Alte Hansestadt Lemgo
Eing.: 18. DEZ. 2024
Abtlg. Anl.

DENKER UMWELT
Consulting für Bauherren, Baufirmen, Planer und Behörden

Markus Denker
Dipl. Geologe

Mühlenstraße 31
D-33607 Bielefeld

Fon 05 21 | 58 49 461-0
Fax 05 21 | 58 49 461-9
Mobil 01 72 | 19 87 98 2

www.denker-umwelt.de
info@denker-umwelt.de

Engelbert-Kaempfer-Gymnasium
Rampendal 63
32657 Lemgo

Schadstoffuntersuchungen
"Alte Turnhalle"

Projekt-Nr.: 576/004/0/24

Auftraggeber: Stadt Lemgo
Heustr. 36-38
32657 Lemgo

Auftragsdatum: 06.09.2024

Projektbearbeitung:	**Ausfertigung:**	**Datum:**
Dipl.-Geol. C. Bracksieker	pdf	06.12.2024

Inhaltsverzeichnis

1 ALLGEMEINES UND VERANLASSUNG 1
2 VERWENDETE UNTERLAGEN 2
3 STANDORT- UND OBJEKTBESCHREIBUNG 5
4 GRUNDLAGEN ZUR PROBENAHME, ANALYSE UND BEWERTUNG 6
4.1 Polychlorierte Biphenyle (PCB) 6
4.2 Asbest 9
4.3 Künstliche Mineralfasern (KMF) 11
4.4 Polystyrol-Dämmstoffe (HBCD-Untersuchung) 12
4.5 Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) 14
4.6 Holzschutzmittel 15
5 DURCHGEFÜHRTE ARBEITEN 16
5.1 Gebäudeaufnahme 16
5.2 Probenahme 17
5.3 Laboruntersuchungen 18
6 ERGEBNISSE UND BEWERTUNG 18
6.1 Polychlorierte Biphenyle (PCB) 18
6.2 Asbest 19
6.3 Künstliche Mineralfasern (KMF) 20
6.4 Polystyrol-Dämmstoffe (HBCD-Untersuchung) 20
6.5 Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) 21
6.6 Holzschutzmittel 21
7 HINWEISE ZUR NUTZUNG UND ZUR SCHADSTOFFSANIERUNG 22
8 ZUSAMMENFASSUNG 22

Anlagenverzeichnis

Anlage 1:	Übersichtskarte - M 1:25.000
Anlage 2:	Lageplan EG: Proben, Fotos, Belastungen - M 1:200
Anlage 3:	Tabelle Probenübersicht
Anlage 4:	Probenahmeprotokolle
Anlage 5:	Analysenberichte
Anlage 6:	Fotodokumentation

Abkürzungsverzeichnis

AVV	Abfallverzeichnis-Verordnung (Abfallschlüsselnummern)
AZ	Asbestzement
BaP	Benzo(a)pyren
BGR	Berufsgenossenschaftliche Regeln
BIA	Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit
DGUV	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung
DepV	Deponie-Verordnung
DK 0 - III	Deponieklassen der DepV
eANV	elektronisches Abfall-Nachweisverfahren
EPA	US Environmental Protection Agency (Umweltagentur)
GefStoffV	Gefahrstoffverordnung
GewAbfV	Gewerbeabfallverordnung
HBCD	Hexabromcyclododecan
IFA	Institut für Arbeitsschutz
KI	Kanzerogenitäts-Index
KMF	Künstliche Mineralfasern (Mineralwolle)
LAGA	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall
PAK	Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe
PCB	Polychlorierte Biphenyle
PCP	Pentachlorphenol
POP	Persistent Organic Pollutants (persistente organische Schadstoffe)

PSF	Putze, Spachtelmassen und Fliesenkleber
RC / RCL	Recycling-Material
TRGS	Technische Regeln für Gefahrstoffe
VBG	Verwaltungs-Berufsgenossenschaft
VOB	Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen
WHO	World Health Organization, Weltgesundheitsorganisation
Z 0 - Z 2	Zuordnungswert der LAGA

1 Allgemeines und Veranlassung

Am Engelbert-Kaempfer-Gymnasium, Rampendal 63, in 32657 Lemgo, wurden im Rahmen von Schadstoffuntersuchungen im Gebäude "K" und der angrenzenden "alten" Sporthalle teilweise erhöhte PCB-Belastungen festgestellt. Vorsorglich wurde die Nutzung der Klassenräume und der Turnhalle eingestellt. Für den Zeitraum bis zum Abschluß der Sanierungsarbeiten ist als Ersatz für die Klassenräume eine Containerlösung vorgesehen.

Zur Vorbereitung und Begleitung der geplanten Umbau- und Sanierungsarbeiten wurde das Consultingbüro DENKER *UMWELT* mit Auftrag vom 11.09.2024 als Fachgutachter hinzugezogen. Im Einzelnen wurde mit dem Auftraggeber der folgende Leistungsumfang festgelegt:

- Nachbeprobung und Untersuchung von Bauteilen zur Vorbereitung der PCB-Sanierung
- Weitere Raumluftmessungen zur Bewertung der Nutzungsverträglichkeit bzw. zum Umfang der Sanierung
- Untersuchung des Schulinventars zur weiteren Nutzung in anderen Schulräumen
- Ergänzende Erfassung sonstiger Gebäudeschadstoffe
- Dokumentation der Untersuchungen, z.B. in Form von Probenprotokollen und -tabellen, Lageplänen, Analyseberichten, Fotos
- Bewertung der Ergebnisse im Hinblick auf die Möglichkeit der weiteren Nutzung bzw. der Sanierungserfordernis

Um gegebenenfalls für die Sporthalle zwischenzeitlich eine weitere Nutzung durch die Schule und Vereine zu ermöglichen, sollten die Daten für diesen Gebäudetrakt in einem gesonderten **Bau- und Schadstoffkataster für die Turnhalle** zusammengefaßt werden.

Dieser Bericht wird hiermit vorgelegt.

2 Verwendete Unterlagen

BUNDESMINISTERIUM FÜR ARBEIT UND SOZIALES (2019): Technische Regeln für Gefahrstoffe **TRGS 519** – Asbest, Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten, Ausgabe Jan. 2014, Stand 21.03.2022.

BUNDESMINISTERIUM FÜR ARBEIT UND SOZIALES (2008): Technische Regeln für Gefahrstoffe **TRGS 521** – Abbruch, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten mit alter Mineralwolle, Stand: Februar 2008.

BUNDESMINISTERIUM FÜR ARBEIT UND SOZIALES (2010): Technische Regeln für Gefahrstoffe **TRGS 524** - Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten in kontaminierten Bereichen, Stand: 19.11.2011.

BUNDESMINISTERIUM FÜR ARBEIT UND SOZIALES (2010): Technische Regeln für Gefahrstoffe **TRGS 559** – Mineralischer Staub, Stand: 01.09.2011.

BUNDESMINISTERIUM FÜR ARBEIT UND SOZIALES (2014): Technische Regeln für Gefahrstoffe **TRGS 905** – Verzeichnis krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe, Stand: 08.06.2017.

BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND ARBEIT (2010): Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung – **GefStoffV**), Stand: 29.03.2017.

BUNDESREGIERUNG (2002): Verordnung über Anforderungen an die Verwertung und Beseitigung von Altholz (Altholzverordnung - **AltholzV**), Stand: 29.03.2017.

BUNDESREGIERUNG (2017): Verordnung über die Bewirtschaftung von gewerblichen Siedungsabfällen und von bestimmten Bau- und Abbruchabfällen (Gewerbeabfallverordnung – **GewAbfV**), Stand: 18.04.2017.

BUNDESREGIERUNG (2017): Verordnung über die Getrennthaltung und Überwachung von nicht gefährlichen Abfällen mit persistenten organischen Schadstoffen (POP-Abfall-Überwachungs-Verordnung – **POP-Abfall-ÜberwV**) vom 17.07.2017, Stand: 17.07.2017.

BUNDESREGIERUNG (2009): Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - **DepV**), hier: Anhang 3 - Zulässigkeits- und Zuordnungskriterien, Stand:30.06.2020.

BUNDESREGIERUNG (2021): Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke - **ErsatzbaustoffV**) vom 09.07.2021.

BUNDESTAG (2012): Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz – **KrWG**) vom 24.02.2012, Stand: 01.10.2017.

BUND-/LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT ABFALL (1997): **LAGA M20 (Bauschutt)** – Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln von 06.11.1997, überarbeitete Fassung vom 06.11.2003.

BUND/LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT ABFALL (2022): **LAGA M23 - Vollzugshilfe zur Entsorgung asbesthaltiger Abfälle**, Stand: 29.11.2022, veröffentlicht am 08.05.2023.

CLP-VERORDNUNG (2008): Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, Anhang I, 16. Dezember 2008.

DEUTSCHE GESETZLICHE UNFALLVERSICHERUNG (DGUV) (2000): Asbestsanierung - Verfahren mit geringer Exposition gegenüber Asbest bei Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten, **DGUV Information 201-012 (bisher BGI 664)** Stand: 2014.

LÄNDERAUSSCHUSS FÜR ARBEITSSCHUTZ UND SICHERHEITSTECHNIK (**LASI**): Leitlinien zur Gefahrstoffverordnung (LV-Nr. 45 v. Sept. 2012), 3. überarbeitete Auflage mit Ergänzungen im Abschnitt I "Asbest", Stand 2018.

MINISTERIUM FÜR BAUEN UND WOHNEN NRW (1996): Richtlinie für die Bewertung und Sanierung PCB-belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden (**PCB-Richtlinie**), Stand Juni 1996.

MINISTERIUM FÜR BAUEN UND WOHNEN NRW (1996): Richtlinie für die Bewertung und Sanierung Pentachlorphenol (PCP)-belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden, (**PCP-Richtlinie**), Stand: 01.10.1996.

MINISTERIALBLATT FÜR DAS LAND NORDRHEIN-WESTFALEN NR. 51 (02.09.1997): Richtlinie für die Bewertung und Sanierung schwach gebundener Asbestprodukte in Gebäuden (**Asbest-Richtlinie**), Stand: Januar 1996.

MINISTERIUM F. KLIMASCHUTZ, UMWELT, LANDWIRTSCHAFT, NATUR- UND VERBRAUCHERSCHUTZ DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (2011): **Ablagerungs-empfehlungen für Abfälle mit organischen Schadstoffen – Vollzugshilfe**, korrigierte Fassung vom 06.12.2011.

MINISTERIUM F. UMWELT, LANDWIRTSCHAFT, NATUR- UND VERBRAUCHERSCHUTZ NRW (2021): Technische Hinweise der LAGA zur Einstufung von Abfällen nach ihrer Gefährlichkeit, Stand 05.03.2021.

POP-VERORDNUNG (2004): Verordnung (EG) Nr. 850/2004 des Europäischen Parlaments und des Rates über persistente organische Schadstoffe und zur Änderung der Richtlinie 79/117/EWG **(POP-Verordnung)** vom 29.04.2004.

UMWELTBUNDESAMT (2007): Gesundheitliche Bewertung **dioxinähnlicher polychlorierter Biphenyle in der Innenraumluft** - Mitteilungen der Ad-hoc-Arbeitsgruppe der Innenraumraumlufthygiene-Kommission des Umweltbundesamtes und der Obersten Landesgesundheitsbehörden, Bundesgesundheitsbl. Nr. 11, 2007.

VDI-RICHTLINIEN (2000): Bestimmung von Asbest in technischen Produkten, (**VDI 3866**), Stand: Dez. 2000.

VDI-RICHTLINIEN (2019): Schadstoffbelastete bauliche und technische Anlagen, Asbest, Erkundung und Bewertung, (**VDI 6202, Blatt 3**), Sept. 2021.

3 Standort- und Objektbeschreibung

Das Engelbert-Kaempfer-Gymnasium befindet sich seit 1872 in der Lemgoer Innenstadt, südlich der Straße Rampendal. Zunächst in den historischen Gebäuden des Lippehofs untergebracht, wurde der Schulkomplex entsprechend den Schülerzahlen sukzessive mit weiteren Gebäuden nach Süden und Westen erweitert.

Im Südwesten wurde 1975 der Klassentrakt errichtet. Es handelt sich um ein in Massivbauweise aus Betonstützen und Mauerwerksausfachung geschachtelt aufgebautes, 4-stöckiges Gebäude, wobei das 3. OG als Staffelgeschoß einen etwas kleineren Grundriß aufweist. Alle Gebäudeteile sind mit Flachdächern ausgestattet.

Daran schließt sich im Südwesten, in Verlängerung der Gebäudeachse, noch eine Turnhalle mit Sanitär- und Umkleideräumen sowie einigen Technikräumen an. Dieser Anbau wurde nach Rückbau einer bestehenden Turnhalle in diesem Bereich nachträglich ergänzt. Durch den Neubau einer weiteren Turnhalle nördlich dieses Schulgebäudes "K" wird die angebaute Turnhalle auch nun als "Alte Turnhalle" bezeichnet.

In dem Klassentrakt wurden teilweise erhöhte PCB-Gehalte in der Raumluft festgestellt, die vermutlich auf die u.a. zwischen Betonstützen und Mauerwerk teilweise eingebauten, dauerelastischen Fugendichtungsmassen zurückzuführen sind.

Für die um 1978 angebaute Turnhalle wurden bei den Raumluftuntersuchungen dagegen keine erhöhten PCB-Gehalte ermittelt. Um die Turnhalle möglichst weiter nutzen zu können, sollten vorsorglich weitere PCB- Untersuchungen durchgeführt werden. Parallel sollte das Gebäude auch vor dem Hintergrund einer geplanten Fassadensanierung auf weitere baustoffspezifische Schadstoffe geprüft werden. Diese Ergebnisse werden mit dem vorliegenden Bericht dargestellt.

Die Basis der Turnhalle und der Nebenräume liegt durch das leicht nach Süden abfallende Gelände um ca. 1,0 bis 1,20 m unterhalb der Erdgeschoßebene des Klassentraktes. Der Gebäudeteil gliedert sich in die ca. 27 x 13,50 m große Sporthalle, einen westlich angebauten Geräteraum und den nördlich angrenzenden Flur, von dem wiederum die seitlichen Umkleide- und Waschräume sowie Technik-

und Lagerräume abgehen. Der Zugang in den Flur erfolgt über den Schulhof oder vom Klassentrakt aus über das Treppenhaus 1. Des weiteren gibt es einen Ausgang zum südlichen Freigelände.

Der Boden der Turnhalle hat einen mehrschichtigen Aufbau mit einer dichten Lage aus Kunststoffgranulat, einer offenporigen Lage aus Gummigranulat und zuoberst eine glasfaserverstärkte Epoxidharzbeschichtung. Die Kunstharzbeschichtung ist auch im Geräteraum vorhanden, dort allerdings direkt auf der Betonbodenplatte. Die Wände der Halle sind bis 3 m Höhe mit Nadelfilz verkleidet. Darüber folgt bis zur Hallendecke ein Sichtbeton, mit dünnem Anstrich aus weißer Kalkfarbe. Ein Großteil der östlichen Längswand wird durch ca. 2,50 m hohe, bodentiefe Fenster mit Holzrahmen eingenommen. Die Hallendecke, wie auch der Geräteraum, sind mit Holzpaneelen verkleidet.

Der Boden im Flur ist mit ziegelroten Industriefliesen belegt. Die unverputzten, gemauerten oder aus Sichtbeton hergestellten Wände sind mit matter Kalkfarbe gestrichen. Die Abhangdecke besteht aus Blechlamellen. Eine Dämmung ist hier nicht vorhanden. Innerhalb des Deckenhohlraums verlaufen Leitungen und Kabel.

Die Umkleideräume weisen die gleiche Ausstattung auf. In den Sanitärbereichen sind dagegen die Böden und Wände gefliest.

In den Technik- und Abstellräumen befinden sich die Hausanschlüsse und Installation für die Heizung bzw. Warmwasser. Ansonsten sind dort Putzmittel, Schulmöbel und sonstiges Schulinventar eingelagert.

4 Grundlagen zur Probenahme, Analyse und Bewertung

4.1 Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Die Stoffgruppe der zu den aromatischen organischen Chlorverbindungen gehörenden PCB (polychlorierte Biphenyle) umfaßt insgesamt 209 Einzelkomponenten. Davon haben 12 eine dioxinähnliche Molekülstruktur mit ähnlichen Eigenschaften.

Die PCB sind nicht entflammbar, hitzebeständig und haben eine geringe elektrische Leitfähigkeit. Als chemisch stabile Stoffe sind sie gegenüber Umwelteinflüssen persistent. Seit den 1930er Jahren wurden sie als Isolier- und Kühlflüssigkeit in Kondensatoren und Transformatoren, als Wärmeübertragungsöl in Wärmetauschern und als Hydrauliköl eingesetzt. Ab den 1950er Jahren wurden sie vielfach auch Fugendichtungsmassen (Weichmacher) und Anstrichen (Flammschutzmittel) beigemischt. Die technischen PCB-Gemische weisen Chlorgehalte zwischen 30 und 60% auf und wurden z.B. unter den Handelsnamen Clophen, Kanechlor und Thiokol vertrieben. Die Produktpalette reicht von farblosen, öligen Flüssigkeiten bis hellgelben, gelartigen Harzen.

Aufgrund der gesundheitlichen Bedenken sowie der Umweltrisiken als persistenter, schwer abbaubarer Stoff mit schädlichen Auswirkungen insbesondere auf Wasserorganismen, wurden PCB in offenen Anwendungen ab 1978 verboten. In geschlossenen Systemen waren PCB-Öle noch bis Anfang der 1980er Jahre zulässig. 1982 wurde die PCB-Produktion in Deutschland eingestellt. Kondensatoren sind ab 1983 PCB-frei.

Die Hauptaufnahme von PCB beim Menschen erfolgt über die Nahrung und den Luftpfad. Während in der Nahrungskette hauptsächlich die höher chlorierten, schwerflüchtigen PCB angereichert sind, überwiegen in der Raumluft die leichter flüchtigen, niedrig chlorierten PCB. Darüber hinaus ist der Anteil an dioxinähnlichen PCB zu beachten, die sich in den toxikologischen Eigenschaften unterscheiden. Es bestehen jedoch erst bei fortgesetzter Exposition chronische Gesundheitsgefahren in Form von Hautreizungen und Organschädigungen.

Bei der PCB-Analyse im Labor werden von den 209 PCB-Einzelstoffen zur Vereinfachung des Verfahrens standardmäßig nur die 6 bzw. 7 Leitkongenere bestimmt. Die 6 Leitkongenere werden anschließend zu einem Summenwert aufaddiert. Durch Multiplikation mit dem Faktor 5 wird daraus der PCB-Gesamtgehalt bestimmt. In der Regel wird zusätzlich der Einzelparameter PCB 118 als Leitsubstanz für die dioxinähnlichen PCB ausgewiesen.

Gemäß PCB-Richtlinie ist bei hohen PCB-Gesamtgehalten von >1 Gewichtsprozent (10 g/kg bzw. 10.000 mg/kg) in Feststoffen oder Ölen eine spezielle Dotierung des Materials mit PCB anzunehmen, um die Materialeigenschaften (z.B. Weichmacher, Brandschutz) zu beeinflussen. Bei geringeren Gehalten ist auch eine unspezifische Verunreinigung möglich.

Abhängig von der Materialkonzentration und der Materialoberfläche im Verhältnis zum Raumvolumen kann es zu einer Belastung der Raumluft kommen. Dagegen ist gemäß PCB-Richtlinie selbst bei einem ungünstigen Verhältnis von Materialoberfläche zum Raumvolumen bei Gehalten unterhalb von 0,1 Gewichtsprozent PCB_{ges} (1 g/kg bzw. 1.000 mg/kg) ein signifikanter Einfluß auf die Raumluft und somit eine Gesundheitsbeeinträchtigung auszuschließen.

Zur Bewertung der Gesundheitsgefahren in genutzten Innenräumen wird die Raumluftkonzentration gemessen. Gemäß PCB-Richtlinie ist ab 3.000 ng/m³ eine umgehende Sanierung erforderlich (Gefahrengrenzwert). Bei Werten oberhalb vom 300 ng/m³ sollte die PCB-Quelle mittelfristig unter Beachtung der Verhältnismäßigkeit entfernt werden. Dieser Vorsorgewert wird auch als Sanierungsziel definiert. Werte unterhalb von 300 ng/m³ sind als langfristig tolerabel anzusehen.

Ergänzend dazu hat die Ad-hoc-Arbeitsgruppe Innenraumrichtwerte des Umweltbundesamtes in 2007 einen Richtwert für die Beurteilung gesundheitlicher Risiken durch höher chlorierte PCB-Quellen aufgestellt. In diesem Zusammenhang wurde für das Leitkongener PCB 118 ein Wert von 10 ng/m^3 in der Raumluft festgelegt. Sofern hauptsächlich hochchlorierte PCB als Quelle vorliegen, kann für den Gesamtgehalt auch ein Gefahrengrenzwert von 1.000 ng/m^3 herangezogen werden.

Für die Sanierung oder den Rückbau ist im Normalfall eine einfache Arbeitsschutzausrüstung in Form von Handschuhen, Arbeitsbekleidung und ggf. Staubschutzmaske ausreichend. Wegen der hohen Ökotoxizität und der geringen Abbauraten ist der Stoff allerdings für die Verwertung und Entsorgung relevant.

Gemäß LAGA Bauschutt ist für nicht aufbereiteten Bauschutt nur ein PCB(6)-Gehalt bis maximal 1 mg/kg zulässig (Z2-Wert). Bei Überschreitungen ist in der Regel ein

separater Ausbau zur Entsorgung erforderlich. Im aufbereiteten RC-Material ist dann gem. EBV ein Grenzwert von 0,15 mg/kg PCB(6) einzuhalten.

Für die Bewertung PCB-belasteter Baustoffe nach LAGA werden die 6 Leitkongenere nach Ballschmiter herangezogen. Dies galt bis 2011 auch für die DepV. Dann wurde in Umsetzung einer Entscheidung des EG-Rates für die Annahme von Abfällen auf Abfalldeponien ein PCB-Wert als Summe von 7 Kongeneren eingeführt (1. Änderung der DepV). Bei der Entsorgung gelten nach PCB-Richtlinie NRW Abfälle mit PCB-Gesamtgehalten < 50 mg/kg als PCB-frei. Bei Gehalten > 50 mg/kg PCB ist das Material als gefährlicher Abfall unter der Schlüsselnummer 17 09 02* zu deklarieren.

In den Ablagerungsempfehlungen für Abfälle mit organischen Inhaltsstoffen – Vollzugshilfe – wurde in NRW der Grenzwert der POP-VO mit der DepV harmonisiert, so daß hier in der höchsten Deponieklasse DK II für die Summe der 7 Kongenere ein Orientierungswert von 10 mg/kg PCB (entsprechend 50 mg/kg $PCB_{ges.}$) einzuhalten ist. Oberhalb des vorgenannten Grenzwertes unterliegen die Abfälle dem Zerstörungsgebot. Eine oberirdische Ablagerung "PCB-haltiger" Stoffe als gefährlicher Abfall unter der Schlüsselnummer 17 09 02* ist damit nicht mehr zulässig.

4.2 Asbest

Asbest umfaßt eine Gruppe von natürlich vorkommenden, faserförmigen Silikat-Mineralen. Asbest wird in die zwei Hauptgruppen Serpentin (Chrysotil -Weißasbest-) und Amphibolasbeste (Krokydolith -Blauasbest- / Amosit -Braunasbest-) eingeteilt. Alle Asbestarten können über die Atemwege zu gefährlichen Erkrankungen (Fibrose, Krebs) führen. Nach einer längeren Übergangszeit trat daher am 1. November 1993 mit der novellierten Gefahrstoffverordnung ein völliges Verwendungsverbot für Asbest in Deutschland in Kraft. Der Umgang mit Altbeständen in Bauteilen wurde daraufhin in der Technischen Regel Gefahrstoffe (TRGS 519) geregelt.

Asbest besitzt eine Reihe von Eigenschaften (nicht brennbar; Beständigkeit gegen Hitze, chemischen Angriff, Fäulnis und Korrosion sowie geringe elektrische

Leitfähigkeit und hohe thermische Isolierfähigkeit), die im Baubereich zu einem breiten Verwendungsspektrum geführt haben.

Zur Bewertung des Gefährdungspotentials und zur Festlegung der notwendigen Arbeitschutzmaßnahmen wird in der TRGS 519 zwischen schwach gebundenem und fest gebundenem Asbest unterschieden. Die Einstufung erfolgt dabei zunächst anhand der Rohdichte. Schwach gebundene Produkte haben eine geringe Rohdichte von weniger als 1.000 kg/m³ und einen hohen Faseranteil von 15 bis fast 100%. Zementgebundene Produkte weisen i.d.R. eine Rohdichte von über 1.400 kg/m³ und einen Asbestanteil von unter 15% auf. Sonstige Produkte werden anhand ihres Faserfreisetzungspotentials bewertet. In der Ergänzung vom 17.10.2019 zur TRGS 519 werden PSF (Putze, Spachtelmassen und Fliesenkleber) zusammenfassend als gebundene Asbeste eingestuft. Asbesthaltige PSF wurden noch bis ca. 1994 hergestellt.

Schwach gebundene Asbestprodukte zeigen ein hohes Faserfreisetzungspotential. Das daraus resultierende Gefährdungspotential, d.h. die Dringlichkeit einer Sanierung, ist in NRW anhand einer Bewertungsmatrix im Anhang der Asbest-Richtlinie zu ermitteln. Diese Bewertung kann entfallen, wenn im Rahmen von Rückbau- oder Umbaumaßnahmen die asbesthaltigen Materialien komplett entfernt werden.

Bei fest gebundenem Asbest, z.B. in Form von Asbestzementplatten (Eternit, Kunstschindeln), Magnesia- und Steinholzestrichen sowie Floor-Flex-Bodenbelägen, ist das Faserfreisetzungspotential gering, so daß bei normaler Nutzung keine Sanierungserfordernis besteht. Beim Rückbau oder bei sonstigen Arbeiten im Bestand (Bohren, Schneiden, usw.) sind jedoch die Vorschriften der TRGS 519 zu beachten.

Aufgrund der teilweise nur sehr geringen Asbestgehalte von < 1 % in PSF werden Probenahme, Analytik, Sanierung und Entsorgung sowie der Umgang mit den Produkten im Bestand seit einiger Zeit in Fachkreisen intensiv diskutiert. Die Probenahme und Analyse erfolgt gemäß VDI 3866 sowie VDI 6206 (Entwurf). Bei homogenen Produkten und systematischem Einbau sind Einzelproben ausreichend.

Ansonsten sind mehrere Proben zu entnehmen. Dies ist insbesondere bei PSF-Produkten der Fall, die erst bei der Verwendung auf der Baustelle zusammengemischt oder unsystematisch eingesetzt wurden. Um für die Bewertung eine statistische Sicherheit zu erhalten, sind abhängig von Flächengröße, Intention (Bestandsanierung, Rückbau) und angenommener Trefferwahrscheinlichkeit je Bauteil 4 bis 11 Proben erforderlich, von denen maximal 5 als Mischprobe vereinigt werden können (VDI 6202, Tab A1).

Bei der Laboruntersuchung von Asbestmaterialproben nach VDI 3866 Blatt 5 beträgt die Nachweisgrenze 1 Ma-%. Dies ist im Normalfall ausreichend. Um jedoch die sehr geringen Asbestgehalte von PSF sicher zu erfassen, ist eine Aufbereitung der Probe mittels Veraschung oder Säureaufschluß gemäß VDI 3866 Anhang B erforderlich. Hierdurch wird eine Nachweisgrenze von ca. 0,001 Ma-% erreicht.

Ausgebaute asbesthaltige Materialien sind aufgrund des Verwendungsverbots oberhalb von 0,1 Ma-% (GefStoffV) immer Abfälle zur Beseitigung (Abfallschlüssel 17 06 05* - asbesthaltige Abfälle). Die Vorgehensweise bei der Entsorgung regelt die LAGA-Vollzugshilfe zur Entsorgung asbesthaltiger Abfälle - M 23.

4.3 Künstliche Mineralfasern (KMF)

Die im Baubereich eingesetzten Dämmstoffe aus Glaswolle, Steinwolle und Schlackenwolle werden unter dem Begriff Künstliche Mineralfasern (KMF) zusammengefaßt.

Ältere Produkte setzen gefährliche Faserstäube frei, die als sogenannte "WHO-Fasern" mit einer Länge von > 5 µm und einem Durchmesser < 3 µm im Verhältnis > 3:1 als lungengängig angesehen werden. Sie können über den inhalativen Wirkungspfad Asbestose, Brust- und Bronchialkrebs auslösen.

Gemäß TRGS 905 erfolgt die Bewertung von WHO-Fasern durch Berechnung der Massenverhältnisse bestimmter Metall- und Halbmetalloxide in den Fasern. Der resultierende Wert wird als Kanzerogenitätsindex KI dargestellt. Auf Grundlage des KI-Wertes wird eine Einstufung in die Kategorien für krebserzeugende Stoffe gemäß Anhang I der EG-Verordnung 1272/2008 (CLP-Verordnung) vorgenommen:

Kanzerogenitäts-Index KI ≤ 30:
Kategorie 1B
(Stoffe, die wahrscheinlich beim Menschen karzinogen sind)

Kanzerogenitäts-Index KI > 30 und < 40:
Kategorie 2
(Verdacht auf karzinogene Wirkung beim Menschen;
Versuchsergebnisse für eine Einstufung in die Kategorie 1B allerdings nicht ausreichend, Anlaß zur Besorgnis)

Kanzerogenitäts-Index KI ≥ 40:
keine Einstufung als krebserzeugender Gefahrstoff
(kein Krebsverdacht)

Erst seit 1996 werden in Deutschland unbedenkliche KMF-Produkte hergestellt. Mit der GefStoffV vom 01.06.2000 wurde anschließend ein vollständiges Herstellungs- und Verwendungsverbot für biopersistente Mineralwolle erlassen. Daher ist lediglich bei Produkten, die zwischen 1996 und 2000 eingebaut wurden, eine Überprüfung des KI zu empfehlen. Vor 1996 verarbeitete KMF werden als krebserzeugend Kategorie 1B gestuft. Moderne Produkte sind mit einem RAL-Gütesiegel gekennzeichnet und bei einer Halbwertszeit von ca. 40 Tagen im Körper abbaubar.

Baustoffe aus künstlichen Mineralfasern sind gesondert auszubauen und zu entsorgen.

Die Entsorgung "alter Mineralwolle" der Kategorie 1B erfolgt unter der Abfallschlüsselnummer 17 06 03* (Dämmaterial mit gefährlichen Stoffen) als gefährlicher Abfall auf Nachweis.

Jüngere Produkte können als nicht gefährlicher Abfall unter der AVV-Nummer 17 06 04 (Dämmstoffe) entsorgt werden.

4.4 Polystyrol-Dämmstoffe (HBCD-Untersuchung)

Im Gebäudebau werden aufgeschäumte Polystyrol-Kunststoffe vielfach zur Wärme- und Schalldämmung verwendet. Überschlägig wird zwischen expandiertem Polystyrol (EPS) und extrudiertem Polystyrol (XPS) unterschieden. Das weiße EPS mit grobporiger Kugelstruktur ist allgemein unter dem Handelsnamen *Styropor*

(BASF) bekannt. Demgegenüber hat XPS eine feinporig-glatte Oberfläche. Es gibt verschiedenfarbige Produkte, z.B. Styrodur grün (BASF), Jackodur (lila), Austrotherm (rosa) und Styrofoam (blau).

Polystyrol wird auf Erdölbasis hergestellt und ist entsprechend brennbar. Im Brandfall schmilzt das Material und tropft brennend ab. Bis 2014 wurde daher bei der Herstellung das Additiv Hexabromcyclododecan (HBCD) als Flammschutzmittel hinzugegeben. Bei EPS betrug der Anteil bis ca. 0,7 % (7.000 mg/kg), bei XPS bis 1,5 % (15.000 mg/kg).

Die Umweltgefahren von HBCD beruhen im wesentlichen auf Schadstoffumsetzungen und Austrägen aus Deponien sowie im Falle einer thermischen Verwertung durch die Entwicklung von hochgiftigen Dioxin- und Furanverbindungen.

Im März 2016 wurde HBCD mit einem Grenzwert von 1.000 mg/kg in die Liste der persistenten organischen Schadstoffe aufgenommen, für die bei der Abfallbewirtschaftung ein Zerstörungsgebot besteht (EU-POP-Verordnung). Bei der Umsetzung in bundesdeutsches Recht wurde die Vorgabe mit der POP-Abfall-Überwachungsverordnung in Verbindung mit der geänderten Abfall-Verzeichnisverordnung (01.08.2017) weiter spezifiziert.

Abfälle mit HBCD-Gehalten < 1.000 mg/kg sind nicht überwachungspflichtig und können unter der Abfallschlüsselnummer 17 06 04 (Dämmaterial) entsorgt werden.

Abfälle mit HBCD-Gehalten > 1.000 mg/kg gelten ebenfalls als nicht gefährliche Abfälle, fallen aber unter die POP-Abfall-ÜberwV. Sie können damit auch unter der Abfallschlüsselnummer 17 06 04 entsorgt werden, müssen aber im elektronischen Abfall-Nachweisverfahren eANV erfaßt werden. Bei insgesamt kleineren Mengen HBCD-haltiger Dämmplatten kann allerdings eine Entsorgung als Baumischabfall unter der AVV-Nr. 17 09 04 erfolgen, sofern sie im Mischabfall nur eine untergeordnete Rolle spielen. Der eANV kann dann entfallen.

Stoffe mit HBCD-Gehalten > 30.000 mg/kg werden als reproduktionstoxisch eingestuft (EG-Kennzeichnung HP 10). Stoffe, die der entsprechenden EG-Kennzeichnungspflicht unterliegen, werden gemäß der geänderten Abfall-

Verzeichnisverordnung (01.08.2017) als gefährliche Abfälle eingestuft. Produkte mit Konzentrationen > 30.000 mg/kg HBCD fallen allerdings im Baubereich in der Regel nicht an.

Im eingebauten Zustand werden aus den Platten nur sehr geringe Gehalte an HBCD freigesetzt, so daß die Nutzung im Bestand nach Einschätzung des Umweltbundesamtes als unbedenklich eingestuft wird. Der Stoff Polystyrol ohne Additive ist auch für Lebensmittelverpackungen zugelassen. Im Hinblick auf den Arbeits- und Gesundheitsschutz beim Rückbau sind diese Stoffe nicht relevant.

4.5 Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe treten als Verunreinigungen in allen Rohölen auf und sind wesentlicher Bestandteil von Pech und Teer. Im Gebäudebau finden teerhaltige Baustoffe z.B. als Dachpappe, Korkdämmung, Gußasphalt, Asphalt sowie bituminöse Klebstoffe und Schutzanstriche Verwendung.

Analytisch erfaßt werden 15 Einzelsubstanzen gemäß einer Liste der US Environmental Protection Agency (EPA) zuzüglich Naphthalin, die im Ergebnis zu einer Summe aufaddiert werden. Von den Stoffen gehen zumeist chronische Gesundheitsgefahren aus. Die Einzelsubstanz Benzo(a)pyren wird als krebserzeugend bewertet. Eine Gefährdung besteht durch das Einatmen der leichtflüchtigen Komponenten und die Aufnahme von Stäuben über den Atemweg oder als Direktkontakt über die Haut.

Nichtmineralische bituminöse Baustoffe werden ab 100 mg/kg PAK als teerhaltig bewertet. Geringer belastete Stoffe werden häufig thermisch verwertet. Bei einer thermischen Verwertung sind die auf Grundlage der BImSchG-Genehmigung basierenden Grenzwerte des jeweiligen Anlagenbetreibers abzuklären.

Im Falle einer Entsorgung können bituminöse Baustoffe bis 1.000 mg/kg PAK und 50 mg/kg Benzo(a)pyren unter der Abfallschlüsselnummer 17 03 02 (Bitumengemische) deklariert werden. Bei Überschreitungen ist das Material als gefährlicher Abfall unter der Schlüsselnummer 17 03 03* (Kohlenteer und teerhaltige Produkte) zu entsorgen.

4.6 Holzschutzmittel

Im Gebäudebau verwendetes Holz kann mit Gefahrstoffen aus Lacken und Holzschutzmitteln belastet sein. Die Lösungsmittel in Lacken sind in der Regel verflüchtigt, so daß in alten Anstrichen allenfalls die Schwermetalle von Farbpigmenten relevant sind. Dagegen sind die Holzschutzmittel über lange Zeiträume persistent. Als Insektizide und Fungizide wurden verstärkt in den 1960er und 70er Jahren PCP, Lindan und DDT verwendet, die bei intensivem Einsatz auch heute noch aus dem Holz freigesetzt werden können. Darüber hinaus gibt es Holzschutzmittel auf Teerölbasis sowie wasserlösliche Mittel, die aber Schwermetalle oder Arsen als Wirkstoffe enthalten können.

Als Grundlage für die Bewertung von Holzschutzmitteln kann in NRW die PCP-Richtlinie v. Okt. 1996 herangezogen werden, in der auch auf die Lindan-Problematik eingegangen wird. Danach wurden PCP und Lindan häufig im Mengenverhältnis von 10:1 bei einem Gesamtanteil von ca. 5 % in Holzschutzmitteln gemeinsam verwendet. In frischen Anstrichen konnten PCP-Konzentrationen von 10.000 mg/kg erreicht werden. In Altbeständen erreichen die Gehalte ca. 100 mg/kg, wobei 90 % der Konzentration in den äußeren 3-5 mm der Hölzer vorliegen.

Sanierungsbedarf besteht ab ca. 50 mg/kg PCP in den oberen 2 mm von Holzoberflächen. Bei Überschreitungen ist zunächst das Verhältnis von Fläche zum Raumvolumen zu prüfen. Bei einem Wert > 0,2m²/m³ sind Raumluftmessungen durchzuführen. Für die Raumluftkonzentration wird ein Grenzwert von 1µg/m³ PCP angegeben. Ist dieser Wert unterschritten, ist auch in Räumen, in denen sich Personen über einen längeren Zeitraum von mehr als 8 Stunden am Tag aufhalten, nicht von einer gesundheitlichen Gefährdung durch PCP auszugehen.

Für Lindan sind keine Feststoffgrenzwerte angegeben. Als Orientierungswert für eine deutliche Lindan-Belastung von Holz im Gebäudebestand kann eine Größenordnung von 10 - 100 mg/kg angenommen werden.

5 Durchgeführte Arbeiten

5.1 Gebäudeaufnahme

Die nachfolgende Tabelle enthält eine Kurzbeschreibung des Gebäudes anhand der Gebäudebegehung. Diese überschlägige Bestandserfassung bildet lediglich die Grundlage für die Sanierungsplanung im Hinblick auf die wesentlichen Abfallsorten und ggf. die Abtrennung bzw. Sanierung schadstoffhaltiger Bauteile. Sie erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und ersetzt nicht die Detailerfassung durch den Planer/Architekten im Zuge einer Leistungsbeschreibung für den Umbau oder Rückbau des Gebäudes.

Tabelle 1: Kurzbeschreibung des Gebäudes

Bauteil	Element	Beschreibung
Bodenplatte		Beton
Fußboden	Turnhalle	GFK/Kunststoff/Gummi, mehrschichtig
	Flur, Umkleiden	Industriefliesen
	Sanitärräume	Fliesen, marmoriert
Wände		Sichtbeton, Ziegelmauerwerk, Kalkanstrich
Fassade		Sichtbeton bereichsweise Fassadenplatten (neu)
Dach	Eindeckung	Flachdach, nicht untersucht
Raumdecke		Beton
Abhangdecken	Turnhalle, Nebenräume Flure, Umkleiden	Holzpaneele, Dämmung ? Blechlamellen, keine Dämmung
Innenwände		Mauerwerk Kalksandstein und Ziegel
Fenster		Holzrahmen

5.2 Probenahme

Die Probenahme durch die DENKER *UMWELT* erfolgte am 16.10.2024 und ergänzend am 07.11.2024. Die untersuchungsrelevanten Materialien wurden vor Ort zunächst organoleptisch geprüft. Sofern sie eindeutig zu identifizieren waren, wurden die Fundstellen lediglich dokumentiert. Ansonsten wurden die Baustoffe mit Schadstoffverdacht beprobt und zur Laboruntersuchung weitergeleitet.

Grundsätzlich ist anzumerken, daß die Probenahme als orientierende Untersuchung in der Regel auf die Prüfung der freiliegenden sowie der mit leichtem Handwerkszeug erschließbaren Bauteile beschränkt ist. Gegebenenfalls können vorhandene Schadstellen, Boden- oder Wanddurchbrüche wertvolle Hinweise zum Aufbau liefern. Zur Erfassung des Gesamtquerschnitts von massiven Bauteilen müßten im Bedarfsfall Kernbohrungen z.B. durch ein Betonbohrunternehmen bauseits veranlaßt werden.

Durch die Bauwerkshöhe der Halle waren sowohl die Dachfläche, als auch Deckenverkleidung nicht direkt zugänglich, so daß dort auf eine Detailuntersuchung des Querschnitts verzichtet wurde.

Parallel zur Baustoffbeprobung wurden entsprechend der Aufgabenstellung in zwei Umkleideräumen exemplarisch Raumluftmessungen auf PCB durchgeführt. Die Messungen erfolgten im Damen-Umkleideraum 002 und dem Übungsleiterraum 022. Die Probenahmeprotokolle liegen als Anlage 4 bei.

Die Probenahmepunkte und Fundstellen sind im Lageplan der Anlage 2 vermerkt. Sie gliedern sich in:

- B – Bodenproben
- D – Decken- / Dachproben
- W – Wandproben
- S – Sonderproben
- X – allg. Fundstelle ohne Probe
- RL - Raumluftmessung

Anhand von Lageplan und Nomenklatur ist eine genaue Lokalisierung gegeben. Des weiteren sind auch die von den Vorgutachtern durchgeführten Untersuchungen mit

erfaßt. Erhöhte und umbaurelevante Schadstoffkonzentrationen sind farblich markiert. Jedem Schadstoff ist dabei eine gesonderte Farbe zugeordnet.

Die entnommenen Proben, die Analytik sowie das Analysenergebnis sind zudem in der Anlage 3 tabellarisch zusammengestellt.

Darüber hinaus wurden die Gebäudeteile und Räumlichkeiten in wesentlichen Details fotografisch dokumentiert (Anlage 6). Der Aufnahmestandort und die jeweilige Blickrichtung ist dem Lageplan der Anlage 2 zu entnehmen.

5.3 Laboruntersuchungen

Die zur chemischen Untersuchung vorgesehenen Proben wurden der EUROFINS UMWELT WEST, Gesellschaft für Laboruntersuchungen, in Wesseling bei Köln und der GBA - Gesellschaft für Bioanalytik GmbH, Gelsenkirchen, überstellt. Die Faseruntersuchungen wurden von der GSA Gesellschaft für Schadstoffanalytik mbH, Ratingen, durchgeführt.

Alle weiteren Materialproben werden von der DENKER *UMWELT* für 6 Monate ab dem Eingangsdatum als Rückstellproben aufbewahrt.

Die Analysenberichte sind diesem Gutachten in Anlage 5 beigefügt.

6 Ergebnisse und Bewertung

6.1 Polychlorierte Biphenyle (PCB)

In der Sporthalle waren vom Vorgutachter HBICON lediglich 3 Raumluftmessungen auf PCB, Asbest und Schimmel durchgeführt worden. Asbest und Schimmel waren dabei ohne Befund. Bei der PCB-Untersuchung wurden nur sehr geringe Gehalte von 10 ng/m³ gemessen.

Bei der von uns durchgeführten Objektbegehung wurden im Turnhallentrakt nur vereinzelt elastische Fugendichtungen vorgefunden. Insgesamt wurden 4 Dichtungen beprobt und auf PCB untersucht. Darüber hinaus wurde die grüne

Kunstharzbeschichtung des Hallenbodens auf PCB untersucht. Ansonsten wurden keine Bauteile mit Verdacht auf PCB-Belastungen vorgefunden.

Im Ergebnis wurden in den grauen Fugenmassen und dem Sportboden lediglich Spuren von PCB in einer Bandbreite von 0,25 bis 2,5 mg/kg PCBges analysiert. Lediglich der PCB-Gehalt der schwarzen Fugenmasse an der äußeren Fensterlaibung ist mit 76 mg/kg PCBges aus abfalltechnischer Sicht als erhöht zu klassifizieren. Bei diesen noch vergleichsweise geringen Feststoffgehalten und nur wenigen Fundstellen sind im Sporthallentrakt erhöhte PCB-Raumluftkonzentrationen auszuschließen.

Die vorsorglich parallel durchgeführten Raumluftmessungen ergaben für den Damenumkleideraum 002 eine PCB Konzentration von 178 ng/m³. Im Übungsleiterraum 022 waren in der Raumluft keine PCB nachweisbar. Damit liegen die PCB-Werte aller Raumluftmessungen im Sporthallentrakt wie erwartet deutlich unter dem Vorsorgewert von 300 ng/m³, der als langfristig tolerabel angesehen wird.

6.2 Asbest

Im Technikraum 023 sind alte Floorflexplatten vorhanden. Platten und Kleber sind asbesthaltig. Der schwarze Kleber ist zudem durch einen PAK-Geruch auffällig. Auch im angrenzenden Abstellraum wurde eine Teilfläche mit Floorflexplatten vorgefunden. Vermutlich sind auch unter dem im restlichen Raum verlegten PVC-Bodenbelag Reste der Floorflexplatten oder des asbesthaltigen Klebers noch vorhanden.

Hinzuweisen ist auf ein vermutlich asbesthaltiges Regenfallrohr im Technikraum 018. Die Fundstelle ist im Plan als X1 gekennzeichnet.

Die großformatigen Fenster der Turnhalle und die Scheiben an der Durchgangstür zum Turnhallentrakt weisen einen asbesthaltigen Fensterkitt auf. Alle anderen auf Asbest untersuchten Materialproben enthielten keine Asbestfasern.

Die Verkleidung der westlichen Fassade mit Faserzementplatten wurde erst nachträglich angebracht. Auch die Befestigung mit Torx-Schrauben deutet auf ein

jüngeres Einbaualter hin. Für die Platten besteht somit kein Asbestverdacht. Auch die Fliesen der Naßräume sind neueren Datums, so daß auch der Kleber asbestfrei ist.

Im eingebauten Zustand ist das Faserfreisetzungspotential bei den vorgefundenen asbesthaltigen Baustoffen sehr gering, so daß bei normaler Nutzung keine unmittelbare Sanierungserfordernis besteht. Auch bei der vorab von der Fa. HBICON in der Turnhalle durchgeführten Raumluftuntersuchung auf Asbeststäube wurden keine freien Asbestfasern ermittelt.

Bei Arbeiten an Objekten (Bohren, Schneiden, etc.) sind jedoch die Vorschriften der TRGS 519 zu beachten.

Darüber hinaus können Bauteile vorhanden, die für eine Beprobung nicht unmittelbar zugänglich sind, aber bei entsprechendem Baualter mit hoher Wahrscheinlichkeit Asbest enthalten. Dies betrifft z.B. Brandschutztüren, Brandschutzklappen, Heizkörper, Leitungsflansche.

6.3 Künstliche Mineralfasern (KMF)

Bei der Objektbegehung durch die DENKER *UMWELT* wurden nur in geringem Umfang KMF angetroffen. Im wesentlichen handelt es sich um Leitungsdämmungen aus Mineralwolle, die meistens mit einer Kaschierung aus Aluminiumfolie, PVC oder Bitumenpappe versehen sind.

Aufgrund des Baualters sind alle angetroffenen KMF als krebserzeugend Kategorie 1B einzustufen. Auf eine Untersuchung des KI-Wertes im Labor wurde daher verzichtet. Beim Umgang sind Arbeitsschutzmaßnahmen (Expositionsklasse 2) der TRGS 521 erforderlich.

6.4 Polystyrol-Dämmstoffe (HBCD-Untersuchung)

Dämmungen aus Styropor wurden im Gebäude nicht vorgefunden.

Als einzige Fundstelle sind Gebäudefugen zu vermerken, wo hinter der äußeren Fugendichtungsmasse vergleichsweise dünne Styroporplatten zur Trennung der Bauteile eingelegt sind.

Der in Polystyrol zu untersuchende Schadstoff HBCD (Hexabromcyclododecan) ist nur abfalltechnisch relevant. Selbst bei einer Sanierung der ggf. PCB-haltigen Fugenmassen würden nur sehr geringe Styropormengen anfallen. Auf eine HBCD-Analyse wurde daher verzichtet.

6.5 Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Im Abstellraum wurde eine Rohrummantelung aus schwarzer Bitumenpappe mit Probe S3 auf Teerbestandteile untersucht. Der PAK-Gehalt war mit 20,4 mg/kg gering, so daß das Material abfalltechnisch als teerfrei eingestuft werden kann.

Des weiteren wurde im Technikraum unter dem Bodenbelag ein schwarzer Bitumenkleber vorgefunden. Dieser wies einen deutlichen PAK-Geruch auf. Gleichzeitig erwiesen sich Kleber und Bodenbelag als asbesthaltig (s. Kap. 6.2). Damit sind im Falle einer Sanierung der Bodenbelag und der Kleber als asbesthaltige Produkte unter der Abfallschlüsselnummer 17 06 05* zu entsorgen.

Ergänzend ist auf die Abdichtung der Flachdächer mit bituminösen Dachbahnen hinzuweisen, die im Termin nicht zugänglich waren. Dachpappen wurden bis in die frühen 1970er Jahre in Steinkohlenteer getränkt, so daß für Gebäude bis Baujahr 1975 erhöhte PAK-Gehalte im Dachaufbau nicht auszuschließen sind.

6.6 Holzschutzmittel

Die Turnhalle ist mit einer Deckenverkleidung aus Holzpaneelen ausgestattet. Hier wäre im Hinblick auf das Baualter eine Nachuntersuchung auf die Holzschutzmittel PCP und Lindan zu empfehlen.

Insgesamt sind Holzbauteile nur in geringem Umfang vorhanden, so daß daraus keine Belastungen für die Nutzer zu erwarten sind.

7 Hinweise zur Nutzung und zur Schadstoffsanierung

Aus den von uns und dem Vorgutachter im Sporthallentrakt durchgeführten Materialuntersuchungen und Raumluftmessungen auf PCB ergeben sich keine Hinweise auf nutzungsrelevante PCB-Belastungen. Aus fachgutachterlicher Sicht kann die Sporthalle daher ohne weitere Maßnahmen für die Nutzung durch Schule und Vereine freigegeben werden.

Bei den ermittelten Asbestbelastungen handelt es sich um Baustoffe (Fensterkitt, Bodenbelag), in denen die Asbestfasern fest gebunden sind. Eine Freisetzung von Fasern an die Raumluft ist ohne Fremdeinwirkung nicht gegeben. Damit entfällt auch die Erfordernis einer unmittelbaren Sanierung. Bei den belasteten Bodenbelägen handelt es sich zudem um kleine, kaum genutzte Nebenräume für das Fachpersonal. Auch normale Reinigungsarbeiten ohne wesentlichen Abrieb (Wischen, Fegen, Saugen) sind an diesen Bauteilen problemlos möglich. Bei einem Eingriff in das Material, z.B. Austausch von Scheiben, Bohr- oder Stemmarbeiten an den asbesthaltigen Bodenbelägen und Klebern oder dem Abflußrohr, sind die Arbeitsschutzvorschriften der TRGS 519 zu beachten. Im Hinblick auf die jeweils kleinräumigen Asbestfundstellen sollte in diesem Fall eine Komplettsanierung des Raum/Bauteils vorgesehen werden.

8 Zusammenfassung

Am Engelbert-Kaempfer-Gymnasium, Rampendal 63, in 32657 Lemgo, wurden im Rahmen von Schadstoffuntersuchungen im Gebäude "K" und der angrenzenden "alten" Sporthalle teilweise erhöhte PCB-Belastungen festgestellt. Vorsorglich wurde die Nutzung der Klassenräume und der Turnhalle eingestellt.

Erste Untersuchungen durch die Fa. HBICON ergaben für die Turnhalle keine nutzungsrelevanten PCB-Belastungen in der Raumluft. Um die baulich getrennte Turnhalle ggf. trotz gesperrtem Klassentrakt weiter nutzen zu können, sollten hier

nochmals ergänzende Untersuchungen durchgeführt und ggf. weitere Schadstoffe erfaßt werden. Die Nachuntersuchungen erfolgten durch die DENKER *UMWELT*.

Im Ergebnis wurden in 2 ergänzenden Raumluftuntersuchungen in einzelnen Umkleideräumen keine PCB-Gehalte oberhalb der Geringfügigkeitsschwelle von 300 ng/m³ gemessen. Auch die entnommenen Baustoffproben wiesen allenfalls geringe PCB-Konzentrationen auf.

Einzelne Bauteile (Fensterkitt, Bodenbeläge und Kleber, Regenwasserrohr) wiesen Asbest in gebundener Form auf. Eine Gefährdung für die Nutzer bzw. eine Einschränkung der Sportaktivität resultiert daraus nicht. Durch die gebundene Form der Asbestfasern ist allenfalls mittelfristig eine Sanierung anzustreben. Bei Reparaturen oder sonstigen Eingriffen in diese Bauteile sollten diese jedoch durch ein Sanierungsunternehmen komplett saniert bzw. entfernt werden.

Die mit Bleichlamellen verblendeten Abhangdecken der Flure und Nebenräume waren nicht mit Mineralwolle gedämmt. Die Turnhallendecke weist eine Holzvertäfelung auf. Aufgrund der Raum- und Gebäudehöhe waren Decke und Dach der Turnhalle für uns zur Überprüfung nicht zugänglich.

Die Probenahme- und Meßpunkte sowie die belasteten Bauteile sind im beiliegenden Lageplan vermerkt. Der Bericht schließt mit einer Fotodokumentation ab.

DENKER *UMWELT*

Bielefeld, 06.12.2024

Dipl.-Geol. Markus Denker

Dipl.-Geol. Carsten Bracksieker

Anlagen

Anlage 1

Übersichtskarte

M 1: 25.000

Anlage 2

Lageplan EG

Proben, Fotos, Belastungen

M 1: 200

Anlage 3

Tabelle Probenübersicht

Anlage 4

Probenahmeprotokolle

Anlage 5

Analysenberichte

Anlage 6

Fotodokumentation