



Milser Straße 37
33729 Bielefeld
Tel.: (0521) 977 10-0
Fax.: (0521) 977 10-20
info@ifua.de

Projekttitel:

**Sanierung der Turnhalle
Grundschule Belke-Steinbeck, Enger –
Bauschadstoffgutachten**

Auftraggeber:

Widukindstadt Enger, Gebäudemanagement
Bahnhofstraße 44, 32130 Enger

Bearbeitung:

Benno Pieper (Dipl.-Biol.)
Lea Mangelsdorf (M.Sc.)

Projekt-Nr.:

P 225124

Datum:

03. November 2025

Geschäftsführung:

Daniel Lüllmann, Dipl.-Ing.

Sachverständige nach § 18 BBodSchG:

Dr. Dietmar Barkowski (Dipl.-Chem.)
Sachverständiger nach BBodSchG §18, Sachgebiete 2, 4 und 5

Petra Günther (Dipl.-Biol.)
Sachverständige nach BBodSchG §18, Sachgebiete 3 und 4

Gerald Krüger (Dipl.-Geoökol.)
Sachverständiger nach BBodSchG §18, Sachgebiete 3 und 4

Handelsregister: HRB 34221 Amtsgericht Bielefeld

Inhaltsverzeichnis

1.	Veranlassung	3
2.	Methodisches Vorgehen	4
2.1.	Bestandserhebung	4
2.2.	Laboranalytische Untersuchungen	5
3.	Gebäudebeschreibungen	6
4.	Schadstoffbefunde	10
4.1.	Asbest in bauchemischen Produkten	10
4.1.1.	Asbesthaltige Bodenbelagskleber	12
4.2.	Asbestzement	15
4.3.	Fensterkitte	17
4.4.	Lüftungsanlage	19
4.4.1.	Brandschutzklappen	21
4.4.2.	Dichtkitte an Lüftungskanälen	24
4.5.	Heizungsanlage	26
4.5.1.	Dichtungen an Rohrflanschverbindungen	26
4.5.2.	Rippenheizkörper	28
4.6.	KMF	29
4.7.	Flachdachabdichtungen und Dämmungen	33
4.7.1.	Dachbahnen	34
4.7.2.	Styropordämmung (EPS)	34
4.7.3.	XPS-Dämmung	35
4.8.	PCB	36
4.9.	Altholz	39
4.10.	Übrige Bausubstanz	40
5.	Abfallverwertung bzw. -entsorgung	42
6.	Arbeitssicherheit	46
7.	Zusammenfassung	47

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1:	Übersicht der untersuchten Materialproben aus bauchemischen Produkten _____	11
Tabelle 2:	Übersicht der untersuchten Materialproben aus Faserzementprodukten _____	15
Tabelle 3:	Übersicht der untersuchten Materialproben aus Fensterkitten _____	18
Tabelle 4:	Übersicht der untersuchten Brandschutzklappen _____	20
Tabelle 5:	Übersicht der untersuchten Materialproben Dichtkitten an Lüftungskanälen _____	24
Tabelle 6:	Übersicht der untersuchten Dichtungen an der Heizungsanlage _____	26
Tabelle 7:	Übersicht der untersuchten Dichtungen an Rippenheizkörpern _____	28
Tabelle 8:	Übersicht der untersuchten Dachabdichtungen _____	34
Tabelle 9:	Übersicht der untersuchten Materialproben auf PCB _____	37
Tabelle 10:	Übersicht über die anfallenden Abfälle und Entsorgungswege _____	42
Tabelle 11:	Zusammenfassung der relevanten Bauschadstoffbefunde _____	47

Verzeichnis der Anlagen

Anhang I	Abkürzungs- und Literaturverzeichnis, Bewertungsgrundlagen
Anlage 1:	Lagepläne (A3) <ul style="list-style-type: none">1.1: Erdgeschoss1.2: Dachaufsicht
Anlage 2:	Probennahmen <ul style="list-style-type: none">2.1: Tabellarische Probenübersicht2.2: Probennahmeprotokolle
Anlage 3:	Prüfberichte <ul style="list-style-type: none">3.1: Liscon GmbH (Asbest)3.2: UCL GmbH (HBCD, (H)FCKW, PAK, PCB)

1. Veranlassung

Die ca. 1966 errichtete Turnhalle der Grundschule Belke-Steinbeck an der Humboldtstraße 20 in 32130 Enger soll umfangreich energetisch ertüchtigt und erweitert werden. Hierzu ist weitgehend ein Rückbau bis auf den Rohbauzustand erforderlich (Böden, Wände, Decken, Dachabdichtungen, Fenster und Fassaden etc.).

Im Vorfeld der weiteren Planungen für den Um- und Rückbau sollten vorhandene Bauschadstoffe in den betroffenen Gebäudeteilen ermittelt, in einem Gebäudeschadstoffkataster dokumentiert und hinsichtlich möglicher Sanierungserfordernisse sowie der Arbeitsschutzanforderungen beim Umgang mit vorhandenen Bauschadstoffen und ihrer fachgerechten Entsorgung bewertet werden.

Auf Grundlage des Angebotes A2025106 vom 16.05.2025 beauftragte die Stadt Enger, vertreten durch Frau Schwanitz vom Fachbereich Gebäudemanagement, die IFUA Projekt-GmbH mit Schreiben vom 27.05.2025 mit der Erstellung dieses Schadstoffgutachtens, das hiermit vorgelegt wird.

2. Methodisches Vorgehen

Allgemeine Hinweise zu den im Folgenden bewerteten Schadstoffen sowie ein Literaturverzeichnis mit den Bewertungsgrundlagen und eine Liste der im Text verwendeten Abkürzungen finden sich in Anhang I.

2.1. Bestandserhebung

Die Bestandsaufnahme der schadstoffhaltigen Bausubstanz erfolgte am 31. Juli 2025 durch den Berichtsverfasser Benno Pieper mit Unterstützung durch den Umwelttechnischen Assistenten Henning Goldstein (UTA). Die erforderlichen Aufschlüsse in die Flachdachflächen inkl. dem fachgerechten Wiederverschließen der Ansatzstellen nach der Probenentnahme erfolgte durch Mitarbeiter des örtlichen Dachdeckerbetriebs Dinklage (Enger).

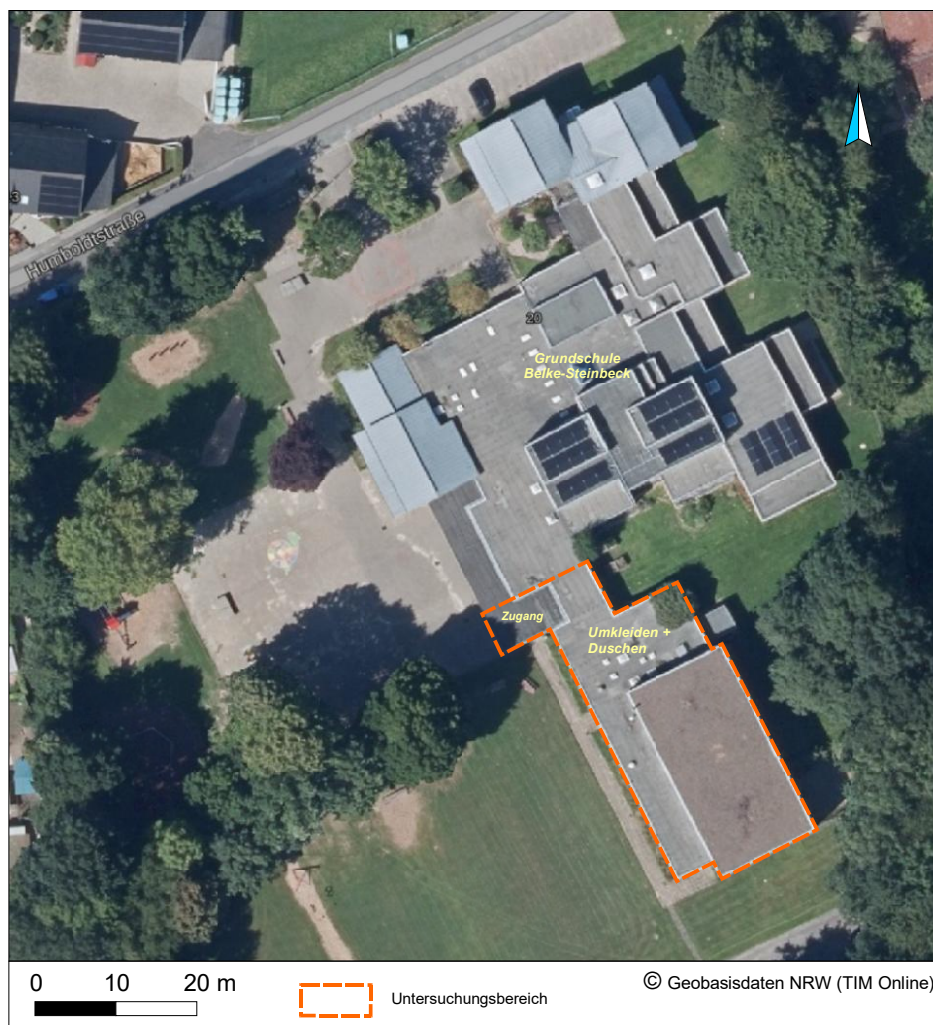


Abbildung 1: Lage und Benennung der untersuchten Gebäudeteile

Im Rahmen der Bestandsaufnahme wurden insgesamt 36 Materialproben entnommen, von denen 29 Stück auf schadstoffrelevante Parameter untersucht wurden. Die Materialbeprobungen asbestverdächtiger Baustoffe erfolgten soweit möglich mit Hilfe staubdichter Stemmschleusen gemäß den emissionsarmen Verfahren BT 31/BT 32¹ der DGUV-I 201-012². Soweit fachlich vertretbar, wurden Materialproben von bauchemischen Produkten als Sammelproben aus bis zu fünf Ansatzstellen entnommen.

Die Probennahmen inkl. der Dachaufschlüsse sind in Anlage 2.2 dokumentiert. Die Anlage 2.1 enthält eine tabellarische Übersicht aller entnommenen Materialproben mit den relevanten Ergebnissen. Die Ansatzstellen der Probennahmen sind in den Lageplänen in Anlage 1 vermerkt.

Neben den aufgeführten Proben wurden weitere Materialien durch Inaugenscheinnahme als schadstoffhaltig identifiziert (z.B. Mineralwolleprodukte, asbesthaltige Rippenheizkörper und Brandschutzklappen, A IV-Holz etc.) bzw. aufgrund ihrer Bauart oder ihrer Herstellungszeit (z.B. als asbestfrei anzusehende Baustoffe und Einbauten nach Baujahr 1993 bzw. aufgrund von Herstellerangaben; „neue“ Mineralwolleprodukte nach 2000 etc.) ausgeschlossen.

2.2. Laboranalytische Untersuchungen

Die Laboruntersuchungen der Materialproben wurden im Unterauftrag von der Liscon GmbH, Linden (Asbest) bzw. der UCL Umwelt Control Labor GmbH, Braunschweig (übrige Parameter), durchgeführt.

Die Prüfberichte mit den Analyseergebnissen sowie Angaben zu den angewendeten Analysemethoden und den jeweiligen Bestimmungsgrenzen sind in der Anlage 3 diesem Bericht beigelegt.

Die Ergebnisse der Untersuchungen werden in Kap. 4 zusammenfassend dargestellt und bewertet.

¹ Geprüfte Verfahren für Arbeiten mit geringer Exposition gemäß Nr. 2.10 Abs. 8 TRGS 519 BT 31: Ausstanzen von asbesthaltigen Wand- und Deckenbekleidungen in einen Kunststoffbeutel als Schleuse („Stanzverfahren“) bzw. BT 32: Abstemmen asbesthaltiger Wand- und Deckenbekleidungen in einen Kunststoffbeutel als Schleuse („Stemmverfahren“).

² DGUV Information 201-012 (bisher: BGI 664): Verfahren mit geringer Exposition gegenüber Asbest bei Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten, Ausgabe Juli 2021 mit aktuellen Ergänzungen.

3. Gebäudebeschreibungen

Der zu untersuchende eingeschossige Gebäudebestand (insgesamt ca. 620 m²) setzt sich aus der eigentlichen Turnhalle (Grundfläche ca. 36 x 23 m) mit Geräte-raum (ca. 15 x 5 m) sowie Umkleide- und Sanitärräumen und einige Nebenräumen (Geräteraum, Sanitätsraum, Heizungsraum, Abstellraum, Flur) zusammen. Der nördliche Flurbereich grenzt direkt an das benachbarte Schulgebäude an.

Die Turnhalle hat eine Gesamthöhe (OK Dachfläche) von ca. 6 m, die nördlich und westlich angrenzenden Nebenräume sind ca. 3 m hoch.

Die Flachdachflächen aus Trapezblechen (Halle und östliche Nebenräume) bzw. Holzdielen (nordwestliche Nebenräume) sind mit einem älteren Abdichtungssystem (vermutlich bauzeitlich, bestehend aus bituminöser Dampfsperre mit Alueinlage, Polystyrolhartschaumplatten (XPS; *FCKW-haltig*) und mehrlagigen Dachbahnen) sowie einer in den 2000er Jahren aufgetragenen zweiten Dämmlage (Styropor (EPS, *HBCD-haltig*) mit zweilagiger Bitumendachabdichtung versehen. Auf dem Hallendach liegt zudem eine Kiesschüttung auf.

Die *Turnhalle* ist eine Stahlträgerkonstruktion aus verzinkten Stützen und Trägern mit massiven Ausfachungen. Die Nebenräume sind massiv gemauert. Die Außenfassaden sind in der unteren Ebene (bis ca. 2,5 m Höhe) verklindert (eine Dämmung wurde zwischen Klinker und Ziegelmauerwerk bei einem exemplarischen Aufschluss nicht angetroffen). Der Turnhallenüberstand ist in den 2000er Jahren mit Wellblech-Elementen verkleidet worden. Hier wurde eine ca. 12 cm dicke *Mineralwolle*-Dämmung eingebracht ("*neue*" KMF, s. Kap. 4.6). Die Dachränder der unteren Dachebene (Nebenräume) wurden ebenfalls mit Wellblechelementen verkleidet (hier ohne Dämmung). Im Bereich einer ca. 1997 nordwestlich errichteten Holzüberdachung sind abweichend an der Dachkante, ebenso wie in den Fensterlaibungen der Hallenfenster, noch augenscheinlich bauzeitliche **Fassadenplatten aus Asbestzement** vorhanden.

Die Innenwände sind ebenfalls massiv gemauert und i.d.R. verputzt und gestrichen. In den Sanitärräumen sind Wandfliesen angebracht. Der Flur ist wie die Außenfassaden verklindert. In der Turnhalle sind die Stirnseiten mit Lochziegeln (ca. 7 cm dick) mit *KMF-Dämmung* (ca. 4-5 cm) verkleidet. Bis in 2 m Höhe ist

davor ein Prallschutz (Teppich auf ca. 2 cm Polyurethanschaum) angebracht. Die Ostseite ist mit Holzbrettern verkleidet.

Der Hallenboden ist als üblicher Sportboden aufgebaut (PVC-Belag, 2 Schichten Tischlerplatte à 2,5 cm auf einer Holzunterkonstruktion; eine lose, transparente, auf dem Rohbetonboden aufliegende PVC-Folie dient als Dampfsperre). **Im Kleber des PVC-Bodenbelags wurde Asbest nachgewiesen.** Vergleichbare Bodenbeläge kommen auch im benachbarten Geräteraum und im Sanitätsraum vor; hier jeweils auf dem Estrich aufgeklebt. Die Sanitärräume sind gefliest, der Flur ist mit Waschbetonplatten ausgelegt worden.

Die Hallendecke (Trapezblech) ist mit Holzlatten abgehängt worden (ca. 3 cm Dämmlage aus KMF mit schwarzer Filzunterlage als Rieselschutz). Die übrigen Räume (Holzdielen bzw. Trapezblech) weisen ebenfalls abgehängte Holzlattendecken auf, hier teilweise ohne Dämmlagen.

Die vollverglaste Westseite der Halle sowie die Oberlichter auf der Ostseite der Halle weisen eingekittete Einfachverglasungen in Alurahmen auf. **Die verwendeten Fensterkitt sind asbesthaltig.** Der Geräteraum und die übrigen Räumlichkeiten weisen moderne, dreifachverglaste Kunststofffenster auf.

Im Heizungsraum westlich der Halle sind eine Gasheizung (*Viessmann*, Baujahr 1990 / Brenner *elco*, Baujahr 2008) sowie eine Lüftungsanlage (*Wolf*, Baujahr 1987) untergebracht. **Von den insgesamt vier vorhandenen Brandschutzklappen sind zwei Stück asbesthaltig. Ein abgehender Lüftungskanal (unterhalb der Raumdecke im Geräteraum) weist zudem asbesthaltige Dichtungskitte an den Flanschverbindungen auf.**

Der Hausanschlussraum zwischen Wasch- und Umkleideraum *Jungen* war im Rahmen der Inspektion nicht zugänglich.



Westansicht, Turnhalle mit Anbauten



Ostseite der Turnhalle mit Wellblechverkleidung



Turnhalle mit Fensterfront zur Ostseite und Oberlichtern über dem Geräteraum



Umkleideraum mit modernen Kunststoffsternen



Duschraum Jungen mit erneuerter Holzdecke und Lüftungseinlass



Sanitärraum



Sanitätsraum



Flur mit Klinkerwänden und Waschbetonplatten



Vorraum im Eingangsbereich mit Waschbetonplatten



separat zugänglicher Heizungsraum mit Gasheizung
und Lüftungsanlage

4. Schadstoffbefunde

Nachfolgend werden anhand der ermittelten Vor-Ort-Befunde und der ergänzend durchgeführten Laboruntersuchungen die schadstoffhaltigen Baustoffe und Einbauten aufgeführt und hinsichtlich eventueller Sanierungserfordernisse, der erforderlichen Schutzmaßnahmen beim Umgang damit sowie der Abfalleinstufung bewertet.

4.1. Asbest in bauchemischen Produkten

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchungen wurden insgesamt 10 Materialproben von Putzen, Wandanstrichen, Gipsspachtelmassen und Fliesenklebern (so genannten *PSF-Stoffen*³), von Bodenbelägen mit deren Klebern und Ausgleichspachtelmassen sowie von einer schwarzen Sperrschicht unterhalb des Estrichs in Feuchträumen entnommen und *qualitativ* mit einer Nachweisgrenze von 0,001 Masse% (bzw. materialbedingt 0,1 Masse% bei Klebern, Bodenbelägen und Sperrschichten) auf Asbestfasern untersucht.

Zur Einsparung von Analysekosten wurden gleichartige Probenmaterialien, soweit fachlich vertretbar, vor Ort als *Sammelproben* (aus 3 bis 5 Einzelproben) entnommen. Details sind den Probennahmeprotokollen und der tabellarischen Probenübersicht in Anlage 2 zu entnehmen.

Die nachfolgende Tabelle fasst die relevanten Ergebnisse zusammen.

³ PSF-Stoffe: Putze, Spachtelmassen und Fliesenkleber gemäß TRGS 519

Tabelle 1: Übersicht der untersuchten Materialproben aus bauchemischen Produkten

Art	Proben	Lage / Vorkommen	Analytik, Einstufung
Anstrich + Putz	P1 P5 P6	weiße bzw. farbige Wandanstriche im Geräteraum sowie in den Umkleide- und Duschräumen	Asbest (NG 0,001 %): nicht nachgewiesen <i>nicht asbesthaltig</i>
Fliesenkleber	P12	Bodenfliesen (10 x 10 cm, hellgrau meliert) im Waschraum (Herren)	Asbest (NG 0,001 %): nicht nachgewiesen <i>nicht asbesthaltig</i>
Gipsspachtel	H1	Verspachtelung der Einhausung der Brandschutzklappe FSK 1 im Heizungsraum	Asbest (NG 0,001 %): nicht nachgewiesen <i>nicht asbesthaltig</i>
Mörtel	H3	Einputzung der Brandschutzklappe FSK 2 im Heizungsraum	Asbest (NG 0,001 %): nicht nachgewiesen <i>nicht asbesthaltig</i>
Sperrschicht	P14	schwarze Sperrschicht unter Estrich im Waschraum Damen	Asbest (NG 0,1 %): nicht nachgewiesen <i>nicht asbesthaltig</i>
Bodenbeläge	P2.1	PVC-Belag in der Turnhalle (vergleichbarer Belag auch im Geräteraum und im Sanitätsraum)	Asbest (NG 0,1 %): nicht nachgewiesen <i>nicht asbesthaltig</i>
Kleber / Ausgleichsspachtel	P2.2	brauner Kleber des PVC-Belags in der Turnhalle auf Holzboden (vergleichbarer Belag / Kleber auch im Geräteraum und im Sanitätsraum, hier auf Estrich)	Asbest (NG 0,1 %): nachgewiesen, 1-5% Chrysotil asbesthaltig
	P3	gelber Dispersionskleber des Prallschutzes in der Turnhalle (Nord- und Südseite)	Asbest (NG 0,1 %): nicht nachgewiesen <i>nicht asbesthaltig</i>

NG: analytische Nachweisgrenze

Wie der tabellarischen Übersicht zu entnehmen ist, waren in den untersuchten Proben der *PSF-Stoffe* keine Asbestfasern nachweisbar. Für die im Mörtelbett verlegten älteren Wandfliesen (Format 15 x 15 cm) sowie die neueren (nach Inkrafttreten des allgemeinen Asbestverbots) angebrachten Wandfliesen (20 x 20 cm) besteht per se kein Asbestverdacht.

Grundsätzlich lassen sich ggf. vorkommende kleinere Mengen asbesthaltiger bauchemischer Produkte (z.B. asbesthaltige Reparaturspachtel) niemals gänzlich ausschließen. Das Auffinden solcher lokaler Fundstellen ist jedoch auch bei erheblichem Probenmehraufwand eher zufällig und erfahrungsgemäß häufig nicht systematisch eingrenzbar. Bei allen anstehenden Entkernungs- und Rückbauarbeiten sind daher (auch vor dem Hintergrund der allgemeinen Feinstaubproblematik) grundsätzlich staubarme Arbeitsweisen anzuwenden (z.B. Geräte mit Direktabsaugung) und, sofern Staub nicht vermeidbar ist, persönliche

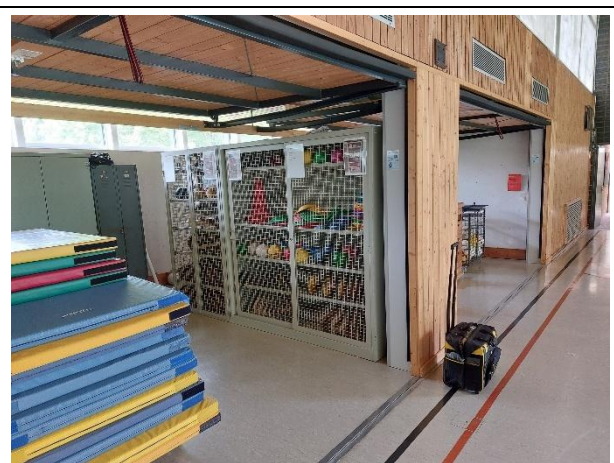
Arbeitsschutzmaßnahmen (Staubmasken FFP2 bzw. Halbmasken P2, Einwegschutzhandschuhe, Schutzbrillen etc.) für die Beschäftigten zu empfehlen.

4.1.1. Asbesthaltige Bodenbelagskleber

Asbest wurde hingegen im Kleber des PVC-Bodenbelags der Turnhalle (ca. 290 m²) nachgewiesen. Betroffen sind vermutlich auch die gleichartigen Bodenbeläge im angrenzenden Geräteraum (ca. 70 m²) und im benachbarten Sanitätsraum (ca. 10 m²).



asbesthaltiger Kleber des PVC-Belags auf dem Hallenboden



gleichartiger Bodenbelag auch im angrenzenden Geräteraum



Detailansicht Bodenbelagskleber (hier auf Holzboden)



gleichartiger Bodenbelag auch im Sanitätsraum

Zum Entfernen der asbesthaltigen Kleberschicht ist eine staubdichte Abschottung nach den Anforderungen gem. Abschnitt 14 der TRGS 519 einzurichten. Geprüfte BT-Verfahren gem. DGUV-I 201.012 wären zwar grundsätzlich geeignet (z.B. BT

17, BT 57), sind aber aufgrund der dort aufgeführten Beschränkungen nicht für die vorgesehenen Arbeiten zugelassen.

Unter den genannten Schutzmaßnahmen ist zunächst der Bodenbelag aufzunehmen (Einschneiden in handhabbare Größen und Aufnehmen mittels Stripper oder Stoßscharre). Nachfolgend ist der Kleber vom Untergrund (Holz in der Halle, Estrich im Geräteraum und im Sanitätsraum) abzufräsen. Hierzu eignen sich die in den oben aufgeführten BT-Verfahren Anwendung findenden Schleifgeräte bzw. Bodenfräsen mit Direktabsaugung.

Die Vorgehensweise lässt sich wie folgt zusammenfassen:

- Betroffene Räume staubdicht abschotten: in der Turnhalle sind insbesondere die Lochziegelwände sowie die mit Prallschutz bzw. Holz verkleideten Wände sowie die Hallendecke und sonstige schwer zu reinigende Oberflächen mit Folien abzukleben (oder bereits vorher abzubrechen bzw. zu demontieren). Ggf. Zwischendecke aus Folien auf Lattengerüst einziehen; ggf. Arbeitsbereiche in geeignete Unterabschnitte unterteilen; im Geräteraum und im Sanitätsraum sind insbesondere die Holzdecken abzukleben (oder zuvor zu demontieren).
- Einrichtung von getrennten Personal- und Materialschleusen. 4-Kammer-Personenschleuse mit Zwangsduscheinrichtung und Wassermanagement (Filtrierung des Abwassers) gem. Kap. 14.2 der TRGS 519; 2-Kammer-Materialschleuse gem. Kap. 14.3 der TRGS 519.
- Die Abschottungen sind zu kennzeichnen (Verbotszeichen ASR 1.3 mit dem Zusatz *Asbestfasern!*):
- Unterdruckhaltung mit gerichteter Luftführung und Abluftfiltrierung nach außen (Staubklasse H, geeignet für Asbest); während der Arbeitszeit mindestens 20 hPa Unterdruck (max. 50 hPa), außerhalb der Arbeitszeiten kann der Unterdruck auf 10 hPa reduziert werden. Der Unterdruck ist in der Abschottung sowie in der Schleuse zu messen und über einen Messschreiber zu dokumentieren (vgl. Kap. 14.1 der TRGS 519).
- Staubarme Arbeitsmethoden anwenden (Schleifgeräte / Fräsen mit Direktabsaugung verwenden); für Baufreiheit und Sauberkeit in der Abschottung sorgen.



- Asbesthaltige Abfälle (Bodenbeläge mit anhaftendem Kleber, Schleif-/Fräsgut) in staubdichte Kunststoffsäcke (Big-Bags) mit Kennzeichnung (Asbest) verpacken und über die Materialschleuse ausschleusen; Abfallschlüssel 17 06 05* (Bodenbeläge) bzw. 17 06 01* (Fräsgut).
- Persönliche Schutzausrüstung (PSA) für die Beschäftigten:
 - Atemschutz (Halbmasken mit P2-Filter oder Filtergeräte mit Gebläse TM 1P); die Tragzeitbegrenzungen gem. Tabelle 21 der DGUV Regel 112-190 sind zu beachten. Filtrierende Halbmasken FFP2 sind lediglich für Kurzeinsätze (max. 2 Stunden pro Schicht!) zulässig;
 - atmungsaktive (Einweg)-Schutzanzüge Typ 5/6;
 - die Beschäftigten sind in Abstimmung mit dem zuständigen Betriebsärztlichen Dienst arbeitsmedizinisch zu untersuchen (Pflichtuntersuchungen, i.d.R. die arbeitsmedizinischen Grundsätze für Asbeststäube, Atemschutz und krebserzeugende Stoffe, vormals G 1.2, G 26.2 und G 40).
- Arbeiten mit Asbest sind der zuständigen Arbeitsschutzbehörde (Bezirksregierung Detmold, Dez. 56/57 Betrieblicher Arbeitsschutz) mit einer Frist von 7 Tagen vor Beginn der Arbeiten inkl. Gefährdungsbeurteilung und Arbeitsplan schriftlich anzuzeigen (objektbezogene Anzeige gem. Anl. 1.3 der TRGS 519). Eine Kopie der Anzeige ist der zuständigen BG sowie der Bauleitung zuzustellen.
- Das zu beauftragende Schadstoffsanierungsunternehmen hat eine Zulassung der zuständigen Behörde zum Umgang mit schwach gebundenen Asbestprodukten gem. GefStoffV, Anhang I Nr. 2.4 Absatz 4 bzw. zu Arbeiten an Asbest mit "hohem Risiko" sowie die Sachkunde nach Anlage 3 der TRGS 519 für die Verantwortlichen nachzuweisen.
- Die Mitarbeiter(innen) sind vor Aufnahme der Tätigkeiten durch eine sachkundige Person anhand der seitens des Sanierungsunternehmens vorzulegenden Betriebsanweisungen zu unterweisen. Die Unterweisung ist von den Unterwiesenen mit Unterschrift zu dokumentieren.
- Die Arbeiten sind durch eine sachkundige Aufsichtsperson des Sanierungsunternehmens zu begleiten. Für die Aufsichtsperson besteht permanente Anwesenheitspflicht während der Arbeiten.
- Im Anschluss an die Asbestdemontagen ist der Arbeitsbereich zu reinigen (Staubsauger Staubklasse H, geeignet für Asbest; glatte Oberflächen feucht abwischen; auf rauen Oberflächen Restfaserbindemittel verwenden).



Vor Aufhebung der Abschottungen sind Freimessungen gem. VDI 3492 zu veranlassen; die Grenzwerte der Asbestrichtlinie von max. 500 Fasern / m² Luft (95% Vertrauensbereich bis 1.000 F/m²) sind für alle erforderlichen Proben einzuhalten. Bei Nichteinhaltung sind eine Nachreinigung und eine Wiederholungsmessung erforderlich.

Nicht erkundet wurde das mögliche Vorhandensein von so genannten Mauerstärken in Betonwänden sowie Abstandshaltern für Bewehrungsmatten in Betonböden aus Asbestbeton. Ihr Verwendungszeitraum liegt zwischen ca. 1960 bis 1993⁴. Im eingebauten Zustand sind derartige Vorkommen mit vertretbarem Aufwand nicht zu erkunden (hierzu ist i.d.R. ein großflächiger Abtrag des Betons bis zur Bewehrung erforderlich). Im Gebäudebestand sind Betonwände soweit erkennbar nicht vorhanden. In Frage kämen somit nur Abstandshalter in den Betonböden, die im Zuge der geplanten Umbauarbeiten voraussichtlich nicht tangiert werden.

4.2. Asbestzement

An den Fensterlaibungen der Turnhalle (Ost- und Westseite, jeweils oben und seitlich an den Innenseiten der Außenwände; die Metallstützen dazwischen sind nicht verkleidet) sowie nordwestlichen Zugangsbereich an der Dachkante sind noch augenscheinlich bauzeitliche, braun beschichtete Asbestzementplatten vorhanden. Weiterhin lagern ca. 10 bereits demontierte Platten im Heizungsraum. In einer exemplarisch untersuchten Materialprobe wurde Asbest nachgewiesen:

Tabelle 2: Übersicht der untersuchten Materialproben aus Faserzementprodukten

Art	Proben	Lage / Vorkommen	Analytik, Einstufung
Faserzement-Bauplatte	D3	Fensterlaibungen an der Turnhalle, rechteckige Platten, braun beschichtet, ca. 5-6 mm dick, ca. 30 cm breit, genagelt bzw. mit Schlitzschrauben auf Holzlattung befestigt	Asbest (NG 1 %): nachgewiesen 5-20% Chrysotil asbesthaltig, Asbestzement

⁴ Quelle Verwendungszeitraum: Bundesanstalt für Straßenwesen - Konzeption zur Bestimmung von Lage und Anzahl asbesthaltiger Abstandhalter in Betonbrücken (2024).

Die Asbestzementplatten sind z.B. von einem Fassadengerüst bzw. Hubsteiger aus möglichst bruchfrei durch Lösen der Verbindungsschrauben entgegen ihrer Einbaurichtung zu demontieren.



Asbestzementplatten im Fensterausschnitt



Detailansicht, die Platten sind teils geschraubt und genagelt



vergleichbare Platten auch an der Ostseite (jeweils oberhalb der Fenster sowie an den Innenseiten der Außenwände oberhalb der Verklammerung; die Metallstützen sind nicht verkleidet)



Lagernde Asbestzementplatten im Heizungsraum



Grundsätzlich sind ggf. bei der Demontage von Asbestzementprodukten entstehende Bruchkanten durch Befeuchten (Restfaserbindemittel) oder durch Abkleben zu schützen. Der Untergrund ist im Arbeitsbereich vorsorglich mit Folien abzudecken, um eventuell anfallendes Bruchmaterial aufzufangen. Der aktuelle Arbeitsbereich ist jeweils möglichst klein zu halten. Die entstehenden asbesthaltigen Abfälle sind am Ort der Demontage staubsicher zu verpacken (z.B. in Big-Bags) und nachweispflichtig zu entsorgen. Ein Zerkleinern der Platten zur Verpackung ist nicht zulässig. Bei einer fachgerechten Demontage von festgebundenen Asbestzementprodukten sind spezielle Einhausungen und Abschottungen in der Regel nicht erforderlich. Hinweise zum Umgang mit Asbestzementprodukten enthält der Abschnitt 16 der TRGS 519.

Die jeweiligen Unterkonstruktionen können nach Absaugen bzw. feucht Abwischen (und ggf. Restfaserbindung) demontiert und materialgerecht als asbestfreier Abfall (A IV-Holz, 17 02 04*) entsorgt werden (vgl. Kap. 5).

4.3. Fensterkitte

Die großformatigen Fenster der Turnhalle (Ostseite und die Oberlichter auf der Westseite) weisen asbesthaltige Kitte zwischen den Alurahmen und den Einfachverglasungen auf. Die Kitte wurden augenscheinlich nachträglich mit transparenter bzw. weißer Silikon- oder Acryldichtmasse überdeckt (vgl. Rückstellprobe D4).



Tabelle 3: Übersicht der untersuchten Materialproben aus Fensterkitten

Art	Proben	Lage / Vorkommen	Analytik, Einstufung
Fensterkitt	P8	Turnhalle, Fensterfront der Ostseite, Fuge zwischen Glasscheibe und Alurahmen, mit Silikon überdeckt	Asbest (NG 0,1%): nachgewiesen, 1-5 % Chrysotil asbesthaltig

Im aktuellen Zustand ist eine relevante Faserfreisetzung nicht zu besorgen, da die Fasern fest in die plastische Kittmatrix eingebunden und die Kittung zudem mit Silikon bzw. Acryldichtmasse überdeckt sind.



Beim vorgesehenen Austausch der Fenster sind jedoch Schutzmaßnahmen gemäß TRGS 519 erforderlich.

Für das Entfernen asbesthaltiger Kittung aus Fensterrahmen stehen geprüfte emissionsarme Verfahren gemäß DGUV 201-012 zur Verfügung (BT 42 bzw. BT 56⁵), die entsprechend anzuwenden sind.



⁵ DGUV 201-012 - BT 42: Ausbau von asbesthaltigem Kitt im Glasfalz durch Aushauen und Schneiden mit und ohne Erwärmung; BT 56: Ausbau von asbesthaltigem Kitt aus Glasfalz durch Aushauen, Schneiden oder mittels oszillierendem Werkzeug

Hierbei werden die Kitte mittels Handgeräten (Beitel, Spachtel, Messer etc.) von den Rahmen und Scheiben abgetrennt. Eine maschinelle Bearbeitung (oszillierende Messer) ist nur beim Verfahren BT 56 zulässig. Ein Erwärmen der Kitte zum Ausbau ist erlaubt. Abfallschlüssel: 17 06 05*

Die genannten emissionsarmen Verfahren sehen eine Demontage der asbesthaltigen Kitte im Freien vor. Hierzu sind die Fenster entweder zuvor in Gänze zu demontieren und an zentraler Stelle die Kitte zu entfernen, oder die Kitte sind im eingebauten Zustand zu entfernen. Dann ist jeweils eine staubdichte Abschottung zur Halle hin erforderlich.

Die von Kitten befreiten Alurahmen und Fensterscheiben können nach der Reinigung (z.B. mit einem feuchten Schwamm) materialgerecht als nicht gefährliche Abfälle entsorgt werden (Glas, Metallschrott, vgl. Kap. 5).

4.4. Lüftungsanlage

Die Lüftungsanlage im Heizungsraum (*Wolf*, Baujahr 1987) weist keine erkennbaren asbesthaltigen Bauteile auf. Auch für die kunststoffbeschichteten Kompensatoren besteht nach Augenschein kein Asbestverdacht.

Daneben sind auf der unteren Dachebene diverse Ventilatoren installiert (Abluft Duschräume etc.; einfache Blechgehäuse mit GFK-Haube; kein Schadstoffverdacht).

Im Heizungsraum sind insgesamt vier Brandschutzklappen montiert, von denen zwei als asbesthaltig zu bewerten sind. Weiterhin wurde in den verwendeten Dichtungskitten zwischen den Flanschverbindungen eines abgehenden Lüftungskanals Asbest festgestellt:



Tabelle 4: Übersicht der untersuchten Brandschutzklappen

Bezeichnung	Lage / Vorkommen	Proben	Analytik, Einstufung
FSK 1	Südwand zum Geräteraum hin; Wildeboer PA-X 185, Baujahr 1990 (laut Herstellerangaben nicht asbesthaltig); rückseitig Zinkblech-Lüftungskanal im Geräteraum.	-	FSK 1 nicht asbesthaltig
	Einhausung aus Leichtbauplatten; (vergleichbare Platten auch an der gesamten Raumdecke des Heizungsraums verbaut)	H2 H5	Asbest (NG 1%): nicht nachgewiesen Rückstellprobe - kein Asbestverdacht
	Gipsverspachtelung der Leichtbauplatteneinhausung	H1	Asbest (NG 0,001%): nicht nachgewiesen
	Dichtungskitt an den Flanschverbindungen des Lüftungskanals im Geräteraum (von der FSK 1 kommend)	P16	Asbest (NG 0,1%): nachgewiesen 1-5% Anthophyllit asbesthaltiger Kitt
FSK 2	Ostwand zur Halle hin, Hersteller unbekannt. <u>Anschlagdichtung</u> und <u>Klappenblatt</u> jeweils mit negativem Befund auf Asbest untersucht.	P15.1 P15.2	Asbest (NG 1%): nicht nachgewiesen
	Einputzmörtel der FSK 2	H3	Asbest (NG 0,001%): nicht nachgewiesen
	graues Dichtungsband als Flanschdichtung zwischen Luftkanalelementen der FSK 2	H4	Rückstellprobe - kein Asbestverdacht
FSK 3 FSK 3a	Nordwand zum Waschraum Jungen hin; Wildeboer PA-X 164, Baujahr 5/88 (laut Herstellerangaben sind die Anschlagdichtungen asbesthaltig); Zuleitung Rundrohr (Zinkblech), keine asbestverdächtigen Dichtungen; kein abgehender Lüftungskanal im Waschraum, Aluflexrohr im Abstellraum	-	asbesthaltige Brandschutzklappen



Lüftungsanlage Wolf, Baujahr 1987



abgehende Lüftungskanäle mit Kompensatoren (kunststoffbeschichtet) und Flanschverbindungen (einfache Schaumstoffdichtungen); kein Asbestverdacht



4.4.1. Brandschutzklappen

Bei den Brandschutzklappen des Typs *Wildeboer PA-X 164* erfolgte die Umstellung auf asbestfreie Geräte in der 33. KW 1988. Die hier installierten FSK 3 und FSK 3a wurden laut Lieferetikett auf dem Gehäuse am 19.05.1988 (= 20. KW) ausgeliefert. Demnach ist davon auszugehen, dass es sich hier noch um die asbesthaltige Variante handelt. Neben den asbesthaltigen Anschlagdichtungen (innerhalb des Gehäuses) enthält dieser Typ keine weiteren asbesthaltigen Komponenten.

Die FSK 1 (*Wildeboer PA-X 185*) wurde laut Lieferetikett erst 10/1990 ausgeliefert (seit Ende 1988 wurde keine asbesthaltigen Brandschutzklappen mehr von Wildeboer hergestellt; somit kein Asbestverdacht) und die FSK 2 wies weder im Klappenblatt noch in der Anschlagdichtung und im Einputzmörtel Asbest auf.



FSK 1 auf der Südseite mit Promateinhausung
(asbestfrei)



anhand des Lieferetiketts als asbestfrei identifiziert



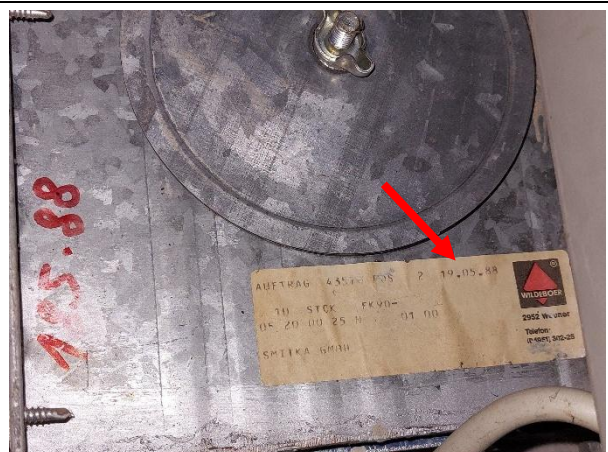
FSK 2 zur Halle hin (asbestfrei)



Lüftungsöffnung der FSK 2 in der Turnhalle



FSK 3 an der Nordseite (zum Waschraum Jungen)



Lieferdatum 19.05.1988 - damit als asbesthaltig
identifiziert



Lüftungsauslass im Waschraum Jungen



baugleiche FSK 3a an der Nordseite (zum Abstellraum)



Rückseite der FSK 3a im Abstellraum, weitere
Luftführung über Aluflexschlauch zum Waschraum
Mädchen



Lüftungsauslass im Waschraum Mädchen

Beim Ausbau der FSK 3 / 3a sind die Anforderungen der TRGS 519 (insbesondere Kap. 14) zu beachten.

Das emissionsarme Verfahren BT 58⁶ zum Ausbau asbesthaltiger Brandschutzklappen ist derzeit ausschließlich für bestimmte Brandschutzklappen des Herstellers TROX mit dem Prüfzeichen PA-X 100 zugelassen und somit hier nicht anwendbar.

Das anzuwendende Procedere zum Ausbau derartiger Brandschutzklappen ist aber grundsätzlich vergleichbar mit der Verfahrensbeschreibung BT 58, nur dass die Arbeiten in staubdichten Abschottungen mit Unterdruckhaltung zu erfolgen

⁶ BT 58: Demontage asbesthaltiger Brandschutzklappen Typ TROX PA-X 100 – Wandeinbau unter Anwendung eines Restfaserbindemittels (Dezember 2023)

haben und abschließende Freimessungen zur Aufhebung der Abschottungen erforderlich sind.

Die anzuwendenden Schutzmaßnahmen entsprechen im Wesentlichen denen, die in Kap. 4.1.1 aufgelistet sind. Abweichend bzw. ergänzend sind zu berücksichtigen:

- Der Arbeitsbereich für die zwei Brandschutzklappen ist kleinräumig mit Folien abzuschotten, wobei auch der rückseitige Anschluss der BSK (im Waschraum bzw. im Abstellraum) mit einzubeziehen ist (hier reichen z.B. kleine Abkastungen aus OSB- bzw. Spanplatten). Der Aluflexanschluss im Anschlussraum ist abzumontieren (kein Asbestverdacht); Unterdruckhaltung ist obligatorisch.
- Die Einrichtung einer 4-Kammerschleuse ist auch hier obligatorisch, auf eine zusätzliche Materialschleuse kann hier verzichtet werden, da der erforderliche Geräteaufwand gering ist und die Abfallsäcke bis nach der Freimessung innerhalb der Abschottung gelagert werden können.
- Die asbesthaltigen Anschlagdichtungen (Litaflex) sind unter Verwendung eines für Asbest geeigneten Saugers (Staubklasse H) zu demontieren und in staubdichte Kunstsacksäcke mit Kennzeichnung (Asbest) zu verpacken; Abfallschlüssel 17 06 01* (das FSK-Gehäuse kann nach Reinigung und Restfaserbindung später als Metallschrott entsorgt werden); alternativ wird die gesamte BSK ausgebaut und ohne Demontage der asbesthaltigen Teile als asbesthaltiger Abfall entsorgt, Abfallschlüssel 17 06 05*.



4.4.2. Dichtkitten an Lüftungskanälen

Der in den Geräteräumen unterhalb der Decke verlaufende, von der FSK 1 abgehende Lüftungskanal, weist an den Flanschverbindungen asbesthaltige Kitten auf:

Tabelle 5: Übersicht der untersuchten Materialproben Dichtkitten an Lüftungskanälen

Art	Proben	Lage / Vorkommen	Analytik, Einstufung
Kitt	P16	Geräteräume, Lüftungskanal unter der Decke	Asbest (NG 0,1%): nachgewiesen, Anthophyllit asbesthaltig



Eine relevante Faserfreisetzung aus den zähplastischen Kitten ist für den laufenden Betrieb nicht anzunehmen. Bei einer vorgesehenen Demontage der Lüftungskanäle sind jedoch Schutzmaßnahmen gem. TRGS 519 anzuwenden, da beim Öffnen der Flanschverbindungen eine Faserfreisetzung nicht auszuschließen ist. Außerdem sind abgängige asbesthaltige Baustoffe fachgerecht zu entsorgen. Ein emissionsarmes Verfahren ist für derartige Arbeiten bisher nicht beschrieben, so dass zum Öffnen der genieteten Verbindungen eine Abschottung einzurichten wäre. Alternativ hat es sich in der Praxis bewährt, Lüftungskanäle zunächst durch Auftrennen der Blechelemente mittels Blechschere in handhabbaren Stücken niederzubringen und nachfolgend die Verbindungen durch beidseitiges seitliches Abtrennen zu separieren. Die Dichtkitten sind zuvor außen und innen mit einem faserbindenden Mittel zu benetzen oder mittels Panzerband abzukleben.

Die separierten Elemente können dann einer geeigneten Zerlegeanlage zugeführt oder in Gänze als asbesthaltige Abfälle entsorgt werden (Abfallschlüssel-Nr. 17 06 05*).

An den von der Lüftungsanlage abgehenden Lüftungskanälen im Heizungsraum sind einfache, selbstklebende Schaumstoffdichtungen zwischen den Flanschverbindungen verwendet worden (vgl. Rückstellprobe H4). Hierfür besteht kein Asbestverdacht. Die Aluflexverbindungen zu den FSK 3 bzw. 3a weisen keine entsprechenden Dichtungen auf.



4.5. Heizungsanlage

Der Gasheizkessel im Heizungsraum (Viessmann Paromat Triplex) ist Baujahr 1990. Eine untersuchte Dichtung an einem Flansch direkt am Gehäuse erwies sich als nicht asbesthaltig.

Tabelle 6: Übersicht der untersuchten Dichtungen an der Heizungsanlage

Art	Proben	Lage / Vorkommen	Analytik, Einstufung
Dichtung	P13	Heizungsraum, Brennerdichtung der Heizanlage (Viessmann)	Asbest (NG 1%): nicht nachgewiesen <i>nicht asbesthaltig</i>

Ein sonstiger Asbestverdacht ist für das Gerät nicht erkennbar, lediglich die Gehäusedämmung besteht augenscheinlich aus "alter" KMF (vgl. Kap. 4.6). Für den angeflanschten Brenner (*elco*) besteht aufgrund seines Baujahrs 2008 kein Asbestverdacht.



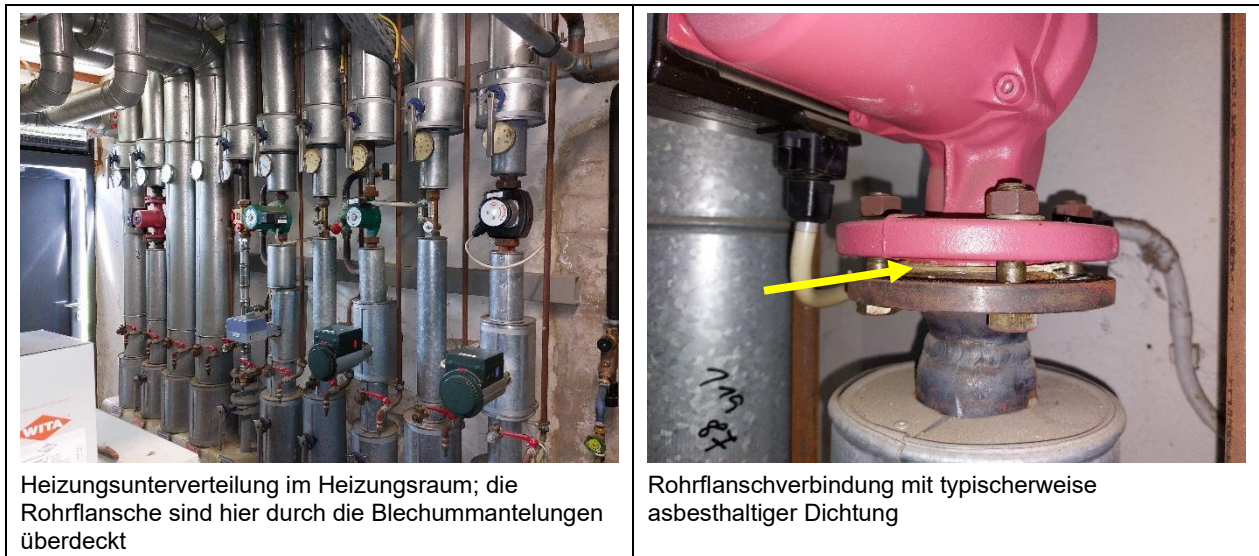
Heizungsgerät *Viessmann* mit Brenner *elco*



Abgasrohr aus Edelstahl, Gehäusedämmung aus KMF

4.5.1. Dichtungen an Rohrflanschverbindungen

Bei den abgehenden Wasserleitungen des Heizkessels sowie der Heizungsunterverteilung sind hingegen aufgrund ihres Baujahrs (vermutlich ebenfalls um 1990) asbesthaltige Dichtungen an den zahlreich vorkommenden Flanschverbindungen anzunehmen.



Vornehmlich in den 1960er bis 1980er Jahren wurden an den Flanschverbindungen sehr verbreitet sogenannte *it-Dichtungen* aus Kautschuk oder anderen Bindemitteln mit einem hohen Anteil an Asbest (i.d.R. 40 - 70 %) verwendet. Im ausgebauten Zustand sind derartige, häufig rotbraun eingefärbte Dichtungen z.T. an Kennzeichnungen wie it-100, it-200, it-300 oder an dem Aufdruck DIN 3754 erkennbar. Die Dichtungen sind im eingebauten Zustand i.d.R. nicht für eine Beprobung und Untersuchung zugänglich. Es ist nicht davon auszugehen, dass Asbestfasern freigesetzt werden, solange die Rohrflansche verschraubt bleiben. Beim Öffnen bestehender Flanschverbindungen mit asbesthaltigen Dichtungen sind jedoch Schutzmaßnahmen nach TRGS 519 erforderlich. Vorsorglich sind bis 1993 hergestellte Rohrflanschdichtungen bzw. solche, die sich nicht zweifelsfrei als neuer datieren lassen, als asbesthaltig einzustufen.

Die fachgerechte Demontage asbesthaltiger Flachdichtungen im Penetrier-Verfahren als Arbeiten mit geringer Exposition gegenüber Asbest ist in der DGUV Information 201-012, AT 1: "Asbesthaltige Flachdichtungen" - Stand 3/2025 beschrieben. Alternativ ist es insbesondere bei Rückbauarbeiten gängige Praxis, dass die Flansche ungeöffnet durch Abtrennen der Rohrstücke (Schneidbrenner, Flex) separiert werden, wodurch eine mögliche Faserfreisetzung vermieden wird. Die Flanschen sind zuvor vorzugsweise mit faserbindenden Mitteln einzusprühen oder staubdicht abzukleben. Bei dieser Vorgehensweise sind erhöhte sicherheitstechnische Maßnahmen nicht erforderlich.



Die abgetrennten Flanschstücke sind in Gänze in staubdichte Behälter / Big-Bags zu verpacken und einer geeigneten Zerlegeanlage zuzuführen bzw. als asbesthaltige Abfälle zu entsorgen (Abfallschlüssel-Nr. 17 06 05*).

Bei den Zinkblechen bzw. PVC-Folien ummantelten Rohrleitungsisolierungen der Heizungsrohrleitungen handelt es sich zweifelsfrei um "alte" Mineralwollen (KMF, vgl. Kap. 4.6).



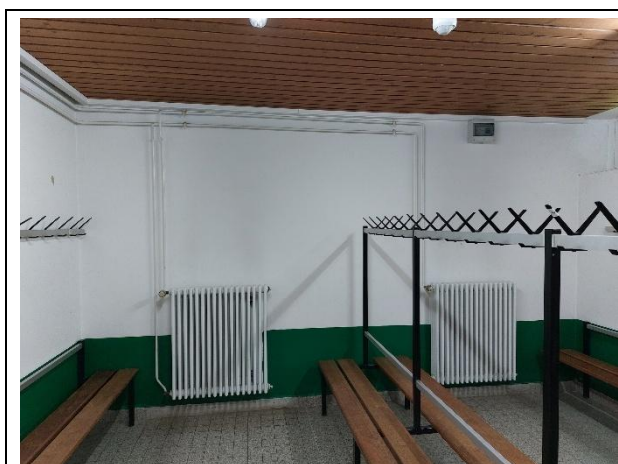
4.5.2. Rippenheizkörper

Ältere Rippenheizkörper weisen typischerweise vergleichbare asbesthaltige Dichtungen zwischen den Rippenelementen sowie an den Endkappen auf.

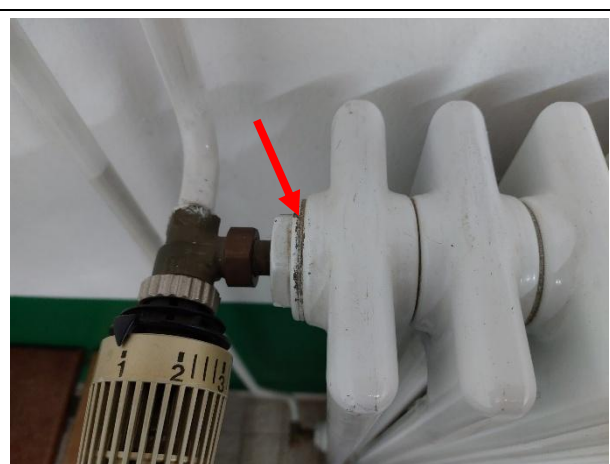
Bei den in den Dusch- und Umkleieräumen sowie diversen Nebenräumen installierten Rippenheizkörpern handelt es sich jedoch augenscheinlich um modernere, nicht mehr bauzeitliche Modelle. In einer exemplarisch untersuchten Dichtung an einer Endkappe eines solchen Rippenheizkörpers waren dementsprechend auch keine Asbestfasern nachweisbar:

Tabelle 7: Übersicht der untersuchten Dichtungen an Rippenheizkörpern

Art	Proben	Lage / Vorkommen	Analytik, Einstufung
Dichtung	P9	Umkleide Damen, Heizkörper an der Nordwand, Dichtungsring zwischen Schraubkappe und Rippensegmenten der Heizung	Asbest (NG 1%): nicht nachgewiesen <i>nicht asbesthaltig</i>



moderne Rippenheizkörper, in allen Bereichen vorkommend



die Dichtungen sind hier asbestfrei

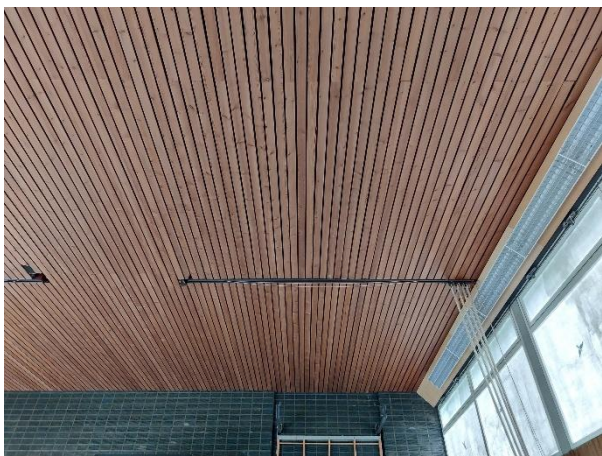
4.6. KMF

Lungengängige künstliche Mineralfasern mit einem Durchmesser $< 3 \mu\text{m}$ und einer Länge $> 5 \mu\text{m}$ bei einem Längen- zu Durchmesser-Verhältnis $> 3:1$ (so genannte WHO-Fasern) können krebserzeugend sein. Seit dem 01.06.2000 ist in Deutschland der Einbau von so genannten "alten" Mineralwollen, die derartige Fasern freisetzen können, verboten. Der Nachweis unbedenklicher Mineralwollen wird über die Vergabe eines RAL-Gütezeichens erbracht. Derartige "neue" Mineralwolleprodukte sind ca. seit 1996 im Angebot.

Künstliche Mineralfaserprodukte (KMF) wurden in den untersuchten Gebäudeteilen in folgenden Bereichen bzw. Gewerken vorgefunden:

- Als Dämmauflagen auf abgehängten Holzlattendecken in der Turnhalle (vermutlich bauzeitlich → "alte" KMF). Die Holzlattendecken in den übrigen Räumen weisen i.d.R. keine Dämmauflagen auf (Ausnahme: Waschraum Jungen, hier mit einer blauen Folie als Rieselschutz → vermutlich "neue" KMF).
- Als Fassadendämmung der Turnhalle hinter Wellblechelementen (ca. 12 cm dick, zweifelsfrei "neue" KMF).
- Hinter Ziegellochsteinen an beiden Stirnseiten in der Turnhalle (ca. 4-5 cm dick → "alte" KMF).
- Hinter Holzverkleidungen an den Stahlstützen in der Turnhalle (vermutlich "alte" KMF).
- Als technische Isolierungen an Rohrleitungen und in Geräten insbesondere im Bereich des Heizungsraums (wahrscheinlich um 1990 eingebaut → "alte" KMF) sowie verdeckt liegend oberhalb abgehängter Holzlattendecken und hinter Abmauerungen (wahrscheinlich ebenfalls "alte" KMF).

Weitere Fundstellen sind an bisher nicht beschriebener Stelle nicht auszuschließen.



KMF-Dämmung auf Holzlattendecke in der Turnhalle



Detailansicht: filzkaschierte Dämmung auf Holzlatten unterhalb der Trapezblechdecke



Holzdecken in den übrigen Räumen i.d.R. ohne Dämmauflagen



mit KMF isolierte Rohrleitung oberhalb einer abgehängten Holzdecke (WC-Raum)



"neue" Mineralwollendämmung über blauer Folie im Umkleieraum Jungen



PVC-ummantelte Rohrleitungen, hier im Abstellraum



blechummantelte Mineralwolledämmungen in der Heizungszentrale



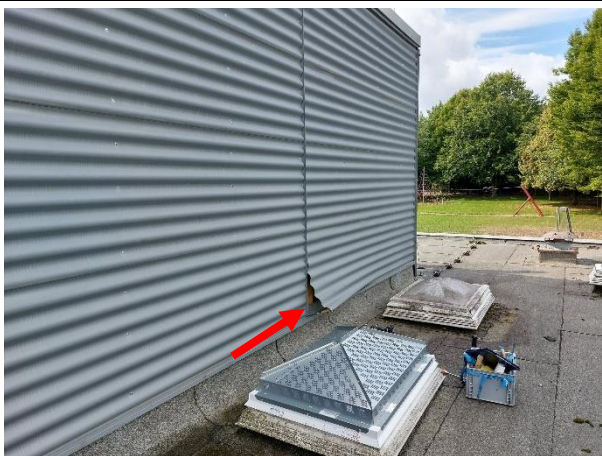
Gehäusedämmungen aus KMF (hier im Heizgerät Viessmann)



KMF hinter Holzverblendungen der Stahlstützen der Turnhalle



KMF hinter Ziegellochsteinen an den Stirnseiten der Turnhalle



"neue" KMF hinter Wellblechverkleidung der Turnhalle



keine Dämmung hinter der Klinkerfassade vorgefunden

Bis 2000 hergestellte Mineralwolleprodukte bzw. solche, für die ein Einbau vor 2000 nicht ausgeschlossen werden kann, sind vorsorglich als "alte" Mineralwollen im Sinne der TRGS 521 einzustufen.

Im Rahmen der hier dokumentierten Untersuchungen wurde auf eine Untersuchung entsprechender Proben verzichtet, da sich die vorgefundenen Mineralwollen eindeutig zuordnen lassen.

Aktuell ist bei den eingebauten Mineralwolleprodukten kein Maßnahmenbedarf erkennbar. Grundsätzlich besteht, anders als bei schwach gebundenen Asbestprodukten, für krebserzeugende Mineralwolleprodukte kein verbindliches Sanierungsgebot. Bei Arbeiten an "alten" Mineralfaserprodukten können jedoch erhebliche Fasermengen freigesetzt werden.

Beim Umgang mit "alten" KMF sind die Anforderungen der TRGS 521 zu beachten. Die Arbeitsschutzmaßnahmen sind je nach vorgesehener Tätigkeit (gemäß Tabelle 1 dieser TRGS) entsprechend den Expositionskategorien 1 – 3 dieser TRGS anzuwenden. Wesentliche Maßnahmen sind staubarme Arbeitsweisen, getrennte Arbeitsräume (z.B. keine Parallelarbeiten während der Demontagen), fachgerechte Reinigung der Arbeitsbereiche, staubdichtes Verpacken von ausgebauten Mineralwollen und nachweispflichtige Entsorgung als gefährliche Abfälle sowie persönliche Schutzmaßnahmen (Staubmasken, Schutzbrillen, Schutzkleidung etc.).

Zu demontierende Mineralwollendämmungen sind in der Regel (soweit vorhanden nach einseitiger Öffnung ihrer Überdeckungen) händisch zu entnehmen und umgehend zu verpacken. Eine Verwendung schnell drehender Maschinen (Kreissäge, Flex) zum Auftrennen der Überdeckungen ist nicht zulässig. Mineralwolleprodukte dürfen nicht geworfen werden. In Kontakt mit dem Dämmstoff stehende Flächen sind nach dessen Demontage mit einem geeigneten Industriesauger (mindestens Staubklasse M) abzusaugen oder feucht aufzuwischen.

Alle "alten" Mineralwolleabfälle sind unter der Abfallschlüssel-Nr. 17 06 03* zu entsorgen. Nachweislich "neue" Mineralfaserprodukte können als nicht gefährlicher Abfall unter der Abfallschlüssel-Nr. 17 06 04 entsorgt werden.

4.7. Flachdachabdichtungen und Dämmungen

Die Dachfläche der Turnhalle sowie der nördlich angrenzende Anbaubereich weist Trapezblechdecken auf. Die westlich gelegenen Räume haben hingegen Holzdielendecken. Darauf wurde in zwei exemplarischen Aufschlüssen (D1: westlicher Anbau; D2: Turnhalle) jeweils ein in den 2000er Jahren aufgebrachtes neueres Abdichtungssystem (bituminöse Dachbahnen mit Styropordämmung) auf einem augenscheinlich bauzeitlichen Abdichtungssystem (bituminöse Dachbahnen auf Polystyrolhartschaumdämmung und bituminöser Dampfsperre mit Alueinlage) vorgefunden. Das Turnhallendach weist zusätzlich eine Kiesschüttung auf. Die Dachkanten sind mit Blechelementen auf Holzunterkonstruktionen verkleidet (Ausnahme Asbestzementplatten im Bereich des Vordachs im Eingangsbereich, vgl. Kap. 4.2).



untere Dachebene ohne Kiesschüttung (D1)



Dachaufbau mit neuerer Styropordämmung (weiß) und älterer XPS-Dämmung (hellblau)



Turnhallendach mit Kiesschüttung (D2)



gleichartiger Dachaufbau, hier auf Trapezblech

Die älteren Dachbahnen wurden auf polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und Asbest sowie lungengängige KMF (*WHO-Fasern*) untersucht. Die Dämmstoffe wurden auf das Flammschutzmittel HBCD sowie die XPS-Dämmung zusätzlich auf FCKW-haltige Treibmittel untersucht.

Tabelle 8: Übersicht der untersuchten Dachabdichtungen

Art	Lage / Vorkommen	Proben	Analytik, <i>Einstufung</i>
Obere Dachabdichtungsbahn	bituminöse Dachbahnen, zweilagig (2000er Jahre)	D1-1 D2-1	Rückstellproben <i>kein Schadstoffverdacht</i>
Obere Dämmlage	Styropordämmung (EPS), weiß, ca. 12 cm dick	D1-2 D2-2	Rückstellprobe (wie D2-2) HBCD: 2,030 mg/kg HBCD-haltig
Untere Dachabdichtungsbahn	schwarze Dachbahnen, zweilagig, mit Alueinlage, ca. 1 cm dick (Altbestand)	D1-3 D2-3	PAK _{EPA} : 7,30 mg/kg Asbest (NG 0,001%): nicht nachgewiesen KMF: keine WHO-Fasern nachgewiesen PAK _{EPA} : 19,77 mg/kg Asbest (NG 0,001%): nicht nachgewiesen KMF: keine WHO-Fasern nachgewiesen <i>bituminös, nicht asbesthaltig</i>
Untere Dämmlage	XPS-Dämmplatten, hellblau, ca. 6,5 cm dick	D1-4	FCKW: u.a. R12: 7 Masse% HBCD: (nicht untersucht, wie D2-4) FCKW-haltig
		D2-4	FCKW: u.a. R12: 4,1 Masse% HBCD: < 50 mg/kg FCKW-haltig, nicht HBCD-haltig
Dampfsperre	Dachbahn mit Alueinlage, ca. 0,5 cm dick <i>auf Holzdielen (D1)</i> <i>bzw. Trapezblechen (D2)</i>	D1-5 D2-5	PAK _{EPA} : 19,82 mg/kg Asbest (NG 0,001%): nicht nachgewiesen KMF: keine WHO-Fasern nachgewiesen PAK _{EPA} : 5,77 mg/kg Asbest (NG 0,001%): nicht nachgewiesen KMF: keine WHO-Fasern nachgewiesen <i>bituminös, nicht asbesthaltig</i>

4.7.1. Dachbahnen

Alle untersuchten Dachbahnen sind *bituminös* (nicht teerhaltig) und *asbestfrei* und weisen *keine einatembaren Mineralfasern* (WHO-Fasern) auf.

Abfallschlüssel-Nr. 17 03 02

4.7.2. Styropordämmung (EPS)

EPS- und XPS-Dämmstoffe wurden bis ca. 2015 i.d.R. mit dem Flammschutzmittel HBCD (Hexabromcyclododecan) imprägniert. Ab einem HBCD-Gehalt von

500⁷ bis 30.000 mg/kg besteht für die Entsorgung von Polystyrol-Dämmstoffen eine Nachweis- und Registerpflicht⁸ (Abfallschlüssel-Nr. 17 06 04). Oberhalb von 30.000 mg/kg wären derartige Dämmstoffe als gefährliche Abfälle zu entsorgen (17 06 03*).

Die obere, weiße Styropordämmung (EPS) ist damit als HBCD-haltiger, nicht gefährlicher Abfall einzustufen. Die Nachweis- und Registerpflicht zur Entsorgung HBCD-haltiger Abfälle ist zu beachten. Weiterhin bestehen ein Trennungsgebot und ein Vermischungsverbot auf der Baustelle. HBCD-haltige Abfälle sind demnach soweit technisch möglich und wirtschaftlich vertretbar auf der Baustelle zu separieren und getrennt zu entsorgen (Abfallschlüssel 17 06 04). Nicht trennbare Gemische sind unter der Nr. 17 09 04 (Baumischabfall) zu entsorgen.

Besondere Schutzmaßnahmen sind beim Rückbau HBCD-haltiger Dämmstoffe nicht zu beachten.

4.7.3. XPS-Dämmung

Während Styropor seit jeher mit dem ungefährlichen Treibmittel *Pentan* hergestellt wurde, wurden XPS (bis zu ihrem Verbot in Deutschland 1995) mit FCKW-haltigen (die Ozonschicht schädigenden) bzw. bis ca. Ende 2003 mit teilfluorierten (HFCKW, den Treibhauseffekt fördernden) Treibmitteln aufgeschäumt. Ab einem (H)FCKW-Gehalt von 0,1 Masse% (= 1.000 mg/kg) sind entsprechende Dämmstoffe aufgrund ihrer die Umwelt schädigenden Eigenschaften als *gefährliche Abfälle* zu entsorgen.

In beiden untersuchten Proben der hellblauen, unteren Dämmlage wurden deutlich erhöhte Gehalte insbesondere des zur Gruppe der FCKW gehörigen Treibmittels R12 (*Dichlordifluormethan*) festgestellt. Die XPS-Dämmungen sind damit als FCKW-haltig einzustufen und als gefährlicher Abfall unter der der Abfallschlüssel-Nr. 17 06 03* zu entsorgen. Beim Rückbau ist ein starkes Zerkleinern und Zerdrücken zu vermeiden, da hierdurch vermehrt FCKW freigesetzt werden können. Besondere Schutzmaßnahmen für das eingesetzte Personal sind beim

⁷ Bis spätestens Ende 2027 soll der Grenzwert auf "nicht über 200 mg/kg" gesenkt werden.

⁸ VERORDNUNG (EU) 2022/2400 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 23. November 2022 zur Änderung der Anhänge IV und V der Verordnung (EU) 2019/1021 über persistente organische Schadstoffe. Siehe auch LAGA M 41: Vollzugshilfe zur Umsetzung der abfallrechtlichen Vorgaben der EU-POP-Verordnung Grundlagen und Anwendungsbereiche - Stand: Februar 2024

Umgang mit FCKW-haltigen Dämmstoffen hingegen nicht erforderlich (für den Menschen nicht gefährlich).

4.8. PCB

PCB in offenen Anwendungen (dauerelastische Fugenmassen, Schutzanstriche und Beschichtungen von Wänden, Decken und Böden etc.) wurden im Jahr 1978 verboten. Ein grundsätzliches Verwendungsverbot auch in geschlossenen Anwendungen (z.B. in Kondensatoren von Elektrogeräten, Schaltanlagen und Leuchtstofflampen) trat 1989 in Kraft.

Gemäß der PCB-Richtlinie NRW ist bei Materialien und Beschichtungen mit mehr als 0,1 Gewichtsprozent PCB (entspricht 1.000 mg/kg) davon auszugehen, dass diese i.d.R. aufgrund ihrer technischen Eigenschaften (Weichmacher, Brandschutz, elektrische Isolation etc.) mit PCB hergestellt wurden (*primär* mit PCB belastete Baustoffe = *Primärquellen*). Über die Raumluft sowie über an Staubpartikel gebundene PCB können Oberflächen von ursprünglich PCB-freien Materialien in Gegenwart von Primärquellen mit PCB kontaminiert werden. Bei geringeren Gehalten (< 1.000 mg/kg) ist hiernach allgemein von *Sekundärverunreinigungen* auszugehen. Für Materialien mit PCB-Gesamtgehalten > 50 mg/kg gelten gem. PCB-Richtlinie und PCBAbfallV gesonderte Regelungen (besondere Schutzmaßnahmen, Einstufung als gefährlicher Abfall)⁹.

Im Rahmen der hier dokumentierten Schadstoffuntersuchungen wurden exemplarisch fünf Materialproben von Lackierungen, Bodenbelagsklebern und einer dauerelastischen Fugenmasse auf PCB untersucht:

⁹ PCB-Gesamtgehalt = Summe der sechs Leit-Kongeneren PCB 28, 52, 101, 138, 153, 180 multipliziert mit dem Faktor 5

Tabelle 9: Übersicht der untersuchten Materialproben auf PCB

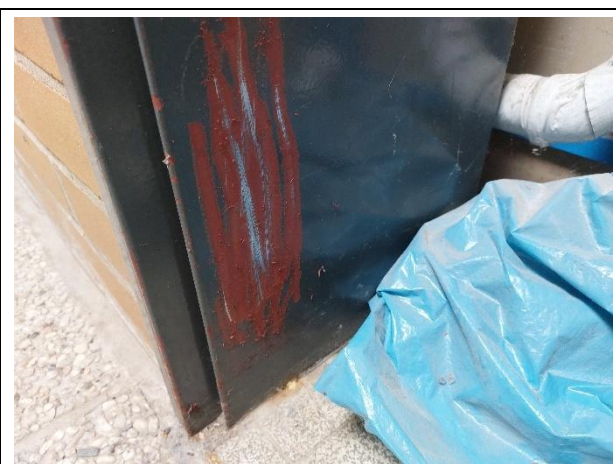
Art	Lage / Vorkommen	Proben	Analytik, Einstufung
Lackierungen	Umkleidebereiche Damen / Herren, Lackierung der Türzargen	P10	PCB-Gesamt: 118,95 mg/kg PCB-haltig
	Umkleidebereiche Damen / Herren, Lackierung der Anschlussrohre der Heizkörper	P11	PCB-Gesamt: 11,65 mg/kg <i>gering PCB-haltig,</i> <i>(Sekundärkontamination)</i>
Bodenbelags- kleber	Turnhalle, brauner Kleber unterhalb des grauen PVC-Belags auf Holzbo- den	P2.2	PCB-Gesamt: 19,60 mg/kg <i>gering PCB-haltig,</i> <i>(Sekundärkontamination)</i> <i>aber asbesthaltig (s. Kap. 4.1.1)</i>
	Sanitätsraum, unterhalb des grauen PVC-Belags auf Estrich	P4.2	PCB-Gesamt: n.n. <i>nicht PCB-haltig</i> <i>aber vermutlich asbesthaltig (s. Kap.</i> <i>4.1.1)</i>
Dauerelasti- sche Fugen- massen	Flur "Turnschuhgang", Dehnungs- fuge im Mauerwerk	P7	PCB-Gesamt: 11,30 mg/kg <i>gering PCB-haltig,</i> <i>(Sekundärkontamination)</i>

PCB-Gesamt: Summe der 6 bestimmten Kongenere nach Ballschmiter (PCB-028, PCB-052, PCB-101, PCB-138, PCB-153, PCB-180) multipliziert mit dem Faktor 5 / das ebenfalls mit bestimmte dioxinähnliche Kongener PCB-118 geht gemäß PCBAAbfallV nicht in die Summenbildung mit ein.
n.n.: nicht nachgewiesen

Wie der Übersicht zu entnehmen ist, wurden in einer Mischprobe der Lackierungen der augenscheinlich bauzeitlichen Türzargen PCB-Gesamtgehalte > 50 mg/kg festgestellt. In den übrigen untersuchten Materialien wurden geringere (sekundär verunreinigte) oder keine PCB nachgewiesen.



grün lackierte Türzargen an allen Nebenräumen



Alt- bzw. Voranstriche auf den grün lackierten Zargen



Ob es sich bei den erhöhten Gehalten in den Türzargenlackierungen um *Primär*- oder *Sekundärkontaminationen* handelt, lässt sich anhand eines einzelnen Befundes aus einer Mischprobe nicht mit Sicherheit ableiten (Verdünnungseffekte durch PCB-freie Anstriche oder inhomogene Belastung der beprobten Zargen möglich). Falls es sich um Sekundärkontaminationen handelt, wäre die Quelle bisher unentdeckt (ggf. bereits entfernt, typisch wären neben den bereits ausgeschlossenen, nur sehr vereinzelt vorkommenden dauerelastischen Fugenmassen sowie den Bodenbelagsklebern z.B. Lackierungen der vormals installierten Heizkörper oder defekte Kondensatoren in bauzeitlichen, inzwischen erneuerten Leuchtstofflampen).

Aufgrund der geringen Oberfläche der Türzargen im Vergleich zum Raumvolumen der Räumlichkeiten sowie der guten Durchlüftung (Lüftungsanlage) sind erhöhte PCB-Gehalte in der Raumluft bei den festgestellten Materialgehalten erfahrungsgemäß nicht zu erwarten, aber insbesondere vor dem Hintergrund der 2025 neu eingeführten niedrigeren Richtwerte¹⁰ auch nicht gänzlich auszuschließen. Zur Überprüfung sind exemplarische Raumluftuntersuchungen zu empfehlen. Ein allgemeines Gebot zum Ausbau PCB-haltiger Materialien aus Gebäuden besteht nicht.

¹⁰ Richtwerte für Polychlorierte Biphenyle (PCB) in der Innenraumluft Mitteilung des Ausschusses für Innenraumrichtwerte (AIR); 14. Januar 2025 (Bundesgesetzblatt). Der Vorsorgewert der PCB-Richtlinie wurde von 300 ng/m³ auf 80 ng/m³ (Richtwert I) gesenkt; der Maßnahmenwert von 3.000 ng/kg auf 800 ng/m³ (Richtwert II).

Nach den vorliegenden Befunden sind die Türzargen im Falle einer Entsorgung als PCB-haltiger Abfall einzustufen (nach §1 PCBAbfallV sind bei Mehrkomponentensystemen die Einzelkomponenten zur Abfalleinstufung maßgeblich, die PCB-haltig sind). In Deutschland gibt es derzeit keine zugelassenen Verwertungsanlagen (z.B. Schrottverwertungsanlagen, Stahlwerke) für Metallabfälle mit PCB-haltigen Beschichtungen. Daher sind die PCB-haltigen Lackierungen vor der Entsorgung der Stahlzargen (Schrottverwertung) zu entfernen, z.B. durch Abbeizen oder Sandstrahlen (im eingebauten Zustand oder nach Ausbau an zentraler Stelle auf dem Grundstück oder ggf. auch beim Entsorger). Beim Umgang mit PCB-haltigen Baustoffen sind die Anforderungen der PCB-Richtlinie und der TRGS 524 / DGUV-R 101-004 zu beachten. Insbesondere sind staubarme Arbeitsmethoden anzuwenden (Strahlarbeiten nur in entsprechenden Abschottungen zulässig) und ein Direktkontakt zu vermeiden (durch entsprechende Schutzkleidung / Atemschutz).

PCB-haltige Abfälle sind unter der Abfallschlüssel-Nr. 17 09 02* als gefährliche Abfälle zu entsorgen.

In den übrigen Materialien wurden keine nach PCB-Richtlinie bzw. PCBAbfallV einstufigsrelevanten PCB-Gehalte (> 50 mg/kg) festgestellt. Bei den dort festgestellten Gehalten handelt es sich um typische, geringe *Sekundärkontaminationen*. Zur Abgrenzung *PCB-haltiger* und *PCB-freier* Materialien sind hinsichtlich ihrer Dekontamination und Entsorgung weitergehende Untersuchungen zu empfehlen.

4.9. Altholz

Tragende Holzkonstruktionen, die Dielen auf den Dachflächen sowie kesseldruckimprägnierte Lattungen und Außenbereichshölzer sind i.d.R. gegen Fäule (Schimmel) und Insektenfraß mit (schädlichen) Holzschutzmitteln imprägniert und gemäß Regelvermutung der Altholzverordnung¹¹ als *A IV-Holz* (gefährlicher Abfall) einzustufen. Ein allgemeines Sanierungsgebot lässt sich hieraus nicht ableiten.

¹¹ vgl. Anhang I

Abfallschlüssel:

17 02 04* Glas, Kunststoff und Holz, die gefährliche Stoffe enthalten oder durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind.

Besondere Schutzmaßnahmen sind beim Rückbau derartiger Hölzer i.d.R. nicht erforderlich. Grundsätzlich sollte aber auf eine staubarme Bearbeitung geachtet werden (ggf. direktabsaugende Werkzeuge verwenden).

Sonstige Holzeinbauten (abgehängte Holzlattendecken und Wandverkleidungen, Sporthallenboden *nach Entfernen der asbesthaltigen Kleberschicht*) und Mobiliar aus den Innenbereichen können i.d.R. als *A II-* bzw. *A III-Holz* unter der Abfallschlüssel-Nr. 17 02 01 (Holz) entsorgt werden.

Abfallschlüssel:

17 02 04* Glas, Kunststoff und Holz, die gefährliche Stoffe enthalten oder durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind.

4.10. Übrige Bausubstanz

Folgende Einbauten sind im Rahmen der vorgesehenen Entkernung separat auszubauen:

Leuchtstoffröhren und Energiesparlampen sind aufgrund ihres Quecksilbergehaltes nach der Außerbetriebnahme unbeschädigt einzusammeln und fachgerecht zu entsorgen (20 01 21*).

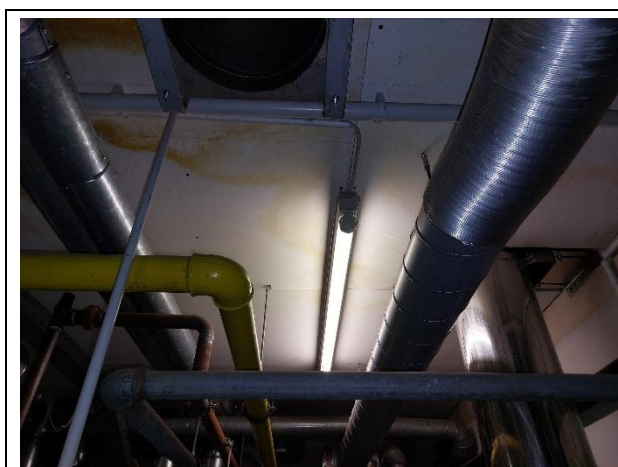
Die Starter abgängiger Leuchtstofflampen sind ebenfalls einzusammeln und als Elektroschrott zu entsorgen (20 01 36).

Abgängige elektronische Bauteile (Gebäudetechnik, Elektrounterverteilungen etc.) sind einzusammeln und für eine Verwertung getrennt zu entsorgen (Elektroschrott, 20 01 36).

Die übrige Bausubstanz besteht im Wesentlichen aus üblichen Baumaterialien wie Beton und Mauerwerk (Kalksandsteine, Klinkersteine, Fliesen, Mörtel und Putz) sowie üblichen Einbauten aus Hölzern, Kunststoffen, Metallen und Textilien

sowie technischen Einbauten etc., die kein erkennbares Schadstoffpotenzial aufweisen.

Gipshaltige Abfälle (Leichtbauplatten im Heizungsraum an der Decke und als Einhausung der FSK 1) sind gesondert auszubauen und zu entsorgen (Abfallschlüssel-Nr. 17 08 02). Gleiches gilt für ggf. anfallende Gipskartonplatten und Leichtbetonsteine.



gipshaltige Brandschutzplatte an der Heizungsraumdecke



gipshaltige Brandschutzplatten an der FSK 1 (asbestfrei)

Ggf. anfallende mineralische Bausubstanz ist hinsichtlich ihrer Verwertungsmöglichkeiten im Bauschuttrecycling nach den Anforderungen der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) zu überprüfen.

Die vorhandene Gebäudetechnik und die Installationen sind neben den beschriebenen Besonderheiten typisch und schadstoffseitig unkritisch. Anfallende Abfälle sind im Zuge der geplanten Um- und Rückbaubauarbeiten soweit möglich zu separieren und geeigneten Abfallschlüsseln zuzuordnen (s. Kap. 5).

5. Abfallverwertung bzw. -entsorgung

Grundsätzlich sind alle im Zuge der anstehenden Entkernungs- und Rückbauarbeiten anfallenden Abfälle zur Beseitigung der zuständigen unteren Abfallbehörde des Kreises Herford (Kreisverwaltung – Abteilung Wasser-/Abfallwirtschaft und Immissionsschutz) anzudienen, soweit sie diese nicht von der Entsorgung ausgeschlossen hat. Letztere sind in geeigneten Anlagen ordnungsgemäß zu entsorgen.

Abfälle zur Verwertung sind in geeigneten Verwertungsanlagen aufzubereiten oder direkt der Verwertung zuzuführen. Bei der Verwertung mineralischer Abfälle (Bauschutt) ist ggf. eine wasserrechtliche Erlaubnis erforderlich. Die Verwertung ist mit den zuständigen Behörden des jeweiligen Kreises bzw. der kreisfreien Stadt abzustimmen.

Neben den genannten schadstoffhaltigen Baustoffen sind alle übrigen Abbruchmaterialien ebenfalls nach Art und Beschaffenheit zu trennen.

Die einzelnen Abfallarten, ihre Herkunft sowie die erforderlichen Beseitigungsmaßnahmen sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt. Darüber hinaus sind die Entsorgungsschlüssel gemäß der Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) aufgeführt.

Tabelle 10: Übersicht über die anfallenden Abfälle und Entsorgungswege

Abfallarten- bezeichnung	Abfall- schlüssel gemäß AVV	Materialien	Herkunft	Entsorgungsweg
Beton	17 01 01	separierter Beton	fällt voraussichtlich nicht an	Bauschuttverwertung
Ziegel	17 01 02	separierte Ziegel	fällt nicht an	Bauschuttverwertung
Fliesen und Keramik	17 01 03	Gemisch aus Fliesen und Keramik	Sanitärausstattun- gen, Fliesenspie- gel etc.	Bauschuttverwertung
Gemische aus oder ge- trennte Fraktionen von Be- ton, Ziegeln, Fliesen und Ke- ramik, die gefährliche Stoffe enthalten	17 01 06*	schadstoffhaltiger Bauschutt	fällt voraussicht- lich nicht an	Beseitigung, (Deponie); ggf. Auf- bereitung

Fortsetzung Tabelle 10: Übersicht über die anfallenden Abfälle und Entsorgungswege

Abfallarten- bezeichnung	Abfall- schlüssel gemäß AVV	Materialien	Herkunft	Entsorgungsweg
Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 01 06 fallen	17 01 07	Gemisch aus Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik	mineralische Baustoffe aus allen Bereichen	Bauschuttverwertung, bzw. Beseitigung
Holz (ohne schädliche Verunreinigungen)	17 02 01	Inventar, Innentüren, Konstruktionshölzer (nicht kesseldruckimprägniert)	Innentüren, Wand- und Deckenbekleidungen, Sporthallenboden, Mobiliar etc.	Verwertung (Altholzkategorien A I-III)
Glas	17 02 02	Glasscheiben der Fenster und Glastüren	Fenster und Türen aus allen Bereichen	Verwertung
Glas, Kunststoff und Holz, die gefährliche Stoffe enthalten oder durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind	17 02 04*	konstruktive Hölzer, Außenbereichshölzer	Dachkonstruktionen, Dielen auf Dachflächen, Vordachkonstruktion	Beseitigung (Altholzkategorie A IV)
kohlenteerhaltige Bitumengemische	17 03 01*	z.B. stark teerhaltiger Asphalt	fällt nicht an	Beseitigung / ggf. Aufbereitung
Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01 fallen	17 03 02	bituminöse Baustoffe (bis 1.000 mg/kg PAKEPA, 50 mg/kg B(a)P)	Dachbahnen aller Dachflächen	Verwertung, ggf. Beseitigung
Kohlenteer und teerhaltige Produkte	17 03 03*	z.B. teerhaltige Dachbahnen, Teerkork	fällt nicht an	Beseitigung (Verbrennung)
Blei	17 04 03	z.B. Walzbleie	fällt nicht an	Verwertung
Eisen und Stahl	17 04 05	Stahlkonstruktionen, Stahlbleche etc.	Träger, Armierungen, Verkleidungen etc. aus allen Bereichen	Verwertung
Gemischte Metalle	17 04 07	Metallschrott aus Lüftungs- und Heizungskanälen, Fenstern, Metalltüren /-zargen, sonstigen Leitungen, Zinkblechverkleidungen usw.	Wasser- und Heizungsleitungen, Rohre, Fensterrahmen, Türzargen und sonstige Metalle aus allen Bereichen	Verwertung
Metallabfälle, die durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind	17 04 09*	z.B. Abwasserrohre mit teerhaltigen Beschichtungen	fällt nicht an	Schrottverwertung
Kabel, die Öl, Kohlenteer oder andere gefährliche Stoffe enthalten	17 04 10*	ölbaltige Starkstromkabel	fällt voraussichtlich nicht an	Beseitigung / ggf. Aufbereitung
Kabel mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 04 10 fallen	17 04 11	separierte Elektroleitungen	aus allen Bereichen	Verwertung

Fortsetzung Tabelle 10: Übersicht über die anfallenden Abfälle und Entsorgungswege

Abfallarten- bezeichnung	Abfall- schlüssel gemäß AVV	Materialien	Herkunft	Entsorgungsweg
Boden und Steine mit schädlichen Verunreinigungen	17 05 03*	Bodenverunreinigungen, künstliche Auffüllungen	nicht absehbar	Beseitigung (Deponie), ggf. Abfallbehandlung
Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen	17 05 04	Bodenaushub, künstliche Auffüllungen	nicht absehbar	Verwertung (ggf. Deponie, Aufbereitung)
Dämmmaterial, das Asbest enthält	17 06 01*	asbesthaltige Dämmstoffe, Fräsgut	Anschlagdichtungen aus den FSK 3, 3a, Fräsgut der Bodenbelagskleber	Beseitigung, Deponie
anderes Dämmmaterial, das aus gefährlichen Stoffen besteht oder solche Stoffe enthält	17 06 03*	"alte" KMF	Dämmauflagen, Rohrleitungsisolierungen, Ziegellochwände an den Stirnseiten der Turnhalle	Beseitigung, Deponie
		FCKW-haltige Dämmstoffe	untere Dämmlage auf den Flachdächern (hellblaue XPS-Dämmung)	Beseitigung (Sonderverbrennung)
Dämmmaterial mit Ausnahme desjenigen, das unter 17 06 01 und 17 06 03 fällt	17 06 04	"neue" KMF	Fassadendämmung Turnhalle, Dämmauflagen im Waschraum Jungen	Beseitigung (Deponierung)
		EPS/XPS (auch HBCD-haltig), Schaumstoffe	obere Dämmlage (weißes Styropor) auf den Dachflächen	Verbrennung
asbesthaltige Baustoffe	17 06 05*	Asbestzementplatten, Brandschutzklappen, Fensterkitte, separierte Rohrleitungsflansche und Lüftungskanalfansche	alle demontierbaren Asbestvorkommen	Beseitigung (Deponie)
Baustoffe auf Gipsbasis mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 08 01 fallen	17 08 02	Leichtbauplatten, ggf. Gipskartonplatten, Leichtbetonsteine	Brandschutzplatten im Heizungsraum (Decke und Einhausung der FSK 1)	i.d.R. Beseitigung (Deponie)
Bau- und Abbruchabfälle, die PCB enthalten	17 09 02*	Türzargenlackierungen > 50 mg/kg PCB	Türen der Dusch- und Umkleieräume sowie der Nebenräume	Lackierungen abtrennen; Beseitigung (Sondermüllverbrennung)
sonstige Bau- und Abbruchabfälle (einschließlich gemischte Abfälle), die gefährliche Stoffe enthalten	17 09 03*	verunreinigte Baumischabfälle	fällt voraussichtlich nicht an	Beseitigung (Verbrennung)

Fortsetzung Tabelle 10: Übersicht über die anfallenden Abfälle und Entsorgungswege

Abfallarten- bezeichnung	Abfall- schlüssel gemäß AVV	Materialien	Herkunft	Entsorgungsweg
gemischte Bau- und Abbruch- abfälle mit Ausnahme derjeni- gen, die unter 17 09 01, 17 09 02 und 17 09 03 fallen	17 09 04	nicht separierbare und nicht verwertbare Ab- bruchreste (Kunst- stoffe, Isolierreste, Holzreste etc.)	Fußbodenbeläge, Mischabfälle etc.	Beseitigung (Müllver- brennung)
Leuchtstoffröhren und an- dere quecksilberhaltige Ab- fälle	20 01 21*	ausgebaute Leucht- stoffröhren und Energiesparlampen	aus allen Berei- chen	Verwertung
gebrauchte elektrische und elektronische Geräte mit Aus- nahme derjenigen, die unter 20 01 21, 20 01 23 und 20 01 35 fallen	20 01 36	Elektroschrott	Starter von Leucht- stofflampen, Rauchmelder etc. aus allen Berei- chen	Verwertung

Die in der Tabelle **fett** gedruckten Abfallarten sind als gefährliche Abfälle eingestuft und über das elektronische Abfallnachweisverfahren eANV zu entsorgen. In Abstimmung mit den Rückbauunternehmen bzw. den beauftragten Entsorgungsunternehmen sind frühzeitig die erforderlichen Entsorgungsnachweise zu erstellen. Kleinmengen bis 20 t können in der Regel über bestehende Sammelentsorgungsnachweise entsorgt werden. Bestehende Transportvorschriften und -genehmigungen sind zu beachten.

6. Arbeitssicherheit

Bei den Arbeiten zum Um- bzw. Rückbau und zur Entsorgung sind die grundlegenden Anforderungen an die Sicherheit der ausführenden Personen und den Schutz Dritter zu beachten. Maßgeblich hierzu ist die Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen, Baustellenverordnung (BaustellV) vom 10.06.1998. Grundsätzlich sind Mindeststandards nach § 8 der Gefahrstoffverordnung und der TRGS 500 anzuwenden.

Darüberhinausgehend zu beachten sind die Unfallverhütungsvorschriften für Bauarbeiten (UVV), die Berufsgenossenschaftlichen Informationen für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (DGUV Information 201-013), die im Text bereits genannten Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) sowie die sonstigen einschlägigen, dort zitierten Vorschriften.

Die Auflagen und Nebenbestimmungen von Abbruchgenehmigungen sind zu beachten.

Hinsichtlich der Demontage der asbesthaltigen Materialien sowie der KMF sind besondere Schutzmaßnahmen entsprechend den in Kap. 4 genannten Hinweisen zu beachten. Entsprechend der einschlägigen Regelwerke sind entsprechende technische und organisatorische Schutzmaßnahmen zu treffen und persönliche Schutzausrüstungen zu verwenden. Hierzu wird insbesondere auf die entsprechenden Abschnitte 5 bis 9 und 14 bis 17 der TRGS 519 sowie Kap. 4 der TRGS 521 verwiesen.

Arbeiten an Asbest sind der zuständigen Arbeitsschutzbehörde (Bez.-Reg. Detmold, Dezernat 56/57 Betrieblicher Arbeitsschutz) mit einer Frist von 7 Tagen vor Baubeginn schriftlich anzuzeigen (Formblatt s. TRGS 519, in Kopie auch an die zuständige BG).

Wenn der Gesamtumfang der Arbeiten 500 Personentage überschreitet (bzw. mehr als 30 Arbeitstage dauert und mehr als 20 Beschäftigte gleichzeitig tätig sind), ist mit einer Frist von 14 Tagen vor Einrichtung der Baustelle eine Vorankündigung gemäß § 2 BaustellV der zuständigen Baubehörde zu übermitteln und ein Koordinator nach BaustellV zu bestellen.

7. Zusammenfassung

Im Rahmen der hier dokumentierten Bauschadstoffuntersuchungen wurden schadstoffhaltige Bausubstanz sowie schadstoffhaltige Einbauten in den vom geplanten Umbau betroffenen Gebäudeteilen der Sporthalle der Grundschule Belke-Steinbeck ermittelt, die hinsichtlich der anzuwendenden Arbeitsschutzmaßnahmen sowie der Entsorgung zu berücksichtigen sind. Ein unmittelbarer Handlungsbedarf lässt sich aus den vorgefundenen Schadstoffen nicht ableiten.

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die ermittelten Bauschadstoffbefunde und die zu empfehlenden Maßnahmen.

Tabelle 11: Zusammenfassung der relevanten Bauschadstoffbefunde

Art	Lage / Vorkommen	Bewertung / Empfehlungen
Asbest (Schutzmaßnahmen TRGS 519)		
Bodenbelagskleber	Turnhalle, ggf. auch im angrenzenden Geräteraum und im benachbarten Sanitätsraum (gleichartige Bodenbeläge und optisch vergleichbare Kleber)	Asbest im Kleber nachgewiesen; Entfernen des Bodenbelags und der Kleberschicht in staubdichter Abschottung gem. Abschnitt 14 der TRGS 519 erforderlich. Abfallschlüssel-Nr. 17 06 01 (Fräsgut) bzw. 17 06 05* (Bodenbelag mit anhaftenden Kleberrückständen)
Asbestzement	Fassadenplatten an den Fensterlaibungen der Turnhalle (außen) sowie an der Flachdachkante im Eingangsbereich	Asbest nachgewiesen; Asbestzement, fest gebunden; bruchfreier Rückbau erforderlich. Abfallschlüssel-Nr. 17 06 05*
Fensterkitte	Einfachverglaste Alufenster der Turnhalle (gesamte Ostseite, Oberlichter auf der Westseite)	Asbest nachgewiesen; emissionsarme Verfahren BT 42 / BT 56 sind anwendbar. Abfallschlüssel-Nr. 17 06 05*
Brandschutzklappen	Zwei der vier Brandschutzklappen im Heizungsraum (FSK 3 / FSK 3a) sind asbesthaltig.	Die Anschlagdichtungen in den Klappengehäusen des Herstellers Wildeboer, PA-X 164 sind asbesthaltig. Demontage der Dichtungen bzw. der gesamten Klappen in staubdichter Abschottung gem. Abschnitt 14 der TRGS 519 erforderlich. Abfallschlüssel-Nr. 17 06 01* (Dichtung) bzw. 17 06 05* (gesamte Klappe)
Dichtkitte an Lüftungskanälen	Lüftungskanal in den Geräträumen	Asbest in den Dichtungskitten der Flanschverbindungen nachgewiesen; Separierung z.B. durch Abtrennen der Flansche. Abfallschlüssel-Nr. 17 06 05*

Fortsetzung Tabelle 11: Zusammenfassung der relevanten Bauschadstoffbefunde

Art	Lage / Vorkommen	Bewertung / Empfehlungen
Dichtungen in Rohrflanschverbindungen	Zahlreiche Flanschverbindungen der Heizungsunterverteilung und abgehender Rohrleitungen im Heizungsraum.	Typischerweise asbesthaltige Dichtungen; Separierung z.B. durch Abtrennen der Flansche. Abfallschlüssel-Nr. 17 06 05*
Künstliche Mineralfasern (KMF; Schutzmaßnahmen TRGS 521)		
Mineralwolleprodukte ("alte" KMF)	Dämmauflagen auf der Holzlattendecke in der Turnhalle; Dämmung hinter Ziegellochsteinen an den Stirnseiten der Turnhalle; Technische Isolierungen an Rohrleitungen und in Geräten (Heizung, Lüftungsanlage); Dämmung hinter Holzverkleidungen an den Stahlstützen der Turnhalle.	Ältere Vorkommen sind als "alte" Mineralwolleprodukte zu bewerten; kein allgemeines Sanierungsgebot; beim Rückbau sind die Anforderungen der TRGS 521 zu beachten. Abfallschlüssel 17 06 03* "neue" KMF (Fassadendämmung Turnhalle, Dämmauflage im Waschraum Jungen) können unter der Abfallschlüssel-Nr. 17 06 04 als nicht gefährlicher Abfall entsorgt werden
PCB (Schutzmaßnahmen PCB-Richtlinie)		
Türzargenlacke	Lackierungen der Türzargen in allen Bereichen	PCB > 50 mg/kg in den Lackierungen nachgewiesen; PCB-haltige Beschichtungen sind zur Abfallentsorgung von den Stahlzargen zu entfernen (z.B. Abbeizen, Sandstrahlen; ggf. nach Ausbau der Zargen). Abfallschlüssel-Nr. 17 09 02* <i>Zur Abgrenzung sind weitergehende Materialuntersuchungen zu empfehlen; im Hinblick auf die aktuelle Nutzung sind vorsorglich Raumlufthuntersuchungen zu empfehlen.</i>
Polystyrolämmstoffe (HBCD/(H)FCKW); keine besonderen Schutzmaßnahmen beim Rückbau erforderlich		
Styropor (EPS)	Weißer Styropordämmung der Dachflächen (obere Dämmlage), ca. 12 cm dick	HBCD-haltig; Nachweis- und Registerpflicht beachten; getrennt von nicht HBCD-haltigen Dämmstoffen entsorgen. Abfallschlüssel-Nr. 17 06 04
Hartschaum (XPS)	Untere XPS-Dämmlage der Dachflächen (hellblau, ca. 6,5 cm dick)	FCKW-haltig; getrennt als gefährlicher Abfall zu entsorgen. Abfallschlüssel-Nr. 17 06 03*
Althölzer (i.d.R. keine besonderen Schutzmaßnahmen beim Rückbau erforderlich)		
A IV-Holz	Dachkonstruktion, Dielen der Dachflächen (westlicher Dachbereich) und Außenbereichshölzer	Nach AltholzV als A IV-Holz einzustufen; kein allgemeines Sanierungsgebot; staubarmer Rückbau. Abfallschlüssel 17 02 04*

Alle übrigen bei den Rückbauarbeiten anfallenden mineralischen und nicht mineralischen Abfälle sind möglichst sortenrein zu separieren, geeigneten Abfallschlüsseln zuzuordnen und entsprechend zu entsorgen.

Schlussbemerkungen:

Die vorgenommenen Erkundungen wurden wie beschrieben lokal begrenzt anhand exemplarischer Aufschlüsse, Probennahmen und laboranalytischen Untersuchungen durchgeführt. Verallgemeinernde Aussagen beziehen sich auf diesen ermittelten Kenntnisstand. Es kann jedoch vom Grundsatz her nicht ausgeschlossen werden, dass schadstoffhaltige Bausubstanz an anderer, nicht beschriebener Stelle nicht erkennbar war. Sollten im Zuge der geplanten Um- und Rückbauarbeiten bisher unbekannte schadstoffverdächtige Materialien entdeckt werden, sind diese ebenfalls (ggf. mit Hilfe laboranalytischer Untersuchungen) abfalltechnisch einzustufen und unter Einhaltung der relevanten technischen Regeln und Unfallverhütungsvorschriften zu demontieren und fachgerecht zu entsorgen.

Das vorliegende Gutachten wurde unparteiisch und nach bestem Wissen und Gewissen erstellt. Gutachterliche Aussagen beziehen sich ausschließlich auf den ermittelten und hier dokumentierten Kenntnisstand.

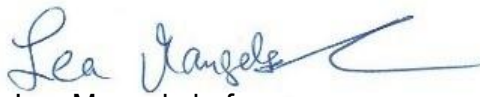
Insbesondere wird die Haftung für etwaige Mängel durch nicht zur Verfügung gestellte Unterlagen sowie vor Ort nicht erkannte Sachverhalte ausgeschlossen.

Bielefeld, den 03.11.2025



Benno Pieper

(Dipl.-Biol.)



Lea Mangelsdorf

(M.Sc. Boden, Gewässer, Altlasten)