

An  
Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Weser  
Fachbereich Wasserstraßen  
Kasseler Straße 5

34346 Hann. Münden

## Untersuchungsbericht

<b>Labornummer</b>	16247
<b>Auftraggeber</b>	Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Weser, Fachbereich Wasserstraßen, Kasseler Straße 5, 34346 Hann. Münden
<b>Auftraggeber-Nr.</b>	Bestell-Nr.: 14GW1250352105HMMU0018
<b>Objekt</b>	Schleuse Wahnhausen, B3, 34233 Fuldataal
<b>Probenahmedatum</b>	10.09.2025
<b>Art der Probe</b>	Materialproben
<b>Untersuchungsmethode</b>	Materialuntersuchungen auf Asbest, PAK, PCB und Schwermetalle
<b>Probenahme durch</b>	Peter K. Wolff
<b>Berichterstellung</b>	Dr. Kerstin Volkenant
<b>Bearbeitungszeitraum</b>	10.09.-07.10.2025
<b>Seiten</b>	9

### 1. Untersuchungsauftrag

An den Toren der Schleuse Wahnhausen, 34233 Fuldataal sollen im Rahmen einer Instandhaltungsmaßnahme bauliche Maßnahmen durchgeführt werden. Aufgrund des Gebäudealters kann davon ausgegangen werden, dass Baustoffe verwendet wurden, die heute als gefährlich für Mensch und Umwelt eingestuft werden.

Die biovision Umwelt- und Gebäudeanalytik wurde beauftragt Materialproben der Beschichtung der Tore auf einen möglichen Schadstoffgehalt zu untersuchen und entsprechende

## Handlungsmaßnahmen zu empfehlen

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Proben. Die genauen Angaben über Baujahr, Gebäude, Renovierungsarbeiten und Raumgrößen sind dem Auftraggeber bekannt, sodass diese nicht wiedergegeben werden.

Die Beauftragung erfolgte schriftlich durch Herrn Bierend, Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Weser.

## 2. Probenahme

Die Probenahme wurde von biovision durchgeführt. Die Probenahme erfolgte entsprechend den Vorgaben der gültigen Verordnungen, Richtlinien und Normen zum Gefahrstoffrecht und Arbeitsschutz. Die Probengewinnung folgte den Anforderungen der VDB Richtlinie II B 2 und VDI 3866 Bl. 1 sowie TRGS 519 für Probenahme von Materialproben.

Tabelle 2-1: Probenbezeichnung und Probenahmeort

Probennr.	Probenort	Art der Probe	Untersuchte Parameter
16247-1	Hubtor, Schleusenor/ Laufschienen	Material, Beschichtung	PAK, Asbest, PCB, Blei, Zink
16247-2	Obertor, Schleusentor	Material, Beschichtung	PAK, Asbest, PCB, Blei, Zink



Abb. 1: Ansicht Schleuse Wahnhäuser

## 2.1 Laboruntersuchung

Die Proben wurden in dem akkreditierten Labor Agrolab Umwelt GmbH, 24107 Kiel untersucht. Die Untersuchung der Materialproben auf Asbestfasern erfolgt nach VDI-Richtlinie 3866, Bl. 5 mittels rasterelektronenmikroskopischem Verfahren, auf PAK erfolgte gemäß DIN 38414-23 : 2002-02. Der PCB-Gehalt wurde nach DIN EN 15308 : 2016-12 (Schüttelextr.), Blei und Zink nach DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02 bestimmt.

## 2.2 Bewertungsgrundlagen

### 2.2.1 Asbest

Asbest ist gemäß GefStoffV, §3, Absatz 1 bzw. gemäß Anhang VI, Teil 3 der Verordnung (EG) 1272/2008, Stoffliste, als Gefahrstoff der Kategorie 1A (Stoff der auf den Menschen

bekanntermaßen krebserzeugend wirkt) eingestuft (Anhang I der Verordnung (EG) 1272/2008).

Daher kann kein Minimum festgelegt werden, bei dem kein gesundheitliches Risiko mehr besteht. Werden im untersuchten Material auch nur einzelne Fasern nachgewiesen, wird dieses als asbesthaltig eingestuft.

### **2.2.2 PAK (polycyclische aromatische organische Kohlenwasserstoffe)**

Die Gruppe der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK oder PAH) umfasst mehrere hundert Einzelstoffe. Da bei einer chemischen Laboranalyse nicht alle PAK-Vertreter erfasst werden können, wird entweder nur die Leitsubstanz Benzo(a)pyren (BaP) oder eine definierte Auswahl an Einzelstoffen (z.B. 16 Einzelstoffe nach EPA) untersucht und bewertet.

PAK können über die Atemluft, durch Verschlucken oder durch Hautkontakt vom menschlichen Körper aufgenommen werden. PAK gelten als krebserzeugend vor allem, wenn sie über einen längeren Zeitraum hinweg aufgenommen werden.

Hinsichtlich des Arbeitsschutzes ist in der TRGS 905 – Verzeichnis krebserzeugender Stoffe eine Konzentrationsgrenze für BaP (50 mg/kg) aufgeführt. Ab diesem Wert wird ein PAK-haltiges Material als krebserzeugend eingestuft.

Der CLP-Verordnung gemäß ist ein PAKhaltiges Material ab einem Gehalt von 0,1 Masse% bzw. 1000 mg/kg als Gefahrstoff einzustufen.

Teerpechhaltige Bauabfälle ab einer PAK (EPA)-Konzentration von  $\geq 400$  mg/kg oder/und einer Benzo(a)pyren-Konzentration  $\geq$  von 50 mg/kg sind nach dem Hessischen Merkblatt „Entsorgung von Bauabfällen“ (Stand 01.09.2018) als gefährlicher Abfall einzustufen.

### **2.2.3 PCB (polychlorierte Biphenyle)**

Polychlorierte Biphenyle sind eine Gruppe, die aus 209 Kongeneren besteht. Die sechs Kongenere PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 138, PCB 153, PCB 180 sind die quantitativ bedeutendsten Kongenere der industriellen PCB-Gemische und werden vereinbarungsgemäß stellvertretend für

alle 209 Kongenere analysiert, da es einen zu hohen analytischen Aufwand bedeuten würde alle 209 PCB zu erfassen. Um auf den Gesamt-PCB-Gehalt zu schließen, wird der Summenwert der sechs Kongenere mit dem Erfahrungswert fünf multipliziert (Hessisches Merkblatt zur Entsorgung von Bauabfällen).

Nach der CLP-Verordnung und dem Hessischen Merkblatt „Entsorgung von Bauabfällen“ (Stand 01.09.2018) gilt ein Material mit einem PCB-Gehalt über 50 mg/kg als gefährlicher Abfall.

### **2.2.3 Blei und Zink**

In der Umwelt kommt es durch Vulkanismus und Verwitterung, Erzbergbau und Erzverarbeitung, Industrieabgase und -abwässer sowie Verkehr zu Einträgen von Schwermetallen. In Gebäuden kommen Schwermetalle u. a. als Inhaltsstoffe von Farben, Lacken, Holzschutzmitteln, Kunststoffen, Textilien, elektronischen Bauteilen sowie in Korrosionsschutzanstrichen und Desinfektionsmitteln vor. Schwermetalle können unterschieden werden in lebensnotwendige (z. B. Zink, Eisen, Mangan, Kupfer) und toxische (Blei, Cadmium, Quecksilber).

Bleihaltige Baumaterialien dürfen bei der Restaurierung und Unterhaltung von Kunstwerken und historischen Gebäuden und ihren Inneneinrichtungen eingesetzt werden, wenn die Verwendung von Ersatzbaustoffen nicht möglich ist. Für die Verwendung von Zink gibt es keine Einschränkungen, aber die Freisetzung von Zinkstäuben oder Auswaschungen stellen ein Risiko für Mensch und Umwelt dar.

In Deutschland gelten rechtsverbindliche Grenzwerte für Blei für Trinkwasser, Arbeitsplätze und Abfälle. Für Zink gelten Grenzwerte für Arbeitsplätze und Abfälle.

Der CLP-Verordnung gemäß ist ein blei- bzw. zinkhaltiges Material ab einem Gehalt von 0,25 Masse% bzw. 2500 mg/kg als Gefahrstoff einzustufen.

Die Entsorgung von blei- und zinkhaltigen Baumaterialien unterliegt dem Kreislaufwirtschaftsgesetz. Laut Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) kann Bauschutt bis zu einem Bleigehalt von 100 mg/kg bzw. einem Zinkgehalt von 300 mg/kg weiterverwertet werden.

### 3. Ergebnisse

#### 3.1 Asbest

In der Probe 16247-1 sind Asbestfasern (Chrysotil) **nachweisbar**. In der Probe 16247-2 sind Asbestfasern **nicht nachweisbar**.

Tabelle 3.1-1: Ergebnisübersicht

Probennr	Art der Probe	Asbest-nachweis	Asbestart	Geschätzter Asbestgehalt [% (m/m)]	Bestimmungs-grenze [% (m/m)]
16247-1 Hubtor	Beschichtung	ja	Chrysotil	Qualitativ nachgewiesen	0,001
16247-2 Obertor	Beschichtung	nein	----	-----	0,001

#### 3.2 PAK

Die Probe 16247-1 weist eine PAK-Konzentration von 2850 mg/kg auf. Der Gehalt an Benzo(a)pyren liegt bei 100 mg/kg. Die Probe 16247-2 weist eine PAK-Konzentration von 1260 mg/kg auf. Der Gehalt an Benzo(a)pyren liegt bei 36 mg/kg.

Tabelle 3.2-1: Ergebnisse der PAK-Untersuchung nach EPA

PAK (EPA)	CAS-Nr.	BG 16247-1 [mg/kg]	Probe 16247-1 [mg/kg] Hubtor	BG 16247-2 [mg/kg]	Probe 16247-2 [mg/kg] Obertor
Naphthalin	91-20-3	0,5	110 <sup>hb)</sup>	1	40 <sup>hb)</sup>
Acenaphthylen	208-96-8	1	< <sup>hb)</sup>	2	< <sup>hb)</sup>
Acenaphthen	83-32-9	0,5	100 <sup>hb)</sup>	1	59 <sup>hb)</sup>
Fluoren	86-73-7	0,5	100 <sup>hb)</sup>	1	62 <sup>hb)</sup>
Phenanthren	85-01-8	5	780 <sup>hb)</sup>	5	410 <sup>hb)</sup>
Anthracen	191-26-4	0,5	33 <sup>hb)</sup>	1	32 <sup>hb)</sup>
Fluoranthen	206-44-0	5	620 <sup>hb)</sup>	5	250 <sup>hb)</sup>
Pyren	129-00-0	2,5	410 <sup>hb)</sup>	5	160 <sup>hb)</sup>
Benz(a)anthracen	92-24-0	2,5	140 <sup>hb)</sup>	1	63 <sup>hb)</sup>
Chrysen	218-01-9	2,5	180 <sup>hb)</sup>	1	66 <sup>hb)</sup>

Benzo(b)fluoranthen	205-99-2	0,5	99 <sup>hb)</sup>	1	30 <sup>hb)</sup>
Benzo(k)fluoranthen	207-09-9	0,5	64 <sup>hb)</sup>	1	20 <sup>hb)</sup>
Benzo(a)pyren (BaP)	50-32-8	0,5	100 <sup>hb)</sup>	1	36 <sup>hb)</sup>
Dibenzo(a,h)-anthracen	53-70-3	0,5	14 <sup>hb)</sup>	1	4,0 <sup>hb)</sup>
Benzo(g,h,i)perylen	191-24-2	0,5	41 <sup>hb)</sup>	1	12 <sup>hb)</sup>
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	193-39-5	0,5	57 <sup>hb)</sup>	1	15 <sup>hb)</sup>
<b>Summe PAK gesamt</b>			<b>2850</b>		<b>1260</b>

hb) Die Nachweis-/Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da eine hohe Belastung einzelner Analyten eine Vermessung in der für die angegebenen Grenzen notwendigen unverdünnten Analyse nicht erlaubte.

< oder n.b. Der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

BG Bestimmungsgrenze

### 3.3 PCB

In Probe 16247-1 wurde ein Gesamt-PCB-Gehalt von 0,022 mg/kg bestimmt. In Probe 16247-2 wurde kein PCB nachgewiesen.

Tabelle 3.3-1: Ergebnis PCB-Konzentration

Indikator PCBs	BG [mg/kg]	16247-1 [mg/kg]	16247-2 [mg/kg]
PCB 28	0,02	< <sup>pe)</sup>	< <sup>pe)</sup>
PCB 52	0,02	< <sup>pe)</sup>	< <sup>pe)</sup>
PCB 101	0,02	< <sup>pe)</sup>	< <sup>pe)</sup>
PCB 138	0,02	0,022	< <sup>pe)</sup>
PCB 153	0,02	< <sup>pe)</sup>	< <sup>pe)</sup>
PCB 180	0,02	< <sup>pe)</sup>	< <sup>pe)</sup>
Summe PCB		<b>0,022</b>	<b>n.b.</b>
Gesamt-PCB-Gehalt (multipliziert mit 5)			

pe) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte eine Veränderung des Verhältnisses von Probenmenge zum Extraktionsmittel erforderten.

< oder n.b. Der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

### 3.4 Blei, Zink

Die Probe 16247-1 weist einen Blei-Gehalt von 15,2 mg/kg und einen Zink-Gehalt von 10400 mg/kg auf. Die Probe 16247-2 hat einen Blei-Gehalt von 1190 mg/kg und einen Zink-Gehalt von 11200 mg/kg auf.

Tabelle 3.4-1: Ergebnis Blei- und Zink-Gehalt

Parameter	BG [mg/kg]	16247-1 [mg/kg]	16247-2 [mg/kg]
Blei (Pb)	5	15,2	1190
Zink (Zn)	6	10400	11200

## 4. Bewertung

An der Schleuse Wahnhausen wurde die Beschichtung der beiden Schleusentore untersucht. In den verschiedenen Schichten wurden mehrere Schadstoffe nachgewiesen.

Hubtor	Laborergebnisse	Bewertung	Maßnahmen
Asbest	Asbest nachgewiesen	Unabhängig von den weiteren Schadstoffen bestimmt der Asbestnachweis die Sanierung	Besonders gefährliche Arbeiten wegen des Nachweises von Asbest, staubarm arbeiten, Schutzmaßnahmen nach TRGS 519. Entsorgung nach AVV 17 06 05*
PAK	2850 mg/kg	Gefahrstoff + gefährlicher Abfall	
Benzo(a)pyren	100 mg/kg		
PCB	0,022 mg/kg	-	
Blei	15,2 mg/kg	-	
Zink	10.400 mg/kg	Gefährlicher Abfall	
Obertor	Laborergebnisse	Bewertung	Maßnahmen
Asbest	Asbest nicht nachgewiesen	-	Besonders gefährliche Arbeiten wegen hoher PAK-Konzentration, staubarm arbeiten, Schutzmaßnahmen nach TRGS 524. Entsorgung nach AVV 17 03 03*
PAK	1260 mg/kg	Gefahrstoff + gefährlicher Abfall	
Benzo(a)pyren	36 mg/kg		
PCB	PCB nicht nachgewiesen	-	
Blei	1190 mg/kg	-	
Zink	11200 mg/kg	Gefährlicher Abfall	

Ludwig-Erhard-Str. 12  
34131 Kassel  
0561-92039530  
info@biovision-analytik.de  
www.biovision-analytik.de



Umwelt- und Gebäudeanalytik GmbH

biovision Umwelt- und Gebäudeanalytik GmbH

Kassel, 07.10.2025

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "K. Volkenant". The signature is fluid and cursive, written over a thin horizontal line.

Dr. Kerstin Volkenant