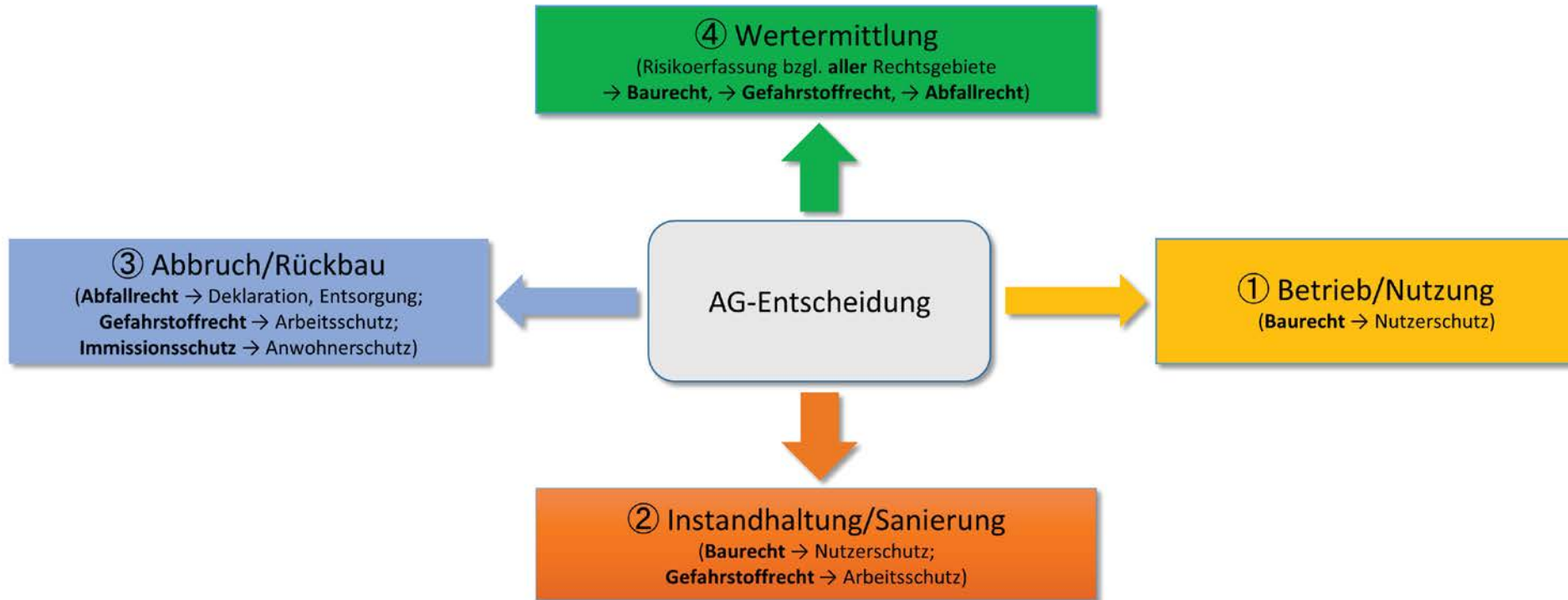


**Schadstoffe im Baubestand
WS 2023/2024
FH Potsdam**

**Schadstofffassung und Bewertung
von Erkundungsergebnissen**

Motivation



Erfordernis der Untersuchung

- Im Rahmen der Nutzung des Gebäudes:
 - Verpflichtung zur Schadstofferkundung für den Eigentümer bei Verdachtsmomenten auf Grundlage des Baurechts (§ 3 LBO)
 - Als Bauherr von Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen auf Grundlage des Baurechts (§ 3 LBO) sowie des untergesetzlichen Regelwerkes (BaustellV).
- Bei geplanten Sanierungen/Umnutzungen des Gebäudes oder Abbruchmaßnahmen:
 - Verpflichtung zur Schadstofferkundung für den Bauherrn bei Verdachtsmomenten auf Grundlage des Baurechts (§ 3 LBO) sowie des untergesetzlichen Regelwerkes (DGUV 101-004, BaustellV), Verpflichtung zur Einschaltung eines Koordinators und zur Durchführung bzw. Veranlassung der Gefährdungsermittlung
 - Zur Wahrnehmung der Verpflichtungen gem. Immissionsschutzrecht (keine Gefährdung vom Grundstück bzw. von der Baustelle ausgehend)
 - Zur Einschätzung der anfallenden Abfälle als Abfallerzeuger bzw. Abfallbesitzer - Abfallrecht
 - Zur Durchführung der Gefährdungsermittlung gegenüber dem ausführenden Unternehmer, um das Risiko von Nachforderungen zu minimieren (Erhöhung der Kostensicherheit für den Bauherrn bei baulichen Maßnahmen) sowie zur Vermeidung von Baustillständen
 - Zukünftig zu erwarten: neue GefStoffV – Verpflichtung des Veranlassers von Baumaßnahmen
- Bei geplantem Kauf bzw. Verkauf des Gebäudes/der Immobilie:
 - Zur Risikominimierung und Risikoabschätzung im Rahmen des Verkaufes

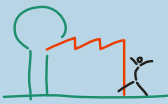
Erfahrungsgemäß sind in fast jedem Gebäude Schadstoffe vorhanden, die bei Baumaßnahmen (Umbau, Entkernung, Abbruch) Maßnahmen erfordern bzw. zu Mehrkosten führen.

Durchführung der Erkundung

1. Vorerkundung: Akten, Altgutachten, Pläne, Baubeschreibung, Erstbegehung des Objektes
2. Visuelle Aufnahme, Erfassung Verdachtsstellen und Verdachtsmomente
3. Probenahmeplan/Erkundungskonzept (u.a. Einzel-/Mischproben, Anzahl, Bereiche), ggf. mit Erläuterung/Begründung sowie in Bezug auf MOTIVATION
4. Technische Erkundung, Probenahme und Analytik – falls erforderlich Folgeerkundung
5. Bewertung unter Berücksichtigung der MOTIVATION, i.d.R. mit Aussage zur Sanierungserfordernis
6. Eventuell: Ausblick auf mögliche Sanierungsmöglichkeiten, Kosten
7. Eventuell: „Rückbau- und Entsorgungskonzept“

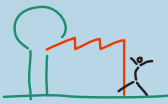
Probenahmeplan / Erkundungskonzept Überlegungen

- Motivation (des Auftraggebers), welche Zielstellung hat die Untersuchung
- welche Verdachtsstellen und Verdachtsmomente
- nutzungsbedingt oder bauliche bedingte Schadstoffe
- Art der zu entnehmenden Proben
 - Materialproben – als Einzelprobe oder als Mischprobe
 - Staubproben (punktuell / bereichsbezogen) oder als Staub-Kontaktproben
 - Raumluftmessungen
- Genauigkeit der Aussage, gewünschte Trefferwahrscheinlichkeit
- Anzahl der jeweiligen Probenahmen oder Messungen
- erforderliche Bauteilöffnungen, Bohrkerne etc. sowie Gerätschaften
- Überlegungen zu Aufwand/Kosten gegenüber Nutzen/Aussagekraft
- erforderliche Laboranalytik, ggf. Möglichkeit visueller bzw. olfaktorischer gutachterlicher Einschätzung



Probenahmen/Probenahmeverfahren Bausubstanz

Probenahmeverfahren	Anwendung für....	Eignung für Schadstoffunter-suchungen (Laboranalytik)	Vorteile	Nachteile
Bohrkernentnahme (Kernbohrgerät, Nassbohrung) – D ca. 60-100 mm	Mineralische Bausubstanz	ja, Eluvation durch Spülung möglich	Sehr gute Bausubstanzansprache, tiefengenaue Erkundung des Materiales	Relativ aufwändig
Bohrkernentnahme (Kernbohrgerät, Trockenbohrung) – D ca. 30-60 mm	Mineralische Bausubstanz, nicht für harte Materialien bzw. bewehrten Beton	ja, aber eingeschränkt aufgrund Temperaturentwick-lung	Mit Einschränkungen gute Bausubstanzansprache und tiefengenaue Erkundung möglich, Erkundungstiefe stark eingeschränkt, Straubentwicklung	Weniger aufwändig als Nassbohrung,
Bohrmehlentnahme mittels Schneckenbohrer	Mineralische Bausubstanz	nein, allenfalls Feuchte-/Salz-untersuchungen möglich Geeignet zur optischen Bestimmung von (schwarz-) Sperrschichten	Relativ schnell und kostengünstig	Keine Laboranalysen, ungenaue Ansprache, kaum Tiefenaussage möglich
Aufstemmen (Meißel – händisch oder Stemmgerät)	Mineralische Bausubstanz, Leichtbaumaterialien	ja, Repräsentativität ist zu beachten	Relativ schnell, besonders bei wenig widerstandsfähigen Baumaterialien	Tiefenaussage schwierig, Gefahr des Übersehens einzelner Baumaterialien



Probenahmen und Probenahmeverfahren

Probenahmeverfahren	Anwendung für....	Eignung für Schadstoffunter- suchungen (Laboranalytik)	Vorteile	Nachteile
Abhobeln (Elektro- oder mechanischer Hobel, Forstnerbohrer)	Holz	ja	Holzprobenahme mit genauer Tiefendefinition	an schwer zugänglichen Stellen schwierig
Abspanen	Holz	ja	Leicht anwendbar, keine Gerätetechnik erforderlich	nur mäßig genaue Tiefendefinition
Abstemmen, Abkratze, Stanzen (manuell, Handmeißel, Kleinwerkzeug)	Leichte Bausubstanz, Asbestprodukte	ja, Repräsentativität ist zu beachten	Schnell und einfach für gezielte Entnahme anzuwenden	nur lokal begrenzte Bereiche bzw. Bauteile
Abtrennen/Abschneiden (Kleinwerkzeug: Messer, Säge)	Diverse Bauprodukte (Asbestprodukte, KMF, Bodenbeläge, Dachbahnen)	ja, Repräsentativität ist zu beachten	Schnell und einfach für gezielte Entnahme anzuwenden	nur lokal begrenzte Bereiche bzw. Bauteile
Staubprobenentnahme mittels Sammlung, Wischen, Absaugen	Staub, kontaminiert	ja, auf organische Schadstoffe, die sich bevorzugt an Staub anlagern (z.B. PCP) auf Faserschadstoffe	Schnell und einfach für gezielte Laboruntersuchung anzuwenden	Ergebnisinterpretation ungenau, oft schwierig

Umsetzung der Bewertungsergebnisse

Sanierungs-/Handlungsbedarf bei laufender Nutzung

- akute Gefährdung → Sofortmaßnahmen
- Gefährdungsbeurteilung für Nutzer
 - konkrete Gefährdung → Sanierungsbedarf unverzüglich
 - grundsätzliche, latente Gefährdung → Sanierungsbedarf mittel-/langfristig
→ Kontrolle/Beobachtung
- Gefahr der Verschlechterung i. l. d. Zeit
 - Wiederbewertung

Umsetzung der Bewertungsergebnisse

Gefahrstoffermittlung vor Umbau/Abbruch/Entkernung

- handelt es sich um Arbeiten in kontaminierten Bereichen gem. DGUV 101-004?
- erfolgt eine Tätigkeit mit Asbest bzw. Asbestprodukten im Sinne der TRGS 519 - wenn ja, welche Art des Asbestes?
- erfolgt eine Tätigkeit mit künstlichen Mineralfasern (KMF) im Sinne der TRGS 521 - wenn ja, handelt es sich um kanzerogene KMF
- sind Tätigkeiten mit erhöhten Schutzstufen (SSt. 2 bzw. 3 der GefStoffV) zu erwarten oder sind krebserzeugende Gefahrstoffe zu beachten (SSt. 4)?

sowie der Bewertung der zu erwartenden Exposition der Arbeitnehmer für bestimmte anzuwendende Arbeitsverfahren, aus der wiederum die Arbeitsschutzkonzeption bzw. der A+S-Plan gem. DGUV 101-004 abzuleiten ist.

Umsetzung der Bewertungsergebnisse

Abfallrechtliche Bewertung und Entsorgungskonzeption, u. a.

- welche Art von Abfällen (gefährliche Abfälle? Verwertung oder Beseitigung?)
- Entsorgungswege
- Verwertbarkeit von Baustoffen
- Andienungspflichten
- Sonderregelungen

Sanierungskonzept bei Rückbau/Entkernung

In der Regel: Entfernen vor Rückbau/Entkernung erforderlich

Verbleib von schadstoffbelasteten Bauteilen kann sinnvoll bzw. erforderlich sein.

- Schadstoffe sind für eine Sanierung nicht zugänglich (z.B. hinter nicht demontierbaren Bauteilen)
- Schadstoff belastete Gebäudebereiche sind nicht zugänglich (z.B. Einsturzgefahr)
- Schadstoffe sind an maschinell rückzubauende Bauteile gebunden (z.B. in Tragwerk eingedrungene oder eingebrachte Substanzen)

Weitere Überlegungen:

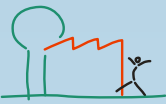
- Der Schadstoff wird nach maschinellem Abbruch leichter aufgenommen als zuvor.
- Die Schadstoffseparierung ist zu aufwändig, die Bausubstanz wird komplett entsorgt.

Sanierungskonzept

Gefahrstoff	Bauteil (Beispiel)	Lage und Verteilung	Entfernen vor/nach maschinellm Rückbau	Sanierungs- verfahren	Hinweise
Asbest, schwach gebunden	Brandschutz-, Schallschutz, Feuchteschutzeinbauten und Verkleidungen	an Bauteil gebunden, Umfang unterschiedlich	vor maschinellm Rückbau, wenn möglich	Demontage und Reinigung im abgeschotteten Schwarzbereich, Unterdruck, Schleusen	In Ausnahmefällen (keine Zugänglichkeit) während Rückbau
Asbestzement	Dacheindeckung	flächige Verteilung, Außenbereich	vor Rückbau	Demontage, manueller Rückbau	möglichst zerstörungsfrei demonstieren
Asbestzement	Innenverkleidungen, Rohrleitungen	flächige oder lineare Verteilung, Innenbereich	vor Rückbau	Demontage, manueller Rückbau	möglichst zerstörungsfrei Demontieren
KMF-Produkte	Isolierungen	flächige Verteilung	vor Rückbau	manuelle Demontage (aufnehmen)	möglichst zerstörungsfrei demonstieren
PCB	Fugenmassen	lineare Verteilung, Gebäudedefugen	meist vor Rückbau (abhängig vom Gebäude)	Schneiden, Fräsen (Absaugung!)	Staubreinigungen immer vor Rückbau
PCB	Kleber (Bodenbelag)	flächige Verteilung	vor Rückbau	Abschaben, Abkratzen, Fräsen (Absaugung!)	Staubreinigungen immer vor Rückbau

Sanierungskonzept




Gefahrstoff	Bauteil (Beispiel)	Lage und Verteilung	Entfernen vor/nach maschinellem Rückbau	Sanierungsverfahren	Hinweise
PCB	Sekundärkontaminationen (Putz, Kunststoffeinbauten)	weit reichende flächige Verteilung	Vor maschinellem Rückbau, wenn möglich, z. T. auch im Zuge des Rückbaues	Saugen, Wischen, Feucht-/Nassreinigen	Staubreinigungen immer vor Rückbau z. T. keine Separierung
Holzschutzmittel, PCP	Holztragwerk	an Tragwerk gebunden	fast immer im maschinellen Rückbau	maschinelle Separierung	
Holzschutzmittel, PCP	Dielung, Einbauten	an Einbauten gebunden	vor maschinellem Rückbau	manueller Rückbau, Aufnehmen	
PCB, Holzschutzmittel, PAK	Staub	weit reichende Verteilung im gesamten Raum	vor maschinellem Rückbau	Saugen, Wischen, Feucht-/Nassreinigen	
PAK	Dacheindeckung	flächige Verteilung	möglichst vor maschinellem Rückbau	Abschaben, Abfräsen in Verb. mit Schneiden - Schutzausrüstung	während Rückbau nur bei Unzulänglichkeit - manuelle Nachseparierung



Gutachten (Inhalt/Gliederung)

- Auftrag/Veranlassung bzw. Grund für Gutachten (MOTIVATION)
- Vorgehensweise bei der Untersuchung – bzw. Wiedergabe des Probenahmeplanes in wesentlichen Teilen
- Zeitraum der Untersuchung, Probenahme, Analytik
- Literatur, Vorschriften, Arbeitshilfen
- Nachunternehmer, Kooperationspartner, hinzugezogene Fachgutachter
- Situation: allgemein und schadstoffbezogen ggf. Baubeschreibung, Lage etc.
- Probenahme: was, wie, wann, wer?
- Analytik: was, wie, wann, wer?
- Probenahmen und Analysen: Ergebnisse
- Zuordnung Schadstoffe → Bauteil (lokale oder wiederkehrende Fundstelle) mit Analogieschluss oder Verdacht, schadstoffhaltige Baustoffe („Schadstoffkataster“)
- Gefährdungseinschätzung,
- Sanierungsverpflichtung und Handlungsbedarf

Schadstofffassung - Bohrkernverzeichnis

Lage	Bohrkern-Nr.	Öffnung gesamt [cm]	Schichtstärke [cm]	Art; Material Abfolge von oben nach unten	Probe Prüfbericht -Nr.	Anmerkung zur Schicht, Analyseergebnis	Foto
1. OG: Gebäudeteil A, Balkon - Fußboden	BK 4	15,4	3,1	Fliesen, grau auf Kleber	BK 4 AZBA 16-05473-001	LAGA M20 Z 1.1 Einstufungsrelevante Parameter: PAK, Nickel, Zink im Feststoff, Chrom im Eluat	
			4,4	Estrich, grau-braun			
			2,2	Sperrschicht, schwarz, Aluminum-Einlage mittig, nach oben: lose, nach unten: fest	BK 4 – Sperr AZBA 16-05470-003	Σ PAK: 54,6 mg/kg TS BaP: 1,3 mg/kg TS	
			5,7	Beton, grau	BK 4	LAGA M20 Z 1.1 (siehe oben)	
			darunter	Schüttung			
EG: Gebäudeteil E, Lager - Fußboden	BK 5	9,5	Ca. 5,5	Beton, braun, grau	BK 5 AZBA 16-05473-002	auffälliger Geruch LAGA M20 > Z 2 Einstufungsrelevante Parameter: MKW im Feststoff	
			Ca. 4,0	Beton, grau-braun			
EG Gebäudeteil C, - Schornstein	BK Schornstein	43	43	Mauerwerk	BK Schornstein AZBA 16-05943-001	LAGA M20 Z 2 Einstufungsrelevante Parameter: Sulfat in Eluat	
			dahinter	Blecheinlage			



Schadstofferrfassung - Ergebnistabelle

Büro für Umweltplanung GmbH
Bericht-Nr. 07207 vom 06.02.2017

**Ergebnistabelle zu den Baustoffen und Bauteilen
mit Analytik, Einstufung und Hinweisen zu Sanierung und Entsorgung sowie Negativbefunde**

Ifd.-Nr.	Zuordnung	Etage(n)	Vorkommen Raum / Bereich / Objekt	Fundstelle Bezeichnung	Menge/ über- schlagig	Einheit	Schadstoffe				Prüfung visuell / Probe	Ergebnis Analytik / Einstufung / Bewertung	Abfallzuordnung** gemäß AVV	
							Asbest (Bindung)	KMF	PAK	Sonstige			Schlüssel- Nr.	Abfallbezeichnung
Schadstoffhaltige Baustoffe und Bauteile														
1	Fenster, Türen, Enbauten, Inventar	alle	Wohnungen, KG-Flur	Abbruchholz (Fenster, Türen, Spanplatten, HWL, lackiertes Holz), Glas, usw.	50	t					v	imprägniert, lackiert: Altholz Kategorie A IV	170204*	Glas, Kunststoff und Holz, die ge- fährliche Stoffe enthalten o. durch gefährl. Stoffe verunreinigt sind
2	Fenster Wohnungen	EG- 6.OG	Zimmer	KMF-Füllung zwischen Holzplatten in Brüstung	200	m ²		KMF			p	"alte Mineralwolle" gem. TRGS 521, kanzerogen gemäß TRGS 905	170603*	anderes Dämmmaterial, das aus gefährlichen Stoffen besteht oder solche Stoffe enthält
3	Fenster Wohnungen	EG	Zimmer	EPS-Dämmung als lose Platten in Rolladenkasten	0,3	m ³			-	HBCD	v	HBCD-haltig	170603*	anderes Dämmmaterial, das aus gefährlichen Stoffen besteht oder solche Stoffe enthält
4	Balkon, Loggia	EG- 6.OG	Fußboden	Dichtbelagschicht (ca. 3 mm) auf Estrich, stellenweise geklebt	1700	m ²				PCB	Fuß1	PCB gesamt: 3.221,5 mg/kg	170902*	Bau- und Abbruchabfälle, die PCB enthalten (z.B. PCB-haltige Dichtungsmassen, PCB-haltige Bodenbeläge auf Harzbasis, PCB- haltige Isolierverglasungen, PCB- haltige Kondensatoren)
5	Dachent-wässerung	EG- 7.OG	Flure (Treppe, Wohnungen)	AZ-Rohr (Ø ca.10 cm)	160	lfdm	fest				v	asbesthaltig	170605*	asbesthaltige Baustoffe
6	Dach-aufbauten	5.-7.	Schornstein	AZ-Platte als Regenschutz (ca.80x40x1 cm)	21	Stück	fest				v	asbesthaltig	170605*	asbesthaltige Baustoffe
7	Heizsystem	7.OG	alter Heizungsraum	Mineralwolle, farblos, in Pappe (an Behälter und Rohr)	10	m ²		KMF			p	lungengängige Fasern, Krebserz. Kat.1B nach CLP-VO	170603*	anderes Dämmmaterial, das aus gefährlichen Stoffen besteht oder solche Stoffe enthält
8	Heizsystem	7.OG	alter Heizungsraum	Pappe, schwarz (an Behälter und Rohr)	10	m ²		KMF	-		Pap1	BaP: < 0,5 mg/kg PAK: 52,2 mg/kg	170603*	anderes Dämmmaterial, das gefährliche Stoffe enthält
9	Abwasser Keller	KG	gesamt (ohne Flure)	AZ-Rohr (Ø ca.10 cm, bis 20cm, Asbestzement)	250	lfdm	fest				v	asbesthaltig	170605*	asbesthaltige Baustoffe
10	Abwasser Treppenbau	EG- 7.OG	Bad 1, Bad 2, alter Heizungsgr.	AZ-Rohr (Ø ca.10 cm)	50	lfdm	fest				p	asbesthaltig	170605*	asbesthaltige Baustoffe
11	Abwasser Treppenbau	KG	Keller 26 (HA-Elektro)	KMF-Wolle als Ausstopfung in Deckendurchbruch	1	Stück		KMF			v	"alte Mineralwolle" gem. TRGS 521, kanzerogen gemäß TRGS 905	170603*	anderes Dämmmaterial, das aus gefährlichen Stoffen besteht oder solche Stoffe enthält
12	Wasser-leitung	KG	an Decke	Gipsschale um Mineralwolle, an Eisenrohr	600	lfdm		KMF			p	Krebserzeugende Fasern anhaltend	170801*	Baustoffe auf Gipsbasis, die durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind
13	Gas/HA + Elektro/HA	KG	Keller 25+26	AZ-Rohr-Rest (Ø ca.10 cm) abgebrochen in Decke	7	Stück	fest				v	asbesthaltig	170605*	asbesthaltige Baustoffe
14	Wärme-erzeugung	KG	Heizung	asbesthaltige Dichtungen (1 alte Armatür)	3	Stück	z. Zt. fest					asbesthaltig	170601*	Dämmmaterial, das Asbest enthält
15	Heizleitung	KG	an Decke	asbesthaltige Rohrschale, mineralisch, überwiegend mit KMF-Dämmung, (d: < 20cm)	600	lfdm	schwach	KMF			Ros1	Amphibolasbest (<1%) krebserzeugend Kat. Carc. 1A nach CLP-VO	170601*	Dämmmaterial, das Asbest enthält
16	Wasser-leitung	KG	an Decke	Mineralwolle, farblos, an Eisenrohr (in Pappe+Gips)	600	lfdm		KMF			Rod2	lungengängige Fasern, Krebserz. Kat.1B nach CLP-VO	170603*	anderes Dämmmaterial, das aus gefährlichen Stoffen besteht oder solche Stoffe enthält
17	Heizleitung	KG	Heizung, Flure	KMF an Rohren, gelb, aluminiumkaschiert beziehungsweise in Kunststoffhülle (Ø<30cm)	200	lfdm		KMF			v	gemäß TRGS 905 kanzerogen	170603*	anderes Dämmmaterial, das aus gefährlichen Stoffen besteht oder solche Stoffe enthält
18	Wandbelag Küche/Bad	KG	Waschküche	asbesthaltige Flex-Fliesen (hellgrün) und -Kleber (beige) auf Putz an Wand	50	m ²	fest				Flies 1; Kleb 1	Chrysotilasbest (1-15%): krebserzeugend Kat. Carc. 1A nach CLP-VO	170605*	asbesthaltige Baustoffe