

**Stadt Bayreuth, Hochbauamt**

# **Sanierung Graserschule**

## **Weitere Erkundungen**

21.03.2019

Anonymisierte Fassung

---

## INHALTSVERZEICHNIS

## SEITE

|          |                                                                           |           |
|----------|---------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>ALLGEMEINES.....</b>                                                   | <b>3</b>  |
| <b>2</b> | <b>DURCHGEFÜHRTE ARBEITEN .....</b>                                       | <b>3</b>  |
| <b>3</b> | <b>ERGEBNISSE .....</b>                                                   | <b>4</b>  |
| 3.1      | Asbest .....                                                              | 4         |
| 3.1.1    | Wandputz, Spachtelmassen und Fliesenkleber .....                          | 5         |
| 3.1.2    | Leitungsverkleidungen im Dachgeschoss.....                                | 6         |
| 3.1.3    | PVC-Beläge und Kleber .....                                               | 6         |
| 3.1.4    | Trennlage in Feuchträumen der Turnhalle.....                              | 7         |
| 3.2      | Styropor und Styrodur.....                                                | 9         |
| 3.3      | KMF-Deckenplatten .....                                                   | 10        |
| 3.4      | Erkundung Korridoraufbau im Erdgeschoss.....                              | 10        |
| <b>4</b> | <b>ARBEITSBESCHREIBUNG AUSBAU ASBESTHALTIGE PVC-<br/>BODENBELÄGE.....</b> | <b>11</b> |

### Anlagen

- Anlage 1: Lagepläne Probenahmestellen
- Anlage 2: Laborergebnisse
- Anlage 3: Arbeitsbereichsmessungen für Ausbau PVC-Belag

# 1 ALLGEMEINES

Die Graserschule in Bayreuth soll saniert werden. Die [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] erstellte Anfang 2017 hierzu ein erstes Schadstoffgutachten, um die erforderlichen Arbeiten unter Berücksichtigung von ggfs. anfallenden schadstoffhaltigen oder entsorgungsrelevanten Materialien ausschreiben zu können. Hierzu gibt es den Erkundungsbericht vom 28.04.2017, der als bekannt vorausgesetzt wird und dessen Ergebnisse und Hinweise hier nicht wiederholt werden.

Ende 2018 wurden verschiedene Fragen durch die Planer an die [REDACTED] [REDACTED] herangetragen, die teilweise nur durch weitere Detailerkundungen beantwortet werden können.

Zusätzlich haben sich insbesondere bei Asbest, KMF-Deckenplatten und Styropor seit 2017 Änderungen bei der Entsorgung und der Bewertung ergeben, die bei der Ausschreibung berücksichtigt werden sollten.

Die [REDACTED] wurde in der Folge beauftragt diese weiteren Erkundungen durchzuführen.

In Abstimmung mit der Gewerbeaufsicht wurden Arbeitsplatzmessungen durchgeführt, für den Ausbau des asbesthaltigen PVC-Bodenbelags, um diese Arbeiten als Arbeiten geringer Exposition nach TRGS 519 ausführen zu können. Dies hat die längere Bearbeitungszeit verursacht.

In diesem Bericht stellen wir die Ergebnisse der weiteren Erkundung dar.

## 2 DURCHGEFÜHRTE ARBEITEN

Am 12.12.2018 und 14.12.2018 wurden weitere Kernbohrungen und Probenahmen durchgeführt.

Am 15.02.2019 und 05.03.2019 wurden die Arbeitsplatzmessungen durchgeführt.

Die Lage und Beschreibungen der Kernbohrungen und der Probenahmestellen können den Lageplänen in der Anlage entnommen werden.

## 3 ERGEBNISSE

### 3.1 Asbest

Das größte Gewicht bei den weiteren Erkundungen wurde auf die Asbestproblematik der PVC-Bodenbeläge und der Kleber gelegt sowie die Eingrenzung der asbesthaltigen Trennlagen in den Feuchtbereichen der Turnhalle.

Es wurden insgesamt 12 Proben auf Asbest untersucht:

| Labor-nummer: | Proben-typ: | Probenbezeichnung:                                 | Analysenergebnis:             | Gehalt:                                                         | WHO-Fasern <sup>2</sup> nachweisbar: |
|---------------|-------------|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|               | MPEE        | Probe Z1:<br>Fliesenkleber<br>Schulzimmer          | Kein Asbest nachgewiesen      | -                                                               | -                                    |
|               | MPEH        | Probe Z2:<br>Trennlage<br>WC-Damen                 | <b>Chrysotil nachgewiesen</b> | Verfahren beinhaltet<br>nur einen qualitativen<br>Fasernachweis | ja                                   |
|               | MPA         | Probe Z4:<br>PVC-Belag<br>Umkleide 3               | Kein Asbest nachgewiesen      | -                                                               | -                                    |
|               | MPEE        | Probe Z5:<br>Fliesenvergussmasse                   | Kein Asbest nachgewiesen      | -                                                               | -                                    |
|               | MPEE        | Probe Z6:<br>Leitungsverkleidung<br>DG             | Kein Asbest nachgewiesen      | -                                                               | -                                    |
|               | MPA         | Probe Z7:<br>PVC-Belag<br>Sozial                   | Kein Asbest nachgewiesen      | -                                                               | -                                    |
|               | MPA         | Probe Z8:<br>Kleber Sozial                         | Kein Asbest nachgewiesen      | -                                                               | -                                    |
|               | MPA         | Probe Z9:<br>Eingang<br>Stadtbildstelle            | Kein Asbest nachgewiesen      | -                                                               | -                                    |
|               | MPA         | Probe Z10:<br>Kleber<br>Eingang<br>Stadtbildstelle | Kein Asbest nachgewiesen      | -                                                               | -                                    |
|               | MPA         | Probe Z11:<br>PVC Stadtbildstelle                  | <b>Chrysotil nachgewiesen</b> | ca. 5% bis 20%                                                  | ja                                   |
|               | MPA         | Probe Z12:<br>Kleber<br>Stadtbildstelle            | Kein Asbest nachgewiesen      | -                                                               | -                                    |
|               | MPA         | Probe Z13, Kleber schwarz,<br>Stadtbildstelle      | Kein Asbest nachgewiesen      | -                                                               | -                                    |

---

Nur in den Proben des PVC-Bodenbelags in der Stadtbildstelle, der jedoch auch in fast allen Schulräumen eingebaut ist, und in der bituminösen Trennlage im WC der Turnhalle konnte Asbest nachgewiesen werden. Das bedeutet in Erweiterung zu unserem Bericht vom 24.04.2017 folgendes:

### **3.1.1 Wandputz, Spachtelmassen und Fliesenkleber**

In den fünf untersuchten Proben (2 x Putz und 1 x Spachtelmassen (Bericht vom 24.04.17)) und nun 2 x Fliesenkleber Proben Z1 und Z5) konnte kein Asbest nachgewiesen werden.

Dies bedeutet, dass wir keinen Hinweis haben, dass in der Graserschule asbesthaltige Putze, Spachtelmassen oder Fliesenkleber eingesetzt worden sind, es bedeutet jedoch nicht, dass mit 100 % ausgeschlossen werden kann, dass an einer anderen Stelle evtl. doch asbesthaltige Materialien eingesetzt wurden.

Eine 100 %-ige Sicherheit kann jedoch grundsätzlich nie garantiert werden. Deshalb empfehlen wir alle Arbeiten möglichst staubarm auszuführen und die Materialien hierbei zu befeuchten. Bei Arbeiten, bei denen Staubbefreiung nicht verhindert werden kann, sollten die Arbeiter mit Schutzanzeigen und Atemschutz FFP2 geschützt werden. Dies macht auch mit Blick auf andere mögliche Gefährdungen durch Mineralstaub oder Schadstoffen in Farben wie Zink, Blei etc. immer Sinn und sollte nach unserer Auffassung bei staubverursachenden Arbeiten immer so ausgeführt werden.

Wichtig ist auch, dass die Sanierungsbauabschnitte mit Staubschutz vom Schulbetrieb getrennt werden und dass die Baustelle möglichst staubfrei gehalten wird (keine zentimeterdicken Staubauflagerungen!), indem regelmäßig gekehrt und/oder gesaugt wird.

Mit diesen grundsätzlichen Schutzmaßnahmen können die Arbeiten ausgeführt werden und fallen nicht unter die TRGS 519.

### **3.1.2 Leitungsverkleidungen im Dachgeschoss**

Die Leitungsverkleidungen im Dachgeschoss sind asbestfrei. Die darunterliegenden KMF sind als „alte“ KMF einzustufen und nach den Vorgaben der TRGS 521 zu entfernen.

### **3.1.3 PVC-Beläge und Kleber**

Nachdem bei der ersten Erkundung 2017 der PVC-Belag in den Klassenräumen (Probe EG3 PVC-Belag in KB12) als asbesthaltig identifiziert wurden, jedoch die Beläge in der Hausmeisterloge im EG und in der Hausmeisterwohnung in Dachgeschoss asbestfrei waren, wurden weitere PVC-Beläge und insbesondere die Kleber auf Asbest untersucht (siehe Tabelle und Lagepläne).

Alle untersuchten Kleber waren asbestfrei. Die untersuchten PVC-Beläge in der Umkleide Turnlehrer (KB17, Probe Z4), Jugend- und Sozialzimmer (KB20, Probe Z7) und Vorraum zur Stadtbildstelle (KB21, Probe Z9) waren asbestfrei.

Im Hauptraum der Stadtbildstelle wurde der gleiche PVC-Boden wie er in der Mehrheit der Klassenräume eingebaut ist, nochmals auf Asbest untersucht (Öffnung 13, Probe Z11). Auch hier wurde Asbest mit einem Anteil von 5 – 20 % nachgewiesen.

Da der asbesthaltige PVC-Belag in den meisten Räumen vorhanden ist, es für den Ausbau jedoch noch kein zertifiziertes Verfahren für einen Ausbau mit geringer Exposition gibt, weil PVC-Bahnenbodenbeläge mit so hohem Asbestgehalt eher selten angetroffen werden, wurden in Abstimmung mit der Gewerbeaufsicht und der zertifizierten Messstelle [REDACTED] Arbeitsbereichsmessungen nach DGUV Info 213-546 im Rahmen einer Probesanierung durchgeführt, um den Nachweis zu erbringen das bei einem Ausbau die Akzeptanzkonzentration von 10.000 Fasern/m<sup>3</sup> sicher unterschritten wird. Die Beschreibung des Ausbaus beschreiben wir in Kapitel 4.

---

Die Messungen waren erfolgreich und somit kann der asbesthaltige PVC-Belag, gemäß dieser Arbeitsbeschreibung, nach TRGS 519 Kapitel 15 als „Tätigkeiten mit geringer Exposition“ nach Kapitel 2.8 ausgebaut werden.

Der ausgebaute Belag sowie die im nächsten Kapitel beschriebene Trennlage müssen als AVV 170605\* auf der Deponie Heinersgrund entsorgt werden. Der hierfür ggfs. erforderliche Entsorgungsnachweis mit Einzelfallzustimmung der Regierung, sollte kurz vor der anstehenden Entsorgung durch die Stadt selber beantragt werden, da hier bis zur Ausführung noch Änderungen zu erwarten sind. Für die Ausschreibung der Entsorgung ist daher nur das Abpacken und der Transport auf die Deponie Heinersgrund, als gefährlicher Abfall im Nachweisverfahren abzufragen. Die Deponiekosten und die Erstellung der Nachweispapiere übernimmt die Stadt.

**Hinweis zum Bodenbelag im Vorraum der Stadtbildstelle (KB 21, EG):**

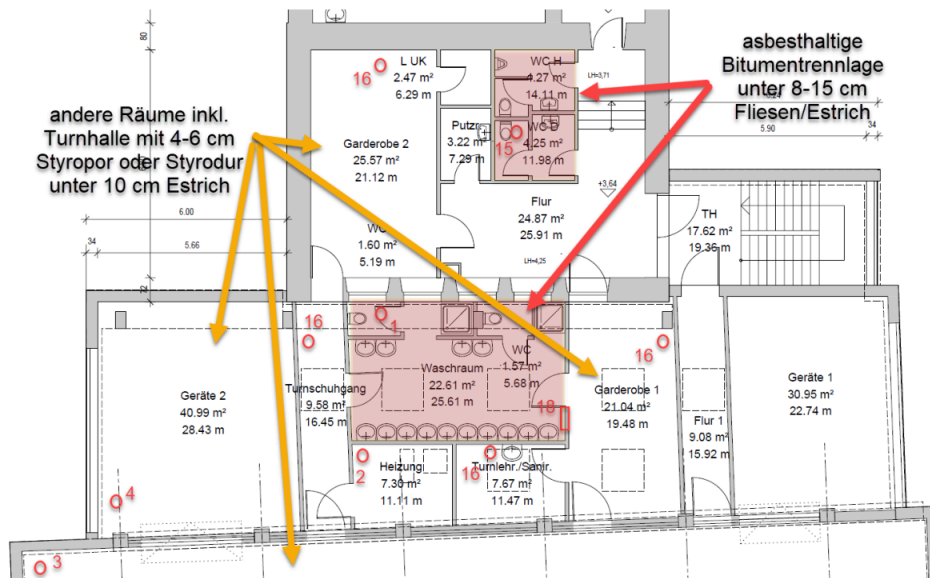
Der Belag und der Kleber sind hier zwar asbestfrei (Proben Z9 + 10), jedoch ist der Belag hier im Gegensatz zu den anderen untersuchten Räumen sehr fest mit dem darunterliegenden Boden verklebt und läßt sich nur sehr schwer lösen. Hier ist für die Entfernung ein Mehraufwand einzukalkulieren.

**3.1.4 Trennlage in Feuchträumen der Turnhalle**

2017 wurde in der bituminösen Trennlage der Turnhalle Asbest festgestellt. Die Trennlage in der WC-Anlage im Hauptgebäude (1.OG,) war asbestfrei.

Bei den weiteren Erkundungen wurde eine Untersuchung der Trennlage in den separaten WCs der Turnhalle gemacht (Probe Z2, KB 15). Hier wurde Asbest, wie im Waschraum, nachgewiesen.

Vorräume zur Turnhalle im 1. OG:



Die asbesthaltige Trennlage ist nach derzeitigem Wissen, in den rot markierten Bereichen eingebaut. In den anderen Vorräumen der Turnhalle, ist unter dem Estrich eine Styroporschicht eingebaut.

Bei der bituminösen Trennlage handelt es sich grundsätzlich um ein festgebundenes Asbestprodukt, in dem die Fasern gut eingebunden sind, die jedoch fest auf dem darunterliegenden Beton verklebt ist.

Der darüberliegende Estrich war in den beiden Probenahmestellen sehr spröde und konnte nicht als Kern entnommen werden sondern zerfiel zu einem krümeligen Sand/Zementgemisch. Somit sollte sich der Estrich nach unserer Einschätzung gut von der Trennlage lösen lassen, ohne dass der Estrich mit der asbesthaltigen Trennlage kontaminiert wird. Sollte sich beim Ausbau eine andere Situation ergeben, müsste im Einzelfall reagiert werden.

Für den Ausbau von asbesthaltigen Trennlagen und Klebern gibt es verschiedene zugelassene Ausbauverfahren nach DGUV Info 201-012 (früher BGI 664) oder der Ausbau kann ggfs. nach einem eigenen Verfahren der ausführenden Firma in Abstimmung mit der Gewerbeaufsicht nach Kapitel 15 oder 16 der TRGS 519 ausgebaut werden.

---

Die Wahl des Ausbauverfahrens sollte der ausführenden Firma grundsätzlich freigestellt werden und ist kalkulierbar (Angabe von Flächen und Raumhöhe und Bodenaufbau). Alle für das gewählte Verfahren erforderlichen Maßnahmen für Arbeitsschutz etc. müssen hier eingerechnet werden.

Entsorgung siehe Kapitel 3.1.3.

## 3.2 Styropor und Styrodur

Beim Styropor/Styrodur ist die Entsorgung derzeit wie folgt geregelt:

- Styropor und Styrodur mit einem HBCDD-Anteil  $>1.000$  mg/kg kann als AVV 170904 in der Müllverbrennung in Schwandorf entsorgt werden, es ist jedoch das Nachweisverfahren wie für gefährliche Abfälle durchzuführen und die Anlieferung muss direkt in Schwandorf erfolgen. Das genaue Verfahren muss die ausführende Firma mit dem ZMS zum Zeitpunkt der Entsorgung abprechen, da sich diese wieder ändern können.
- Styropor und Styrodur mit einem HBCDD-Anteil von kleiner  $1.000$  mg/kg kann ebenfalls als AVV 170604 entsorgt werden. Hierfür muss aber kein Nachweisverfahren durchgeführt werden und es kann derzeit z.B. bei der Müllumladestation in Bayreuth angeliefert werden.
- Die Entsorgungskosten von HBCDD-haltig und HBCDD-frei sind derzeit gleich hoch. Der Unterschied ist also nur das Nachweisverfahren und der direkte Transport nach Schwandorf.
- Sämtliche Styropor- und Styrodurprodukte, die ausgebaut und/oder entsorgt werden müssen, sind sortenrein von anderen Baumaterialien zu trennen und separat zu lagern und einer Entsorgung zuzuführen.

Bei den weiteren Erkundungen wurden zwei Proben auf HBCDD untersucht:

- 
- Trennlagen in den Umkleieräumen und den Korridoren in der Turnhalle 1.OG. (Probe Z3 Umkleide 1+2+3+Korridor) HBCDD 130 mg/kg → HBCD-frei
  - Dämmung im Dachgeschoss (Probe: Dämmung Dachgeschoss) Hauptgebäude HBCDD 260 mg/kg → HBCD-frei

Somit können die Styroporprodukte als HBCDD-frei einer Entsorgung zugeführt werden.

Im Turnhallenboden und den Geräteräumen ist Styrodur eingebaut, das bis jetzt nicht untersucht worden ist. Dies sollte falls erforderlich beim Ausbau nachgeholt werden (Regelung zum Zeitpunkt des Ausbaus berücksichtigen!).

Für das Leistungsverzeichnis könnte ggfs. eine Zulagenposition für Nachweisverfahren und Direkttransport abgefragt werden für den Fall, dass das Styrodur belastet wäre oder es wird dann als Nachtrag abgerechnet.

### **3.3 KMF-Deckenplatten**

Die KMF-haltigen Deckenplatten (KMF= künstliche Mineralfasern), z.B. im Treppenhaus und der Hausmeisterwohnung im DG, können nicht mehr mit den anderen KMF auf der Deponie Heinersgrund entsorgt werden. Sie müssen abgepackt in Spezial-BigBags auf Spezialpalette in einer Untertagedeponie (z.B. K+S) als AVV 170603\* beseitigt werden. Verschiedene Abfallentsorger haben hierfür entsprechende Sammelentsorgungsnachweise.

### **3.4 Erkundung Korridoraufbau im Erdgeschoss**

Im Korridor im Erdgeschoss wurden zwei Kernbohrungen erstellt, um zu prüfen, wie der Hohlraum zwischen der Gewölbedecke im Untergeschoss und der Korridordecke verfüllt ist.

---

In beiden Bohrungen ist ein Estrich/Beton/Magerbeton-Aufbau als Decke vorhanden (ca. 13 cm stark), der auf einer Sandschüttung liegt. Als richtig festen Beton kann man diesen Aufbau nicht bezeichnen.

Das ausgebaute Material muss nach dem Ausbau ggfs. analysiert werden, wie die anderen Fehlbodenmaterialien. Es kann davon ausgegangen werden, dass es ebenfalls als DK I/II-Material auf der Deponie Heinersgrund entsorgt werden muss.

#### **4 ARBEITSBESCHREIBUNG AUSBAU ASBESTHALTIGE PVC-BODENBELÄGE**

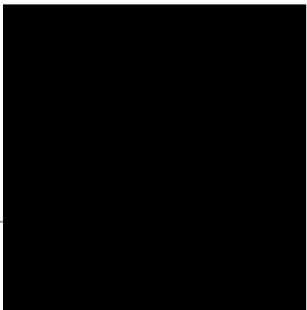
Bei einer Probesanierung in einem Klassenzimmer wurde nachgewiesen, dass bei entsprechender Arbeitsweise keine Asbestfasern freigesetzt werden und die Akzeptanzkonzentration unter 10.000 Fasern/m<sup>3</sup> bleibt (siehe Untersuchungsbericht [REDACTED] in der Anlage 3).

Bei genauer Einhaltung der nachfolgenden Arbeitsweise, können die Arbeiten an den asbesthaltigen PVC-Bahnen als Arbeiten geringer Exposition nach Kapitel 2.8 und 15 der TRGS 519 ausgeführt werden:

Allgemein:

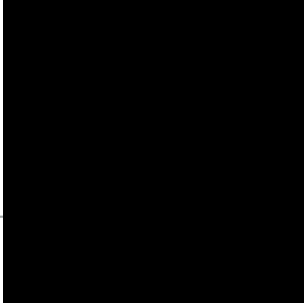
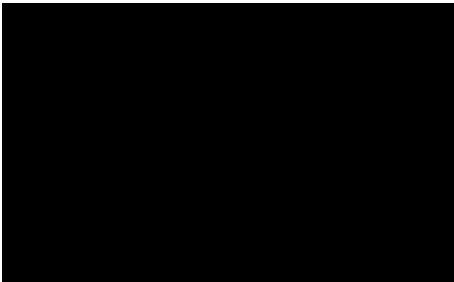
- Die Arbeiten dürfen nur von einer nach TRGS 519 zugelassenen Firma ausgeführt werden.
- Die Arbeiter benötigen die erforderlichen arbeitsmedizinischen Untersuchungen.
- Die Arbeiten sind von einem Fachkundigen nach TRGS 519 zu überwachen.
- Es sollten drei Mitarbeiter im Arbeitsbereich die Arbeiten ausführen.
- Die PVC-Bahnen sind 1,5 m breit. Sie lassen sich recht leicht händisch vom Boden abziehen.
- Der Kleber ist asbestfrei

Vorbereitung

- 
- 
- Aus dem zu bearbeitenden Raum sind alle Einrichtungsgegenstände inkl. den Fußleisten zu entfernen.
  - Der Zugang zum Arbeitsbereich ist gegen unbefugtes betreten abzusperren. Wir empfehlen hierzu eine Einkammerschleuse oder eine Abschottung mit Reißverschluss
  - Der Arbeitsbereich ist mit den entsprechenden Schildern „Asbestfasern“, „Zutritt verboten“ zu kennzeichnen.
  - Wasserspritze mit entspanntem Wasser und Sprühdüse
  - Spritze mit Sprühdüse mit Restfaserbindemittel
  - Messer zum Schneiden der PVC-Bahnen.
  - Schutzanzug Typ 5 und Atemschutzmaske FFP2 und Schutzhandschuhe zur Sicherheit.
  - BigBags zum Verpacken der zugeschnittenen PVC-Bahnen. Hierbei ist zu beachten, dass die BigBags nur soweit befüllt werden, dass sie im Anschluss der Arbeiten aus dem Raum und aus dem Gebäude abtransportiert und in einem Container im Außenbereich gelagert werden können. Ob hierzu ein Bauaufzug vorhanden sein wird oder ob die BigBags über die Treppen aus dem Gebäude transportiert werden müssen, wissen wir derzeit nicht.

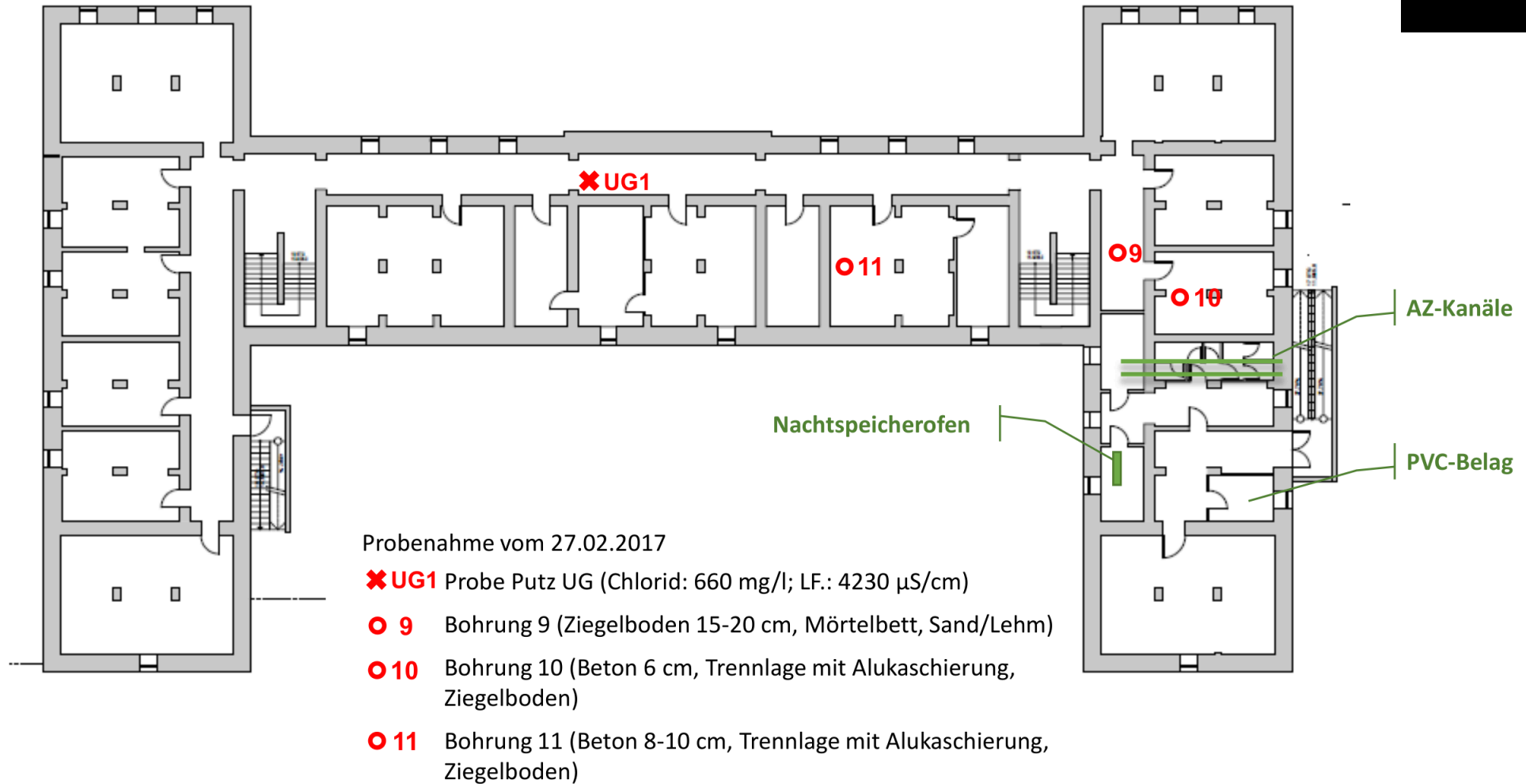
#### Ausführung:

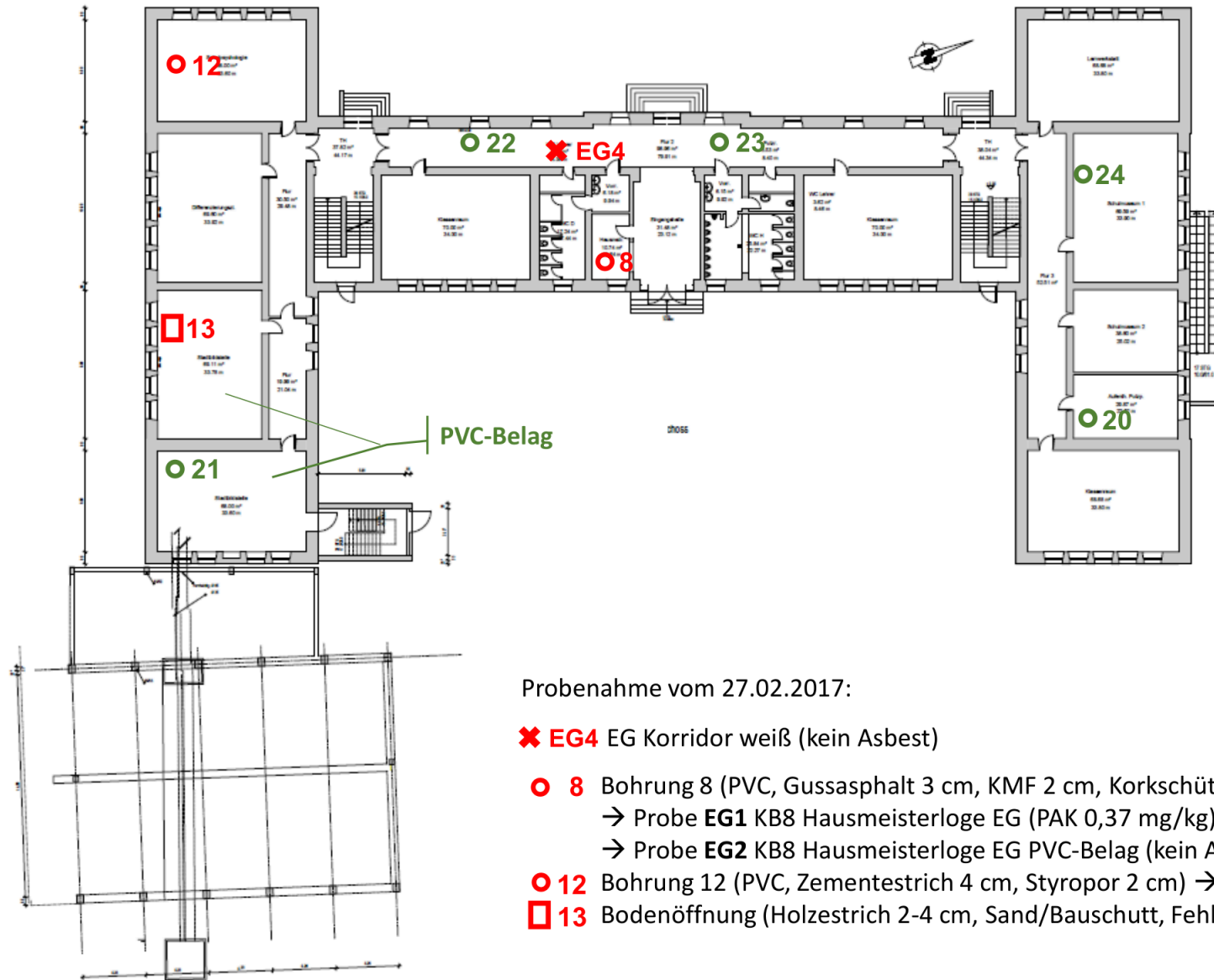
- Die Anschlussbereiche und die Ränder sind vorab mit Wasser zu befeuchten.
- Die auszubauende PVC-Bahn ist mit Restfaserbindemittel flächig zu besprühen.
- Beim Abziehen der PVC-Bahn ist während dem Abziehen auch die Unterseite flächig mit Restfaserbindemittel einzusprühen.
- Schneiden der einzelnen Bahnen in Teilstücke von ca. 75 bis 80 cm mit dem Teppichmesser.
- Die Schnittstelle wird während dem Schneiden ständig mit Restfaserbindemittel besprüht.
- Halbieren der abgetrennten Stücke, so dass Quadrate von ca. 75 x 75 cm entstehen.

- 
- 
- Alle geschnittenen Quadrate werden sofort in BigBags gelegt (Transportierbarkeit beachten).
  - Gefüllte BigBags staubdicht verschließen.
  - Durch das Besprühen der Unterseite des Belags ist auch der Boden darunter flächig mit Restfaserbindemittel belegt, so dass auf eine Reinigung des Raums verzichtet werden kann.
  - Lüften des Raums durch Öffnen der Fenster.
  - Aufhebung der Absperrung
  - Abtransport der BigBags zum Container im Außenbereich.
- 

Anlage 1:

Lagepläne mit Probenahmestellen



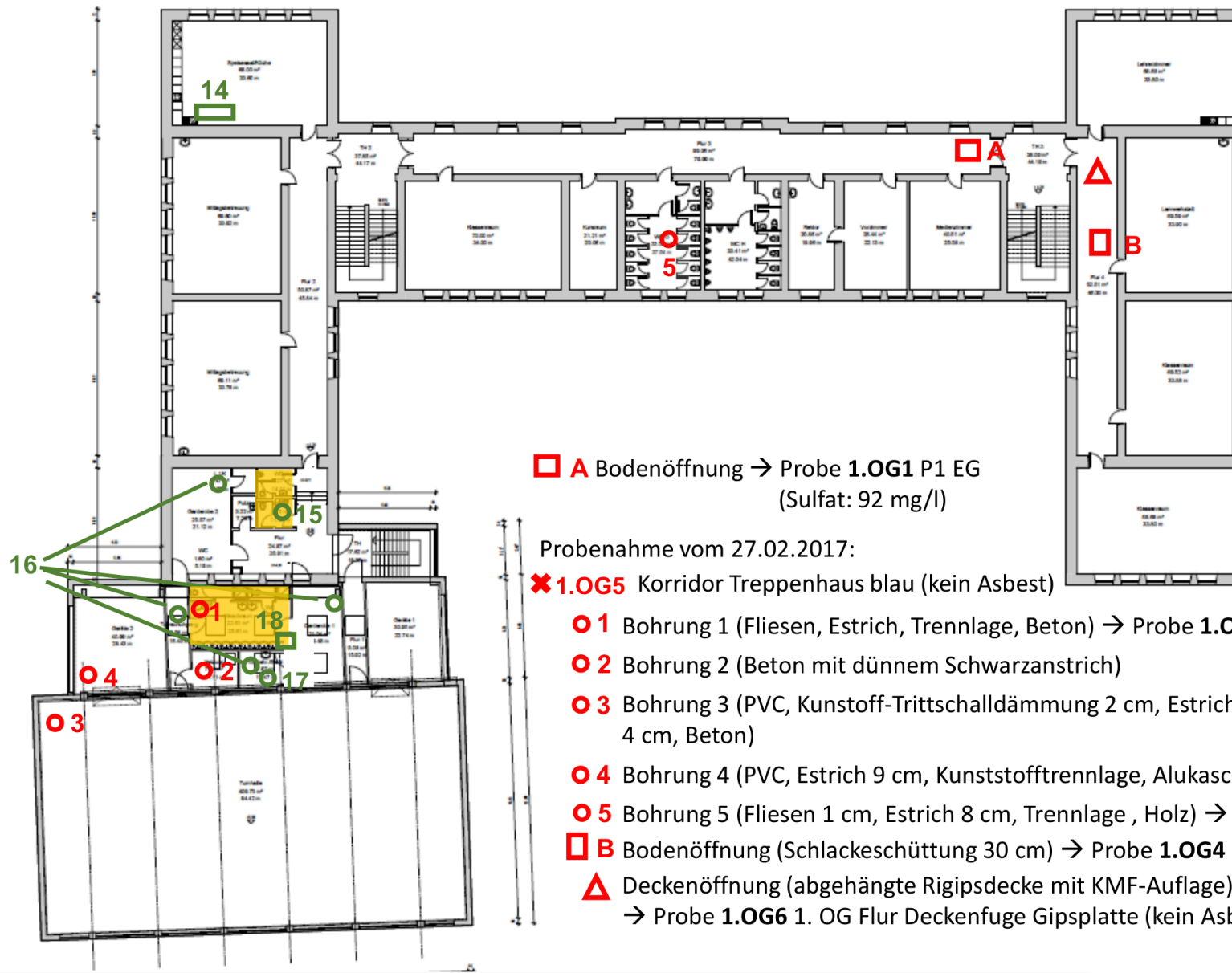


Probenahme vom 12.12.18/14.12.2018

- 20 Bohrung 20 (PVC, Spanplatte 2 Lagen, Holzbalken, Fehlbodenschüttung)  
→ Probe **Z7** PVC-Belag Sozial (kein Asbest)  
→ Probe **Z8** Kleber Sozial (kein Asbest)
- 21 Bohrung (nur Belag entnommen)  
→ Probe **Z9** Eingang Stadtbildstelle (PVC, kein Asbest)  
→ Probe **Z10** Kleber Eingang Stadtbildstelle (kein Asbest)
- 13 → **Z11** PVC Stadtbildstelle (Asbest)  
→ **Z12** Kleber Stadtbildstelle (kein Asbest)
- 22 Bohrung 22 (Fliesen, 10-12 cm Estrich + Magerbeton, Sandschüttung)
- 23 Bohrung (Fußabstreifer, 3 cm Estrich/ leicht, 10 cm Beton, ca. 50 cm Sandschüttung)
- 24 Bohrung 24 (6 cm Holzbodenaufbau, Fehlbodenschüttung)

Probenahme vom 27.02.2017:

- ✗ **EG4** EG Korridor weiß (kein Asbest)
- 8 Bohrung 8 (PVC, Gussasphalt 3 cm, KMF 2 cm, Korkschüttung)  
→ Probe **EG1** KB8 Hausmeisterloge EG (PAK 0,37 mg/kg)  
→ Probe **EG2** KB8 Hausmeisterloge EG PVC-Belag (kein Asbest)
- 12 Bohrung 12 (PVC, Zementestrich 4 cm, Styropor 2 cm) → Probe **EG3** EG PVC-Belag (Asbest)
- 13 Bodenöffnung (Holzestrich 2-4 cm, Sand/Bauschutt, Fehlboden) → **Z11** PVC , → **Z12** Kleber



Probenahme vom 12.12.18/14.12.2018:

- 14 Wandöffnung → Probe **Z1** Fliesenkleber Schulzimmer (kein Asbest)
- 15 Bohrung (Fliese, 10-15 cm Estrich -sehr spröde-, Gewebelage, Trennlage ) → Probe **Z2** Trennlage WC Damen(asbesthaltig)
- 16 Bohrung 16 (Fliesen, 7-9 cm Estrich, Styropor) → Probe **Z3** Umkleide 1+2+3+Korridor (Styropor, 130 mg/kg HBCD)
- 17 Bohrung 17 (PVC-Belag) → Probe **Z4** PVC-Beläge Umkleide 3 (kein Asbest)
- 18 Wandöffnung(Fliesen auf Mörtel) → Probe **Z5** Fliesenvergussmasse (kein Asbest)

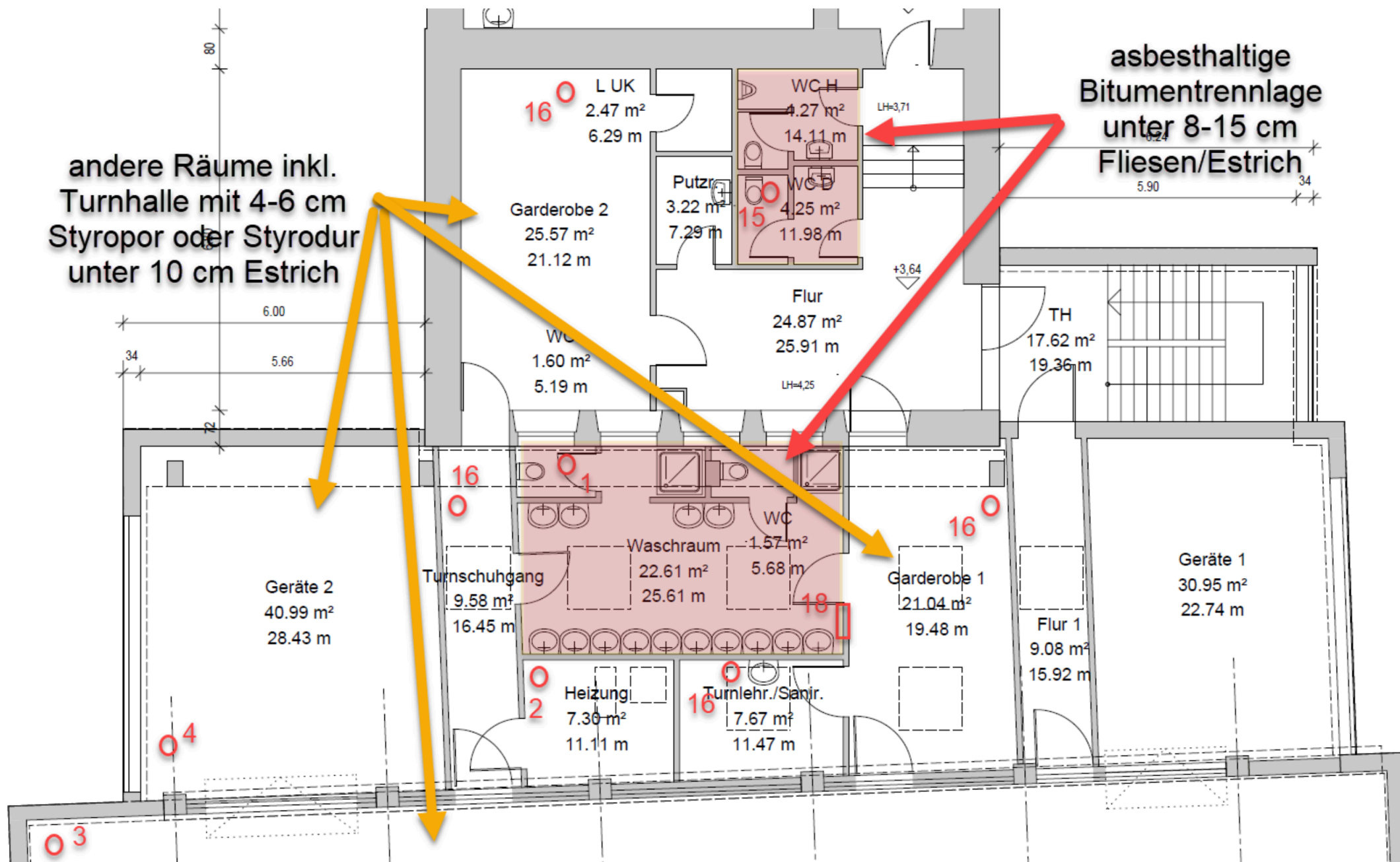
■ Asbesthaltige Bereiche

□ A Bodenöffnung → Probe **1.OG1** P1 EG (Sulfat: 92 mg/l)

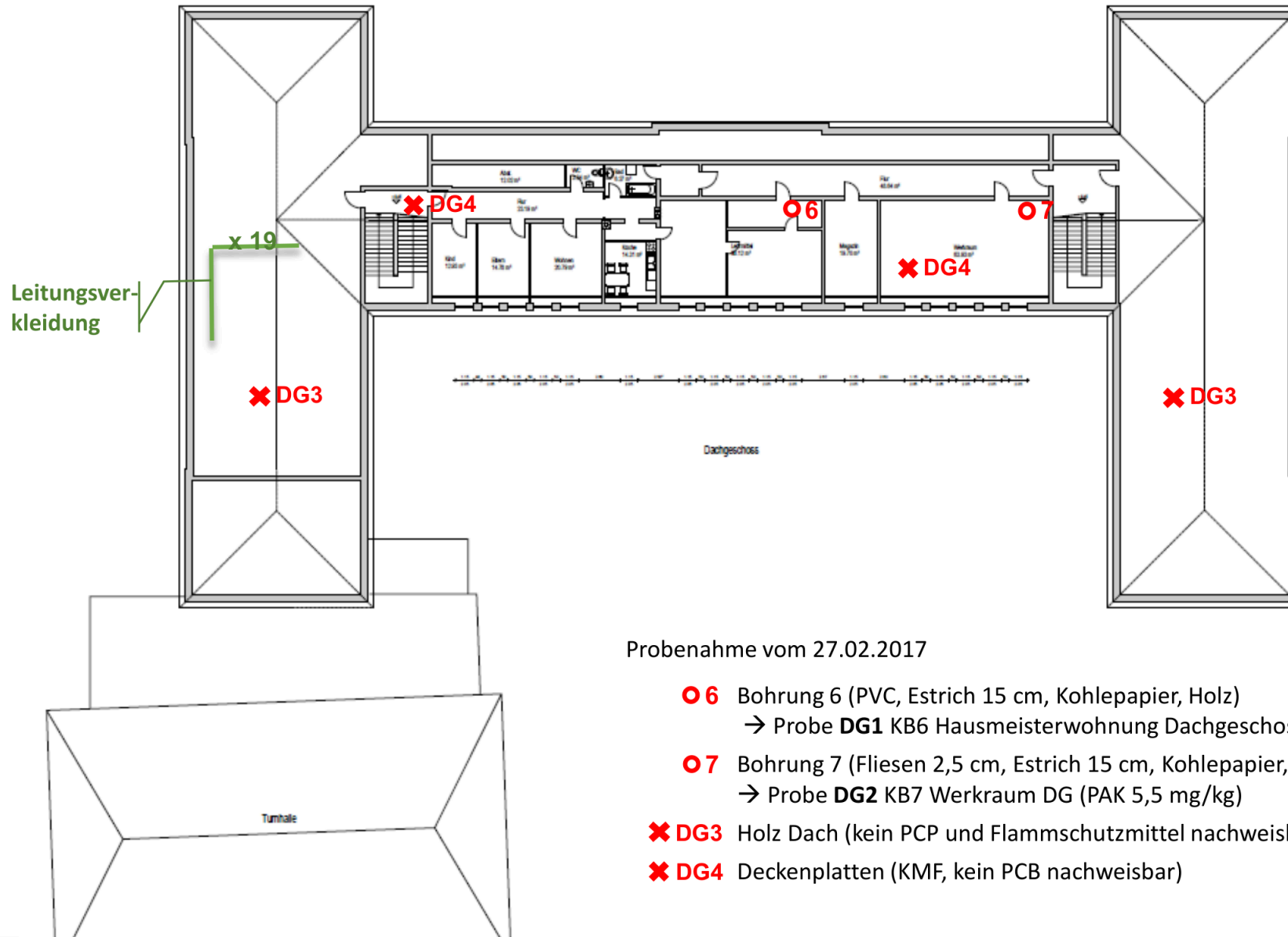
Probenahme vom 27.02.2017:

✗1.OG5 Korridor Treppenhaus blau (kein Asbest)

- 1 Bohrung 1 (Fliesen, Estrich, Trennlage, Beton) → Probe **1.OG2** Trennlage KB1 (Asbest, PAK 11 mg/kg)
- 2 Bohrung 2 (Beton mit dünnem Schwarzanstrich)
- 3 Bohrung 3 (PVC, Kunststoff-Trittschalldämmung 2 cm, Estrich 9 cm, Kunststofftrennlage, Alukaschierung, Styrodur 4 cm, Beton)
- 4 Bohrung 4 (PVC, Estrich 9 cm, Kunststofftrennlage, Alukaschierung, Styrodur 4 cm, Beton)
- 5 Bohrung 5 (Fliesen 1 cm, Estrich 8 cm, Trennlage, Holz) → Probe **1.OG3** KB5 Trennlage WC Herren (PAK 5 mg/kg)
- B Bodenöffnung (Schlackeschüttung 30 cm) → Probe **1.OG4** Fehlboden 1. OG (Sulfat 410 mg/l, Arsen 0,061 mg/l)
- △ Deckenöffnung (abgehängte Rigipsdecke mit KMF-Auflage), an Decke Schilfmatte mit Gipsputz → Probe **1.OG6** 1. OG Flur Deckenfuge Gipsplatte (kein Asbest)







Probenahme vom 12.12.18/14.12.2018:

**x 19** → Probe **Z6** Leitungsverkleidung  
(kein Asbest)

Probenahme vom 27.02.2017

- o 6** Bohrung 6 (PVC, Estrich 15 cm, Kohlepapier, Holz)  
→ Probe **DG1** KB6 Hausmeisterwohnung Dachgeschoss (kein Asbest im PVC)
- o 7** Bohrung 7 (Fliesen 2,5 cm, Estrich 15 cm, Kohlepapier, Holz)  
→ Probe **DG2** KB7 Werkraum DG (PAK 5,5 mg/kg)
- x DG3** Holz Dach (kein PCP und Flammschutzmittel nachweisbar)
- x DG4** Deckenplatten (KMF, kein PCB nachweisbar)

## Anlage 2

### Laborergebnisse

- Asbest
- HBCDD

## Prüfbericht

### über die Prüfung auf Anorganische Fasern in Materialproben gemäß VDI-Richtlinie 3866-5 (2017-06)

Bericht Nr.:

Objekt<sup>1</sup>:

Sanierung Graserschule

Probenahmedatum<sup>1</sup>:

12/14.12.2018

Probenahme durch<sup>1</sup>:

Probeneingang:

18.12.2018

Analysendatum:

20.12.2018 - 08.01.2019

Auswertung durch:

Analysenmethode:

Rasterelektronenmikroskopie mit gekoppelter  
energiedispersiver Röntgenmikroanalyse (REM/EDXA)

Dieser Prüfbericht umfasst: 4 Seiten

Die genannten Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe. Der Bericht darf ohne die schriftliche

### Ergebnis der Prüfung:

| Labor-nummer: | Proben-typ: | Probenbezeichnung:                                 | Analysenergebnis:             | Gehalt:                                                         | WHO-Fasern <sup>2</sup><br>nachweisbar: |
|---------------|-------------|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
|               | MPEE        | Probe Z1:<br>Fliesenkleber<br>Schulzimmer          | Kein Asbest nachgewiesen      | -                                                               | -                                       |
|               | MPEH        | Probe Z2:<br>Trennlage<br>WC-Damen                 | <b>Chrysotil nachgewiesen</b> | Verfahren beinhaltet<br>nur einen qualitativen<br>Fasernachweis | ja                                      |
|               | MPA         | Probe Z4:<br>PVC-Belag<br>Umkleide 3               | Kein Asbest nachgewiesen      | -                                                               | -                                       |
|               | MPEE        | Probe Z5:<br>Fliesenvergussmasse                   | Kein Asbest nachgewiesen      | -                                                               | -                                       |
|               | MPEE        | Probe Z6:<br>Leitungsverkleidung<br>DG             | Kein Asbest nachgewiesen      | -                                                               | -                                       |
|               | MPA         | Probe Z7:<br>PVC-Belag<br>Sozial                   | Kein Asbest nachgewiesen      | -                                                               | -                                       |
|               | MPA         | Probe Z8:<br>Kleber Sozial                         | Kein Asbest nachgewiesen      | -                                                               | -                                       |
|               | MPA         | Probe Z9:<br>Eingang<br>Stadtbildstelle            | Kein Asbest nachgewiesen      | -                                                               | -                                       |
|               | MPA         | Probe Z10:<br>Kleber<br>Eingang<br>Stadtbildstelle | Kein Asbest nachgewiesen      | -                                                               | -                                       |
|               | MPA         | Probe Z11:<br>PVC Stadtbildstelle                  | <b>Chrysotil nachgewiesen</b> | ca. 5% bis 20%                                                  | ja                                      |

### Ergebnis der Prüfung:

| Labor-nummer: | Proben-typ: | Probenbezeichnung:                      | Analysenergebnis:        | Gehalt: | WHO-Fasern <sup>2</sup><br>nachweisbar: |
|---------------|-------------|-----------------------------------------|--------------------------|---------|-----------------------------------------|
|               | MPA         | Probe Z12:<br>Kleber<br>Stadtbildstelle | Kein Asbest nachgewiesen | -       | -                                       |

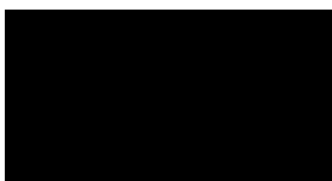
<sup>2)</sup> Definition WHO-Faser: L > 5 µm, D < 3 µm, L:D > 3:1

**MPEE: Materialprobe - Prüfauftrag zur qualitativen Untersuchung auf Asbest nach VDI 3866-5:2017-06, Anhang B, mit erweiterter Probenvorbereitung (Heißveraschung, Säurebehandlung), Einzelprobe, Nachweisgrenze 0,001%**

**MPEH: Materialprobe - Prüfauftrag zur qualitativen Untersuchung auf Asbest nach VDI 3866-5:2017-06 mit erweiterter Probenvorbereitung (Heißveraschung), Nachweisgrenze 0,1 - 1%**

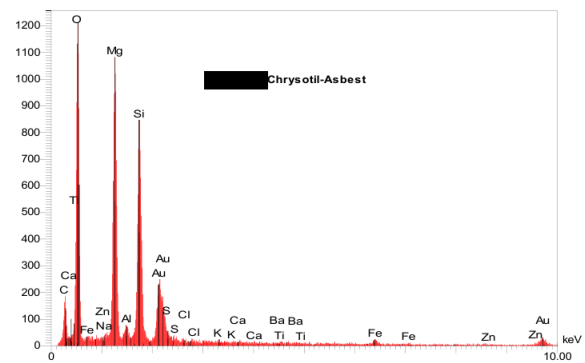
**MPA: Materialprobe - Prüfauftrag zur Untersuchung auf Asbest nach VDI 3866-5:2017-06, Nachweisgrenze 1%**

Fürth, den 08.01.2019

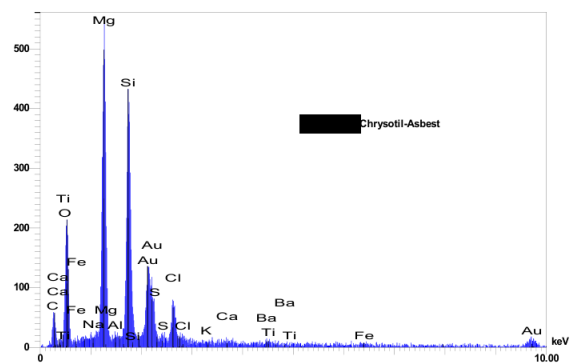
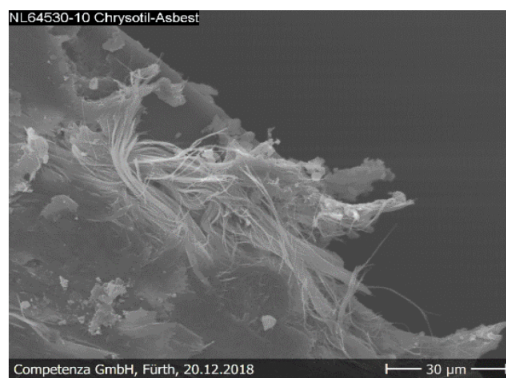


Anlage: Abbildungen und Elementspektren

## Abbildung und Elementspektrum: Chrysotil-Asbest Fundstelle



## Abbildung und Elementspektrum: Chrysotil-Asbest Fundstelle



## Prüfbericht

### über die Prüfung auf Anorganische Fasern in Materialproben gemäß VDI-Richtlinie 3866-5 (2017-06)

**Bericht Nr.:** [REDACTED]

**Objekt<sup>1</sup>:** [REDACTED] Graser -Grundschule, Schulstraße 4, 95444 Bayreuth

**Probenahmedatum<sup>1</sup>:** 15.02.2019

**Probenahme durch<sup>1</sup>:** [REDACTED]

**Probeneingang:** 15.02.2019

**Analysendatum:** 19.02.2019

**Auswertung durch:** [REDACTED]

**Analysenmethode:** Rasterelektronenmikroskopie mit gekoppelter  
energiedispersiver Röntgenmikroanalyse (REM/EDXA)

**Dieser Prüfbericht umfasst:** 2 Seiten

<sup>1</sup> [REDACTED]

Die genannten Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe. Der Bericht darf ohne die schriftliche  
[REDACTED]

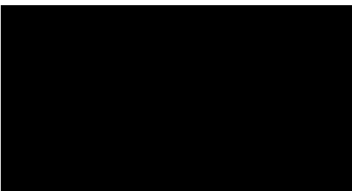
### Ergebnis der Prüfung:

| Labor-nummer: | Proben-typ: | Probenbezeichnung:                            | Analysenergebnis:        | Gehalt: | WHO-Fasern <sup>2</sup><br>nachweisbar: |
|---------------|-------------|-----------------------------------------------|--------------------------|---------|-----------------------------------------|
|               | MPA         | Probe Z13, Kleber schwarz,<br>Stadtbildstelle | Kein Asbest nachgewiesen | -       | -                                       |

<sup>2</sup>) Definition WHO-Faser: L > 5 µm, D < 3 µm, L:D > 3:1

**MPA: Materialprobe - Prüfauftrag zur Untersuchung auf Asbest nach VDI 3866-5:2017-06, Nachweisgrenze 1%**

Fürth, den 19.02.2019



München, 08.01.2019

## Prüfbericht

Auftraggeber:   
Projektleiter:   
Auftragsnummer:   
Auftraggeberprojekt: Sanierung Graserschule   
Probenahmedatum: 19.12.2018   
Probenahmeort:   
Probenahme durch:   
Probengefäße: Kunststoff-Beutel   
Eingang am: 21.12.2018   
Zeitraum der Prüfung: 21.12.2018 - 08.01.2019

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt.

Prüfbericht:

08.01.2019

|                              |                                   |          |          |           |
|------------------------------|-----------------------------------|----------|----------|-----------|
| <b>Probenbezeichnung:</b>    | <b>Z3 Umkleide 1+2+3+Korridor</b> |          |          |           |
| <b>Probenahmedatum:</b>      | <b>19.12.2018</b>                 |          |          |           |
| <b>Labornummer:</b>          |                                   |          |          |           |
| <b>Material:</b>             | <b>Feststoff</b>                  |          |          |           |
|                              | Gehalt                            | Einheit  | Best.gr. | Verfahren |
| Hexabromcyclododecan (HBCDD) | 130                               | mg/kg OS | 100      | RFA       |

Erläuterungen zu Abkürzungen:

KbE: Koloniebildende Einheiten  
n.n.: nicht nachweisbar  
u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze  
Best.gr.: Bestimmungsgrenze  
n.b.: nicht bestimmt

München, 19.02.2019

## Prüfbericht

Auftraggeber:   
Projektleiter:   
Auftragsnummer:   
Auftraggeberprojekt: Graserschule   
Probenahmedatum: 15.02.2019   
Probenahmeort:   
Probenahme durch:   
Probengefäße: Eimer   
Eingang am: 19.02.2019   
Zeitraum der Prüfung: 19.02.2019 - 19.02.2019   
Prüfauftrag:

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt.

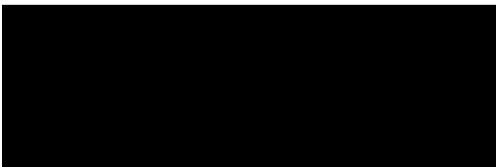


Prüfbericht:



19.02.2019

|                              |                                                                                   |        |          |          |           |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|----------|-----------|
| <b>Probenbezeichnung:</b>    | <b>Dämmung Dachgeschoss</b>                                                       |        |          |          |           |
| <b>Probenahmedatum:</b>      | <b>15.02.2019</b>                                                                 |        |          |          |           |
| <b>Labornummer:</b>          |  |        |          |          |           |
| <b>Material:</b>             | <b>Feststoff</b>                                                                  |        |          |          |           |
|                              |                                                                                   | Gehalt | Einheit  | Best.gr. | Verfahren |
| Hexabromcyclododecan (HBCDD) |                                                                                   | 260    | mg/kg OS | 100      | RFA       |



Erläuterungen zu Abkürzungen:

KbE: Koloniebildende Einheiten  
n.n.: nicht nachweisbar  
u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze  
Best.gr.: Bestimmungsgrenze  
n.b.: nicht bestimmt

## Anlage 3

Arbeitsbereichsmessungen für Ausbau PVC-Belag

## **Prüfbericht**

über

die Bestimmung der Konzentration anorganischer faserförmiger Partikel  
in Arbeitsbereichen gemäß DGUV-Information 213-546<sup>1</sup>

**Bericht Nr.:**

**Objekt:**

Graser -Grundschule, Schulstraße 4, 95444 Bayreuth

**Probenahmedatum<sup>1</sup>:**

05.03.2019

**Probenahme durch<sup>1</sup>:**

**Probeneingangsdatum:**

06.03.2019

**Analysendatum:**

07.03.2019

**Auswertung durch:**

**Analysenmethode:**

Rasterelektronenmikroskopie mit gekoppelter  
energiedispersiver Röntgenmikroanalyse (REM/EDXA)

**Dieser Prüfbericht umfasst: 5 Seiten**

Die genannten Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe. Der Bericht darf nicht ohne die schriftliche Genehmigung der  GmbH teilweise vervielfältigt oder weitergegeben werden.

<sup>1</sup>) Das akkreditierte Verfahren bezieht sich auf Faseridentifikation und Faserzählung.

### Ergebnis der Prüfung:

| Proben-Nr.: | Mess-aufgabe: | Probenbezeichnung: | Messwert <sup>2</sup> für Asbestfasern [Fasern/m <sup>3</sup> ]: | Poissonwert <sup>3</sup> für Asbestfasern [Fasern/m <sup>3</sup> ]: | Asbestart: |
|-------------|---------------|--------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------|
|             | BPB           | 1.OG, Raum         | < 832                                                            | 2.495                                                               | -          |
|             | BPB           | 1.OG, Raum 20      | < 832                                                            | 2.495                                                               | -          |
|             | BOF           | 1.OG, Raum 20      | < 832                                                            | 2.495                                                               | -          |

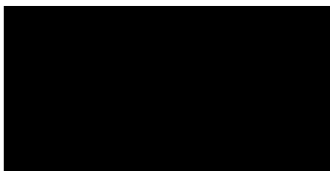
<sup>2</sup>) Die Berechnung der Faserkonzentration erfolgte mit den Angaben des Probenehmers.

<sup>3</sup>) obere Grenze des 95%-Vertrauensbereiches

BPB: Filterauswertung gemäß DGUV 213-546 (personenbezogene Probenahme)

BOF: Filterauswertung gemäß DGUV 213-546 (ortsfeste Probenahme)

Fürth, den 07.03.2019



**Prüfprotokoll zur Bestimmung der Konzentration anorganischer faserförmiger Partikel in Arbeitsbereichen gemäß DGUV-Information 213-546**

**Prüf-Nr.:** [REDACTED]

**Objekt:** Graser -Grundschule, Schulstraße 4, 95444 Bayreuth

**Probenahme durch<sup>4</sup>:** [REDACTED]

**Probenahmedatum<sup>4</sup>:** 05.03.2019

**Zeitraum der Probenahme<sup>4</sup>:** 10:08 Uhr bis 10:38 Uhr

**Messaufgabe<sup>4</sup>:** Filterauswertung gemäß DGUV 213-546 (personenbezogene Probenahme)

**Messpunkt Nr.<sup>4</sup>:** 1

**Entnahmestelle<sup>4</sup>:** 1.OG, Raum

**Klimatische Bedingungen<sup>4</sup>:**

**Temperatur** (innen/außen): 18°C / 9°C

**rel. Luftfeuchte** (innen/außen): 56 % / 73 %

**Probenahmevolumen<sup>4</sup>:** 0,07 m<sup>3</sup>

**Bemerkungen:** <sup>(4)</sup> nicht akkreditierter Bereich

**Auswertung durch:** [REDACTED]

**Auswertung am:** 07.03.2019

**effektive Filterfläche:** 380 mm<sup>2</sup>

**ausgezählte Bildfelder** 540

**ausgewertete Filterfläche** 6,92 mm<sup>2</sup>

**Analysenergebnis:**

| <b>Faserdimension:</b><br>Länge > 5µm, D < 3µm,<br>Länge/Dicke-Verhältnis L:D > 3:1 | <b>gezählte Fasern:</b> | <b>Messwert<sup>5</sup> in<br/>Fasern/m<sup>3</sup>:</b> |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------|
| Asbestfasern:                                                                       | 0                       | < 832                                                    |
| Sonstige Anorganische Fasern:                                                       | 5                       | 4.158                                                    |
| Calciumsulfat-Fasern:                                                               | 3                       | 2495                                                     |
| Analytische Empfindlichkeit der Messung:                                            | 832                     |                                                          |
| Statistische Nachweisgrenze der Messung:                                            | 2.495                   |                                                          |
| Bemerkungen:                                                                        | keine                   |                                                          |
| <b>Messwert:</b>                                                                    | <b>&lt; 832</b>         | <b>Asbestfasern / m<sup>3</sup></b>                      |
| <b>Poissonwert<sup>6</sup>:</b>                                                     | <b>2.495</b>            | <b>Asbestfasern / m<sup>3</sup></b>                      |

<sup>5</sup>) Die Berechnung der Faserkonzentration erfolgte mit den Angaben des Probenehmers.

<sup>6</sup>) obere Grenze des 95%-Vertrauensbereiches

**Prüfprotokoll zur Bestimmung der Konzentration anorganischer faserförmiger Partikel in Arbeitsbereichen gemäß DGUV-Information 213-546**

**Prüf-Nr.:** [REDACTED]

**Objekt:** Graser -Grundschule, Schulstraße 4, 95444 Bayreuth

**Probenahme durch<sup>4</sup>:** [REDACTED]

**Probenahmedatum<sup>4</sup>:** 05.03.2019

**Zeitraum der Probenahme<sup>4</sup>:** 10:08 Uhr bis 10:38 Uhr

**Messaufgabe<sup>4</sup>:** Filterauswertung gemäß DGUV 213-546 (personenbezogene Probenahme)

**Messpunkt Nr.<sup>4</sup>:** 2

**Entnahmestelle<sup>4</sup>:** 1.OG, Raum 20

**Klimatische Bedingungen<sup>4</sup>:**

**Temperatur** (innen/außen): 18°C / 9°C

**rel. Luftfeuchte** (innen/außen): 56 % / 73 %

**Probenahmevolumen<sup>4</sup>:** 0,07 m<sup>3</sup>

**Bemerkungen:** <sup>(4)</sup> nicht akkreditierter Bereich

**Auswertung durch:** [REDACTED]

**Auswertung am:** 07.03.2019

**effektive Filterfläche:** 380 mm<sup>2</sup>

**ausgezählte Bildfelder** 540

**ausgewertete Filterfläche** 6,92 mm<sup>2</sup>

**Analysenergebnis:**

| <b>Faserdimension:</b><br>Länge > 5µm, D < 3µm,<br>Länge/Dicke-Verhältnis L:D > 3:1 | <b>gezählte Fasern:</b> | <b>Messwert<sup>5</sup> in<br/>Fasern/m<sup>3</sup>:</b> |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------|
| Asbestfasern:                                                                       | 0                       | < 832                                                    |
| Sonstige Anorganische Fasern:                                                       | 5                       | 4.158                                                    |
| Calciumsulfat-Fasern:                                                               | 2                       | 1663                                                     |
| Analytische Empfindlichkeit der Messung:                                            | 832                     |                                                          |
| Statistische Nachweisgrenze der Messung:                                            | 2.495                   |                                                          |
| Bemerkungen:                                                                        | keine                   |                                                          |
| <b>Messwert:</b>                                                                    | <b>&lt; 832</b>         | <b>Asbestfasern / m<sup>3</sup></b>                      |
| <b>Poissonwert<sup>6</sup>:</b>                                                     | <b>2.495</b>            | <b>Asbestfasern / m<sup>3</sup></b>                      |

<sup>5</sup>) Die Berechnung der Faserkonzentration erfolgte mit den Angaben des Probenehmers.

<sup>6</sup>) obere Grenze des 95%-Vertrauensbereiches

**Prüfprotokoll zur Bestimmung der Konzentration anorganischer faserförmiger Partikel in Arbeitsbereichen gemäß DGUV-Information 213-546**

**-Nr.:** [REDACTED]

**Objekt:** Graser -Grundschule, Schulstraße 4, 95444 Bayreuth

**Probenahme durch<sup>4</sup>:** [REDACTED]

**Probenahmedatum<sup>4</sup>:** 05.03.2019

**Zeitraum der Probenahme<sup>4</sup>:** 10:10 Uhr bis 10:40 Uhr

**Messaufgabe<sup>4</sup>:** Filterauswertung gemäß DGUV 213-546 (ortsfeste Probenahme)

**Messpunkt Nr.<sup>4</sup>:** 3

**Entnahmestelle<sup>4</sup>:** 1.OG, Raum 20

**Klimatische Bedingungen<sup>4</sup>:**

**Temperatur** (innen/außen): 18°C / 9°C

**rel. Luftfeuchte** (innen/außen): 56 % / 73 %

**Probenahmevolumen<sup>4</sup>:** 0,07 m<sup>3</sup>

**Bemerkungen:** <sup>(4)</sup> nicht akkreditierter Bereich

**Auswertung durch:** [REDACTED]

**Auswertung am:** 07.03.2019

**effektive Filterfläche:** 380 mm<sup>2</sup>

**ausgezählte Bildfelder** 540

**ausgewertete Filterfläche** 6,92 mm<sup>2</sup>

**Analysenergebnis:**

| <b>Faserdimension:</b><br>Länge > 5µm, D < 3µm,<br>Länge/Dicke-Verhältnis L:D > 3:1 | <b>gezählte Fasern:</b> | <b>Messwert<sup>5</sup> in<br/>Fasern/m<sup>3</sup>:</b> |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------|
| Asbestfasern:                                                                       | 0                       | < 832                                                    |
| Sonstige Anorganische Fasern:                                                       | 2                       | 1.663                                                    |
| Calciumsulfat-Fasern:                                                               | 0                       | < 832                                                    |
| Analytische Empfindlichkeit der Messung:                                            | 832                     |                                                          |
| Statistische Nachweisgrenze der Messung:                                            | 2.495                   |                                                          |
| Bemerkungen:                                                                        | keine                   |                                                          |
| <b>Messwert:</b>                                                                    | <b>&lt; 832</b>         | <b>Asbestfasern / m<sup>3</sup></b>                      |
| <b>Poissonwert<sup>6</sup>:</b>                                                     | <b>2.495</b>            | <b>Asbestfasern / m<sup>3</sup></b>                      |

<sup>5</sup>) Die Berechnung der Faserkonzentration erfolgte mit den Angaben des Probenehmers.

<sup>6</sup>) obere Grenze des 95%-Vertrauensbereiches

Fürth, den 07.03.2019