

Brücke-Museum Sanierung



Bussardsteig 9, 14195 Berlin

Schadstofffassung Gebäude

Projekt - Nr.: 2020-067-7
vom 01.07.2021

Bearbeiter: Niklas Böttcher

Auftraggeber:

BIM Berliner Immobilien-
Management GmbH
Keibelstraße 36
10178 Berlin

Inhaltsverzeichnis

1	Grundlagen	2
1.1	Baubeschreibung	2
1.2	Verwendete Unterlagen	2
2	Angaben zum Untersuchungsumfang	2
3	Untersuchungen der Bausubstanz	3
3.1	Museum	3
3.1.1	Dach	3
3.1.2	Fußboden	5
3.1.3	Kellergeschoss	6
3.1.4	Außenbereich	8
3.2	Verwaltungsgebäude	9
3.2.1	Dach	9
3.2.2	Wände / Boden	9
4	Ergebnisse der Schadstoffuntersuchung	12
4.1	Asbest	13
4.2	Künstliche Mineralfasern (KMF)	14
4.3	Polyzyklisch aromatische Kohlenwasserstoffe	15
4.4	Styropor/Dämmung	15
4.5	Phenole	16
4.6	PCB	16
4.7	Schwermetalle	17
4.8	Parameter Altholzverordnung	17
5	Rückbaukonzept	18
5.1	Abfolge Schadstoffsanierung	18
6	Schadstoffkataster	19
7	Abfallkonzept	19
8	Allgemeine Hinweise	21

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1:** Übersicht/Probenahmepunkte
Anlage 2: Asbestbewertung
Anlage 3: Prüfberichte

1 Grundlagen

1.1 Baubeschreibung

Das Brücke-Museum im Ortsteil Dahlem im Berliner Bezirk Steglitz-Zehlendorf soll saniert werden. Auf dem Gelände befinden sich neben dem Hauptgebäude, welches das Museum beherbergt, noch ein Verwaltungsgebäude. Beide Gebäude sind eingeschossige Flachbauten, die im Jahr 1967 von Architekt Werner Düttmann erbaut wurden. Um die Sanierung und die Entsorgung der anfallenden Baustoffe sicher ausschreiben zu können, wurde das Gebäude auf vorhandene Schadstoffe hin untersucht. Die BHR wurde von der Berliner Immobilien Management GmbH mit der Erfassung der Bausubstanz und der Erstellung eines Schadstoffgutachtens beauftragt.

1.2 Verwendete Unterlagen

Gesetze / Verordnungen / Technische Regeln / Berichte

- /1/ TRGS 500: Schutzmaßnahmen: Mindeststandards
- /2/ TRGS 519 Asbest: Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten
- /3/ TRGS 521 Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten mit alter Mineralwolle (02/2008)
- /4/ TRGS 551 Teer und andere Pyrolyseprodukte aus organischem Material (08/2015)
- /5/ DGUV-Regel 101-004 Kontaminierte Bereiche

2 Angaben zum Untersuchungsumfang

Bei einer Vorabbegehung wurde der erforderliche Untersuchungsumfang in Hinblick auf mögliche Schadstoffe sowie auf die Entsorgung der Abfälle begutachtet. Nach Erstellen eines Angebots fand die Beprobung der Gebäude am 08. und am 15.06.2021 statt. Die Proben wurden repräsentativ zusammengestellt und auf den Verdachtsstoff hin untersucht. Umfang und Tiefe der Beprobung richten sich dabei nach den Erfordernissen für die Schadstofffassung und stellen keine komplette Konstruktionsanalyse dar. Durch Vergleich des äußeren Erscheinungsbildes werden Analogieschlüsse auf die restlichen Schadstoffbelastungen gezogen und dokumentiert. Die chemischen Untersuchungen wurden durch das Labor der terracon Laboratorium für Umwelt- und Pestizidanalytik GmbH aus Jüterbog, die mikroskopischen Untersuchungen von der Competenza GmbH aus Berlin im Auftrag der BHR Ingenieurgesellschaft mbH ausgeführt

3 Untersuchungen der Bausubstanz

3.1 Museum

3.1.1 Dach/Decke

Das mit Dachpappe eingedeckte Flachdach erstreckt sich über mehrere Ebenen. Darunter befindet sich eine etwa 12 cm starke Dämmschicht aus Foamglas, unter der eine Dampfsperre abschließt. Die Dachpappe und Dampfsperre wurden auf Asbest und PAK untersucht. Im Hinblick auf eine potentielle Entsorgung wurde das Foamglas nach LAGA Bauschutt und zusätzlich auf Asbest analysiert.



Abbildung 1: Dach

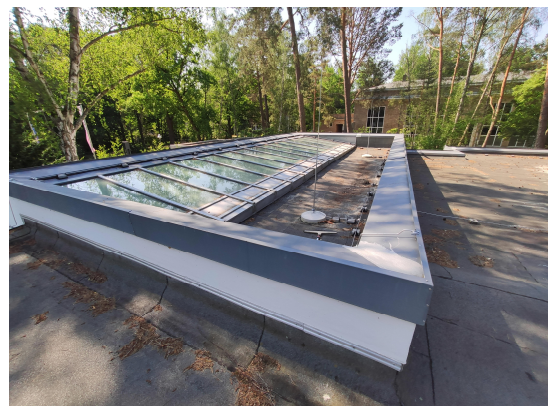


Abbildung 2: Dach mit Dachfenster



Abbildung 3: Dachaufbau



Abbildung 4: Dachaufbau nah

An den Entlüftungshauben auf dem Dach ist eine Abdichtungsmasse vorzufinden, welche auf Asbest und PCB untersucht wurde.



Abbildung 5: Entlüftungshaube



Abbildung 6: Abdichtungsmasse

Die Betondecke ist im gesamten Gebäude mit einer Rabitzdecke abgehängt. Eine Dämmung in der Abhangdecke ist nicht verbaut. Der Putzmörtel der Rabitzdecke wurde auf Asbest untersucht.



Abbildung 7: Abhangdecke



Abbildung 8: Rabitzdecke

3.1.2 Fußboden

Der Fußbodenaufbau wurde im Gebäude lediglich im Sanitärbereich anhand einer Kernbohrung untersucht. Unter dem Estrich ist eine 1,5 cm starke Sperrschicht verbaut, die auf PAK und Asbest analysiert wurde.



Abbildung 9: KB1



Abbildung 10: Sanitärbereich

- Fliese 1,5 cm
- Estrich 3 cm
- Sperrschicht 1,5 cm

In den Ausstellungsräumen ist Sisalteppich als Bodenbelag verlegt. Der verwendete Teppichkleber wurde im Hinblick auf nötige Arbeitsschutzmaßnahmen bei der Demontage auf Phenole untersucht.



Abbildung 11: Ausstellungsräume



Abbildung 12: Teppichkleber

Am Fuß der Wände unterhalb der Ausstellungsstücke ist die Belüftung der Klimaanlage eingebaut. Die Fläche ist mit einer schwarzen Abdichtungsmasse versehen, die auf PCB und Asbest untersucht wurde.



Abbildung 13: Belüftung



Abbildung 14: Abdichtungsmasse

Im Flur zum Kellergeschoss und im Kellergeschoss selbst ist PVC als Bodenbelag anzutreffen. Das PVC samt Kleber wurde auf Asbest und Phenole untersucht.

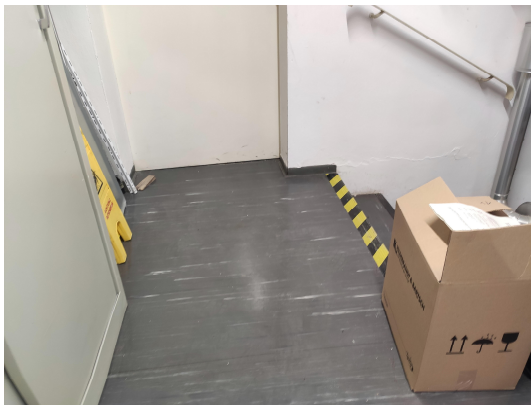


Abbildung 13: PVC Flur



Abbildung 14: PVC Kellergeschoss

3.1.3 Kellergeschoss

Im Kellergeschoss verlaufen die Leitungen und Schächte der TGA. Einige Rohrleitungen sind mit einer Gipsummantelung, mit dahinterliegender KMF Isolierung versehen. Der Gips wurde auf einen potentiellen Asbestgehalt untersucht. Die KMF Isolierung auf ihren Gehalt an lungengängigen Fasern.



Abbildung 15: Rohrleitungen



Abbildung 16: Gipsummantelung mit KMF

Des Weiteren befindet sich im Keller die Klimaanlage. Die Flanschdichtungen sind potentiell asbesthaltig und müssten bei einer Demontage berücksichtigt werden.



Abbildung 17: Klimaanlage



Abbildung 18: Flanschdichtungen

Im Keller verläuft außerdem ein Abwasserrohr aus Asbestzement, welches nicht beprobt wurde.



Abbildung 19: Asbestzementrohr



Abbildung 20: Asbestzementrohr 2

3.1.4 Außenbereich

Die Sichtbetonwände auf dem Grundstück sind mit Dehnungsfugen versehen, deren Material auf Asbest und PCB untersucht wurde.



Abbildung 21: Sichtbetonwand



Abbildung 22: Fugenkitt

Die Fenster des Gebäudes sind mit einer grünen Lackfarbe angestrichen. Die Lackfarbe wurde auf ihren Schwermetallgehalt untersucht.



Abbildung 23: Fenster



Abbildung 24: Lackfarbe Fenster

An einem Teilbereich an der Hinterseite des Gebäudes ist am Sockel eine Sperrschicht verbaut, die auf PAK und Asbest untersucht wurde.



Abbildung 25: Bereich mit Sperrschicht



Abbildung 26: Sperrschicht

3.2 Verwaltungsgebäude

3.2.1 Dach

Das Dach des Verwaltungsgebäudes gleicht in seinem Aufbau dem des Museumsgebäudes. Unter einer Eindeckung mit Dachpappe sind Foamglas und eine Dampfsperre verbaut.



Abbildung 27: Dach Verwaltungsgebäude



Abbildung 28: Dachpappe und Foamglas

3.2.2 Wände / Boden

Das Verwaltungsgebäude ist in massiver Bauweise errichtet ohne Leichtbauwände. Der Fußbodenaufbau im Sanitärbereich wurde anhand einer Kernbohrung untersucht. Unter dem Estrich ist eine Sperrschicht verbaut, die auf PAK und Asbest untersucht wurde.



Abbildung 29: KB2



Abbildung 30: Sanitärbereich

Die restlichen Zimmer sind wiederum mit Teppich ausgelegt, dessen Kleber auf Phenole untersucht wurde.



Abbildung 26: Teppich



Abbildung 27: Teppichkleber

Die Fensterbänke im Inneren sind zum Teil aus Holz und zum Teil aus einem asbestverdächtigen Material. Eine Analyse bestätigt im Nachhinein den Asbestverdacht.



Abbildung 28: Fensterbank mit Asbest



Abbildung 29: Fensterband mit Asbest nah

Die Fenster haben den gleichen Anstrich wie die des Hauptgebäudes. Zusätzlich wurde der verbaute Fensterkitt auf Asbest untersucht.



Abbildung 30: Fenster



Abbildung 31: Fensterkitt

4 Ergebnisse der Schadstoffuntersuchung

Die ausgeführten Probennahmen sind in der Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1: Probennahme

Nr.	Probe	Lage	Material	Analyse	Verdacht
1.1	BMD-KB1-FL	Kernbohrung WC	Fliese	Nein	-
1.2	BMD-KB1-ES	Kernbohrung WC	Estrich	Ja	MP 1: LAGA Bauschutt
1.3	BMD-KB1-FL	Kernbohrung WC	Fliese	Nein	-
1.4	BMD-KB1-SS	Kernbohrung WC	Sperrschicht	Ja	PAK, Asbest, KMF
2.1	BMD-DA-DP	Dach	Dachpappe	Ja	PAK, Asbest, KMF
2.2	BMD-DA-FG	Dach	Foamglas	Ja	LAGA Bauschutt, Asbest
2.3	BMD-DA-DS	Dach	Dampfsperre	Ja	PAK, Asbest
3	BMD-DA-FK	Dach	Fugenkitt	Ja	PCB, Asbest
4	BMD-AW-FK	Betonwand	Fugenkitt	Ja	PCB, Asbest
5	BMD-FE-LF	Fenster	Lackfarbe	Ja	Schwermetalle, Asbest
6	BMD-AW-SS	Außenwand Sockel	Sperrschicht	Ja	PAK, Asbest, KMF
7	BMD-RS-ST	Entlüftung außen	Styropor	Ja	HBCF, FCKW
8	BMD-AD-RD	Abhangdecke/Rabitzdecke	Putzmörtel	Ja	Asbest
9	BMD-FB-BL-FK	Entlüftung Boden	Abdichtungsmasse	Ja	PCB, Asbest
10	BMD-FB-TK	Fußboden	Teppichkleber	Ja	Phenolindex
11	BMD-RD-GI	Rohrleitung Keller	Gipsummantelung	Ja	Asbest
12	BMD-RD-KMF	Rohrleitung Keller	Rohrdämmung	Ja	KMF + KI Index
13	BMD-KG-PVC	Fußboden Keller	PVC	Ja	Phenolindex, Asbest
14.1	BMD-VW-KB2-FL	Kernbohrung WC Verwaltung	Fliese	Nein	-
14.2	BMD-VW-KB2-ES	Kernbohrung WC Verwaltung	Estrich	Ja	MP 1: LAGA Bauschutt
14.3	BMD-VW-KB2-SS	Kernbohrung WC Verwaltung	Sperrschicht	Ja	PAK, Asbest, KMF
15.1	BMD-VW-DA-DP	Dach Verwaltung	Dachpappe	Ja	PAK, Asbest, KMF
15.2	BMD-VW-DA-FG	Dach Verwaltung	Foamglas	Nein	-
15.3	BMD-VW-DA-DS	Dach Verwaltung	Dampfsperre	Nein	-
16	BMD-VW-FB	Fensterbank Verwaltung	Asbestzement	Ja	Asbest
17	BMD-VW-FE-AH	Fenster Verwaltung	Altholz	Ja	PCB/PCT, HG Cl ges.

18	BMD-VW-FE-FK	Fenster Verwaltung	Fensterkitt	Ja	Asbest
19	BMD-VW-TK	Fußboden Verwaltung	Teppichkleber	Ja	Phenolindex
20	BMD-RL	Kellergeschoss	Abwasserrohr	Nein	Asbest

4.1 Asbest

Asbest ist eine Sammelbezeichnung für natürlich vorkommende, faserartige silikatische Minerale mit Faserdurchmessern bis herab zu 2 Mikrometern (1 Mikrometer entspricht einem Tausendstel Millimeter). Asbest ist chemisch sehr beständig, unempfindlich gegen Hitze und nicht brennbar. Im Gegensatz zu vielen anderen Schadstoffen ist bei Asbest das Hauptproblem das Gefährdungspotential, lungengängige Fasern könnten freigesetzt werden. Fasern werden während einer Beschädigung freigesetzt, auch beim mechanischen Bearbeiten wie z.B. Abschaben, Abschleifen, Abstrahlen. Ist ein Produkt in Ruhe, setzt es normalerweise keine Asbestfasern frei. Es sind die Gefahrstoffverordnung und die Technischen Regeln für Arbeiten mit Asbest TRGS 519 anzuwenden.

Tabelle 2: Asbest Analysen

Nr.	Probenbezeichnung	Material	Analysenergebnis
1.4	BMD-KB1-SS	Sperrschicht	kein Asbest nachgewiesen
2.1	BMD-DA-DP	Dachpappe	kein Asbest nachgewiesen
2.2	BMD-DA-FG	Foamglas	kein Asbest nachgewiesen
2.3	BMD-DA-DS	Dampfsperre	kein Asbest nachgewiesen
3	BMD-DA-FK	Fugenkitt	kein Asbest nachgewiesen
4	BMD-AW-FK	Fugenkitt	kein Asbest nachgewiesen
5	BMD-FE-LF	Lackfarbe	kein Asbest nachgewiesen
6	BMD-AW-SS	Sperrschicht	kein Asbest nachgewiesen
8	BMD-AD-RD	Putzmörtel	kein Asbest nachgewiesen
9	BMD-FB-BL-FK	Abdichtungsmasse	kein Asbest nachgewiesen
11	BMD-RD-GI	Gips	kein Asbest nachgewiesen
13	BMD-KG-PVC	PVC	kein Asbest nachgewiesen
14.3	BMD-VW-KB2-SS	Sperrschicht	kein Asbest nachgewiesen
15.1	BMD-VW-DA-DP	Dachpappe	kein Asbest nachgewiesen
16	BMD-VW-FB	Fensterbank/Asbestzement	5 – 20 % Chrysotil Asbest nachgewiesen

18	BMD-VW-FE-FK	Fensterkitt	kein Asbest nachgewiesen
20	BMD-RL	Abwasserrohr	Asbest ohne Analytik

Alle untersuchten Proben mit Ausnahme der Fensterbank des Verwaltungsgebäudes sind frei von Asbestfasern. Die Fensterbank muss bei einer Sanierung gemäß den Vorgaben der TRGS 519 im Schwarzbereich demontiert werden. Der Abfall muss anschließend als gefährlicher Abfall 17 06 05 asbesthaltige Baustoffe entsorgt werden. Das Abwasserrohr Probenahmepunkt 20 ist aufgrund der Bezeichnung als asbesthaltig festgelegt. Es ist dort beim Ausbau die TRGS 519 zu beachten.

Der Putzmörtel der Rabitzdecke und der Gips der Rohrleitungen können aufgrund der Faserfreiheit als gipshaltiger Baustoff 17 08 02 entsorgt werden.

Weitere Informationen zu den Sperrschichten, Dachpappen und der Dampfsperre sind unter Punkt **4.2** und **4.3** zu finden.

Weitere Informationen zu den Bodenbelägen samt Kleber werden unter Punkt **4.5** gegeben.

Die Fugenkitte werden fortführend unter Punkt **4.6** behandelt.

Angaben bezüglich der Entsorgung des Foamglases werden unter Punkt **4.9** gemacht.

4.2 Künstliche Mineralfasern (KMF)

Als Mineralwolle werden Dämmstoffe aus Glaswolle und Steinwolle bezeichnet, umgangssprachlich auch Kamelit oder Kamelitwolle genannt. Neben den anorganischen Dämmung treten lungengängige Fasern auch in Verbundstoffen wie z.B. abgehängten Deckplatten auf. Die gesundheitliche und arbeitsschutzrechtliche Bewertung von künstlichen Mineralfasern (KMF) ist in der Technischen Regel für Gefahrstoffe (TRGS 521) oder in der Gefahrstoffverordnung geregelt.

Tabelle 3: KMF Analysen

Nr.	Probenbezeichnung	Material	Analyseergebnis
1.4	BMD-KB1-SS	Sperrschicht	Keine KMF nachgewiesen
2.1	BMD-DA-DP	Dachpappe	Keine KMF nachgewiesen
2.3	BMD-DA-DS	Dampfsperre	Keine KMF nachgewiesen
6	BMD-AW-SS	Sperrschicht	Keine KMF nachgewiesen
12	BMD-RD-KMF	Rohrdämmung	> 50% lungengängige KMF nachgewiesen
14.3	BMD-VW-KB2-SS	Sperrschicht	Keine KMF nachgewiesen
15.1	BMD-VW-DA-DP	Dachpappe	Keine KMF nachgewiesen

In den untersuchten Dachpappen, Sperrschichten und Dampfsperre wurden keine KMF angetroffen. Weitere Informationen zu den Sperrschichten, Dachpappen und der Dampfsperre sind unter Punkt **4.2** und **4.3** zu finden.

Die Rohrdämmung der Leitungen im Kellergeschoss enthält lungengängige Fasern. Somit sind bei einer Sanierung/Demontage die Vorgaben der TRGS 521 einzuhalten. Der Abfall ist anschließend als gefährlicher Abfall 17 06 03 Dämmstoffe mit gefährlichen Stoffen zu entsorgen.

4.3 Polyzyklisch aromatische Kohlenwasserstoffe

Bei den polyzyklisch aromatischen Kohlenwasserstoffen handelt es sich um eine Sammelbezeichnung unterschiedlicher ringförmiger Kohlenstoffverbindungen, die krebserregend und erbgutverändernd sind. Die Aufnahme der Schadstoffe kann oral oder über die Haut erfolgen. Generell wird ein Baustoff bei einem Gehalt ab 100 mg/kg PAK bzw. 50 mg/kg Benzo(a)pyren als gefährlicher Abfall eingestuft.

Tabelle 4: PAK Analysen

Nr.	Probenbezeichnung	Material	PAK [mg/kg]	Benzo(a)pyren [mg/kg]
1.4	BMD-KB1-SS	Sperrschicht	22,8	0,99
2.1	BMD-DA-DP	Dachpappe	8,72	0,57
2.3	BMD-DA-DS	Dampfsperre	19,0	1,18
6	BMD-AW-SS	Sperrschicht	24,9	1,93
14.3	BMD-VW-KB2-SS	Sperrschicht	16,8	0,20
15.1	BMD-VW-DA-DP	Dachpappe	7,17	0,27

Die Dachpappen, Sperrschichten und die Dampfsperre liegen in ihrem PAK Gehalt unter dem Grenzwert. Sie können demnach ohne zusätzlichen Arbeitsschutz demontiert und als ungefährlicher Abfall 17 03 02 Bitumenabfälle einer Verwertung zugeführt werden.

4.4 Styropor/Dämmung

Das als Dämmmaterial verbaute Styropor wurde auf die Verdachtsparameter HBCD und FCKW hin untersucht. Generell gilt für beide Parameter ein Gehalt von < 1.000 mg/kg als unbedenklich. Überschreitet der Wert an HBCD den Gehalt von 1.000 mg/kg bis 30.000 mg/kg ist der Abfall als nicht gefährlich zu deklarieren aber in Form eines Einzelnachweise zu entsorgen. Für FCKW gilt eine Einstufung als gefährlicher Abfall bei einer Überschreitung des Grenzwertes von 1.000 mg/kg.

Tabelle 5: HBCD/FCKW Analysen

Nr.	Probenbezeichnung	Material	HBCD [mg/kg]	FCKW [mg/kg]
7	BMD-RS-ST	Styropor	298	< 0,04

In dem untersuchten Styropor wurden Gehalte unter dem Grenzwert an beiden Schadstoffen HBCD und FCKW angetroffen. Bei dem Material handelt es sich demnach um ungefährlichen Abfall, der unter der Nummer 17 06 04 Dämmmaterialien ohne gefährlichen Stoffen verwertet werden kann.

4.5 Phenole

Phenole werden häufig zur Behandlung von Holz oder HWL Platten angewendet. Sie können aber auch in den Klebern von Bodenbelägen wie Linoleum auftreten. Bei der Aufnahme des Bodenbelages entsteht Staub, der den Schadstoff beinhalten kann. Generell sind staubmindernde Ausbaumaßnahmen vorzuziehen. Überschreitet der Gehalt den Wert von 1 mg/l sollten beim Ausbau Maßnahmen gemäß DGUV 101-004 vorgesehen werden.

Tabelle 6: Phenolanalysen

	Probenbezeichnung	Material	Phenolindex [mg/l]
10	BMD-FB-TK	Teppichkleber	< 0,01
13	BMD-KG-PVC	PVC	< 0,01
19	BMD-VW-TK	Teppichkleber	< 0,01

In den Teppichkleber und dem PVC samt Kleber wurden keine Phenole nachgewiesen, so dass der Ausbau ohne zusätzliche Maßnahmen in Bezug auf den Arbeitsschutz erfolgen kann. Die Abfälle können als gemischte Bau- und Abbruchabfälle unter dem Abfallschlüssel 17 09 04 entsorgt werden.

4.6 PCB

PCB ist eine krebserregende organische Chlorverbindung, die als Weichmacher in Kunststoffen oder Dichtungsmassen verwendet wurde. Es gehört zu den besonders resistenten chemischen Verbindungen der Pestizide.

Tabelle 7: PCB Analysen

Nr.	Probenbezeichnung	Material	Summe PCBx [mg/kg]
3	BMD-DA-FK	Fugenkitt	< 0,006
4	BMD-AW-FK	Fugenkitt	162,7
9	BMD-FB-BL-FK	Abdichtungsmasse	12,4

Der untersuchte Fugenkitt an der Entlüftung auf dem Dach weist keine Gehalte an PCB auf. Der Abfall kann demnach ohne besondere Arbeitsschutzmaßnahmen ausgebaut und als ungefährlicher Baumischabfall 17 09 04 zu entsorgen.

Abfälle, die PCB enthalten, gelten im Sinne der AVV als gefährlich, sobald die PCB-Gesamtkonzentration oberhalb 50 mg/kg ist. Somit gelten die Dehnungsfugen der Sichtbetonwände als gefährlicher Abfall 17 09 02, Bau- und Abbruchabfälle, die PCB enthalten. Sie sind zudem bei einer potentiellen Sanierung unter Einhaltung des Arbeitsschutzes (Tragen von PSA) auszubauen.

Die Dichtungsmasse an der Entlüftung in den Ausstellungsräumen hält den Grenzwert mit 12,4 mg/kg ein. Dennoch empfehlen wir bei einer Sanierung den Ausbau des Materials, um eine potentielle Kontamination der Raumluft zu verhindern. Hier wird ebenfalls das Tragen einer PSA empfohlen.

4.7 Schwermetalle

Farben und Lacke, welche innerhalb von Gebäuden verwendet wurden, enthalten neben Bindemitteln und Verdünnern auch oftmals schwermetallhaltige Pigmente. Schwermetalle liegen meist in gebundener Form vor und lösen nur selten eine direkte, akute Gesundheitsgefährdung aus, beim Rückbau oder einer Sanierung sind jedoch bei einer hohen Belastung Schutzmaßnahmen erforderlich. Die CLP-Verordnung gibt 1.000 mg/kg Blei als Grenzwert für Gefahrstoffe an.

Tabelle 8: Schwermetall Analysen

Nr.	Probenbezeichnung	Material	Blei [mg/kg]	Chrom [mg/kg]	Zink [mg/kg]
5	BMD-FE-LF	Lackfarbe	1870	262	660

Mit 1870 mg/kg liegt die Lackfarbe der Fenster über dem Grenzwert und ist somit als gefährstoffhaltig zu bewerten. Bei einer Sanierung/Behandlung der Fenster vor Ort oder an einer externen Stelle sind die Vorgaben der DGUV 101-004 einzuhalten. Hier ist vor allem auch auf eine gerichtete Luftführung mit einer anschließenden Filterung der Ansaugluft vorzusehen. Die für die Behandlung der Fenster genutzten Räume sind anschließend zu reinigen.

4.8 Parameter Altholzverordnung

Bei den angetroffenen Hölzern handelt es sich im Sinne der Altholzverordnung um Bauhölzer mit gefährlichen Stoffen der Kategorie A IV. Für die Entsorgung des Abfalls wurden die erforderlichen Parameter PCT/PCB, Quecksilber und Chlor (ges.) untersucht.

Tabelle 9: Altholz Analysen

Nr.	Probenbezeichnung	Material	Chlor [mg/kg]	Quecksilber [mg/kg]	PCB/PCT [mg/kg]
17	BMD-VW-FE-AH	Altholz	35,6	24,5	5,71 / < 0,04

Das Altholz der Fenster weist einen erhöhten Gehalt an PCB auf. Dies kommt unter Umständen von der verwendeten Lackfarbe. Wie im vorigen Punkt geschildert, ist die Lackfarbe zudem bleihaltig. Es sei nochmals auf die Einhaltung der Arbeitsschutzmaßnahmen gemäß DGUV 101-004 bei einer möglichen Sanierung der Fenster, verwiesen. Sollten die Fenster nicht saniert, sondern ersetzt werden, sind sie als gefährlicher Abfall 17 02 04 Altholz mit gefährlichen Bestandteilen über eine thermische Verwertungsanlage zu entsorgen.

4.9 Mineralische Abfälle

In Vorbereitung einer Abfalldeklaration der mineralischen Abfälle wurde anhand von einer Mischprobe des Estrichs eine Analyse gemäß LAGA Bauschutt vorgenommen. Das Material der Außenwand sollte im Abbruch analysiert werden, da nur so eine entsprechend repräsentative Probe genommen werden kann.

Tabelle 10: LAGA Bauschutt Analysen

Nr.	Probenbezeichnung	Material	Parameter	Einstufung LAGA
MP 1	Probe 1.2 + 14.2	Estrich	Elektr. Lf	LAGA Z1.2
2.2	BMD-DA-FG	Foamglas	Elektr. Lf, Chrom	LAGA Z1.2

Der Estrich des Fußbodenausbaus der Sanitärbereiche ist laut der vorliegenden Analyse gemäß LAGA Z1.2 zu deklarieren und als Abfall Beton einer Verwertung zuzuführen.

Die Foamglas Dämmung des Daches ist laut vorliegender Analyse gemäß LAGA Z1.2 zu deklarieren und als Abfall ungefährliche Dämmstoffe 17 06 04 einer Verwertung zuzuführen.

5 Rückbaukonzept

5.1 Abfolge Schadstoffsanierung

In dem Gebäude wurden Vorkommen an Schadstoffen in der Bausubstanz angetroffen. Für die Schadstoffsanierung sind die Vorgaben der TRGS 519, TRGS 521 und der DGUV 101-004 einzuhalten. Wir empfehlen für die Sanierung folgende Vorgehensweise:

- Beräumung der Sanierungsbereiche von losen und festen Einbauten bzw. Abschottung der zu schützenden Gegenstände
- Einrichtung Schwarzbereich mit 2 Kammer Schleuse für das Kellergeschoss
- Demontage der KMF-haltigen Rohrisolierung gemäß TRGS 521
- Demontage der Asbestzementrohre gemäß TRGS 519

- Einrichtung Schwarzbereich mit 2 Kammer Schleuse für die jeweiligen Räume in denen Asbestfensterbänke in der Verwaltung verbaut sind
- Demontage der Fensterbänke gemäß TRGS 519
- Einrichtung Schwarzbereich im Außenbereich
- Demontage der PCB haltigen Dehnungsfugen in den Sichtbetonwänden gemäß DGUV 101-004
- Ggf. Sanierung der Fenster gemäß DGUV 101-004 aufgrund der bleihaltigen Lackfarbe
- Reinigung der Sanierungsbereiche mit anschließender Abnahme und Freigabe des Schwarzbereiche

6 Schadstoffkataster

Tabelle 11: Schadstoffkataster

Schadstoff	Fundort	Bauteil
PCB	Sichtbetonwände	Fugenkitt
Asbest	Fensterbank Verwaltungsgebäude Rohrleitung Kellergeschoss	asbesthaltige Fensterbank Asbestzement Abwasserrohr
KMF	Rohrleitung Kellergeschoss	faserhaltige Rohrdämmung
Blei	Fenster	bleihaltiger Fensterlack

7 Abfallkonzept

Alle gefährlichen Abfälle zur Beseitigung unterliegen der Andienungspflicht bei der Sonderabfallgesellschaft Brandenburg/Berlin mbH (SBB). Sie sind unter Beachtung behördlicher Vorgaben durch zugelassene Abfallentsorgungsbetriebe im Land Brandenburg bzw. Berlin zu entsorgen. Die ordnungsgemäße Entsorgung aller Abfälle wird durch entsprechende Entsorgungsnachweise und Abfallbegleitscheine nachgewiesen. Die Andienungspflicht bei der SBB betrifft im Rahmen der Baumaßnahme nach derzeitigen Kenntnisstand keine Bauteile / Fraktionen. Ungefährliche Abfälle sind hinsichtlich ihrer Entsorgung bzw. als Beleg für den Vergütungsanspruch über die Annahmescheine mit Wiegenoten zu belegen. Die Annahme der Abfälle darf nur für einen für diese Abfälle zugelassenen Entsorger durchgeführt werden. Die ordnungsgemäße Entsorgung aller Abfälle wird durch entsprechende Entsorgungsnachweise und Abfallbegleitscheine nachgewiesen.

Tabelle 11: Zusammenstellung Abfall

Bauteil	Schadstoff/ Abfall	Menge in [m³]	Menge in [t]	AVV-Nr.	Entsorgung als/auf	Ca. Ents. Kosten je t
Fußboden	Estrich	10 m³	20 t	17 01 01	Stoffliche Verwertung	20 €
Fenster	Altholz	10 m³	2 t	17 02 04	Stoffliche Verwertung	80 €
Dach	Dachpappe, Dampfsperre	20 m³	10 t	17 03 02	Stoffliche Verwertung	280 €
Rohrdämmung	KMF	5 m³	1 t	17 06 03	Deponierung DK II	220 €
Dach	Foamglas	50 m³	1 t	17 06 04	Stoffliche Verwertung	1.000 €
Rohrleitung, Fens- terbank	Asbestze- ment	2 m³	1 t	17 06 05	Deponierung DK II	160 €
Decke	Gips	30 m³	15 t	17 08 02	Deponierung DK I	120 €
Dehnungsfugen	PCB	0,5 m³	0,05 t	17 09 02	Deponierung DK II	280 €
Diverse	Gem. Bauab- fälle	40 m³	10 t	17 09 04	Thermische Verwertung	280 €
Decken	Leuchtmittel	100 St		20 01 21	Stoffliche Ver- wertung	2 €

8 Allgemeine Hinweise

Es sei darauf hingewiesen, dass die durchgeführten laborchemischen Untersuchungen sowie die daraus resultierenden Bewertungen für das Objekt als repräsentativ angesehen werden können. Diesen Ergebnissen liegen jedoch punktuelle Probennahmen zu Grunde. So kann es beispielsweise bei einer Haufwerksbeprobung zur Einstufung nach LAGA Bau-schutt bei der Abfallbehörde während des Abbruchs zu einem abweichendem Ergebnis kommen. Weiterhin kann trotz der vorliegenden Untersuchungen nicht vollständig ausgeschlossen werden, dass weitere Schadstoffe / gefährliche Abfälle angetroffen werden. Daher empfehlen wir eine gutachterliche Begleitung der Abbruchmaßnahme.

Berlin, den 07.07.2021

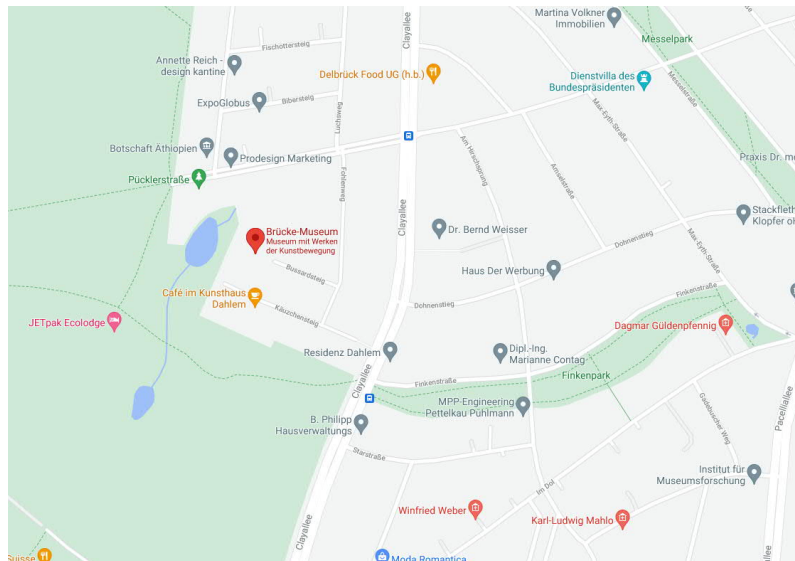


Niklas Böttcher



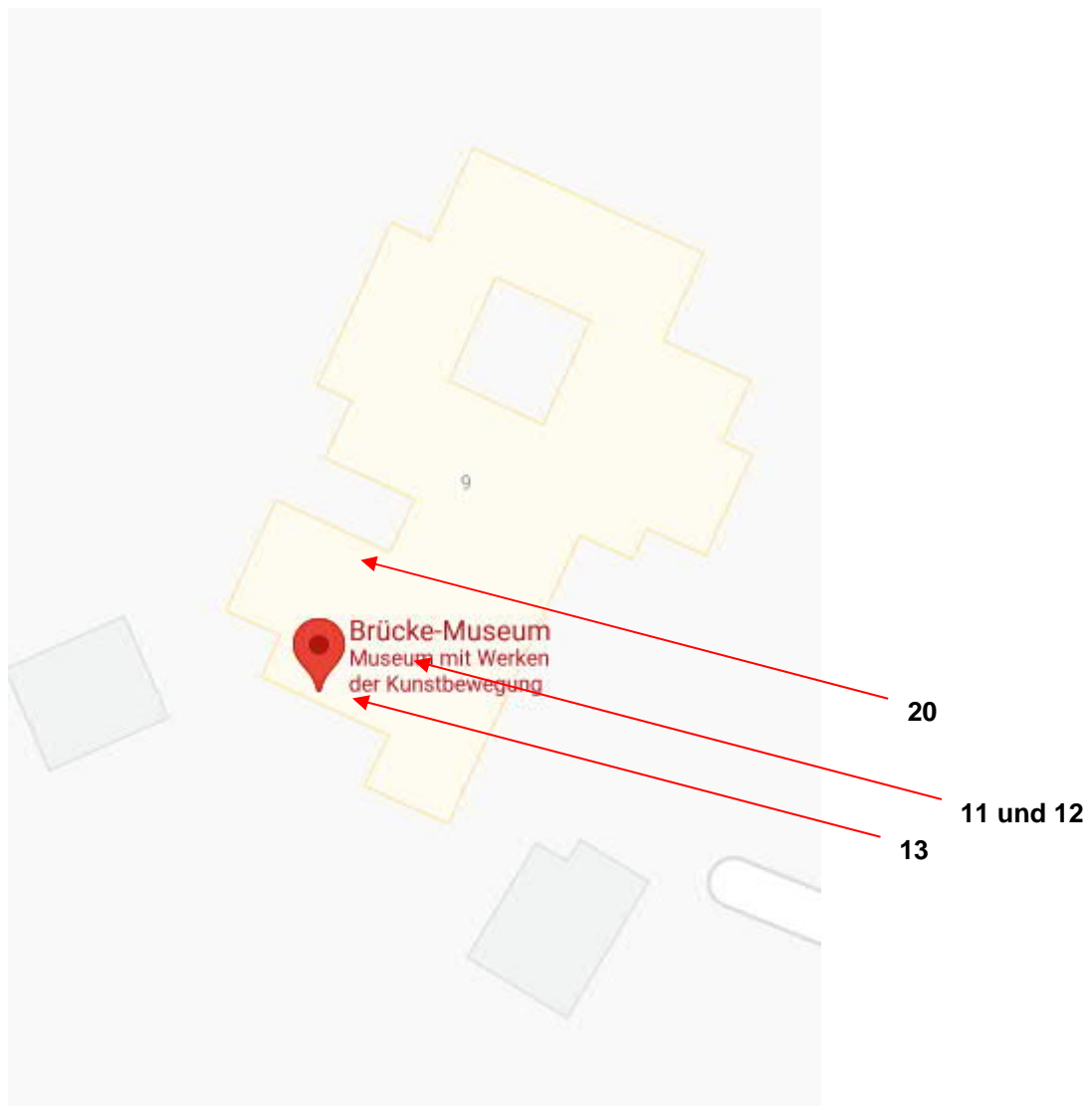
Ulv Dörschmann

Anlage 1: Übersichtsplan/Probahme

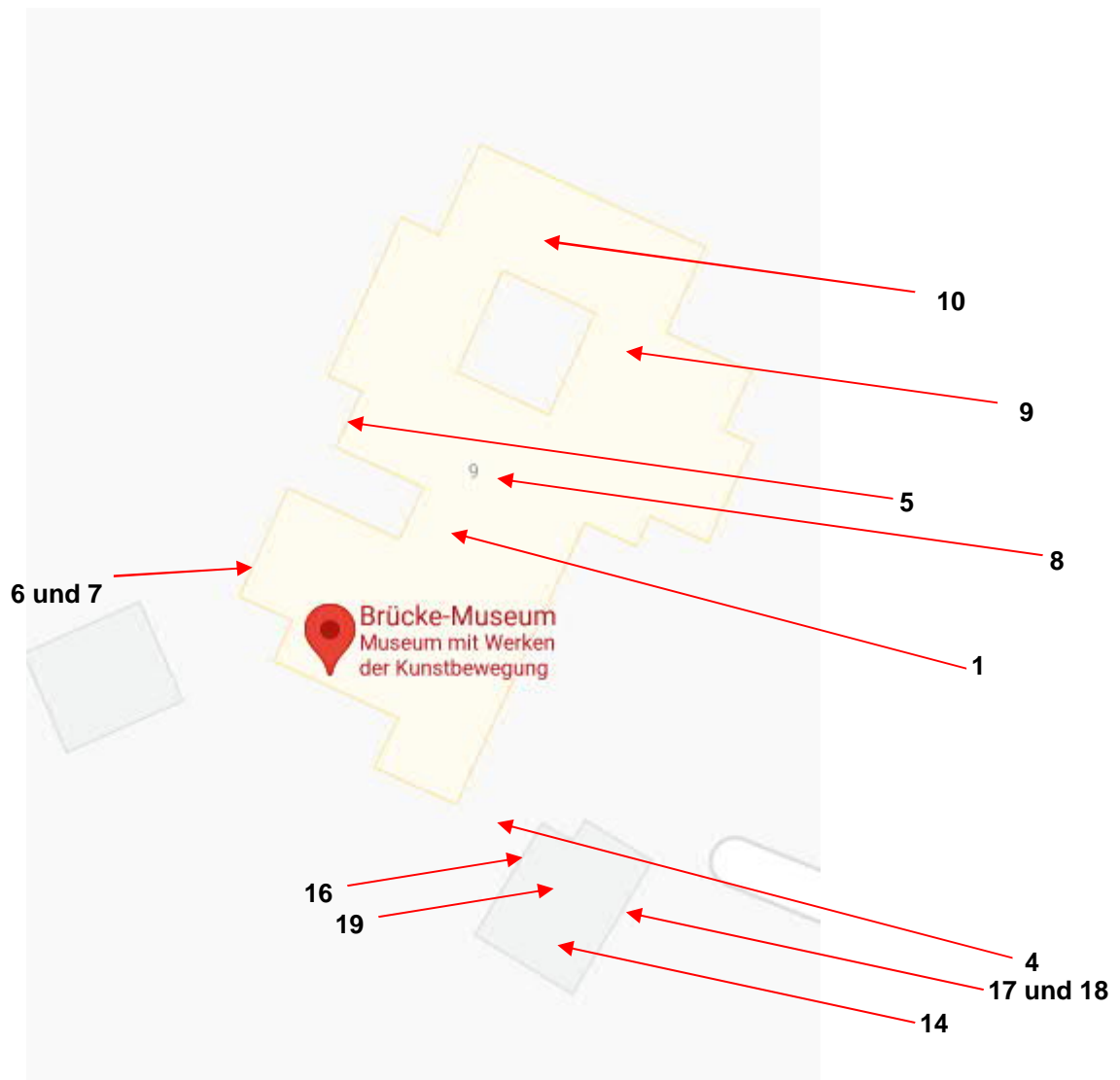


Queller google Maps

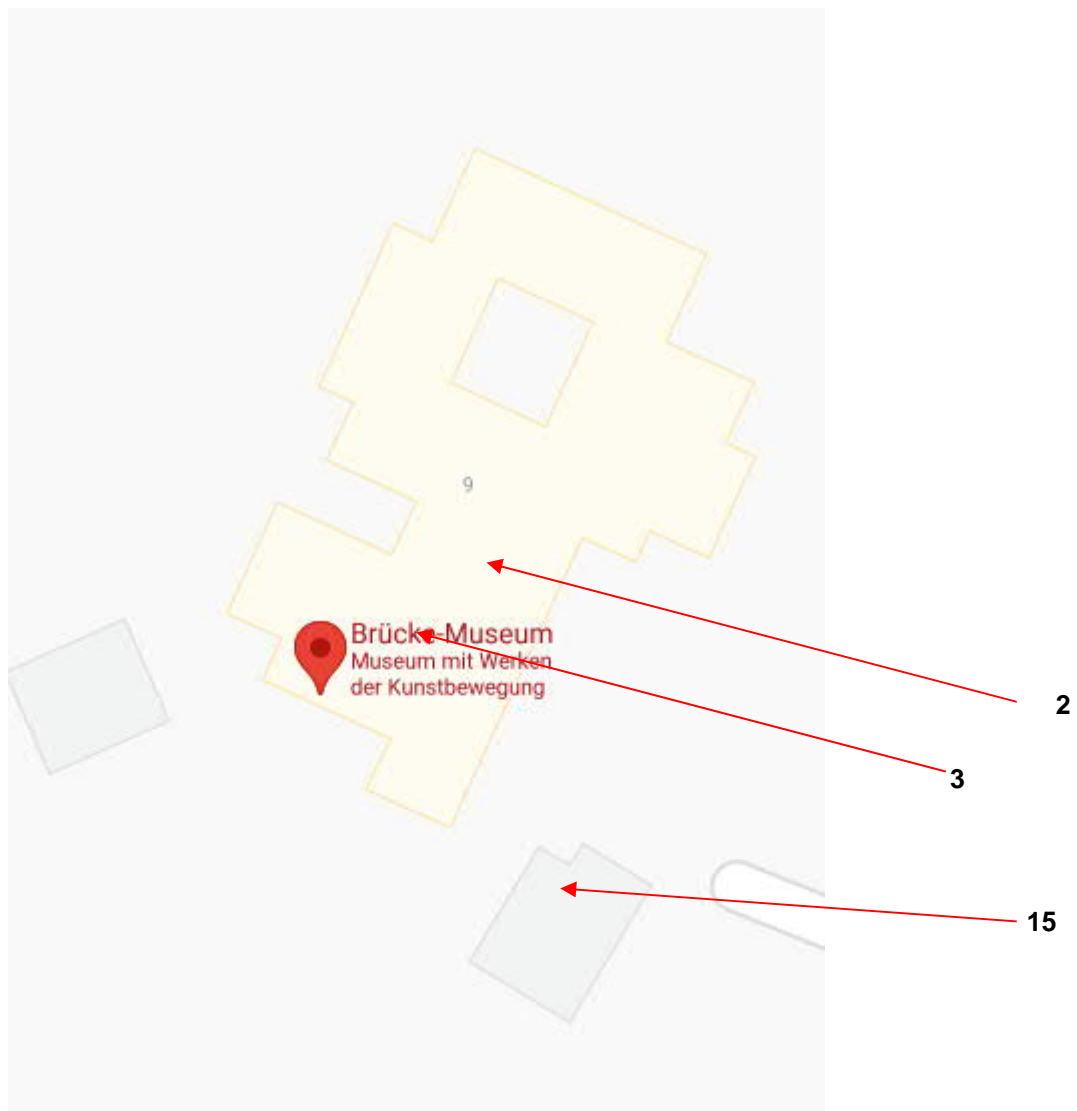
Untergeschoss



Erdgeschoss



Dach



Anlage 2: Asbestbewertung

Formblatt für die Bewertung der Dringlichkeit einer Asbestsanierung

BV Brückemuseum, Berlin Dahlem

Zeile	Gruppe	Asbestprodukte - Bewertung der Dringlichkeit einer Sanierung Projektnummer: Begehungsnummer:	Bewer- tung*)	Bewer- tungs- zahl
1	I	Art der Asbestanwendung		
		Spritzasbest		20
2		Asbesthaltiger Putz		10
3		Leichte asbesthaltige Platten		5, 10 oder 15
4		Sonstige asbesthaltige Produkte	10	5, 10, 15 oder 20
5	II	Asbestart		
		Amphibol-Asbeste	2	2
6		Sonstige Asbeste		0
7	III	Struktur der Oberfläche des Asbestprodukts		
		Aufgelockerte Faserstruktur		10
8		Feste Faserstruktur ohne oder mit nicht ausreichend dichter Oberflächenbeschichtung	4	4
9		Beschichtete, dichte Oberfläche		0
10	IV	Oberflächenzustand des Asbestproduktes		
		Starke Beschädigungen		6
11		Leichte Beschädigungen		3
12		Keine Beschädigungen	0	0
13	V	Beeinträchtigungen des Asbestproduktes von außen		
		Produkt ist durch direkte Zugänglichkeit (Fußboden bis Greifhöhe) Beschädigungen ausgesetzt		10
14		Am Produkt werden gelegentlich Arbeiten durchgeführt		10
15		Produkt ist mechanischen Einwirkungen ausgesetzt		10
16		Produkt ist Erschütterungen ausgesetzt		10
17		Produkt ist starken klimatischen Wechselwirkungen ausgesetzt		10
18		Produkt liegt im Bereich stärkerer Luftbewegungen		10
19		Im Raum mit dem asbesthaltigen Produkt sind starke Luftbewegungen vorhanden		7
20		Am Produkt kann bei unsachgemäßem Betrieb Abrieb auftreten	3	3
21		Das Produkt ist von außen nicht beeinträchtigt		0
22	VI	Raumnutzung		
		Regelmäßig von Kindern, Jugendlichen und Sportlern benutzter Raum		25
23		Dauernd oder häufig von sonstigen Personen benutzter Raum		20
24		Zeitweise benutzter Raum	15	15
25		Nur selten benutzter Raum		8
26	VII	Lage des Produktes		
		Unmittelbar im Raum	25	25
27		Im Lüftungssystem (Auskleidung oder Ummantelung undichter Kanäle) für den Raum		25
28		Hinter einer abgehängten undichten Decke oder Bekleidung		25
29		Hinter einer abgehängten dichten Decke oder Bekleidung, hinter staubdichter Unterfangung oder Beschichtung, außerhalb dichter Lüftungskanäle		0
30		Summe der Bewertungspunkte		
31		Sanierung unverzüglich erforderlich (Dringlichkeitsstufe I)		≥ 80
32		Neubewertung mittelfristig erforderlich (Dringlichkeitsstufe II)		70 - 79
33		Neubewertung langfristig erforderlich (Dringlichkeitsstufe III)	65	< 70

*) Zutreffendes bitte ankreuzen. Wurden innerhalb einer Gruppe mehrere Bewertungen angekreuzt, darf bei der Summenbildung (Zeile 30) nur eine - die höchste - Bewertungszahl berücksichtigt werden.

Bewertung vorgenommen durch

Berlin, 05.07.2021

Asbestsachkundiger

Ort, Datum

Herr Dörschmann, BHR Ingenieurgesellschaft mbH

Anlage 3: Prüfberichte



terracon Laboratorium für Umwelt-
und Pestizidanalytik GmbH
Am Reitstadion 5
14913 Jüterbog
Tel.: (03372)401539
Fax: (03372)401542

Laboratorium für Umwelt-
und Pestizidanalytik GmbH

Akkreditiertes Prüflaboratorium
(DAkkS-D-PL-14365-01-00)

Prüfbericht Nr. 14490-1/21

Auftraggeber: BHR GmbH
Hähnelstraße 13
12159 Berlin

Probennehmer: Auftraggeber
Probeneingang: 19.06.2021
Prüfzeitraum: 19.06.- 30.06.2021
Probenmaterial: **Feststoff**
BV: Brücke-Museum, Bussardsteig 9 in 14195 Berlin

Prüfergebnisse im Feststoff (LAGA 20 Bauschutt) Tab.II.1.4-1
Mindestuntersuchungsprogramm für Bauschutt vor der Aufbereitung bei unspezifischem Verdacht

Parameter	Prüfergebnis	
	MP1 (BMD-KB1-ES)	BMD-DA-FG
Trockenmasse (TS), M.-%	95,0	99,8
Kohlenwasserstoffe, mg/kg TS	< 40	< 40
EOX, mg/kg TS	< 1	< 1
Arsen, mg/kg TS	5,87	< 0,2
Blei, mg/kg TS	5,98	6,47
Cadmium, mg/kg TS	0,40	< 0,05
Chrom, mg/kg TS	11,6	6,71
Kupfer, mg/kg TS	17,2	14,5
Nickel, mg/kg TS	8,86	14,3
Zink, mg/kg TS	79,8	18,5
Quecksilber, mg/kg TS	< 0,05	< 0,05

Die o.g. Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfmateriale.
Die Präzision der Messergebnisse liegt innerhalb der in den Verfahren angegebenen Grenzen.
Eine auszugsweise Vervielfältigung der Prüfergebnisse ist ohne unsere Zustimmung nicht zulässig

Prüfverfahren: Kohlenwasserstoffe: DIN EN 14039:2005-11, Bestimmungsgrenze: 40 mg/kg
Arsen, Blei, Cadmium, Kupfer, Nickel, Chrom, Zink: DIN EN ISO 11885(E 22):2009-09
Bestimmungsgrenze: As, Pb, Ni, Zn: 0,2 mg/kg; Cu: 0,1 mg/kg; Cr: 0,03 mg/kg; Cd: 0,05 mg/kg
Quecksilber: DIN EN 1483(E 12):1997-08; Bestimmungsgrenze: 0,05 mg/kg
EOX: DIN 38414-S 17:1989-11, Bestimmungsgrenze: 1 mg/kg



terracon Laboratorium für Umwelt-
und Pestizidanalytik GmbH
Am Reitstadion 5
14913 Jüterbog
Tel.: (03372)401539
Fax: (03372)401542

Laboratorium für Umwelt-
und Pestizidanalytik GmbH

Akkreditiertes Prüflaboratorium
(DAkkS-D-PL-14365-01-00)

Prüfbericht Nr. 14490-1/21

Auftraggeber: BHR GmbH
Hähnelstraße 13
12159 Berlin

Probennehmer: Auftraggeber
Probeneingang: 19.06.2021
Prüfzeitraum: 19.06. - 30.06.2021
Probenmaterial: **Feststoff**
BV: Brücke-Museum, Bussardsteig 9 in 14195 Berlin

PAK (EPA) im Feststoff (LAGA 20 Bauschutt) Tab.II.1.4-1
Mindestuntersuchungsprogramm für Bauschutt vor der Aufbereitung bei unspezifischem Verdacht

Parameter	Prüfergebnis	
	MP1 (BMD-KB1-ES)	BMD-DA-FG
PAK- Einzelsubstanz		
Naphthalin	u.B.	u.B.
Acenaphthylen	u.B.	u.B.
Acenaphthen	u.B.	u.B.
Fluoren	u.B.	u.B.
Phenanthren	u.B.	u.B.
Anthracen	u.B.	u.B.
Fluoranthen	u.B.	u.B.
Benzo[a]anthracen	u.B.	u.B.
Pyren	u.B.	u.B.
Chrysen	u.B.	u.B.
Benzo[b]fluoranthen	u.B.	u.B.
Benzo[k]fluoranthen	u.B.	u.B.
Benzo[a]pyren	u.B.	u.B.
Dibenzo[ah]anthracen	u.B.	u.B.
Benzo[ghi]perylene	u.B.	u.B.
Indeno[1,2,3cd]pyren	u.B.	u.B.
Summe PAK (EPA), mg/kg TS	u.B.	u.B.

Die o.g. Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfmateriale.
Die Präzision der Messergebnisse liegt innerhalb der in den Verfahren angegebenen Grenzen.
Eine auszugsweise Vervielfältigung der Prüfergebnisse ist ohne unsere Zustimmung nicht zulässig.

u.B. unter Bestimmungsgrenze

Prüfverfahren: DIN ISO 13877:2001-03, Bestimmungsgrenze: je 0,02 mg/kg

terracon Laboratorium für Umwelt-
und Pestizidanalytik GmbH
Am Reitstadion 5
14913 Jüterbog
Tel.: (03372)401539
Fax: (03372)401542

Laboratorium für Umwelt-
und Pestizidanalytik GmbH

Akkreditiertes Prüflaboratorium
(DAkkS-D-PL-14365-01-00)

Prüfbericht Nr. 14490-1/21

Auftraggeber: BHR GmbH
Hähnelstraße 13
12159 Berlin

Probennehmer: Auftraggeber
Probeneingang: 19.06.2021
Prüfzeitraum: 19.06. - 30.06.2021
Probenmaterial: **Feststoff**
BV: Brücke-Museum, Bussardsteig 9 in 14195 Berlin

Prüfergebnisse im Eluat (LAGA 20 Bauschutt) Tab.II.1.4-1
Mindestuntersuchungsprogramm für Bauschutt vor der Aufbereitung bei unspezifischem Verdacht

Parameter	Prüfergebnis	
	MP1 (BMD-KB1-ES)	BMD-DA-FG
pH- Wert	12,4	11,9
Elektr. Leitfähigkeit, $\mu\text{S}/\text{cm}$	5800	1962
Elektr. Leitfähigkeit nach CO ₂ -Begasung, $\mu\text{S}/\text{cm}$	2190	n.a.
Phenolindex, mg/l	< 0,01	< 0,01
Chlorid, mg/l	1,8	0,6
Sulfat, mg/l	2,7	21,9
Arsen, mg/l	< 0,003	< 0,003
Blei, mg/l	< 0,003	< 0,003
Cadmium, mg/l	< 0,001	< 0,001
Chrom, mg/l	0,017	0,037
Kupfer, mg/l	0,009	0,038
Nickel, mg/l	< 0,003	0,007
Zink, mg/l	0,008	0,036
Quecksilber, mg/l	< 0,0002	< 0,0002

Die o.g. Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfmateriale.
Die Präzision der Messergebnisse liegt innerhalb der in den Verfahren angegebenen Grenzen.
Eine auszugsweise Vervielfältigung der Prüfergebnisse ist ohne unsere Zustimmung nicht zulässig.

Eluatherstellung: DIN 38414-S 4:1984-10

Prüfverfahren: pH- Wert: DIN EN ISO 10523(C 5):2012-04
Elektr. Leitfähigkeit: DIN EN 27888(C 8):1993-11
Arsen, Blei, Cadmium; Chrom, Kupfer, Nickel, Zink: DIN EN ISO 11885(E 22):2009-09
Bestimmungsgrenze: As, Pb, Ni, Zn: 0,003 mg/l; Cd: 0,001 mg/l; Cr, Cu: 0,002 mg/l
Quecksilber: DIN EN 1483(E 12):1997-08, Bestimmungsgrenze: 0,0002 mg/l
Phenolindex: DIN 38409-H 16:1984-06, Bestimmungsgrenze: 0,01 mg/l
Chlorid, Sulfat: DIN EN ISO 10304-1(D 20):2009-07, Bestimmungsgrenze: je 0,1 mg/l

n.a.- nicht analysiert

Einstufung: MP1: Z1.2 (Elektrische Leitfähigkeit im Eluat)
BMD-DA-FG: Z1.2 (Elektrische Leitfähigkeit und Chrom im Eluat)

Jüterbog, den 30.06.2021

J.V.C. Horvath
Christiane Horvath
Dipl.-Chem. Ing.
terracon GmbH

terracon Laboratorium für Umwelt-
und Pestizidanalytik GmbH
Am Reitstadion 5
14913 Jüterbog
Tel.: (03372)401539
Fax: (03372)401542

Laboratorium für Umwelt-
und Pestizidanalytik GmbH

Akkreditiertes Prüflaboratorium
(DAkS-D-PL-14365-01-00)

Prüfbericht Nr. 14490-2/21

Auftraggeber: BHR GmbH
Hähnelstraße 13
12159 Berlin

Probennehmer: Auftraggeber
Probeneingang: 19.06.2021
Prüfzeitraum: 19.06.- 30.06.2021
Probenmaterial: **Feststoff**
BV: Brücke-Museum, Bussardsteig 9 in 14195 Berlin

PAK (EPA) im Feststoff

Parameter	Prüfergebnis					
	BMD-KBS-SS	BMD-DA-DP	BMD-DA-FG	BMD-AW-SS	BMD-VW-KB2-SS	BMD-VW-DA-DP
PAK- Einzelsubstanz						
Naphthalin	0,64	u.B.	u.B.	u.B.	0,15	u.B.
Acenaphthylen	0,20	u.B.	0,57	u.B.	0,66	u.B.
Acenaphthen	0,92	u.B.	u.B.	u.B.	0,08	u.B.
Fluoren	0,62	u.B.	u.B.	u.B.	0,66	u.B.
Phenanthren	8,36	0,63	0,58	1,70	0,81	0,73
Anthracen	0,45	0,37	0,45	0,63	0,41	0,21
Fluoranthren	4,81	0,67	2,93	2,16	0,24	0,92
Benzo[a]anthracen	0,23	0,32	0,64	1,27	0,29	0,22
Pyren	0,90	0,58	1,60	0,78	6,69	0,29
Chrysen	1,01	0,73	1,19	3,16	0,83	0,59
Benzo[b]fluoranthren	0,91	2,28	2,01	6,52	2,02	1,46
Benzo[k]fluoranthren	0,85	0,73	1,66	2,15	0,78	0,50
Benzo[a]pyren	0,99	0,57	1,18	1,93	0,20	0,27
Dibenzo[ah]anthracen	0,85	0,35	1,54	1,67	0,61	0,34
Benzo[ghi]perylene	0,35	0,96	2,71	0,74	1,56	0,62
Indeno[1,2,3cd]pyren	0,71	0,53	1,94	2,19	0,81	1,02
Summe PAK (EPA), mg/kg TS	22,8	8,72	19,0	24,9	16,8	7,17

Die o.g. Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfmateriale.
Die Präzision der Messergebnisse liegt innerhalb der in den Verfahren angegebenen Grenzen.
Eine auszugsweise Vervielfältigung der Prüfergebnisse ist ohne unsere Zustimmung nicht zulässig.

Prüfverfahren: DIN ISO 13877:2001-03, Bestimmungsgrenze: je 0,02 mg/kg
u.B. - unter Bestimmungsgrenze

Jüterbog, den 30.06.2021



Christiane Horvath
Dipl.-Chem. Ing.
terracon GmbH



terracon Laboratorium für Umwelt-
und Pestizidanalytik GmbH
Am Reitstadion 5
14913 Jüterbog
Tel.: (03372)401539
Fax: (03372)401542

Laboratorium für Umwelt-
und Pestizidanalytik GmbH

Akkreditiertes Prüflaboratorium
(DAkkS-D-PL-14365-01-00)

Prüfbericht Nr. 14490-3/21

Auftraggeber: BHR GmbH
Hähnelstraße 13
12159 Berlin

Probennehmer: Auftraggeber
Probeneingang: 19.06.2021
Prüfzeitraum: 19.06.- 30.06.2021
Probenmaterial: **Feststoff**
BV: Brücke-Museum, Bussardsteig 9 in 14195 Berlin

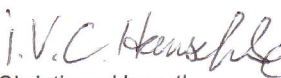
Polychlorierte Biphenyle (PCB) im Feststoff

Parameter	Prüfergebnis		
	BMD-DA-FK	BMD-AW-FK	BMD-FB-BL-FK
PCB-Einzelsubstanz			
Kongener 28	< 0,001	49,8	0,75
Kongener 52	< 0,001	74,9	9,42
Kongener 101	< 0,001	33,7	0,78
Kongener 138	< 0,001	1,50	0,71
Kongener 153	< 0,001	2,08	0,61
Kongener 180	< 0,001	0,72	0,11
Summe PCB, mg/kg TS	< 0,006	162,7	12,4

Die o.g. Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfmateriale.
Die Präzision der Messergebnisse liegt innerhalb der in den Verfahren angegebenen Grenzen.
Eine auszugsweise Vervielfältigung der Prüfergebnisse ist ohne unsere Zustimmung nicht zulässig.

Prüfverfahren: DIN 38414-S 20:1996-01, Bestimmungsgrenze: je 0,001 mg/kg
BG - Bestimmungsgrenze

Jüterbog, den 30.06.2021


Christiane Horvath
Dipl.-Chem. Ing.
terracon GmbH

terracon Laboratorium für Umwelt-
und Pestizidanalytik GmbH
Am Reitstadion 5
14913 Jüterbog
Tel.: (03372)401539
Fax: (03372)401542

Laboratorium für Umwelt-
und Pestizidanalytik GmbH

Akkreditiertes Prüflaboratorium
(DAkkS-D-PL-14365-01-00)

Prüfbericht Nr. 14490-4/21

Auftraggeber: BHR GmbH
Hähnelstraße 13
12159 Berlin

Probennehmer: Auftraggeber
Probeneingang: 19.06.2021
Prüfzeitraum: 19.06.- 30.06.2021
Probenmaterial: **Feststoff**
BV: Brücke-Museum, Bussardsteig 9 in 14195 Berlin

Prüfergebnisse im Feststoff

Parameter	Prüfergebnis
	BMD-FE-LF
Trockenmasse (TS), M.-%	99,1
Arsen, mg/kg TS	< 0,2
Blei, mg/kg TS	1870
Cadmium, mg/kg TS	< 0,05
Chrom, mg/kg TS	262
Kupfer, mg/kg TS	172
Nickel, mg/kg TS	42,2
Zink, mg/kg TS	660
Quecksilber, mg/kg TS	2,98

Die o.g. Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfmateriale.
Die Präzision der Messergebnisse liegt innerhalb der in den Verfahren angegebenen Grenzen.
Eine auszugsweise Vervielfältigung der Prüfergebnisse ist ohne unsere Zustimmung nicht zulässig.

Prüfverfahren: Arsen, Blei, Cadmium, Kupfer, Nickel, Chrom, Zink: DIN EN ISO 11885(E22):2009-09
Bestimmungsgrenze: As, Pb, Ni, Zn: 0,2 mg/kg; Cu: 0,1 mg/kg; Cr: 0,03 mg/kg; Cd: 0,05 mg/kg
Quecksilber: DIN EN 1483(E12):1997-08; Bestimmungsgrenze: 0,05 mg/kg

Jüterbog, den 30.06.2021



Christiane Horvath
Dipl.-Chem. Ing.
terracon GmbH

terracon Laboratorium für Umwelt-
und Pestizidanalytik GmbH
Am Reitstadion 5
14913 Jüterbog
Tel.: (03372)401539
Fax: (03372)401542



Laboratorium für Umwelt-
und Pestizidanalytik GmbH

Akkreditiertes Prüflaboratorium
(DAkkS-D-PL-14365-01-00)

Prüfbericht Nr. 14490-5/21

Auftraggeber: BHR GmbH
Hähnelstraße 13
12159 Berlin

Probennehmer: Auftraggeber
Probeneingang: 19.06.2021
Prüfzeitraum: 19.06. - 30.06.2021
Probenmaterial: **Feststoff**
BV: Brücke-Museum, Bussardsteig 9 in 14195 Berlin

Prüfergebnis im Eluat

Parameter	Prüfergebnis		
	BMD-FB-TK	BMD-KG-PVC	BMD-VW-TK
Phenolindex, mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01

Die o.g. Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfmaterialien.
Die Präzision der Messergebnisse liegt innerhalb der in den Verfahren angegebenen Grenzen.
Eine auszugsweise Vervielfältigung der Prüfergebnisse ist ohne unsere Zustimmung nicht zulässig.

Eluatherstellung: DIN 38414-S 4:1984-10

Prüfverfahren: Phenolindex: DIN 38409-H 16:1984-06, Bestimmungsgrenze: 0,01 mg/l

Jüterbog, den 30.06.2021

Christiane Horvath
Dipl.-Chem. Ing.
terracon GmbH

terracon Laboratorium für Umwelt-
und Pestizidanalytik GmbH
Am Reitstadion 5
14913 Jüterbog
Tel.: (03372)401539
Fax: (03372)401542

Laboratorium für Umwelt-
und Pestizidanalytik GmbH

Akkreditiertes Prüflaboratorium
(DAkKS-D-PL-14365-01-00)

Prüfbericht Nr. 14490-6/21

Auftraggeber: BHR GmbH
Hähnelstraße 13
12159 Berlin

Probennehmer: Auftraggeber
Probeneingang: 19.06.2021
Prüfzeitraum: 19.06.- 30.06.2021
Probenmaterial: Altholz
BV: Brücke-Museum, Bussardsteig 9 in 14195 Berlin

Prüfergebnisse im Feststoff

Parameter	BG	Prüfergebnis
		BMD-VW-FE-AH
Trockensubstanz (TS), M.-%	-	99,5
Chlor, gesamt, mg/kg TS	10	35,6
Quecksilber, mg/kg TS	0,05	24,5

Prüfverfahren: Quecksilber: DIN EN 1483(E12):1997-08

Chlor, gesamt: Verbrennung nach Wickbold nach DIN 51727:2001-06 mit anschließender
ionenchromatographischer Bestimmung von Chlorid nach DIN EN ISO 10304-1(D20):2009-07

Polychlorierte Biphenyle (PCB) im Feststoff

Parameter	BG	Prüfergebnis
		BMD-VW-FE-AH
PCB-Einzelsubstanz		
Kongener 28	0,001	< 0,001
Kongener 52	0,001	0,99
Kongener 101	0,001	2,04
Kongener 138	0,001	0,84
Kongener 153	0,001	1,25
Kongener 180	0,001	0,59
Summe PCB, mg/kg TS		5,71

Prüfverfahren: DIN 38414-S 20:1996-01

Polychlorierte Terphenyle (PCT) im Feststoff

Parameter	BG	Prüfergebnis
		BMD-VW-FE-AH
PCT-Einzelsubstanz		
2,5-Dichloro-p-Terphenyl	0,01	< 0,01
2,4,6-Trichloro-p-Terphenyl	0,01	< 0,01
2,3,5,6-Tetrachloro-p-Terphenyl	0,01	< 0,01
2,3,4,5,6-Pentachloro-p-Terphenyl	0,01	< 0,01
Summe PCT, mg/kg TS		< 0,04

Die o.g. Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfmateriale.

Die Präzision der Messergebnisse liegt innerhalb der in den Verfahren angegebenen Grenzen.

Eine auszugsweise Vervielfältigung der Prüfergebnisse ist ohne unsere Zustimmung nicht zulässig

Prüfverfahren: analog DIN 38414-S 20:1996-01

BG – Bestimmungsgrenze

Jüterbog, den 30.06.2021

C. Horvath
Christiane Horvath
Dipl.-Chem. Ing.
terracon GmbH



terracon Laboratorium für Umwelt-
und Pestizidanalytik GmbH
Am Reitstadion 5
14913 Jüterbog
Tel.: (03372)401539
Fax: (03372)401542

Laboratorium für Umwelt-
und Pestizidanalytik GmbH

Akkreditiertes Prüflaboratorium
(DAkkS-D-PL-14365-01-00)

Prüfbericht Nr. 14490-7/21

Auftraggeber: BHR GmbH
Hähnelstraße 13
12159 Berlin

Probennehmer: Auftraggeber
Probeneingang: 19.06.2021
Prüfzeitraum: 19.06.- 30.06.2021
Probenmaterial: **Feststoff**
BV: Brücke-Museum, Bussardsteig 9 in 14195 Berlin

Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW) im Feststoff

Parameter	Prüfergebnis
	BMD-RS-ST
FCKW-Einzelsubstanzen	
- F11	< 0,01
- F12	< 0,01
- F21	< 0,01
- F113	< 0,01
Summe FCKW, mg/kg	< 0,04

F11 – Trichlorfluormethan; F21 – Dichlorfluormethan; F12 – Dichlordifluormethan; F113 – 1,1,2-Trichlor-1,2,2-trifluorethan
Prüfverfahren: analog DIN EN ISO 10301(F4):1997-08; Bestimmungsgrenze: je 0,01 mg/kg

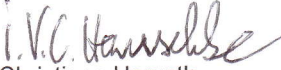
1,2,5,6,9,10-Hexabromcyclododecan (HBCD) im Feststoff

Parameter	Prüfergebnis
	BMD-RS-ST
HBCD, mg/kg	298

Die o.g. Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfmateriale.
Die Präzision der Messergebnisse liegt innerhalb der in den Verfahren angegebenen Grenzen.
Eine auszugsweise Vervielfältigung der Prüfergebnisse ist ohne unsere Zustimmung nicht zulässig.

Prüfverfahren: Hausverfahren QE09/AA301:2016-10, Bestimmungsgrenze: 0,01 mg/kg

Jüterbog, den 30.06.2021


Christiane Horvath
Dipl.-Chem. Ing.
terracon GmbH

Competenza GmbH • Schnellerstraße 141 • 12439 Berlin

B.H.R. Ingenieur GmbH
Hähnelstraße 13

12159 Berlin



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14469-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:
2018 akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkunden-
anlage aufgeführten Akkreditierungsumfang.

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

Bericht Nr.: BL24833

Objekt¹: Brücke-Museum, Bussardsteig 9, 14195 Berlin

Probenahmedatum¹: keine Angabe

Probenahme durch¹: B.H.R. Ingenieur GmbH

Probeneingang: 21.06.2021

Analysendatum: 21.06.2021 - 23.06.2021

Auswertung durch: Competenza GmbH, Berlin: Herrn Attila Schöning

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

Dieser Prüfbericht umfasst: 5 Seiten

¹⁾ Angabe des Auftraggebers, nicht Bestandteil der Akkreditierung der Competenza GmbH.

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

Ergebnis der Prüfung:

Labor-nummer:	Proben-typ:	Probenbezeichnung:	Analysenergebnis:	Gehalt:	WHO-Fasern ² nachweisbar:
BL24833.1	MPED	Nr. 1.4 / BMD-KB1-SS	Kein Asbest nachgewiesen Keine KMF nachgewiesen	-	-
BL24833.2	MPED	Nr. 2.1 / BMD-DA-DP	Kein Asbest nachgewiesen Keine KMF nachgewiesen	-	-
BL24833.3	MPA	Nr. 2.2 / BMD-DA-FG	Kein Asbest nachgewiesen	-	-
BL24833.4	MPED	Nr. 2.3 / BMD-DA-FG	Kein Asbest nachgewiesen KMF nachgewiesen	Verfahren beinhaltet nur einen qualitativen Fasernachweis	Asbest: nein KMF: nein
BL24833.5	MPEH	Nr. 3 / BMD-DA-FK	Kein Asbest nachgewiesen	-	-
BL24833.6	MPEH	Nr. 4 / BMD-AW-FK	Kein Asbest nachgewiesen	-	-
BL24833.7	MPA	Nr. 5 / BMD-FE-LF	Kein Asbest nachgewiesen	-	-
BL24833.8	MPED	Nr. 6 / BMD-AW-SS	Kein Asbest nachgewiesen KMF nachgewiesen	Verfahren beinhaltet nur einen qualitativen Fasernachweis	Asbest: nein KMF: nein
BL24833.9	MPEH	Nr. 9 / BMD-FB-BL-FK	Kein Asbest nachgewiesen	-	-
BL24833.10	MPEE	Nr. 11 / BMD-RD-GI	Kein Asbest nachgewiesen	-	-
BL24833.11	MPK	Nr. 12 / BMD-RD-KMF	KMF nachgewiesen	>50%	ja
BL24833.12	MPEH	Nr. 13 / BMD-KG-PVC	Kein Asbest nachgewiesen	-	-
BL24833.13	MPED	Nr. 14.3 / BMD-VW-KB2-SS	Kein Asbest nachgewiesen KMF nachgewiesen	Verfahren beinhaltet nur einen qualitativen Fasernachweis	Asbest: nein KMF: nein
BL24833.14	MPED	Nr. 15.1 / BMD-VW-DA-DP	Kein Asbest nachgewiesen Keine KMF nachgewiesen	-	-

Ergebnis der Prüfung:

Labor-nummer:	Proben-typ:	Probenbezeichnung:	Analysenergebnis:	Gehalt:	WHO-Fasern ² nachweisbar:
BL24833.15	MPA	Nr. 16 / BMD-VW-FB	Chrysotil nachgewiesen	ca. 5-20%	ja
BL24833.16	MPEH	Nr. 18 / BMD-VW-FE-AH	Kein Asbest nachgewiesen	-	-

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

MPED: Materialprobe - Prüfauftrag zur qualitativen Untersuchung auf Asbest und KMF nach VDI 3866-5:2017-06, Anhang B, mit erweiterter Probenvorbereitung (Heißveraschung, Suspensionserstellung ohne Säurebehandlung), Einzelprobe, Nachweisgrenze 0,001%
MPA: Materialprobe - Prüfauftrag zur Untersuchung auf Asbest nach VDI 3866-5:2017-06, Nachweisgrenze 1%

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

MPK: Materialprobe - Prüfauftrag zur Untersuchung auf Künstliche Mineralfasern (KMF) nach VDI 3866-5:2017-06, Nachweisgrenze 1%

Berlin, den 23.06.2021

Attila Schöning

- Verantwortlicher Prüfer -

Anlage: Abbildungen und Elementspektren

Abbildung und Elementspektrum: KMF Fundstelle BL24833.4

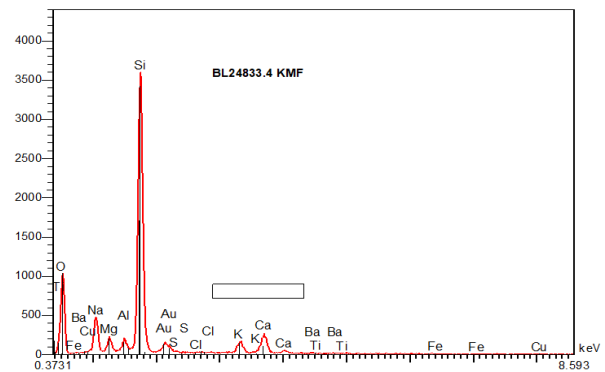
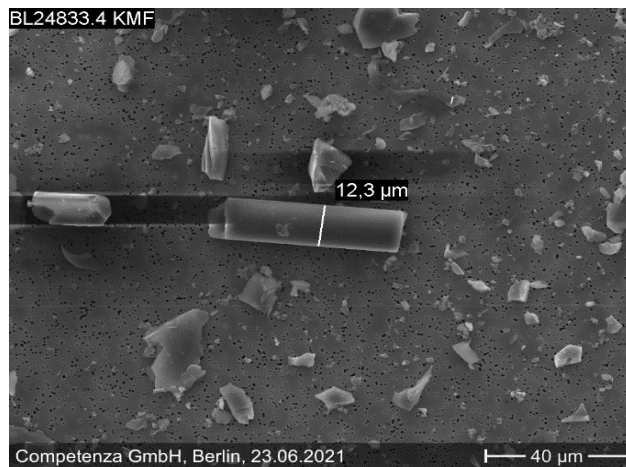


Abbildung und Elementspektrum: KMF Fundstelle BL24833.8

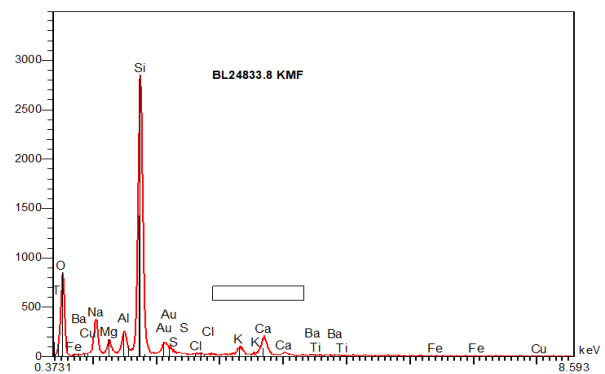
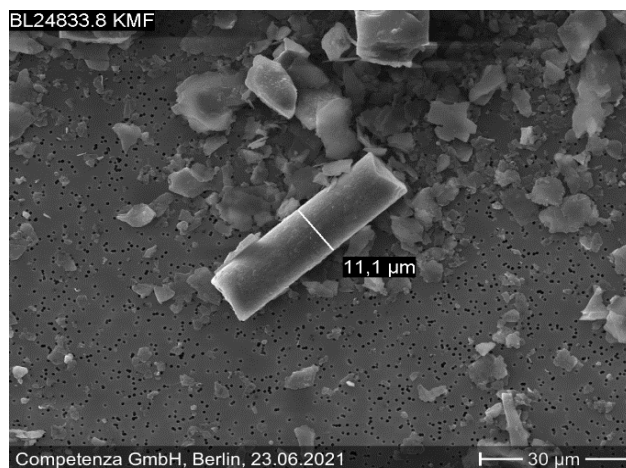


Abbildung und Elementspektrum: KMF Fundstelle BL24833.11

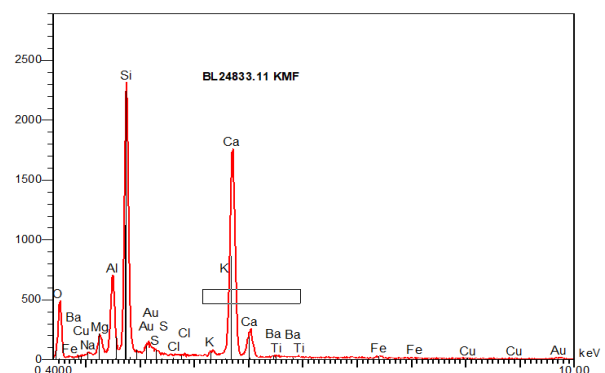
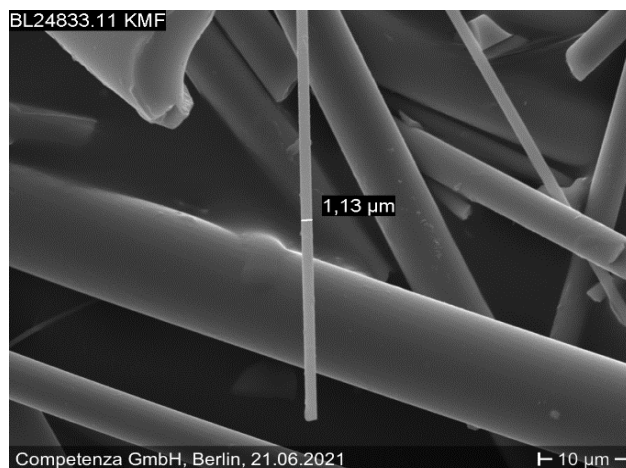


Abbildung und Elementspektrum: KMF Fundstelle BL24833.13

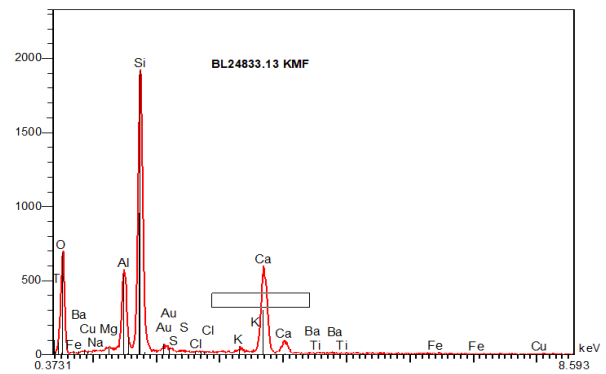
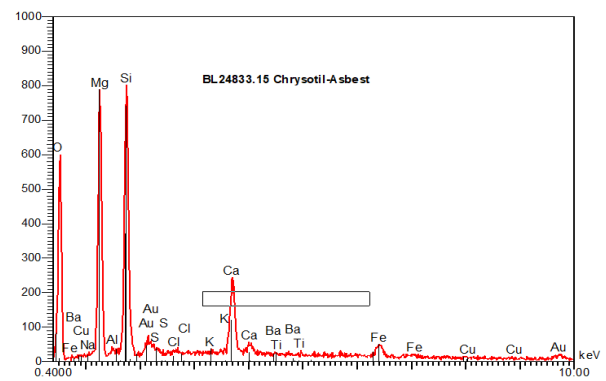


Abbildung und Elementspektrum: Chrysotil-Asbest Fundstelle BL24833.15



Competenza GmbH • Schnellerstraße 141 • 12439 Berlin

B.H.R. Ingenieur GmbH
Hähnelstraße 13

12159 Berlin



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14469-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:
2018 akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkunden-
anlage aufgeführten Akkreditierungsumfang.

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

Bericht Nr.: BL24833-C

Objekt¹: Brücke-Museum, Bussardsteig 9, 14195 Berlin

Probenahmedatum¹: keine Angabe

Probenahme durch¹: B.H.R. Ingenieur GmbH

Probeneingang: 21.06.2021

Analysendatum: 24.06.2021

Auswertung durch: Competenza GmbH, Berlin: Frau Naomi Brazzo

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

Dieser Prüfbericht umfasst: 2 Seiten

¹⁾ Angabe des Auftraggebers, nicht Bestandteil der Akkreditierung der Competenza GmbH.

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

Ergebnis der Prüfung:

Labor-nummer:	Proben-typ:	Probenbezeichnung:	Analysenergebnis:	Gehalt:	WHO-Fasern ² nachweisbar:
BL24833.17	MPEE	Nr. 8 / DMB-AD-RD	Kein Asbest nachgewiesen	-	-

²) 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%

Berlin, den 25.06.2021

Attila Schöning

- Verantwortlicher Prüfer -



Competenza GmbH • Schnellerstraße 141 • 12439 Berlin

B.H.R. Ingenieur GmbH

Hähnelstraße 13

12159 Berlin

Prüfbericht

über

**die Bestimmung des Ki-Wertes von künstlichen
Mineralfasern (KMF) mittels REM/EDXA**

Bericht-Nr.: BL24833-B

Objekt: Brücke-Museum, Bussardsteig 9, 14195 Berlin

Probenahmedatum: keine Angabe

Probenahme durch: B.H.R. Ingenieur GmbH

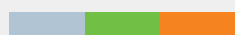
Probeneingangsdatum: 21.06.2021

Analysendatum: 21.06.2021 – 23.06.2021

Auswertung durch: Competenza GmbH, Berlin: Herrn Attila Schöning

Dieser Prüfbericht umfasst: 3 Seiten

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



(Bericht BL24833-B)

Analysenmethode:

Rasterelektronenmikroskopie mit gekoppelter energiedispersiver Röntgenmikroanalyse (REM/EDXA);
Berechnungsgrundlage: $Ki\text{-Wert} = \Sigma (\text{Ca, Ba, Mg, B, K, Na})\text{-Oxide} - 2 \times \text{Al-Oxid}$

Bemerkung:

Für eine exakte Bestimmung des Ki-Wertes ist eine gesonderte Analyse des Bor-Gehaltes erforderlich, erfahrungsgemäß führt dies lediglich zu einer geringfügigen Erhöhung des Analysenergebnisses.

Bewertungsgrundlage: TRGS 905

Ergebnis der Prüfungen:

Proben- bezeichnung:	<u>BL24833.11</u> Nr. 12 / BMD-RD-KMF
Element:	Gew. %
Na ₂ O	0,61
MgO	3,62
Al ₂ O ₃	12,40
K ₂ O	0,68
CaO	36,05
BaO	0,40
Total Gew. % 1	41,36
Total Gew. % 2	24,81
Ki-Wert:	16,6

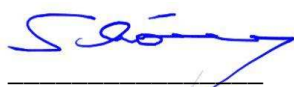
Hinweis:

Bei der Probe **BL24833.11** sind KMF mit WHO-Faserkriterien (Länge > 5µm, Durchmesser < 3µm, Länge/Durchmesser-Verhältnis > 3 : 1) nachweisbar (lungengängige Fasern).

Die Probe wird aufgrund eines KI ≤ 30 der Kategorie 1B zugeordnet, also Stoffen, die als krebserzeugend anzusehen sind, sofern keine Freizeichnung gemäß Anhang II der GefStoffV (Fassung vom 03.02.2015), Nummer 5, Absatz 2, durch den Hersteller nachgewiesen werden kann.

Die Zuordnung erfolgt durch Zahlenvergleich und ist gutachterlich zu überprüfen.

Berlin, den 23.06.2021

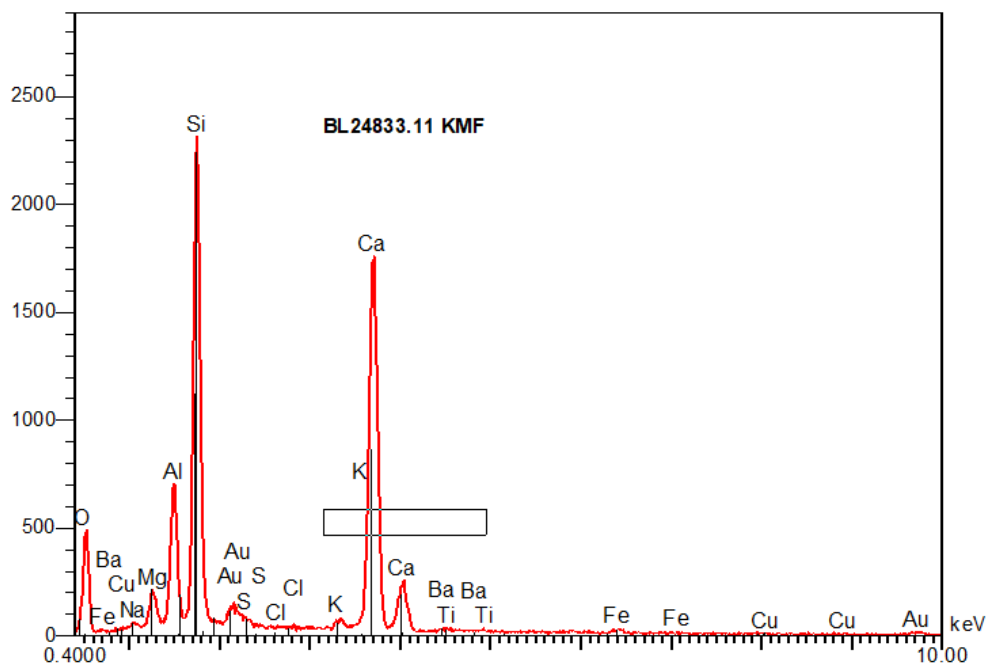
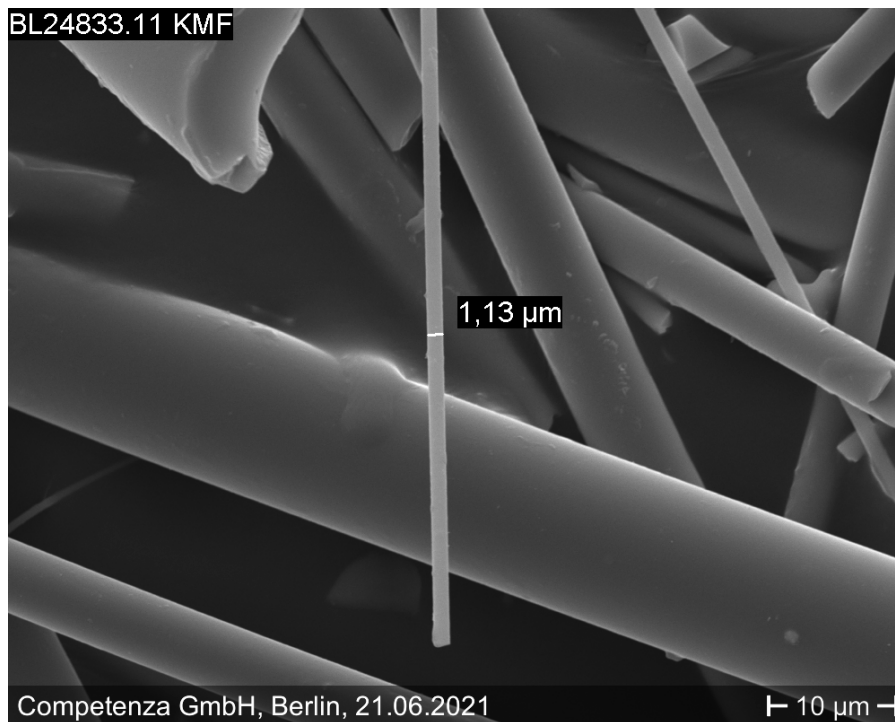


Attila Schöning
- Verantwortlicher Prüfer -

(Bericht BL24833-B)

Anlage zu Prüfbericht BL24833-B

Abbildung und Elementspektrum: KMF-Fundstelle Probe BL24833.11



Bauvorhaben Brücke Museum
Bussardsteig 9, 14195 Berlin

Schadstoffsanierung und Abbruch

Kostenschätzung
Stand 07.07.2021

Position	Leistung	Menge	Einheit	Einzelpreis	Gesamtpreis
1	Baustelleneinrichtung				
1.1	Baustellensicherung	1	psch	4.000 €	4.000 €
1.2	Baustellenzufahrt	1	psch	800 €	800 €
1.3	Einrüstung/Rollrüstung/Schadstoffsanierung	1	psch	700 €	700 €
1.4	BE Schadstoffsanierung/spezielle Baustelleneinrichtung	1	psch	12.000 €	12.000 €
	Besondere Baustelleneinrichtung				
1.5	Schwarz Weiss Anlage	1	Stk.	4.500 €	4.500 €
1.6	Unterdruckgeräte	2	Stk.	1.500 €	3.000 €
1.7	Persönliche Schutzausrüstung	1	Stk.	500 €	500 €
1.8	Industriestaubsauger	1	Stk.	1.000 €	1.000 €
					26.500 €
2	Schadstoffsanierung				
2.1	Ausbau Abwasserrohre	1	Stk.	10.000 €	10.000 €
2.2	Ausbau Fensterbänke	4	Stk.	800 €	3.200 €
2.3	Rohrisoillierungen entfernen im Keller	1	psch	1.000 €	1.000 €
2.4	Fugen entfernen	1	psch	5.000 €	5.000 €
					19.200 €
3	Entsorgung/Transport				
3.1	KMF 17 06 03	1	t	400 €	400 €
3.2	Asbest 17 06 05	4	t	400 €	1.600 €
3.3	PCB 17 09 02	1	t	500 €	250 €
					2.250 €
	Gesamtkosten netto				47.950 €
	MWSt 19 %				<u>9.111 €</u>
	Gesamtkosten brutto				57.061 €