

Gutachten



Abbildung 1: Ansicht des Gebäudes aus südlicher Richtung.

im Auftrag von
Stadtverwaltung Wiesloch
[REDACTED]
Marktstraße 13
69168 Wiesloch

[REDACTED], 25.03.2025

Bitte beachten Sie, dass die Wiedergabe oder Vervielfältigung dieses Dokumentes nur nach schriftlicher Freigabe, vollständig und ohne Kürzungen und Auslassungen zulässig ist. Das Copyright liegt, sofern im Dokument nichts anderes angegeben wurde, ausschließlich beim Verfasser.

Sachverständiger:



Auftraggeber:

Stadtverwaltung Wiesloch
[Redacted]
Marktstraße 13
69168 Wiesloch

Untersuchungsobjekt:

Grundschule Frauenweiler
Zeisigweg 1
69198 Wiesloch

Aktenzeichen/Schadensnummer:

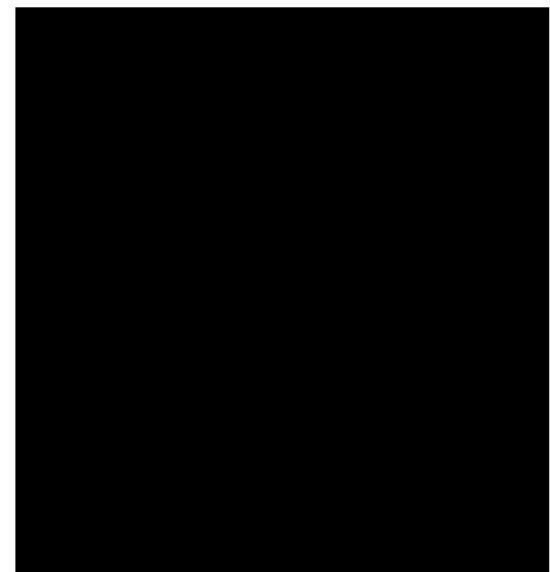
./.

Gutachten Nummer:

Mitarbeiter und weitere Sachverständige:

Labor:

Anwesende bei den Vor-Ort-Terminen:



Anzahl der Seiten

33 zuz. Anlagen

Anzahl der Anlagen

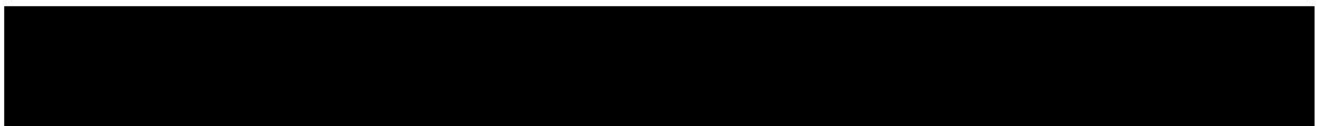
0

Anzahl der Fotografien im Dokument

49

Anzahl der Ausfertigungen

1



Inhaltsverzeichnis

01.	Anmerkung	4
02.	Inhalt und Zweck des Gutachtens	4
03.	Messtrategie / Vorgehen	4
04.	Bewertungsgrundlagen	4
05.	Literaturquellen	4
06.	Objekt- und Raumbeschreibung	4
07.	Ansicht der zu untersuchenden Objekte.....	5
07.1	Anbau	5
07.2	Sporthalle.....	6
08.	Probenahme am 13.02.2024 Anbau.....	7
08.1	Durchführung der Probenahme	7
08.2	Lage der Probenahmepunkte	8
08.3	Fotos der Probenahmestellen und Materialien.....	9
09.	Probenahme am 14.02.2024 Sporthalle	12
09.1	Gesamtansicht Grundriss der Sporthalle	12
09.2	Lage der Probenahmepunkte	13
09.3	Aufnahmen der Probenahmestellen	17
10.	Laborergebnisse	23
	Einteilung der Laborergebnisse	24
11.	Allgemeines zu den untersuchten Schadstoffen	25
11.1	Asbest.....	25
11.2	PCB	26
11.3	PAK	27
11.4	Holzschutzmittel.....	27
11.5	Kohlenwasserstoffe	29
11.6	Schwermetalle	30
12.	Bewertung und weiteres Vorgehen.....	31
13.	Anlagen	33
13.1	Laborbericht	33
13.2	Laborbericht	33
13.3	SD-Karte mit Panoramafotos, Detailfotos, etc.	33

01. Anmerkung

Das Gutachten vom 19.04.2024, wird hinsichtlich der Neueinteilung der schadstoffbelasteten Materialien aufgrund geänderter Entsorgungsrichtlinien zurückgezogen und verliert seine Gültigkeit.

02. Inhalt und Zweck des Gutachtens

Die Stadt Wiesloch plant den Anbau und die Sporthalle der Grundschule zurückzubauen. Es soll vorab geprüft werden, ob aufgrund von Schadstoffbelastungen in den Bauteilen besondere Arbeitsschutzmaßnahmen und eine Trennung von schadstoffbelasteten Baumaterialien von den übrigen durchzuführen ist, damit diese gesondert entsorgt werden können.

03. Messtrategie / Vorgehen

Um ein möglichst umfassendes Bild über eine mögliche Schadstoffbelastung der Baumaterialien zu bekommen sind diese stichprobenartig so zu beproben, so dass sich aus den Laborergebnissen ein möglichst realistisches Bild über die Gesamtsituation ergibt.

04. Bewertungsgrundlagen

Arbeitsschutzgesetz, Arbeitsstättenrichtlinie, Gefahrstoffverordnung, Ausschuss für Innenraumrichtwerte (UBA), DGUV 101-004 (BGR 128), TRGS 400, 401, 402, 406, 500, 510, 517, 519, 520, 521, 524, 540, 555, 905
VDI 3492:06/2013, VDI 3866-1:2021-12, VDI 3877-1:09/2014, VDI 3877-2:12/2014, VDI 6202-1:10/2013

05. Literaturquellen

Gebäudeschadstoffe und Innenraumluft: Asbest in bauchemischen Produkten (2016),
Schadstoffe in Innenräumen und an Gebäuden: Erfassen, bewerten, beseitigen (2. Auflage),
Schadstoffe bestimmen und vermeiden (UBA), Leitfaden für die Innenraumhygiene in Schulgebäuden (UBA), Ausschuss für Innenraumrichtwerte (UBA)

06. Objekt- und Raumbeschreibung

Der Anbau umfasst einen Flurbereich und zwei Klassenräume. Die Wände der Räume sind tapeziert und gestrichen, der Boden ist mit einem Linoleum/PVC-Boden belegt.

Zur Sporthalle aus dem Baujahr 1972 gehören Umkleideräume, Toiletten, ein Aufenthaltsraum mit Nebenraum, Lager, Duschen, und der Heizraum. Die Turnhalle verfügt über einen PVC-Hallenboden, die Nordwand der Halle besteht aus Glasbausteinen. Ca. 1985 wurden eine Garderobe, ein WC-Bereich, ein Putz- und Technikraum, ein Lager, eine Spülküche, eine Küche und ein Ausschank angebaut.

07. Ansicht der zu untersuchenden Objekte

07.1 Anbau



Abbildung 2: Das untersuchte Gebäude (Anbau) aus westlicher Richtung (Markierung).



Abbildung 3: Ansicht des Anbaus etwa aus nordwestlicher Richtung.

07.2 Sporthalle



Abbildung 4: Ansicht der Turnhalle etwa aus südwestlicher Richtung.



Abbildung 5: Ansicht des Turnhalle etwa aus östlicher Richtung.



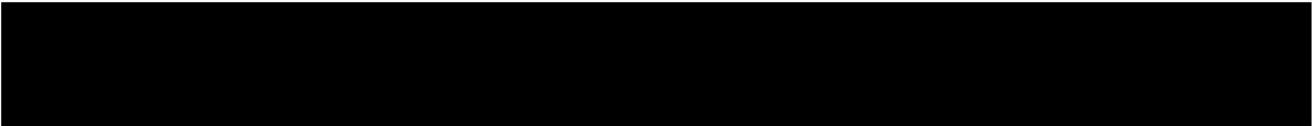
08. Probenahme am 13.02.2024 Anbau

08.1 Durchführung der Probenahme

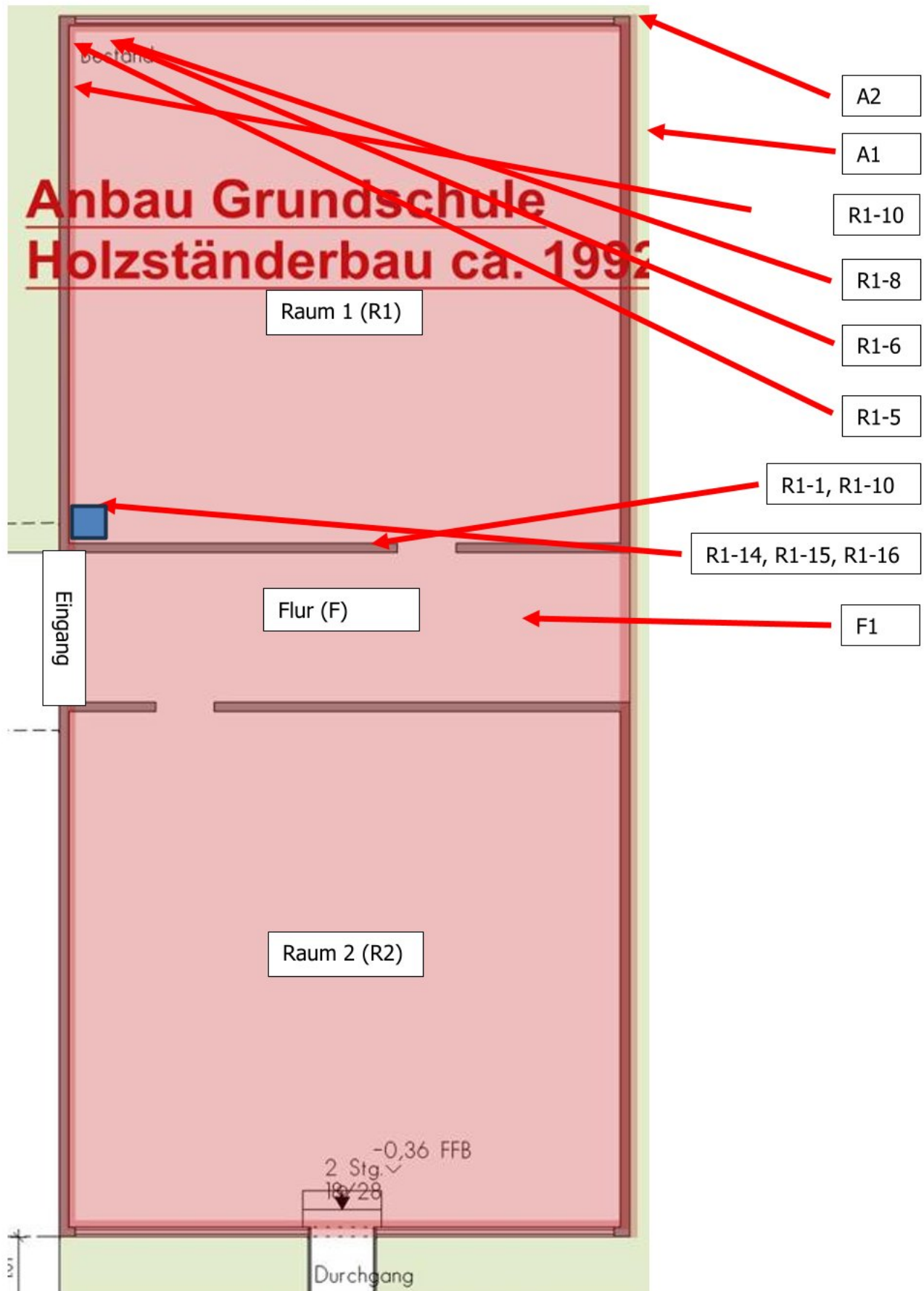
Die Probenahme erfolgte an den zuvor von uns festgelegten Probenahmepunkten.

Dabei wurde darauf geachtet, dass die Probenahmematerialien repräsentativ sind und die Gesamtsituation bestmöglich wiedergeben.

Die Probenahme erfolgte so zerstörungs- und staubarm wie möglich. Die Asbestproben wurden mit einem emissionsarmen Verfahren entnommen und die Oberflächen anschließend provisorisch verschlossen. Dieser Verschluss ist nicht dauerhaft und nicht wisch- und wasserbeständig. Daher sollten zumindest die für die Allgemeinheit zugänglichen Bereiche von einem Handwerker mit einem dauerhaft dichten Material verdeckt werden.



08.2 Lage der Probenahmepunkte



08.3 Fotos der Probenahmestellen und Materialien



Abbildung 6: PN – Stelle R 1-1, Rigipsplatte.



Abbildung 7: PN – Stelle R 1-5, Rigipsplatte.



Abbildung 8: PN – Stelle R 1-6, R 1-8, Belag und Kleber.



Abbildung 9: PN – Stelle R 1-10, Estrich und Kleber.



Abbildung 10: PN – Stellen R 1-11, R 1-13, KMF Wand.



Abbildung 11: PN – Stellen R 1-14, R 1-15, R 1-16, Spachtelmasse, Spachtelmasse, Spachtelmasse.



Abbildung 12: PN – Stelle F-1,
KMF Decke.



Abbildung 13: PN – Stelle A-1,
Fassadenplatte.



Abbildung 14: Probe A2, Fassade Fugenmasse



Abbildung 15: Probe H1, Heizung KMF

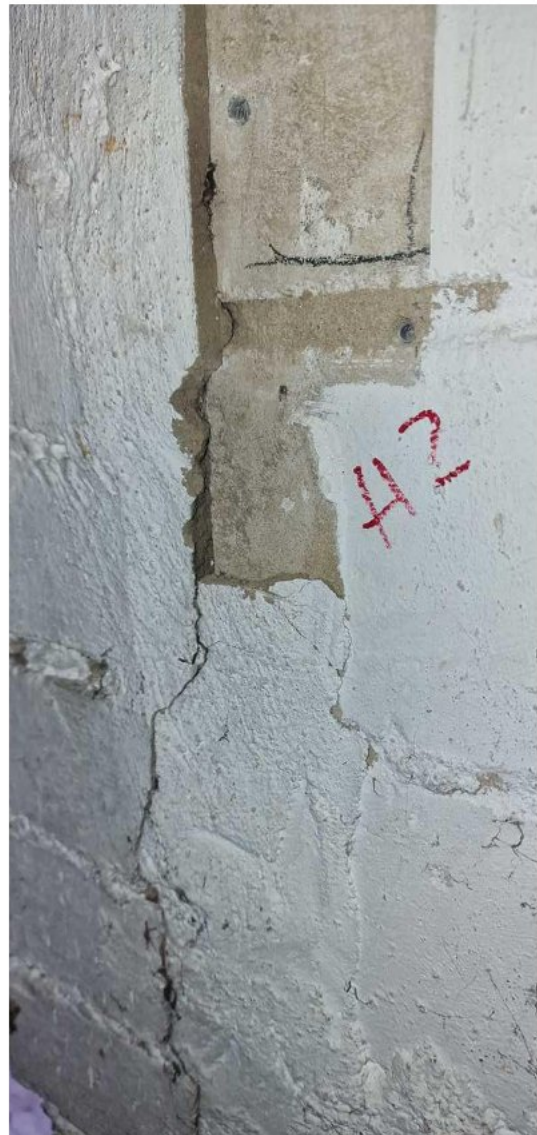


Abbildung 16: Probe H2, Heizung Spachtelmasse

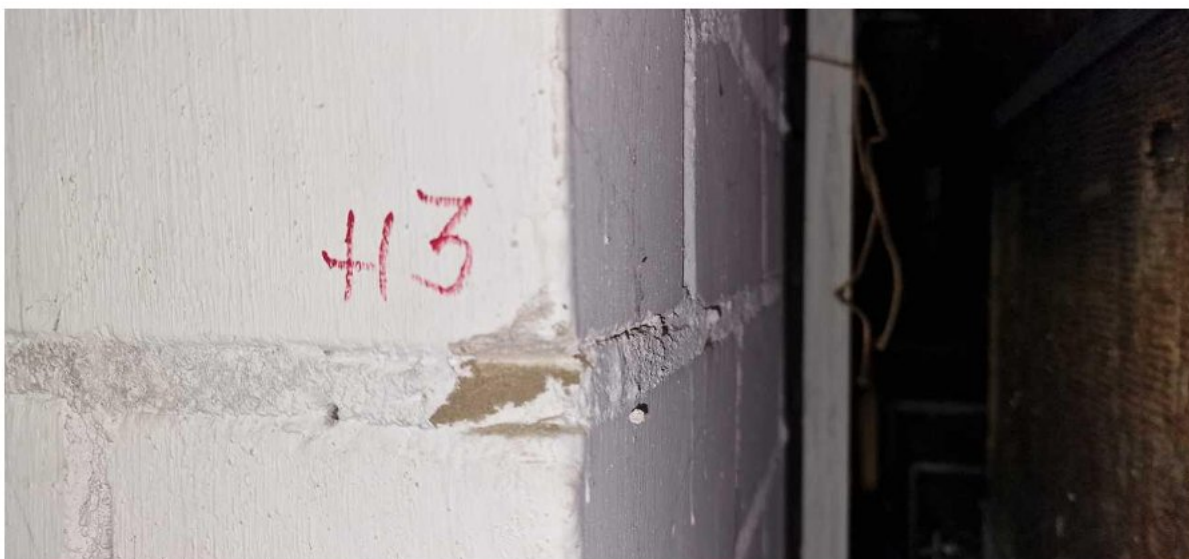


Abbildung 17: Probe H3, Heizung Fugenmasse Klinker

09. Probenahme am 14.02.2024 Sporthalle

09.1 Gesamtansicht Grundriss der Sporthalle

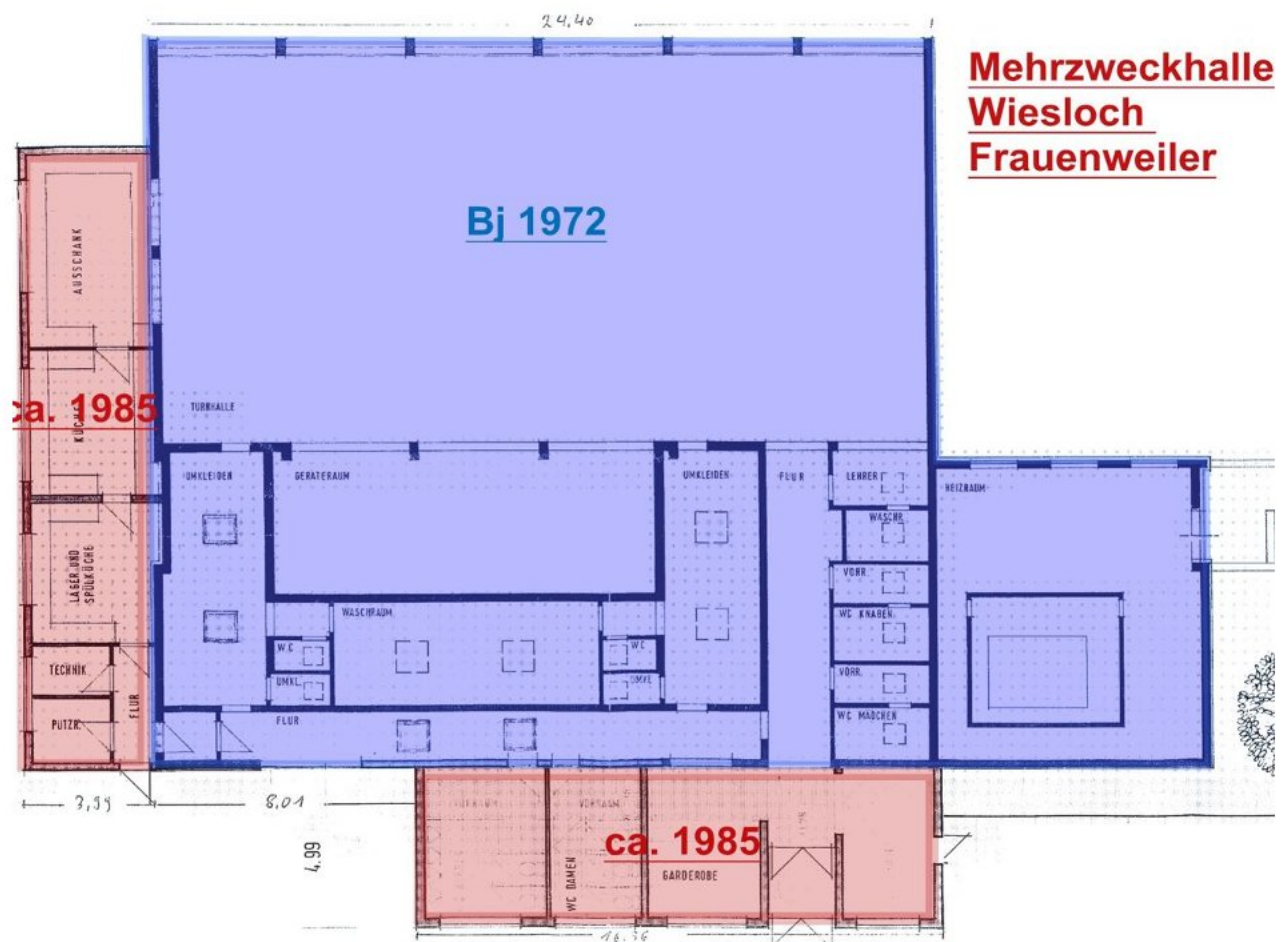


Abbildung 18: Nicht maßstäblicher Grundriss der Mehrzweckhalle und angrenzender Räume.

09.2 Lage der Probenahmepunkte

Zur besseren Darstellung ist nachfolgend der voran wiedergegebene Grundriss in Teilbereichen dargestellt.

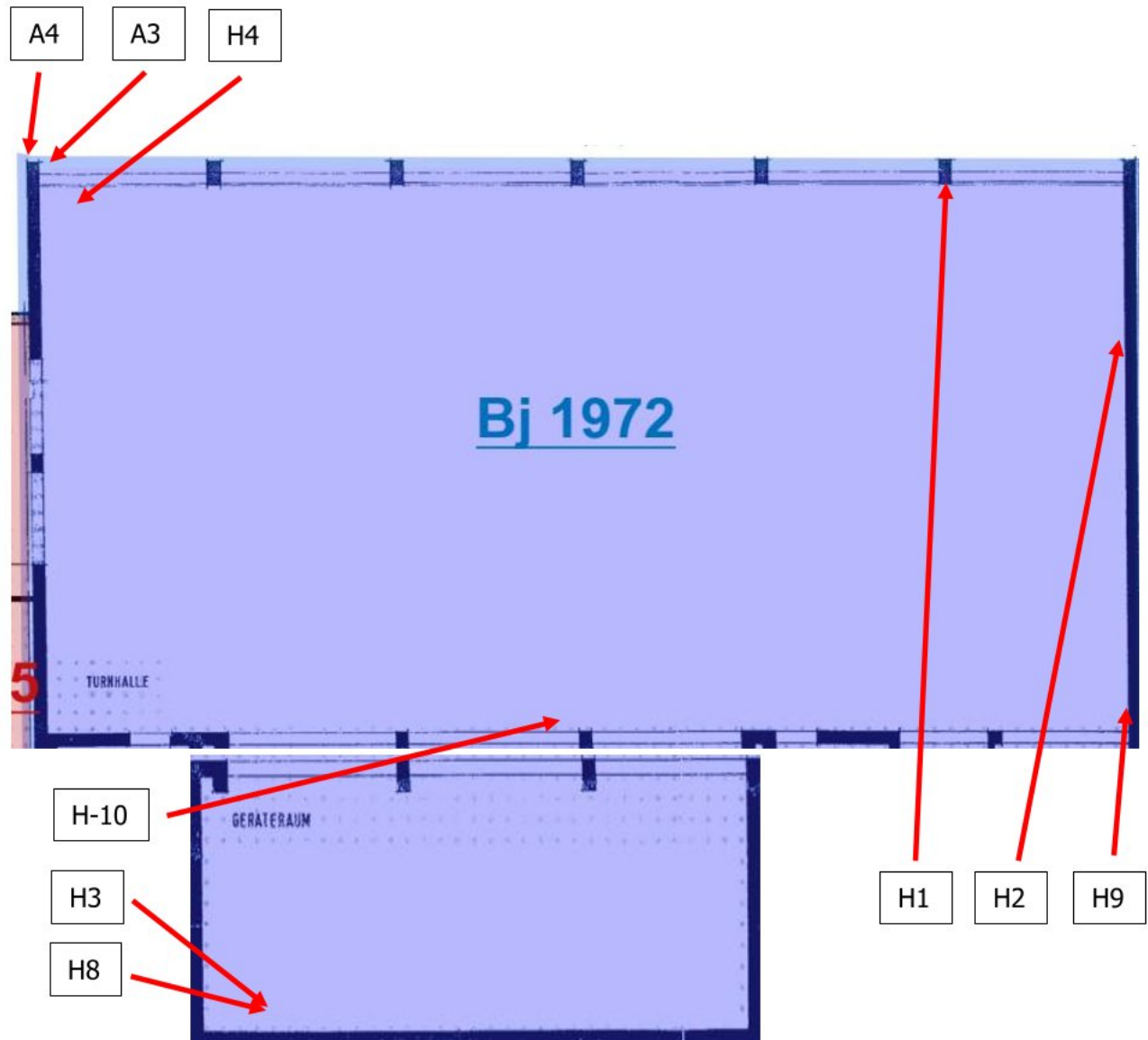


Abbildung 19: Teilbereich Halle und Geräteraum.

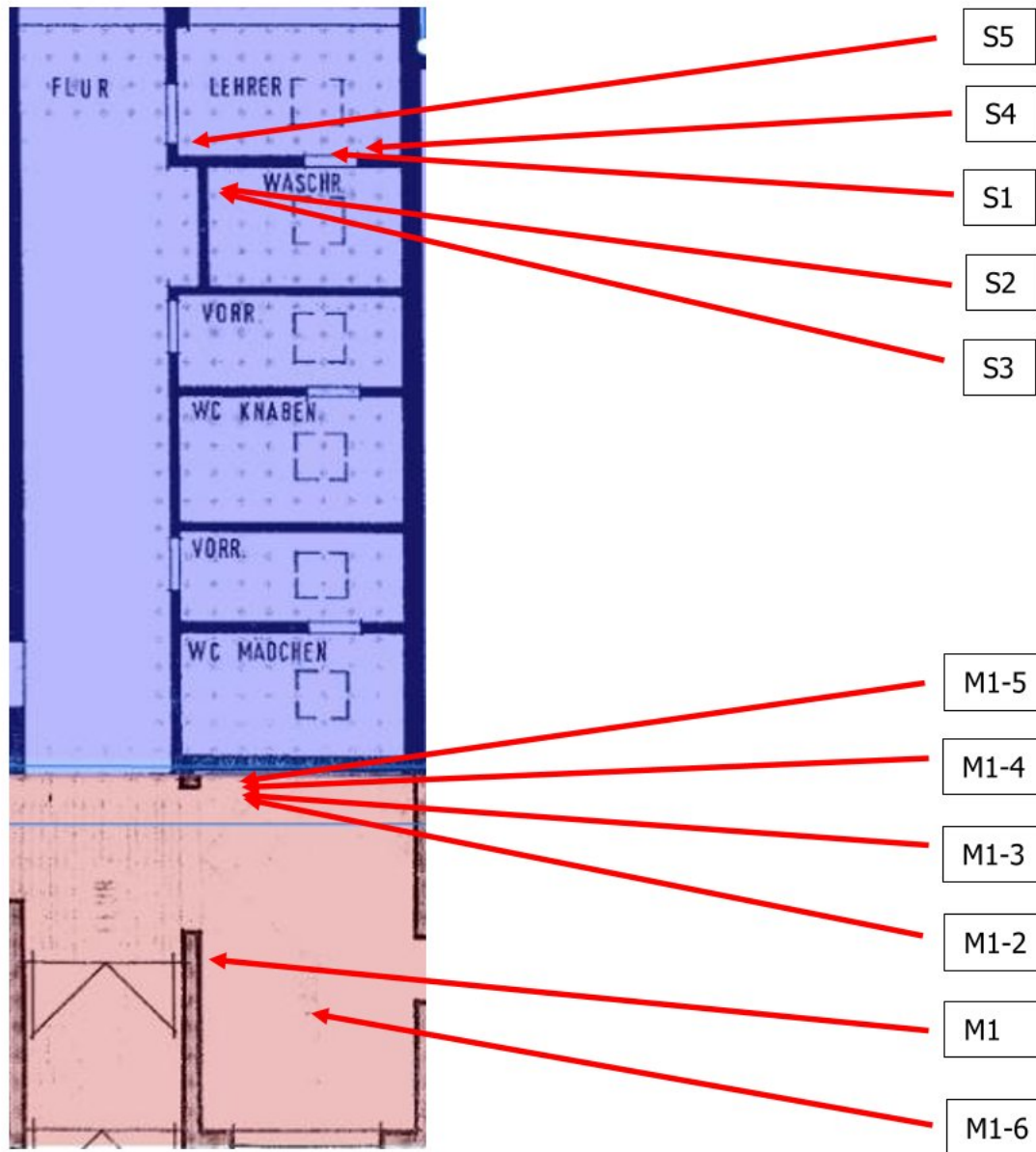


Abbildung 20: Teilbereich (siehe Grundriss).



Abbildung 21: Teilbereich (siehe Grundriss).

T1-1

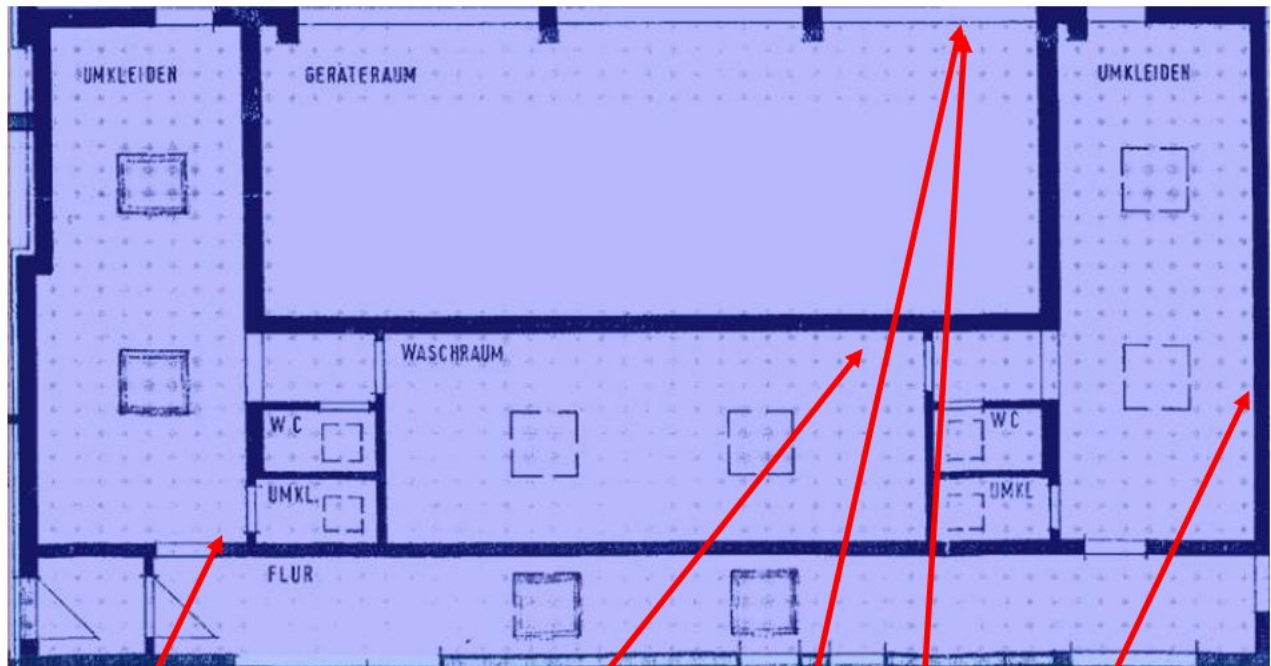


Abbildung 22: Teilbereich (siehe Grundriss)

KR1

D1-1, D1-2, D2-1, D2-2, D2-3

D1-2

D1-1

U1-1



a. 1985

K3-3

K3-2

K3-1

M3-1

Abbildung 23: Teilbereich (siehe Grundriss).

Abbildung 24: Teilbereich (siehe Grundriss).

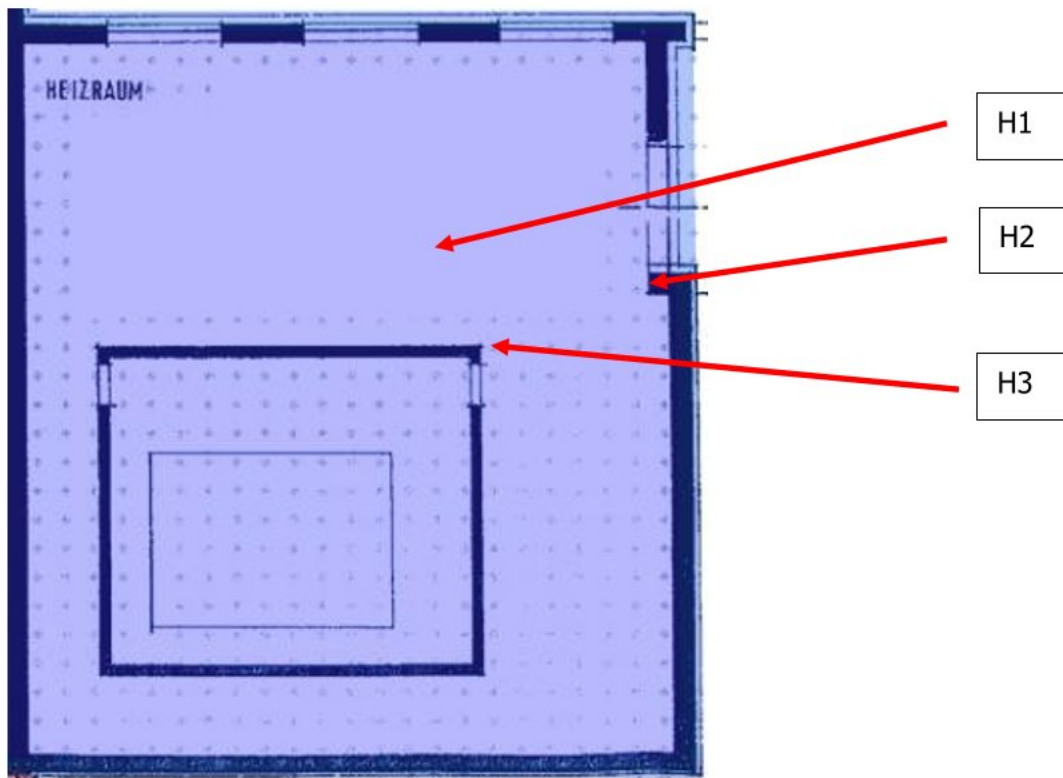


Abbildung 25: Teilbereich (siehe Grundriss).

09.3 Aufnahmen der Probenahmestellen



Abbildung 26: PN – Stelle H1, Fugenmasse.



Abbildung 27: PN – Stelle H2, Fugenmasse.

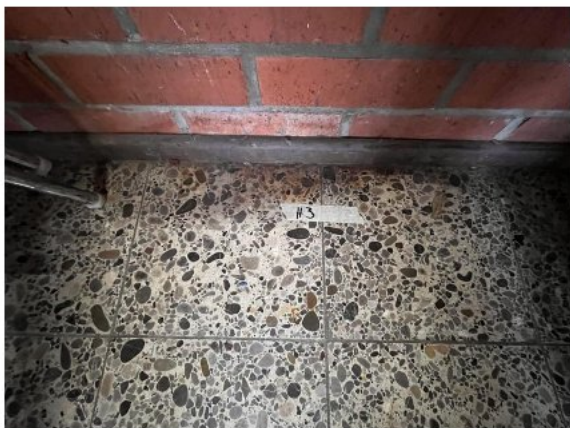


Abbildung 28: PN – Stelle H3, H8, Terrazzo, Fugenmasse Terrazzo.



Abbildung 29: PN – Stelle H9, Spachtelmasse.



Abbildung 30: PN – Stelle S1, Fugenmasse.



Abbildung 31: PN – Stellen S2, S3, Fugenmasse, Spachtelmasse.



Abbildung 32: PN – Stelle S4, Fliesenkleber.

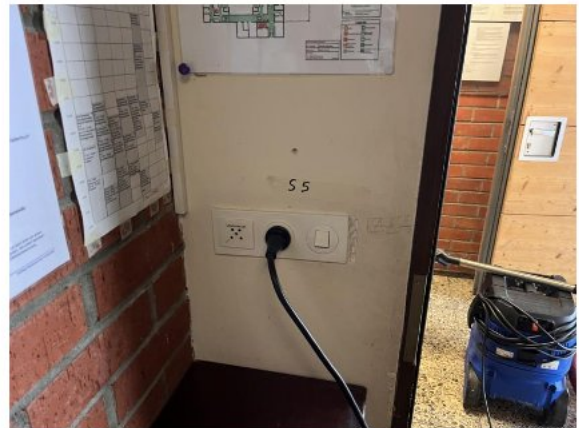


Abbildung 33: PN – Stelle S5, Spachtelmasse.



Abbildung 34: PN – Stelle M 1-1, Spachtelmasse.



Abbildung 35: PN – Stelle M 1-2, Spachtelmasse.



Abbildung 36: PN – Stellen M 1-3, M 1-4, KMF.



Abbildung 37: PN – Stelle M 1-5, Gipsfaserplatte.

U 1-1 Spachtelmasse. Aufnahme fehlt



Abbildung 38: PN – Stellen K 3-1, K 3-2, Fugenmasse Fliesen, Kleber.



Abbildung 39: PN – Stelle K 3-3, Fugenmasse.



Abbildung 40: PN – Stelle M 3-1, KMF.



Abbildung 41: PN – Stellen D 1-1, D 1-2, Fugenmasse, Kleber.



Abbildung 42: PN – Stelle KR 1, KMF.



Abbildung 43: PN – Stelle H 10, Holz.



Abbildung 44: PN – Stelle A3, Fugenmasse.



Abbildung 45: PN – Stelle H4, Bodenbelag und Kleber. H5, H6, und H7 wurden nicht beprobt.



Abbildung 46: PN – Stelle A4, Fugenmasse.



Abbildung 47: PN – Stelle D 1-1, D 1-2 Aufbau Flachdach.



Abbildung 48: PN – Stellen D 2-1, D 2-2, D 2-3, Aufbau Flachdach.



Abbildung 49: PN – Stelle M 1-6, Kondensator.

10. Laborergebnisse

Auswertung nach Altholzverordnung

Einstufung nach Altholzverordnung	
	Altholzverordnung AI
	Altholzverordnung AII
	Altholzverordnung AIII
	Altholzverordnung AIV
	-> PCB/PCT-Abfallverordnung (> 50 mg/kg)

Auftragsnummer Labor			
Probe-Nr.		028	
Material		Holz	
Probenbezeichnung		25, H10, Hallendecke, Holz	
		5 g	
Probeneingang		28.02.2024	
Zuordnung gemäß		AltholzVO	
Aussehen		faserig	---
Farbe		braun	---
Angelieferte Probenmenge	kg	0,02	---
Probenvorbereitung		manuell	---
Trockenrückstand	Masse-%	83,3	---
Aufschluss (kalorimetrisch)		von TR, klar ---	
Pentachlorphenol	mg/kg TM	0,26	AII
PCB 28	mg/kg TM	<0,0040	---
PCB 52	mg/kg TM	<0,0040	---
PCB 101	mg/kg TM	<0,0040	---
PCB 153	mg/kg TM	<0,0040	---
PCB 138	mg/kg TM	<0,0040	---
PCB 180	mg/kg TM	<0,0040	---
Summe PCB (6)	mg/kg TM	<0,01	---

Einteilung der Laborergebnisse

Proben-Nr. Labor	Bezeichnung	Asbest	KMF (WHO- Fasern)	KI-Index (WHO- Fasern)	PCB	PAK	HSM	MKW
					in mg/kg			
1	H1 Glaselemente, Fugenmasse				340			
2	H2 Klinker, Fugenmasse							
3	H3 Terrazzo, Bodenbelag							
4	H8, Fugenmasse Terrazzo							
5	H9 Elektro, Spachtelmasse							
6	S1 Tür, Fugenmasse				1,9			
7	S2 Wand, Fugenmasse Fliesen							
8	S3 Wand, Spachtelmasse							
9	S4 Boden, Fliesenkleber							
10	S5 Elektro, Spachtelmasse							
11	M1-1 Wand, Spachtelmasse							
12	M1-2 Decke, KMF		x	18,6				
13	M1-3 Dach, KMF		x	22,3				
14	M1-4 Dach, KM		x	18,7				
15	M1-5 Decke, Gipsfaserplatte							
16	U1-1 Wand, Spachtelmasse							
17	T1-1 Boden, Fugenmasse							
18	K3-1 Fliesen, Fugenmasse							
19	K3-2 Fliesen, Kleber							
20	K3-3 Wand, Fugenmasse				5,6			
21	M3-1 Rohr, KMF		x	20,0				
22	D1-1 Fliesen, Fugenmasse							
23	D1-2 Fliesen, Kleber							
24	KR 1 Rohr, KMF		x	3,0				
26	A3 Außen, Fugenmasse				1100			
27	A4 Außen, Fugenmasse				1600			
28	D1-1 Dach, Aufbau Flachdach	x				5,434		
29	D1-2 Dach, Aufbau Flachdach					56,719		
30	D2-1 Dach, Aufbau Flachdach	x				17,545		

31	D2-2 Dach, Aufbau Flachdach	x				13,06		
32	D2-3 Dach, Aufbau Flachdach	x				52,933		
33	R1-1 R1-1 Tür, Rigips-Tür, Rigips							
34	R1-5 Ecke, Rigipsplatte Ecke							
35	R1-6 Boden, Belag und Kleber							
36	R1-8 Boden, Estrich und Kleber							
37	R1-10 Wand, Tapete		x	12,9				
38	R1-11 Wand, KMF		x	18,2				
39	R1-12 Wand, Spanplatte							
40	R1-13 Wand, KMF		x	1,0				
41	R1-14 Wand, Spachtelmasse							
42	R1-15 Wand, Spachtelmasse							
43	R1-16 Wand, Spachtelmasse							
44	F1 Decke, KMF		x	31,8				
45	A1 Fassade, Platte							
46	A2 Fassade, Fugenmasse							
47	H1, KMF		x	33,0				
48	H2, Spachtelmasse							
49	H3, Fugenmasse							
50	H4, Bodenbelag und Kleber				7,8			
51	H5, Bitumenbahn	x				16,634		

11. Allgemeines zu den untersuchten Schadstoffen

11.1 Asbest

Rein technisch betrachtet ist Asbest eine wahre Wunderfaser. Sie ist säure- und hitzebeständig, lässt sich als Isolationsmaterial einsetzen und kann verwoben werden. Das Wissen hierum ist uralte. Seine Verwendung lässt sich mindestens bis in das 3. Jahrhundert vor Christus zurückverfolgen.

Der Begriff "Asbest" bezieht sich auf eine Gruppe natürlich vorkommender Mineralien aus der Familie der Silikate.

Obwohl seine Verwendung in Deutschland schon seit längerem (Spritzasbest seit 1979, Asbest gesamt seit 1990) verboten ist, finden sich die Fasern nach wie vor überall in der Umwelt. Von daher ist das Ziel eine asbestfreie Umgebung zu bekommen nur sehr schwer zu erreichen und bei einer Sanierung nahezu unmöglich.

Am meisten verwendet wurde der sogenannte Weißasbest (Chrysotil).

Die derzeitige Hintergrundbelastung liegt bei 200 - 300 Fasern pro m³ Luft. Für Sanierungen gilt, dass nach Abschluss der Arbeiten 500 Fasern (Poissonwert 1000) pro m³ Raumluft nicht überschritten werden sollten.

Schon kurz nachdem der industrielle Abbau von Asbest in großem Stil begonnen hatte (1879) wurde bekannt, dass er zu massiven gesundheitlichen Belastungen führt (1898). Weitere gleichlautende Beobachtungen folgten kurz darauf.

Viele weitere Studien wurden gemacht, die meisten führten zum gleichen Ergebnis. Doch wie auch in anderen Bereichen (-> Mobilfunk) durfte nicht wahr sein, was den finanziellen Interessen Einiger im Weg stand. Selbst als 1931 erste gesetzliche Regelungen in Kraft traten, kümmerte dies kaum jemanden.

Erst 1986 stufte die WHO die Asbesttypen Weiß-, Braun- und Blauasbest als krebserregend ein. Daraufhin folgte eine EU-Richtlinie, welche die Mitgliedsstaaten verpflichtete, den Einsatz von Asbest bis spätestens 2005 zu verbieten.

11.2 PCB

Unter dem Begriff PCB (polychlorierte Biphenyle) versteht man eine Gruppe relativ unpolarer Chlorverbindungen, welche 209 Einzelverbindungen umfassen.

Produziert werden diese seit 1929. Wegen ihrer schweren und langsamen Abbaubarkeit in der Umwelt wurde der Verbrauch in der Bundesrepublik seit 1978 stark eingeschränkt und ab 1989 verboten.

PCB kommen gemäß der PCB-Richtlinie (Version 1/2001) als dauerelastische Massen in Gebäudetrennfugen, Bewegungsfugen zwischen Betonfertigteilelementen, Anschlussfugen (Fenster, Türzargen), Glasanschlussfugen an Fenstern, Fugen im Sanitärbereich (selten), Anstrichstoffen und Beschichtungen, Klebstoffen, Deckenplatten (als Weichmacher bzw. Flamschutzmittel), Kunststoffen, Kabelummantelungen vor. Weiterhin können sie in elektrischen Kondensatoren, Transformatoren und Hydraulikanlagen vorkommen.

Die Belastungen in der Außenluft (Reinluftgebiete) schwanken zwischen 0,003 und 20 ng PCB/m³. In belasteten Innenräumen werden auch heute noch Werte von bis zu 10.000 ng/m³ gefunden. Räume über 3000 ng/m³ Raumluft müssen umgehend saniert werden. In Räumen mit über 300 ng/m³ Raumluft soll die Ursache ermittelt und nach Möglichkeit beseitigt werden. Als Minimallösung ist dort durch ein Lüftungskonzept oder eine raumlufttechnische Anlage eine Verringerung der Konzentration anzustreben.

Oftmals sind die Verunreinigungen in den polychlorierten Biphenylen (z. B. Dioxine, Furane) weitaus giftiger als die Chemikalie selbst. Unter anderem können diese polychlorierten Dibenzodioxine und Dibenzofurane (umgangssprachlich Dioxine) bei Brandereignissen in erheblicher Menge entstehen. Die beobachteten Wirkungen auf die Gesundheit reichen von Hautreizungen über verschiedene unspezifische Symptome, Störungen von Immun- und Leberfunktionen, bis hin zu Fehlgeburten. Die akute Toxizität ist gering, das Risiko einer chronischen Vergiftung hingegen hoch. PCB-Gemische wirken bei Ratten tumorfördernd und Leberkrebsauslösend. Eine krebserzeugende Wirkung beim Menschen wird daher nicht ausgeschlossen.

Die Hauptaufnahmequellen beim Menschen sind fettreiche Nahrung, in geringerem Umfang auch die Luft. PCB wird in der Leber verarbeitet und lagert sich dann wiederum im Fettgewebe ab.

11.3 PAK

Korkschröt, der stark mit polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) belastet ist, wurde auch als Dämmmaterial auf Flachdächern eingesetzt.

Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) bilden eine große chemische Stoffgruppe von ca. 10.000 Verbindungen. Sie sind nur sehr gering in Wasser und zum Teil auch nur schwer in organischen Lösemitteln löslich.

Zu den bekannten und häufig vorkommenden PAK zählen: Naphthalin, Anthracen und Benzo[a]pyren. Auch gehören Acenaphthylen, Acenaphthen, Fluoren, Phenanthren, Fluoranthren, Pyren, Benzanthracen, Coronen, Ovalen, Tetracen, Pentacen und Chrysen zu dieser Stoffgruppe.

PAK kommt natürlich in Kohle und Erdöl vor. Bei der Verkokung von Steinkohle anfallender Teer enthält hohe Mengen an PAK. Aufgrund der hohen Gesundheitsgefahr ist dessen Einsatz seit 1984 in Teerpappe, Imprägnierungen, Klebstoffen und Dichtmaterialien verboten. Auch in Otto- und Dieselkraftstoffen, sowie in Grillgut und im Tabakrauch finden sich geringe Mengen davon. Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe entstehen bei jedem Verbrennungsprozess. Je geringer die Hitze dabei ist, desto mehr entstehen hiervon. Sie treten stets als Gemisch vieler hundert Einzelverbindungen auf. Um den Aufwand und damit die Kosten einer Analyse in Grenzen zu halten, werden - quasi als Leitwert - immer nur einzelne PAK bestimmt.

Im Innenraum kommen PAK nach Bränden, durch schwarze Anstrich-, Kleb- und Dichtungsstoffe (die auch asbesthaltig sein können), Holzpflaster, verklebte Parkette, "Teerkork", bituminierte Dach- und Dichtungsbahnen und Gussasphalt vor. Auch Ablagerungen aus Tabakrauch können eine intensive PAK-Belastung in Innenräumen darstellen. In Gummi- und Weich-PVC kommen sie ebenfalls vor, da diesen oft Teeröle als Weichmacher zugesetzt werden. Grundsätzlich sollte man bei allen schwarzen Materialien (Autoreifen, Ascheplätze, verkohltes Holz, schwarze Massen, verkohltes Grillgut, etc.) vorsichtig sein, da diese eine hohe Menge an PAK enthalten können.

Naphthalin wird in der chemischen Industrie als Zwischenprodukt, hauptsächlich für Azofarbstoffe, Insektizide, Stabilisatoren, Pharmaka, Kosmetikzusätze und Weichmacher, genutzt. In geringen Mengen wurde es auch als Mottenbekämpfungsmittel verwendet.

PAK binden sich sehr gut an Staub und können darüber in den Körper gelangen. Daher ist in einem belasteten Bereich und beim Umgang mit kontaminiertem Material vor allem ein ausreichender Haut- und Atemschutz sehr wichtig.

Zahlreiche PAK sind nachweislich karzinogen (krebserregend).

11.4 Holzschutzmittel

Unter Holzschutzmittel versteht man Wirkstoffe, die einen Befall von Holz oder Holzwerkstoffen durch zerstörende Insekten oder Pilze, oder eine Verfärbung verhindern oder bekämpfen sollen. Man spricht auch von einer fungiziden (gegen holzschädigende Pilze) und einer insektiziden (gegen holzschädigende Insekten) Wirkung.

Da in den vergangenen Jahrzehnten viel zu sorglos mit den teilweise hochgiftigen Inhaltsstoffen umgegangen wurde, stellt deren Verwendung auch heute noch ein ernsthaftes Problem dar. In der Öffentlichkeit bekannt wurde das Thema Anfang der 1980er Jahre durch den sogenannten Holzschutzmittelskandal.

Ein Tochterunternehmen des Bayer-Konzerns vertrieb unter dem Markennamen "Xyladecor" und "Xylamon" Holzschutzmittel deren Wirksamkeit auf giftigen Substanzen wie PCP (Pentachlorphenol) und Lindan beruhte. Obwohl bereits damals eine massive gesundheitliche Gefährdung bekannt war, durften die Mittel noch bis 1989 verkauft werden. Man kann davon ausgehen, dass auch heute noch viele Gebäude aus dieser Zeit hoch belastet sind, da die Stoffe



nur sehr langsam ausgasen und zudem auch andere Bauteile sowie Möbel, Teppiche und Kleidung kontaminiert werden. Auf dem Gebiet der ehemaligen DDR wurden bis 1990 häufig DDT-haltige Mittel eingesetzt. In der BRD wurde der Einsatz von DDT bereits Anfang der 1970er Jahre verboten.

Die damals verwendeten Wirkstoffe sind zwar heute nicht mehr zugelassen, doch die darin verwendeten Ersatzstoffe sind zum Teil ebenfalls als sehr bedenklich einzustufen. Es wird, auch was die gesundheitliche Zulassung angeht, unterschieden zwischen einem Einsatz im Innen- und Außenbereich. Von Seite der Anwender wird dies häufig nicht beachtet.

Überall dort wo Holz oder Holzwerkstoffe verbaut sind, kann man auf Holzschutzmittel treffen. Dies trifft sowohl für den Innenbereich als auch für den Außenbereich, wie z.B. Holzfassaden, Spielplätze und Freizeitanlagen zu. In den 1960er bis 1980er Jahren war Holz im Innenausbau besonders beliebt. Ob Sauna, Party- oder Hobbyraum, Holz war Mode. Man war damals der Meinung, das Holz auch im Innenbereich vorbeugend gegen zerstörende Insekten und Pilzbefall schützen zu müssen. Hier wurde ein breites Spektrum chemischer Mittel eingesetzt.

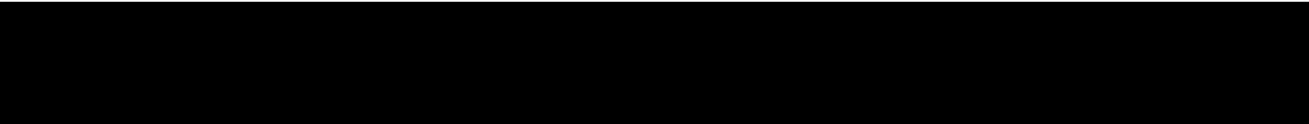
Aus heutiger Sicht war und ist dies nicht notwendig, da bei normaler Beheizung und richtiger Lüftung der Innenräume keine Gefahr für das Holz besteht. So wurde mit Änderung der entsprechenden DIN-Norm 68800 im Jahr 2011 festgelegt, dass im Innenbereich auf chemische Holzschutzmittel verzichtet werden soll und stattdessen ein baulicher Holzschutz vorzuziehen ist. Auch im Außenbereich kann in den meisten Fällen durch entsprechende bauliche Maßnahmen sowie der richtigen Auswahl der Hölzer auf chemische Mittel verzichtet werden.

Da aber erst in den letzten Jahren langsam ein Bewusstsein in diese Richtung entsteht, muss man davon ausgehen, dass auch ältere Holzkonstruktionen im Außenbereich zum Teil stark mit Giftstoffen belastet sein können. Handelt es sich dabei z.B. um Fassadenverkleidungen oder Fachwerkbalken, können diese Giftstoffe unter Umständen durch Diffusion auch in den Wohnbereich gelangen.

Besondere gesundheitliche Gefahren gehen von den bis Ende der 1980er Jahre verwendeten chemischen Holzschutzmitteln aus. Durch die langen Zeiträume über die die Giftstoffe wie z.B. PCP oder Lindan in die Wohnräume ausgasen kann man auch heute noch von einer erheblichen gesundheitlichen Belastung der Bewohner ausgehen. Besonders gefährdet sind Babys und Kinder sowie empfindliche und ältere Menschen. Die Symptome der verursachten Krankheiten sind beispielsweise Allergien, Bronchitis, Fieberschübe, aber auch Depressionen, Schlafstörungen, Konzentrationsstörungen bis hin zu Leber- und Nierenschäden.

Seit Inkrafttreten des Biozid-Gesetzes im Jahr 2002 müssen Hersteller ihre Produkte einem Prüfverfahren unterziehen, bevor ein Verkauf zugelassen wird. Bei diesen Verfahren, die vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) durchgeführt werden, wird sowohl die Wirksamkeit als auch eine mögliche Belastung für Gesundheit und Umwelt geprüft. Diese Prüfung wird aber nur für Mittel durchgeführt, die für statisch relevante Holzkonstruktionen vorgesehen sind. Für nicht statisch beanspruchte Konstruktionen gibt es keine amtliche Zulassungspflicht. Lediglich das RAL-Gütezeichen, das von einigen Herstellern freiwillig angeboten wird, sagt etwas über das Gefährdungspotential für Mensch und Umwelt aus. Produkte mit dem RAL-Gütezeichen werden von den entsprechenden Bundesbehörden auf Wirkung und Schadstoffgehalt geprüft.

Eine gute Unterstützung sowohl für Konsumenten als auch für Planer und am Bau beteiligte Akteure kann eine Internet-basierte Datenbank bieten. Diese wurde nach einer von der Bundesregierung beauftragten Studie entwickelt, in der Hersteller ihre Produkte einstellen können. Die Produkte werden durch eine unabhängige Arbeitsgruppe geprüft und bei Einhaltung



sämtlicher Erfordernisse entsprechend deklariert. Dies erleichtert auch den Planern die Auswahl der entsprechenden Baustoffe. Zugänglich ist die Datenbank über www.positivlisten.info.

Der beste Schutz ist sicherlich ein kompletter Verzicht auf Holzschutzmittel. Auch die Verwendung von Farben, Lacken und Polituren sollte nur nach Prüfung auf schadstoffarme Inhaltsstoffe erfolgen. Mindestkriterien für die Auswahl wären beispielsweise das RAL-Gütezeichen, sowie das Label "Blauer Engel". Doch auch diese Kennzeichen bedeuten nicht zwangsläufig, dass die Verwendung immer unbedenklich ist.

Wichtig ist auch zu beachten, ob die Produkte für den Innen- oder Außenbereich gedacht sind, denn keinesfalls sollten Produkte für den Außenbereich in Innenräumen eingesetzt werden. Bei Kombinationserzeugnissen für beide Bereiche ist besondere Vorsicht geboten.

Selbstverständlich sollten auch die vom Hersteller angegebenen Schutzmaßnahmen eingehalten werden, auch was die Lagerung und Entsorgung der Gebinde und Werkzeuge betrifft.

Bei tragenden Konstruktionen im Innenbereich kann unter Umständen durch bautechnische Gegebenheiten ein chemischer Holzschutz nötig sein. Hier bieten sich z.B. Mittel an, deren Wirkstoffe auf Borsalze basieren. Diese haben sowohl eine pilzhemmende als auch eine insektenabwehrende Wirkung. Sie sind dabei kaum schädlich für Mensch und Umwelt.

Im Außenbereich haben Borsalz haltige Mittel den Nachteil, dass sie leichter ausgewaschen werden können. Doch auch hier gibt es Lösungen z.B. durch umweltverträgliche Naturölbeschichtungen, die ein Auswaschen verlangsamen. Generell sollte auch im Außenbereich auf chemische Holzschutzmittel verzichtet werden. Die gerne verwendeten kesseldruckimprägnierten Hölzer (Kdi) sind ebenfalls nicht grundsätzlich zu empfehlen, da auch sie nicht dauerhaft resistent sind und zudem mit Schadstoffen wie z.B. Schwermetallen behandelt werden.

Weiterhin gibt es eine Reihe baulicher Maßnahmen, durch die das Holz geschützt werden kann. So kann z.B. durch ausreichende Dachüberstände eine übermäßige Befeuchtung von Holzfassaden durch Schlagregen reduziert werden. Auch die Vermeidung von direktem Bodenkontakt der Hölzer sowie das Verhindern von Staunässe durch einfache konstruktive Maßnahmen trägt zum Holzschutz bei.

Nicht zuletzt die richtige Auswahl der Holzart spielt ebenfalls eine wichtige Rolle.

Dabei muss nicht auf exotische Tropenhölzer zurückgegriffen werden. Auch heimische Holzarten wie Lärche, Douglasie, Robinie, Eiche oder auch Kastanie besitzen eine natürliche Dauerhaftigkeit gegen Holzschädlinge. Die Klassifizierung findet sich in der DIN EN 350-2 sowie DIN 68800-1:2011-10.

Bei Hölzern, die bereits von Schädlingen befallen sind, sollte zunächst eine Prüfung durch uns erfolgen. Wir können beurteilen, ob überhaupt noch ein aktueller Befall vorliegt und Handlungsbedarf besteht. Falls ja, kennen wir Verfahren, die ohne Chemie auskommen - so z.B. eine Behandlung mit Heißluft oder Mikrowellen. Ist die Statik bereits stark beeinträchtigt, kann unter Umständen nur noch ein Austausch der betroffenen Bauteile erfolgen.

11.5 Kohlenwasserstoffe

Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) stellen eine heterogene Gruppe von Kohlenwasserstoffverbindungen (KW) dar. Die Gruppe der Mineralölkohlenwasserstoffe umfasst über tausend Einzelverbindungen unterschiedlicher Molekülgrößen und chemischer Strukturen,

welche in aliphatische und aromatische Verbindungen unterteilt werden. Mineralölkohlenwasserstoffe stammen hauptsächlich aus Roh-/Erdöl, werden jedoch auch synthetisch aus Erdgas, Biomasse oder Kohle hergestellt.

Durch den Prozess der Raffination [1] können durch Temperatur- und Siedeunterschiede verfahrenstechnisch unterschiedliche Fraktionen an MKWs aus Erdöl gewonnen werden. Charakteristische Fraktionen sind hierbei: Gase, Naphta, Benzine, Kerosin, Paraffinöl, Dieselöl, Schmieröl, Heizöl, Schweröl und Bitumen. Die Fraktionen haben bedingt durch die unterschiedlichen Siedebereiche unterschiedliche Konsistenzen, die von gasförmig über flüssig bis hin zu wachstartig/hochviskos reichen. Die meisten Fraktionen sind wasserunlöslich, brennbar und leicht entzündlich. Die Wasserlöslichkeit nimmt in der Regel mit steigender Anzahl der aliphatisch bzw. ringförmig angeordneten Kohlenstoffatome ab.

Im Allgemeinen hängen die Eigenschaften der MKW, wie beispielsweise die Abbaubarkeit oder Toxizität, von der Kettenlänge bzw. der Anzahl der Kohlenstoff-Ringe ab. Ab einer Kettenlänge von 5 C-Atomen können diese beim Menschen bei einer Inhalation Augen und Schleimhäute gereizt werden und Lunge, Nieren, Herz oder Gehirn geschädigt werden. Bei oraler Aufnahme kann Erbrechen und Aspiration ausgelöst werden. Bei den aliphatischen KW gelten Hexan und Butadien zu den Stoffen mit der höchsten Toxizität. Benzol gilt gesichert als krebserregend.

Verunreinigungen mit Mineralölkohlenwasserstoffe können unter anderem bei einem Gebäuderückbau im Bereich von Werkstätten, Hydraulikanlagen, Maschinenstandorten oder Lager- und Umfüllbereiche gefunden werden.

Hinweise auf Kontaminationen mit MKW auf verschiedenen Flächen sind mitunter starke Staubanhaftungen, charakteristische dunkle mitunter auch hellere Verfärbungen, Ölgeruch oder abperlendes Wasser.

11.6 Schwermetalle

Die gängigste Definition von Schwermetallen bezeichnet alle Metalle als „schwer“, die eine Dichte von größer als 5 g/cm³ aufweisen. Dies sind unter anderem Gold, Silber, Platin, Quecksilber, Wismut, Eisen, Kupfer, Blei, Zink, Zinn, Nickel, Cadmium, Chrom und Uran. Aber in der Praxis gibt es einige davon abweichende Definitionen. So werden Stoffe beispielsweise auch je nach Atomgewicht, Ordnungszahl, chemischen Eigenschaften oder Toxizität in die Gruppe der Schwermetalle eingestuft.

Schwermetalle kommen in der Erdkruste vor und werden durch Verwitterungsprozesse und Erosion in die Umwelt freigesetzt. Aber auch durch industrielle Prozesse gelangen Schwermetalle in Böden und das Grundwasser. Durch den Verkehr werden noch immer viele Schwermetalle in die Natur getragen, aber auch das Ausbringen von Klärschlamm oder Pflanzenschutzmitteln auf Feldern führt zu erhöhten Konzentrationen. Im und am Bau kommen sie überwiegend in Form von Metallen, metallischen Beschichtungen (Deko, Rostschutz etc.) und Zusätzen in Farben und Lacken vor.

Von den Feldern und Pflanzen werden die Stoffe von Tieren aufgenommen. Aufgrund dessen, dass viele Elemente im Organismus der Tiere nicht abgebaut werden können, finden sich teilweise hohe Konzentrationen in der Nahrungskette. Durch diese Anreicherungen können die Schwermetalle dann auch in den menschlichen Körper gelangen. So können bspw. erhöhte Konzentrationen von Cadmium und Quecksilber in marinen Lebensmitteln wie Fisch, Schalentieren oder Muscheln nachgewiesen werden oder in Meeresalgen Blei.

Einige Schwermetalle sind lebensnotwendige Spurenelemente für den menschlichen Körper, andere dagegen sind wiederum giftig und gesundheitsgefährdend für Ökosysteme und den Menschen. Bei einer zu hohen Aufnahme können Symptome wie Übelkeit, Durchfall, Erbrechen, Appetitlosigkeit und körperliche Schwäche auftreten. Seit 2009 gibt es in der EU für verschiedene



Aufgrund der Anpassung der zurückliegenden Beprobung an die aktuellen Richtlinien ergeben sich folgende Maßnahmen bzw. Empfehlungen:

Die Holzbalken und Deckenpaneele der Sporthalle sind nach Altholzverordnung der Klasse AII zuzuordnen und können nach Abfallschlüssel 17 02 01 der Wiederverwendung zugeführt werden.

Die asbesthaltigen Materialien sind im Rahmen einer Asbestsanierung nach TRGS 519 von einem hierfür zugelassenen Fachsanierer zurückzubauen. Eine vollständige Beprobung von Flanschdichtungen an Rohrleitungen, Heizkreisverteiltern, Gebläsen, etc. war uns nicht möglich. Daher sind diese alle vorsorglich als asbesthaltig einzustufen, wenn durch eine ausreichende Dokumentation bezüglich deren Einbaualters (nach 1996) nicht belegt werden kann, dass diese mit Sicherheit asbestfrei sind. Deren Rückbau kann, sofern dies technisch möglich ist, entsprechend der DGUV-Information 201-012 nach dem AT1 Verfahren ausgeführt werden.

Wir haben bei unseren Arbeiten keine Verdachtsmomente auf Asbestschnüre gefunden. Grundsätzlich kann es sein, dass im Rahmen der Arbeiten an den Heiz- und Lüftungsanlagen derartige Materialien erkannt werden. Dies würde zu einer umgehenden Höherstufung der Gefährdungslage führen, welche dann weitere Sicherheitsmaßnahmen erfordert. Das, die Arbeiten durchführende Fachunternehmen muss diesbezüglich über eine ausreichende Sachkunde verfügen.

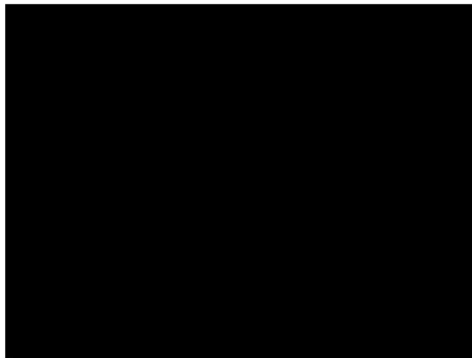
Die als kanzerogen eingestuften Mineralfasern sind im Rahmen einer Sanierung nach TRGS 521 von einem Fachsanierer zurückzubauen. Dies kann, um Kosten und Zeit zu sparen im Rahmen der Asbestsanierung mit durchgeführt werden.

Die Fugen im Bereich der Glasbausteine (Proben A3, A4, H1), an der Außenwand der Turnhalle, müssen vor dem Abriss im Rahmen einer PCB-Sanierung zurückgebaut und als belasteter Abfall entsorgt werden.

Die voran genannten Arbeiten (Asbest, PCB) müssen eine Woche vor Beginn bei den zuständigen Aufsichtsbehörden angezeigt werden. Dies umfasst zumindest die Gewerbeaufsicht und die Berufsgenossenschaft.

Die Menge an PAK bezogen auf die Trockenmassen, die in den Proben des Flachdachaufbaus und der Bitumenbahn nachgewiesen wurden, liegen unter der Entsorgungsrelevanz von 200 mg/kg und können bedenkenlos nach Abfallschlüssel 17 03 02 entsorgt werden.

Die für das Gutachten durchgeführten Untersuchungen wurden so ausgeführt, dass wir davon ausgehen, dass diese mit ausreichend hoher statistischer Sicherheit die Situation des Bauwerks wiedergeben. Trotz aller Sorgfalt ist es grundsätzlich dennoch möglich, dass im Rahmen der Rückbauarbeiten weitere Auffälligkeiten zum Vorschein kommen, welche einer Nachbeprobung und ggfs. auch einer Neueinordnung bedürfen.





13. Anlagen

13.1 Laborbericht

13.2 Laborbericht

13.3 SD-Karte mit Panoramafotos, Detailfotos, etc.

Diese lagen dem voran zugesendeten Gutachten bei.

