften der Gefahrstoffverordnung zu beachten. Diese werden durch die Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) konkretisiert. Für die Sanierung bleihaltiger Farben muss gemäß der TRGS 505 erfolgen.

Bei Sanierungsarbeiten an bleihaltigen Anstrichen hat der verantwortliche Arbeitgeber die Vorgaben der Gefahrstoffverordnung und nach den TRGS 505 einzuhalten, d.h. gegebenenfalls sind insbesondere bei abrasiven Arbeiten die Staubquellen einzuhausen und die bleibelasteten Arbeitsplätze an stationäre Absauganlagen anzuschließen, um eine unkontrollierte Ausbreitung von Blei in umgebende Bereiche zu vermeiden, geeignete persönliche Schutzausrüstungen (PSA) bereitzustellen (Atemschutz, Augenschutz und Schutzkleidung) und von den Beschäftigten zu nutzen sowie bei den Beschäftigten begleitend Blutbleimessungen durchzuführen und bei erhöhten Bleiwerten zusätzliche Schutzmaßnahmen zu veranlassen

### **3.5 Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)**

In keiner der untersuchten Proben der angetroffenen Dichtungsbahnen wurden gefährstoff- oder abfallrechtlich relevante PAK oder Benzo(a)pyren nachgewiesen.

Ein weiterer Handlungsbedarf lässt sich daher für diese Bauteile den geplanten Rückbau betreffend nicht ableiten

### 3.6 Deklarationsanalytik gemäß LAGA

Zur Bewertung der Bausubstanz wurden Bohrkern aus der Außenwandkonstruktionen und der Sohlplatten entnommen und chemisch auf den Analysenumfang der LAGA Tabelle II. 1.4.5 und 1.4-6 für Recyclingbaustoffe / nicht aufbereiteten Bauschutt analysiert. Gemäß der Bewertung auf Grundlage der LAGA M20, Teil Bauschutt (1997) sind die drei untersuchten Baustoffgemische aufgrund von el. Leitfähigkeit und Phenolindex (MP1), el. Leitfähigkeit (MP2) und Kohlenwasserstoffen und Arsen (LAGA KB D) als LAGA Z1.2 einzustufen.

Der Ursprung der hohen elektrischen Leitfähigkeit in den Proben LAGA MP1 und LAGA MP2 ist mit hoher Wahrscheinlichkeit auf den Anteil von frisch gebrochenem Beton in den Proben zurückzuführen. Bei der Probenaufbereitung ruft der Betonbruch zum einen den alkalischen pH-Wert hervor sowie zum anderen eine erhöhte elektrische Leitfähigkeit, die auf die freien OH<sup>-</sup>-Ionen aus dem Zementanteil im Beton (Dissoziation von Ca(OH)<sub>2</sub>) zurückzuführen ist. Ggf. kann hier in Rücksprache mit dem Entsorger eine bessere Einbauklasse angesetzt werden, da die elektrische Leitfähigkeit mit der Zeit abnehmen und der pH-Wert ggf. etwas neutraler werden wird.

### 3.7 Flammschutzmittel Hexabromcyclododecan (HBCD)

In den untersuchten Proben der Dämmung des Daches wurden Konzentrationen an HBCD zwischen 3750 mg/kg und 6500 mg/kg nachgewiesen, woraus sich deutliche Überschreitungen des Grenzwertes von 1.000 mg/kg der POP Verordnung ergeben.

Wichtig ist, dass Abfälle mit einem HBCD-Gehalt < 1.000 mg/kg nicht unter die POP-Abfall-ÜberV fallen, wobei bei Gemischen die Faustregel gilt, dass ein Dämmplatten-Anteil von etwa 0,5 m<sup>3</sup>/t (= 2 Gew-% oder 25 Vol.-%) die Einhaltung dieser Konzentrationsgrenze, bezogen auf das Gemisch, sicher garantiert.

#### 4 Zusammenfassung der Schadstofferkundung

Die im gesamten Gebäude verbaute KMF in Form von Dämmung (Deckenplatten, nicht von der 2011 durchgeführten BS-Sanierung betroffenen Bauteile), Deckenauflagen, Wandfüllungen werden aufgrund ihres Alters in die Kategorie 1B eingestuft.

Bauzeitlich enthalten die alten Rippenheizkörper im Gebäude möglicherweise asbesthaltige Flachdichtungen und die im gesamten Schulkomplex vorgefundenen Brandschutztüren enthalten bauzeitlich bedingt möglicherweise eine asbesthaltige Platte.

Die schwachgebundenen Asbestprodukte werden ohne sichtbare Beschädigung gemäß Asbestrichtlinie direkt in die Sanierungsdringlichkeitsstufe III eingestuft. Eine Wiederbewertung ist nach fünf Jahren erforderlich.

In den alten Fensterkitten wurden Asbestfasern nachgewiesen. Ebenso in den exemplarischen Proben der Dichtmassen der Lüftungsleitungen und den Hülse, die als architektonisches Element in der Brüstung in der Aula vorhanden sind.

Die in der Gesamten Gebäudefassade in unterschiedlichen Größen vorkommenden braun beschichteten Glasplatten weisen Asbestfasergehalte von 5-20 % auf. Hier sind aufgrund der teilweise gestört vorliegenden Platten Maßnahmen zur Sicherung bzw. Überprüfung zu veranlassen.

In den untersuchten Mischproben der Wandputze und Spachtelmassen konnten Chrysotil-Asbestfasern in den Mischproben der Innenwände (Leichtbau) im Erdgeschoss, den massiven Innenwände im Erdgeschoss, sowie den Decken nachgewiesen werden.

In der exemplarisch entnommenen Fugenmasse der Außenfassade wurde mit 873 mg/kg PCB<sub>gesamt</sub> eine deutlich erhöhte Konzentrationen festgestellt. Der Grenzwert der Gefahrstoffverordnung von 50 mg/kg wird deutlich überschritten.

Im Treppenhaus des 2.OG ist eine schwarze Farbe an einer Metallkonstruktion vorhanden. In dieser sind stark erhöhte Blei- und Chromgehalte nachgewiesen worden.

In den untersuchten Proben der Dämmung des Daches wurden Konzentrationen an HBCD zwischen 3750 mg/kg und 6500 mg/kg nachgewiesen, woraus sich deutliche Überschreitungen des Grenzwertes von 1.000 mg/kg der POP Verordnung ergeben.

## **5 Kostenschätzung**

Im Folgenden (Tabelle 5.1) dargestellt ist eine grobe Kostenschätzung auf Basis der Ergebnisse der vorliegenden Schadstoffuntersuchungen. Kalkuliert sind ortsübliche Entsorgungskosten, sowie eine grobe Abschätzung der Demontage. Die Einrichtung eines Sanierungsbereiches im Erdgeschoss im Bereich der Amalie-Sieveking-Schule, sowie der Lehrerarbeitsbereiche bzw. der Verwaltung gemäß TRGS 519 ist zwingend notwendig. Die Demontage der restlichen Schadstoffe im Erdgeschoss, sowie im 1. Und 2. Obergeschoss in einem Sanierungskonzept detailliert geplant werden.

**Tabelle 5.1: Grobe Kostenermittlung auf Basis der Ergebnisse der vorliegenden Schadstoffuntersuchungen.**

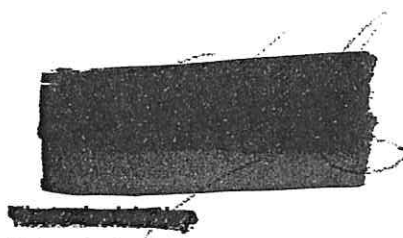
Schadstoff	Menge	Kosten Entsorgung	Kosten Demontage
KMF Deckenauflage EG	4.500 m <sup>2</sup>	13.500 Euro	55.000 Euro
KMF Decken EG	4.500 m <sup>2</sup>	13.500 Euro	
KMF Wanddämmung EG	2.700 m <sup>2</sup>	8.100 Euro	
KMF Deckenauflage 1. + 2. OG (nur Klassenräume)	3.600 m <sup>2</sup>	10.800 Euro	
KMF Deckenplatten 1. + 2. OG OG (nur Klassenräume)	3.600 m <sup>2</sup>	10.800 Euro	
KMF Wanddämmung 1.+2. OG (nur Klassenräume)	540 m <sup>2</sup>	1.620 Euro	
Glasalplatten Fassade EG	400 m <sup>2</sup>	1.200 Euro	45.000 Euro
Glasalplatten Fassade 1. OG	300 m <sup>2</sup>	900 Euro	
Glasalplatten Fassade 2. OG	300 m <sup>2</sup>	900 Euro	
Fensterkitt gesamte Fassade	--	500 Euro	
Lüftungsleitungen	???	4.000 Euro	10.000 Euro
Leichtbauinnenwände Spachtelmassen EG	200 m <sup>2</sup>	2.000 Euro	50.000 Euro
Spachtelmassen Innenwände EG	200 m <sup>2</sup>	1.500 Euro	
Spachtelmassen Decken EG	680 m <sup>2</sup>	3.000 Euro	
PCB- haltige Außenfugen	Menge muss noch bestimmt werden	(1.500 Euro)	(10.000 Euro)
Kosten Einrichtung Sanierungsbereich	2		4.000 Euro
Nebenkosten Sanierung			10.000 Euro
<b>SUMME</b>		<b>72.320 Euro</b>	<b>174.000 Euro</b>

Stand Kostenschätzung LP 2 (überholt)



CHH-00136-18 / Stadt Reinbek / SZ Reinbek, Umbau und Sani  
21.06.2018 / nis / Seite 25 von 25

Die aufgeführten Entsorgungskosten variieren und unterliegen aufgrund der aktuellen Marktlage kurzfristigen Schwankungen. Bei den Kosten für die Demontage haben wir grobe Angaben auf Grundlage von Erfahrungswerten gegeben.



Diplom-Geologe  
Abteilungsleiter Immobilien Hamburg



M. Sc. Geowissenschaften  
Projektleiter