

ISA

Ingenieur- und
Sachverständigen-
büro für Bauwesen
Anhalt GmbH

EINGEGANGEN

02. Juli 2021

FD 23



ISA GmbH • Bertolt-Brecht-Straße 11 • 06844 Dessau

Pa. - 06501

Landkreis Wittenberg
Gebäude, Liegenschaften und Service
z. Hd. Herrn Jatzwauk
Breitscheidstr. 3

06886 Lutherstadt Wittenberg

Ihre Zeichen

Ihre Nachricht vom

Unser Zeichen

Datum

G – 16 - 21/21 GF

Dessau, 30.06.2021
Prof. Fö / Sd

Kontaminationsuntersuchungen sanierungsvorbereitend

Objekt: Luther - Melanchthon Gymnasium - Haus Luther
Schillerstr. 22a
06886 Lutherstadt Wittenberg

Detail: sanierungsvorbereitende Bewertung
von die Gesundheit gefährdenden Baustoffen in den
Fußbodenkonstruktionen am Beispiel von 4 Räumen

Auftraggeber: Landkreis Wittenberg
Gebäude, Liegenschaften und Service
Breitscheidstr. 3
06886 Lutherstadt Wittenberg

Auftragnehmer: ISA – Ingenieur- und Sachverständigenbüro
für Bauwesen Anhalt GmbH
Bertolt - Brecht - Str. 11
06844 Dessau - Roßlau

Bearbeiter: Prof. Dr.-Ing. Gerd Förster

Der Bericht umfasst 14 Seiten und 5 Anlagen und wurde digital per E-Mail sowie einmal in physischer Form übersandt und einmal zum Selbstbehalt gefertigt.

Prof. Dr.-Ing. Gerd Förster

ö.b.u.v. Sachverständiger
SG: Schäden an Gebäuden

Telefon: 0340/61 18 18
Telefax: 0340/61 18 19

e-mail: info@isa-dessau.de
Internet: <http://www.ISA-Dessau.de>
Betriebs-Nr.: 09703754
Steuer-Nr.: 114/107/04732

Seite 1 von 14 Seiten

BLZ 800 535 72
IBAN: DE 1680 0535 7200 3000 2045
BIC: NOLADE21DES

Geschäftsführerin:
Dipl.-Ing. Heike Förster

Amtsgericht Stendal HRB 4645

und SV für Immobilienbewertung

1 Inhaltsverzeichnis

0	Deckblatt
1	Inhaltsverzeichnis
2	Grundlagen
3	Allgemeines
4	Ortsbesichtigung und Probenahme
5	Probenauswertung
5.1	Ergebniszusammenstellung
5.2	lufttechnische Messungen
5.3	Belastung durch polyzyklischen Kohlenwasserstoffe (PAK)
5.4	Belastung durch Faserdämmstoffe (KMF)
5.5	Belastung durch asbesthaltige Baustoffe (AS)
6	Zusammenfassung und Vorschläge zu weiteren Maßnahmen

Anlagen:

Anlage 1	Probenahmeplan
Anlage 2	Fotodokumentation – Ortstermin 10.05.2021
Anlage 3	Prüfbericht vom Analytikum Umweltlabor GmbH (ehem. Dr. Kludas)
Anlage 3.1	Proben 1 bis 8, Prüfbericht Nr.: 2001PM02908 -1, (PAK, Kleber)
Anlage 3.2	Probe 2 (28-2), Prüfbericht Nr.:2021PM02908 -1 (Asbest)
Anlage 4	Prüfbericht vom TÜV Bauinstitut
Anlage 4.1	Probe 9 (28-2), Prüfbericht TÜV Bauinstitut 40482 vom 11.06.2021 (Ki – Faktor)
Anlage 5	Prüfbericht von Öko-control
Anlage 5.1	Prüfungen 1 bis 4, Prüfbericht öko-control vorab vom 28.06.2021 (lufttechnischen Messungen)

2 Grundlagen

- Angebot ISA 24/2021 GF vom 31.03.2021
- Auftrag vom 14.04.2021
- Ortstermin am 10.05.2021
- Analyseergebnisse der beauftragten akkreditierten Labore

3 Allgemeines

Der Auftraggeber wünscht in Vorbereitung von Sanierungsmaßnahmen des Objektes einen Nachweis hinsichtlich des Vorhandenseins von die Gesundheit gefährdenden Schadstoffen im Bereich der Fußböden in 4 Räumen zu untersuchen, worauf aufbauend dann das Untersuchungsprogramm für weitere 11 Räume im Juli 2021 aufzustellen und umzusetzen ist. Der Gebäudekomplex befindet sich zum Zeitpunkt des Ortstermins in Nutzung, allerdings im Ferienbetrieb.

Die Untersuchungen sind in lufttechnische Messungen und Schadstoffanalysen an den Feststoffen, die aus der Bodenkonstruktion mittels Kernbohrtechnik entnommen wurden, unterteilt.

Die lufttechnischen Messungen wurden in ungestörter Luft vor den Fußbodenöffnungsarbeiten durchgeführt.

Die Raumluft war ca. 60 Stunden gefangen (keine Lüftung hat stattgefunden).

4 Ortstermin und Probenahmen

Der Ortstermin zur Probengewinnung fand am 10.05.2021 ab 9.00 Uhr statt.

Zugegen waren:

Herr Jatzwauk	Beauftragter (LK Wittenberg)
Herr Prof. Förster	Sachverständiger (ISA GmbH)
Frau Wilkens	verantwortlich für die lufttechnischen Messungen (Öko-control GmbH)
Hausmeister	Schlüsselverantwortliche (LK Wittenberg)
Techniker	Kernbohrungen (Bauunternehmen Kaps)

Der Probenahmeplan ist in Anlage 1 dem Gutachten beigeheftet. Ebenso zeigt die Fotodokumentation (Anlage 2) die Probengewinnung bilddokumentarisch nach. Ergänzend sind nachfolgend die Probenahmen und Öffnungsstellen tabellarisch nach Entnahmeorten und entnommenen Materialien zusammengefasst aufgelistet:

Probenahmen lufttechnische Messungen

Lfd. Nr. Proben	Probennummer	Art und Entnahmeort	entnommenes Material
		Schadstoffscreening von leicht flüchtigen organischen Substanzen	
1	RL 1 - R 04	Erdgeschoss Raum 04 (Südflügel)	Raumluft
2	RL 2 - R 28	Erdgeschoss Raum 28 (mittiger Flügel)	Raumluft
3	RL 3 - R 55	Erdgeschoss Raum 55 (Nordflügel)	Raumluft
4	RL 4 - R 146	1. Obergeschoss Raum 146 (Nordflügel)	Raumluft

Probenahmen Feststoffe

Lfd. Nr. Proben	Probennummer	Art und Entnahmeort	entnommenes Material
		Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe	PAK
1	1 R 4/1 PAK Abdichtung	Abdichtung unter dem Estrich Bohrung 1 im Raum 04	Abdichtung
2	2 R 28/2 PAK Abdichtung	Abdichtung unter dem Estrich Bohrung 2 im Raum 28	Abdichtung
3	3 R 55/1 PAK Abdichtung	Abdichtung unter dem Estrich Bohrung 1 im Raum 55	Abdichtung
4	4 R 146/1 PAK Abdichtung	Abdichtung unter dem Estrich Bohrung 1 im Raum 146	Abdichtung
5	5 R 4/1 PAK Kleber	Kleber unter dem Belag auf Estrich Bohrung 1 im Raum 04	Kleber
6.1	6.1 R 28/2 PAK Kleber	Kleber unter dem Gummibelag auf Estrich Bohrung 2 im Raum 28	Kleber
6.2	6.2 R 28/2 PAK Kleber	Kleber unter dem Belag auf Gummibelag Bohrung 2 im Raum 28	Kleber
7	7 R 55/1 PAK Kleber	Kleber unter dem Belag auf Estrich Bohrung 1 im Raum 55	Kleber
8	8 R 146/1 PAK Kleber	Kleber unter dem Belag auf Estrich Bohrung 1 im Raum 146	Kleber

Lfd. Nr. Proben	Probennummer	Art und Entnahmeort	entnommenes Material
		Mineralische Faserstoffe	KMF
9	9 R 28/1 KMF	Dämmung unter Estrich Bohrung 2 im Raum 28	Steinwolle

Lfd. Nr. Proben	Probennummer	Art und Entnahmeort	entnommenes Material
		Asbest	AS
10	9 R 28/2 Abdichtung	Abdichtung unter Estrich Bohrung 2 im Raum 28	Abdichtungs- pappe

Folgende Fußbodenaufbauten konnten nachgewiesen werden:

Raum 04 / Erdgeschoss - Öffnung 1 Fußboden (Bohrtiefe 7 cm)

- Bodenbelag 3 - lagig
- Kleber
- 5,0 cm Calciumsulfatestrich
- Abdichtung Bitumenroh-pappe, 4 - lagig
- darunter Rohdecke aus Beton

Raum 04 / Erdgeschoss - Öffnung 2 Fußboden (Bohrtiefe 7 cm)

- Bodenbelag 3 - lagig
- Kleber
- 5,0 cm Calciumsulfatestrich
- Abdichtung Bitumenroh-pappe, 1 - lagig
- darunter Rohdecke aus Beton

Raum 28 / Erdgeschoss - Öffnung 1 Fußboden (Bohrtiefe 7,5 cm)

- Bodenbelag 1 - lagig
- Kleber
- 1,5 cm Gummisportboden
- Kleber
- < 1 cm Ausgleichsmasse
- 5,0 cm Zementestrich
- Abdichtung Bitumenroh-pappe, 1 - lagig
- darunter Rohdecke aus Beton

Raum 28 / Erdgeschoss - Öffnung 2 Fußboden (Bohrtiefe 7,5 cm)

- Bodenbelag 1 - lagig
- Kleber
- 1,5 cm Gummisportboden
- Kleber
- < 1 cm Ausgleichsmasse
- 5,0 cm Zementestrich
- < 1 cm Trittschalldämmung
- Abdichtung Bitumenrohplatte, 3 - lagig
- darunter Rohdecke aus Beton

Raum 55 / Erdgeschoss - Öffnung 1 Fußboden (Bohrtiefe 7,5 cm)

- Bodenbelag 2 - lagig
- Kleber
- 4,0 cm Calciumsulfatestrich
- Abdichtung Bitumenrohplatte, 1 – lagig
- 3,0 cm Trittschalldämmung (EPS - Platte)
- darunter Rohdecke aus Beton

Raum 55 / Erdgeschoss - Öffnung 2 Fußboden (Bohrtiefe 6,5 cm)

- Bodenbelag 2 - lagig
- Kleber
- 3,5 cm Calciumsulfatestrich
- Abdichtung Bitumenrohplatte, 1 – lagig
- darunter Rohdecke aus Beton

Raum 146 / Erdgeschoss - Öffnung 1 Fußboden (Bohrtiefe 7,5 cm)

- Bodenbelag, 2 - lagig
- Kleber
- 4,5 cm Calciumsulfatestrich
- Abdichtung Bitumenrohplatte, 1 – lagig
- 2,0 cm Trittschalldämmung (EPS - Schüttung)
- darunter Rohdecke aus Beton

Raum 146 / Erdgeschoss - Öffnung 2 Fußboden (Bohrtiefe 7,5 cm)

- Bodenbelag, 2 - lagig
- Kleber
- 5,0 cm Calciumsulfatestrich
- Abdichtung Bitumenrohplatte, 2 – lagig
- darunter Rohdecke aus Beton

5 Probenauswertung

5.1 Ergebniszusammenstellung

Die Ergebnisse sind in nachfolgender Tabelle zusammengefasst.

Nachweis von polyzyklischen Kohlenwasserstoffen (PAK)			
Lfd. Nr.	Probennummer	entnommenes Material	mg/kg TM
1	PAK 1 – R 4/1	Abdichtung	26.631,50
2	PAK 2 – R 28/2	Abdichtung	23.515,40
3	PAK 3 – R 55/1	Abdichtung	24.498,40
4	PAK 4 – R 146/1	Abdichtung	25.678,80
5	PAK 5 – R 4/1	Kleber	845,58
6.1	PAK 6.1 – R 28/2	Kleber unter dem Gummibelag	45,65
6.2	PAK 6.2 – R 28/2	Kleber über dem Gummibelag	32,42
7	PAK 7 – R 55/1	Kleber	187,43
8	PAK 8 – R 146/1	Kleber	175,10

Nachweis von lungengängigen mineralischen Fasern (Ki - Faktor)			
9	KMF 9 – R 28/1	mineralischen Dämmwolle	Ki – Faktor 18,8

Nachweis von Asbest			
Lfd. Nr.	Probennummer	entnommenes Material	mg/kg TS
10	AS 2 – R 28/2	Flächenabdichtung	negativ

5.2 Lufttechnischen Messungen

Die Raumluftechnischen Messungen wurden vor der Fußbodenöffnung in allen vier Räumen durchgeführt. Die Einzelergebnisse sind in Anlage 5 dem Gutachten beigelegt. Nachfolgend sind alle Teilsubstanzen, die den Grenzwert der AGÖF überschreiten, aus der Tabelle der Anlage 5 extrapoliert.

Demnach sind in allen Räumen deutliche Überschreitungen folgender flüchtigen organischen Verbindungen der gewöhnlichen Raumlufbelastung festzustellen.

Überschreitungen	Raum 4	Raum 28	Raum 55	Raum 146	Grenzwert AGÖF
Alkane/Alkene					
2-Methylhexan	4,1				4
3-Methylhexan	8,9				6,3
Methylcyclohexan	9,5				4
Alkohole					
Benzylalkohol		8,7		16	4,6
Terpene					
n - Butanal				11	10 / 8
n - Hexanal		16			55 / 8
Heptanal		6,6			6,7 / 5
n - Octanal	13	10	9,9	10	8
Benzaldehyd				24	15
n - Nonanal	27	27	19	19	19
n - Dekanal	23	12	12	18	7
Ketone					
2 - Hexanon	1,2	1,1			1
Esther					
Methylacetat	6,6				6
2-Butoxyethanol		18			13
1,2-PG-m-butylether		4,2		14	3
DPG-m-methylether	48	140	30	35	7
DEG-m-butylether		24	20		8
2-Phenoxyethanol	17	32	16	23	5
PAK					
Naphthalen	3,2				1.2
Sonstige					
n-Methylphenol	2,2	2,6			2
Benzothiazol		22			4

In der AGÖF (Arbeitsgemeinschaft Ökologischer Forschungsinstitute (AGÖF) e.V.) sind die Orientierungswerte für flüchtige organischen Verbindungen in der Raumluft benannt.

Die Werte entsprechen weitestgehend dem Auffälligkeitwert, dem 90 Perzentilwert, der eine deutliche Überhöhung der normalen üblichen Raumbelastungen darstellt und auf eine Emissionsquelle hinweist.

Gutachterlich ist dem nachzugehen und Möglichkeiten der Reduzierung der Emission zu prüfen und umzusetzen.

5.3 Belastung durch polyzyklische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Nachfolgend die bewerteten Ergebnisse:

An den Abdichtungsebenen und den Klebern wurden, wie oben in der Tabelle aufgeführt, an 8 Proben von 8 Proben überhöhte PAK - Werte festgestellt.

Es handelt sich um eine Abdichtungspappe der Flächenabdichtungen der Räume 4, 28, 55 und 146.

Alle Baustoffe sind infolge der Eindeutigkeit der Analyseergebnisse als mit Teer bzw. teerähnlichen Schadstoffen kontaminiert einzustufen.

Dabei gilt allgemein:

PAK < 10 mg/kg - teerfrei

PAK < 20 mg/kg - teerfrei mit Verunreinigungen

PAK > 25 mg/kg - teerhaltig

Die Materialien fallen unter den Abfallschlüssel:

170303*

(Bau- und Abbruchabfälle, Bitumen und -teer, bzw. teerhaltige Produkte)

Die teerhaltigen Baustoffe sind zu separieren und einer thermischen Verwertung zuzuführen.

5.4 Belastung durch Faserdämmstoffe (KMF)

Nachfolgend die bewerteten Ergebnisse:

Nachweis von krebserzeugenden oder krebserzeugenden künstlichen Faserstoffen (KMF)			
Lfd. Nr.	Probennummer	entnommenes Material	Ki Faktor
Grenzwert			< 30,00
9	KMF 9 – R 28/2	mineralischen Dämmwolle	Ki – Faktor 18,8 krebserzeugend (Kat 2)

Die Probe für die Mineralfaserstoffe wurde als Reststoff aus der letzten Sanierung des Raums 28 ausgemacht.

In den anderen 3 Räumen waren keine Faserdämmstoffe im Fußbodenaufbau vorhanden.

Infolge der Bewertung dieser Reste ist davon auszugehen, dass weitere bauzeitliche Mineralfaserdämmstoffe ebenfalls lungengängig und damit gesundheitsgefährdend sind.

Das Material ist als lungengängig in der Kategorie 2 als krebserzeugend nach TRGS 905 einzustufen.

Nach der EU-Verordnung handelt sich bei dem gesundheitsgefährdenden Dämmstoff um Steinwolle mit der Einstufung der Fasern **in den Bereich KI 1 B (wahrscheinlich krebserzeugend)**.

Bei der Entsorgung ist auf Forderungen TRGS 521 zu achten und diese sind einzuhalten.

Gemäß dem STOP-Prinzip (Substitution, technische, organisatorische und persönliche Schutzmaßnahmen) nach TRGS 500 sollte über eine Befeuchtung vor dem Rückbau entschieden werden.

Die Materialien fallen unter den Abfallschlüssel:

170603*

(Bau- und Abbruchabfälle, Dämm-Material aus gefährlichen Stoffen oder künstliche Mineralfasern)

Zur Erläuterung:

- Als Lungengängig gemäß TRGS 521 sind Faserstäube, Stäube, aus künstlichen oder natürlichen anorganischen Mineralfasern außer Asbest, die eine Länge von $> 5 \mu\text{m}$, einen Durchmesser von $< 3 \mu\text{m}$ und ein Längen – Dicken – Verhältnis von $> 3:1$ besitzen.
- Gemäß der TRGS 905 werden die betreffenden Faserstäube und Fasern gemäß ihres krebserzeugenden Potentials (Kazerogenitätsindex) eingestuft.

Demnach sind Materialien mit einem KI – Faktor wie folgt einzustufen:

- KI – Faktor von > 40 als nicht krebserzeugend
 - KI – Faktor von < 40 und > 30 als krebserzeugend (Kat. 3)
 - KI – Faktor von < 30 als krebserzeugend (Kat. 2)
- Je kleiner der Wert, desto kritischer und größer ist das Krebsrisiko.

Gemäß der Einstufung von Mineralfasern nach EU 1272/2008 CLP-VO werden folgende Gefahrenkategorien für karzinogene Stoffe unterschieden:

Kategorie 1 (Kat. 1):

Bekanntermaßen oder wahrscheinlich beim Menschen karzinogen.

Der Kausalzusammenhang zwischen der Exposition eines Menschen gegenüber dem Stoff und der Entstehung von Krebs ist ausreichend nachgewiesen.

Dies kann anhand epidemiologischer und / oder Tierversuchsdaten geschehen.

Kategorie 1A:

Stoffe, die bekanntermaßen beim Menschen karzinogen sind, die Einstufung erfolgt überwiegend aufgrund von Nachweisen beim Menschen.

Kategorie 1B

Stoffe, die wahrscheinlich beim Menschen karzinogen sind, die Einstufung erfolgt überwiegend aufgrund von Nachweisen bei Tieren.

Kategorie 2 (Kat. 2):

Verdacht auf karzinogene Wirkung beim Menschen. Die Einstufung erfolgt aufgrund von Nachweisen aus Studien an Mensch und/oder Tier, die jedoch nicht hinreichend genug für eine Einstufung des Stoffes in Kategorie 1A oder 1B sind.

Die TRGS 500 beschreibt Schutzanforderungen bei dem Umgang mit Gefahrstoffen.

5.5 Belastung durch asbesthaltige Baustoffe (ASB)

Nachfolgend die bewerteten Ergebnisse:

Nachweis von Asbest			
Lfd. Nr.	Probennummer	entnommenes Material	(%)
Grenzwert TRGS 517			0,008
Gefahrstoff- und Chemikalienverordnung			0,100
30	ASB 1 – FU1	Flächenabdichtung / Wäscherei	negativ

Asbestmaterial wurde vor Ort organoleptisch nicht vorgefunden.

Aus Sicherheitsgründen wurde 1 Probe zur Asbestanalyse vorgesehen.

Es handelt sich um die Probe 10 (Probe der Fußbodenöffnung Raum 28).

Asbest als Materialbestandteil konnte ausgeschlossen werden.

Unabhängig davon ist bei dem Umgang mit asbesthaltigen Stoffen die TRGS 519 zu befolgen.

Sofern sich ein Asbestgehalt durch ergänzende Prüfungen bestätigen sollte, fallen die betroffenen Materialien unter den Abfallschlüssel:

170605*

(Bau- und Abbruchabfälle, asbesthaltige Baustoffe)

6 Zusammenfassung und Vorschläge zu weiteren Maßnahmen

Raumluftechnischen Messungen:

Die Raumluftechnischen Messungen ergaben in allen 4 Räumen eine erhöhte Emission von Schadstoffen aus leicht flüchtigen organischen Verbindungen.

Eine Präferenz für einzelne Stoffgruppen oder für einen Raum konnte nicht festgestellt werden.

Neben den bauzeitlich verwendeten Baumaterialien können auch langzeitlich Verwendung findende Reinigungssubstanzen zu einer Emission führen.

Den möglichen Emissionsquellen ist nachzugehen. Aus diesem Grund wurden die Fußböden exemplarisch geöffnet, um neben PAK-Belastungen weiter die Gesundheit gefährdende Stoffe wie Asbest und lungengängige Faserstoffe zu deklarieren.

teerhaltiger Stoffe:

Alle Abdichtungsbahnen sind ohne Ausnahmen teerhaltig oder teerverunreinigt.

Sie sind ohne Differenzierung von den weiteren Abbruchmaterialien zu trennen/separieren und einer **thermischen Entsorgung** zuzuführen.

lungengängiger künstlicher Mineralfasern:

In den Untersuchungsbereichen sind diese Fasern nicht systematisch in den Fußbodenkonstruktionen nachzuweisen. Gegebenenfalls wurden sie zwischen der Bauzeitlichkeit und der Gegenwart bereits ausgetauscht.

Noch verbliebene Faserdämmstoffe sind aller Wahrscheinlichkeit krebserzeugend.

Der Rückbau der steinwolleartigen Trittschalldämmstoffe ist als krebserzeugender Stoff durchzuführen. **Die TRGS 521 ist einzuhalten.**

Bei abweichendem Material ist eine baubegleitende Untersuchung durchzuführen.

Die Anforderungen der TRGS 519 und 521 sind einzuhalten, im Besonderen sind die Anforderungen der persönlichen Schutzausrüstungen gemäß Abschnitt 9 TRGS 519 einzuhalten.

Die Entsorgung hat in zugelassenen KMF-Säcken, die beim Transport verschließbar sind, zu erfolgen und sie sind als Gefahrstoff als Sondermüll einer Entsorgung zuzuführen.

asbesthaltiger Baustoffe:

Ein Hinweis auf Asbest konnte durch die Analyse nicht gegeben werden.

Sofern in der weiteren Sanierung asbesthaltige Baustoffe festgestellt werden, sind die Anforderungen der TRGS 519 und 521 einzuhalten, im Besonderen sind die Anforderungen der persönlichen Schutzausrüstungen gemäß Abschnitt 9 TRGS 519 einzuhalten.

Die Entsorgung hat in zugelassenen KMF-Säcken, die beim Transport verschließbar sind, zu erfolgen und sie sind als Gefahrstoff als Sondermüll einer Entsorgung zuzuführen.

Weitere Untersuchungen sollen die Asbesthaltigkeit der Materialien der Abdichtungsebenen bestätigen bzw. widerlegen.

Prof. Dr.-Ing. Gerd Förster

ö.b.u.v.-Sachverständiger
SG: Schäden an Gebäuden



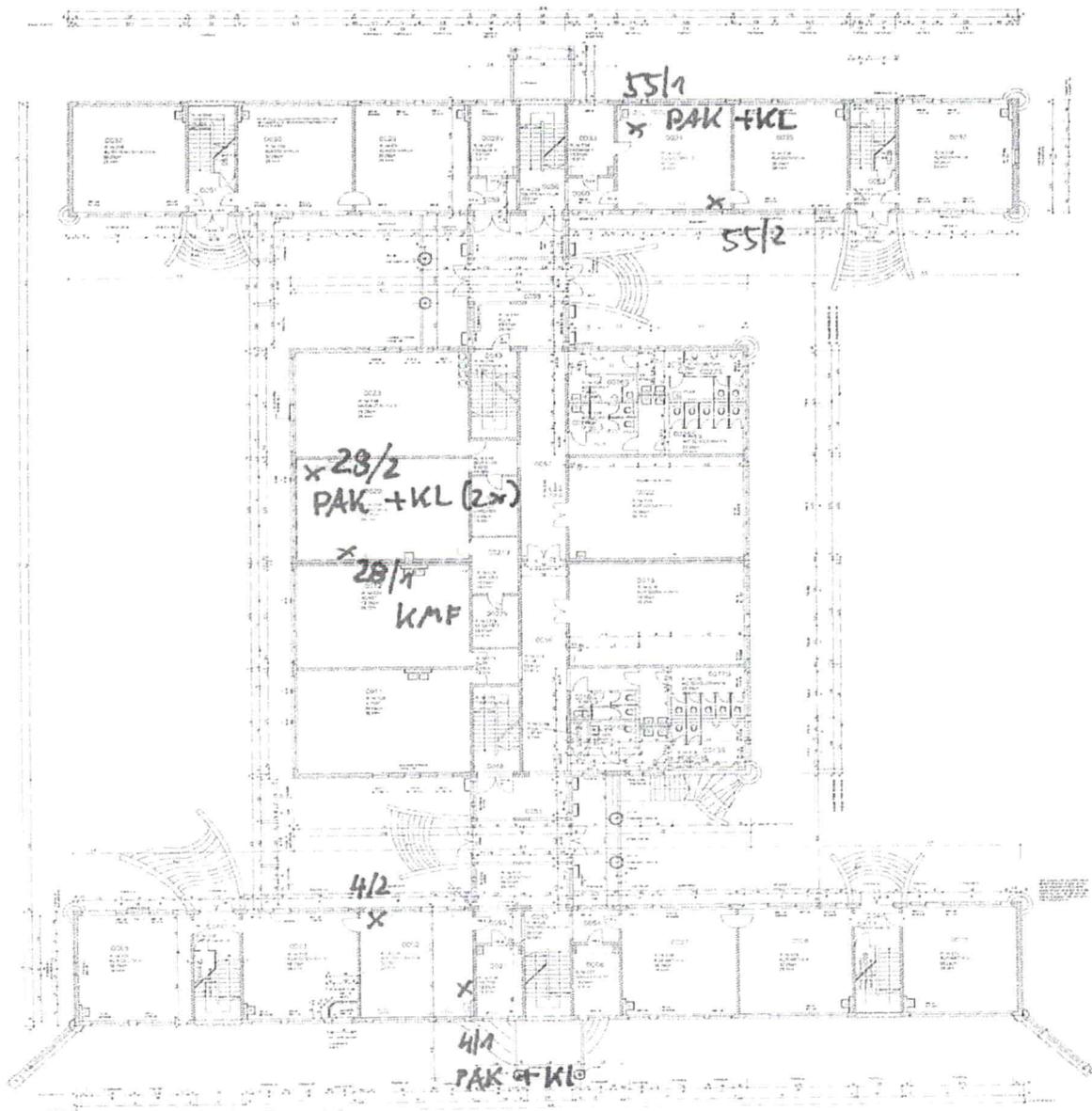
Anlagen

- | | |
|-----------------|--|
| Anlage 1 | Probenahmeplan |
| Anlage 2 | Fotodokumentation – Ortstermin 10.05.2021 |
| Anlage 3 | Prüfbericht vom Analytikum Umweltlabor GmbH (ehem. Dr. Kludas) |
| Anlage 3.1 | Proben 1 bis 8, Prüfbericht Nr.: 2001PM02908 -1, (PAK, Kleber) |
| Anlage 3.2 | Probe 2 (28-2), Prüfbericht Nr.:2021PM02908 -1, (Asbest) |
| Anlage 4 | Prüfbericht vom TÜV Bauinstitut |
| Anlage 4.1 | Probe 9 (28-2), Prüfbericht TÜV Bauinstitut 40482 vom 11.06.2021 (Ki – Faktor) |
| Anlage 5 | Prüfbericht vom Öko-control GmbH |
| Anlage 5.1 | Prüfungen 1 bis 4, Prüfbericht öko-control GmbH Vorab Mail v. 28.06.2021 (lufttechnischen Messungen) |

Anlage 1

Probenahmeplan

Anlage 1



Architectural details and specifications, including a table with columns for 'Bezeichnung' (Name) and 'Menge' (Quantity).

Bezeichnung	Menge
...	...
...	...
...	...

Anlage 2

Fotodokumentation – Ortstermin 10.05.2021

Bauobjekt: Kontaminationsuntersuchung, Hundertwasserschule Lutherstadt Wittenberg
Auftraggeber: Landkreis Wittenberg, Gebäude, Liegenschaften und Service, Breitscheidstr. 3 in WB
Auftragnehmer: Prof. Dr.-Ing. Gerd Förster, ISA GmbH, Bertolt-Brecht-Straße 11, 06844 Dessau

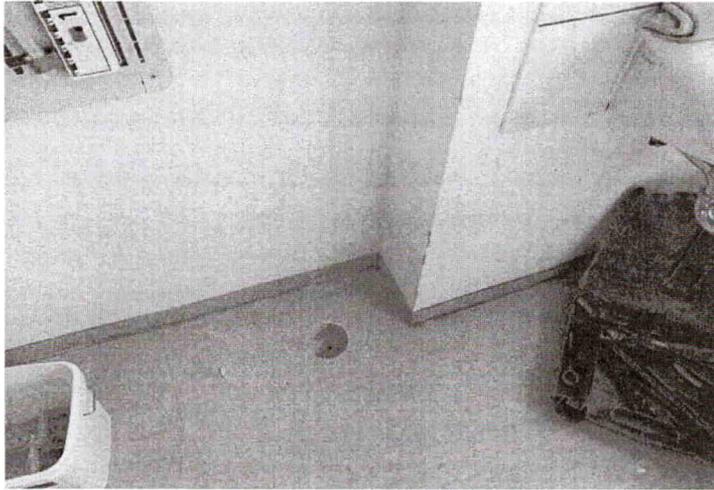


Bild 1

Übersicht

Probeöffnung Raum 4 - 1

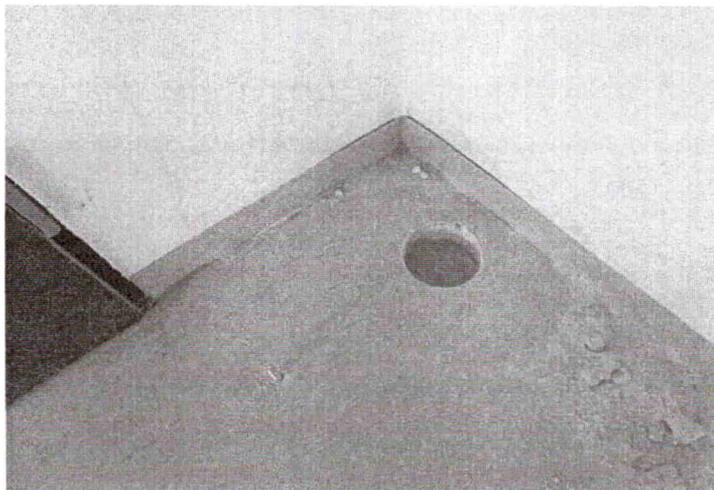


Bild 2

Übersicht

Probeöffnung Raum 4 - 2

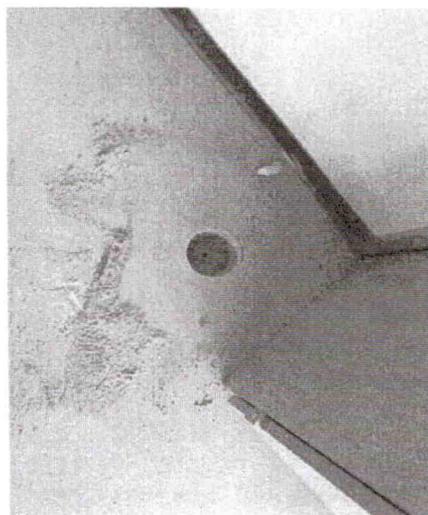


Bild 3

Übersicht

Probeöffnung Raum 28 - 1

Bauobjekt: Kontaminationsuntersuchung, Hundertwasserschule Lutherstadt Wittenberg
Auftraggeber: Landkreis Wittenberg, Gebäude, Liegenschaften und Service, Breitscheidstr. 3 in WB
Auftragnehmer: Prof. Dr.-Ing. Gerd Förster, ISA GmbH, Bertolt-Brecht-Straße 11, 06844 Dessau

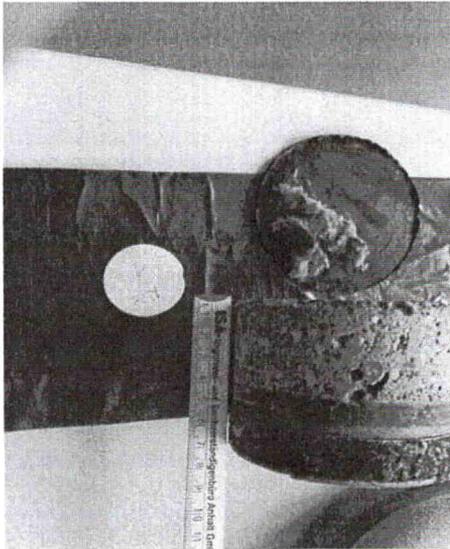


Bild 4

Übersicht

Probeöffnung Raum 28 – 1
Kern mit Restdämmung

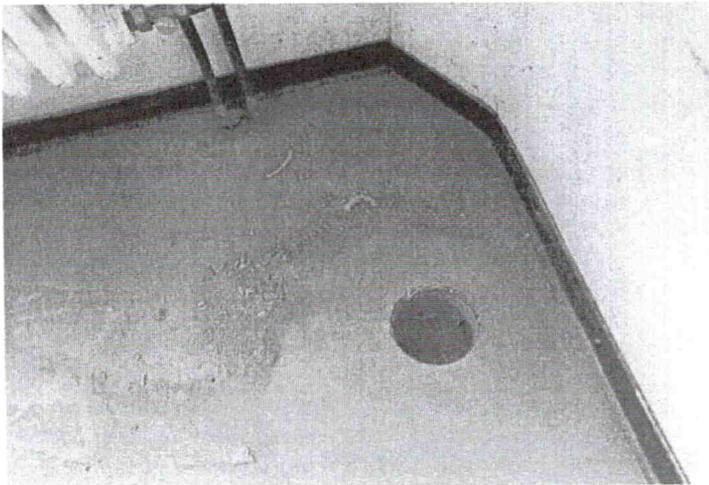


Bild 5

Übersicht

Probeöffnung Raum 28 – 2

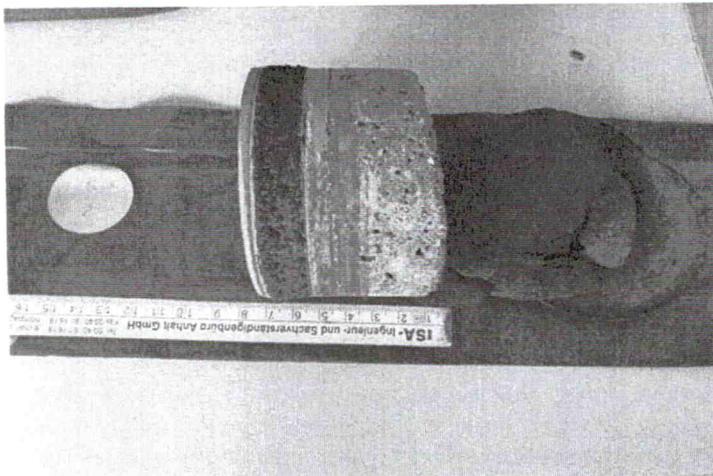


Bild 6

Übersicht

Probeöffnung Raum 28 – 2
Kern

Bauobjekt: Kontaminationsuntersuchung, Hundertwasserschule Lutherstadt Wittenberg
Auftraggeber: Landkreis Wittenberg, Gebäude, Liegenschaften und Service, Breitscheidstr. 3 in WB
Auftragnehmer: Prof. Dr.-Ing. Gerd Förster, ISA GmbH, Bertolt-Brecht-Straße 11, 06844 Dessau

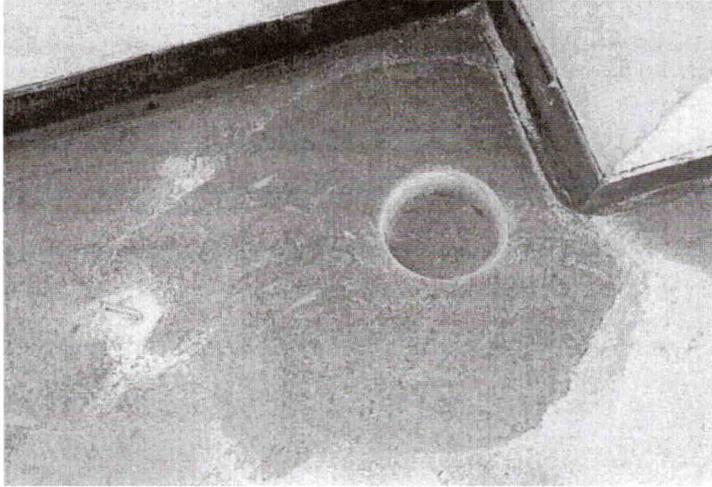


Bild 7

Übersicht

Probeöffnung Raum 55 - 1

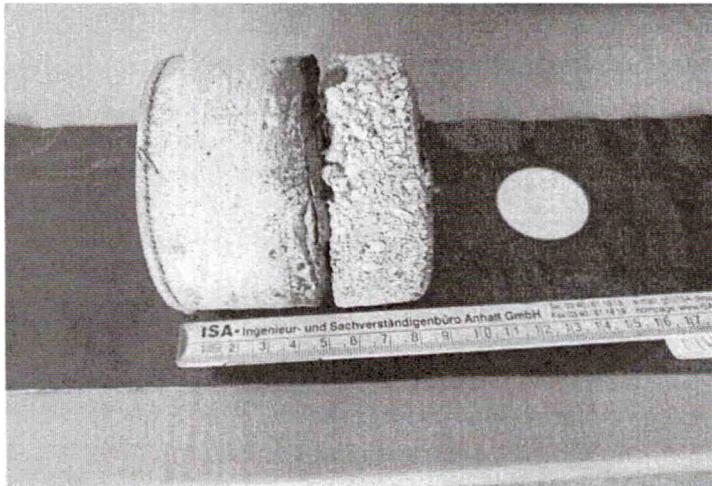


Bild 8

Übersicht

Probeöffnung Raum 55 – 1
Kern



Bild 9

Übersicht

Probeöffnung Raum 55 - 2

Bauobjekt: Kontaminationsuntersuchung, Hundertwasserschule Lutherstadt Wittenberg
Auftraggeber: Landkreis Wittenberg, Gebäude, Liegenschaften und Service, Breitscheidstr. 3 in WB
Auftragnehmer: Prof. Dr.-Ing. Gerd Förster, ISA GmbH, Bertolt-Brecht-Straße 11, 06844 Dessau



Bild 10

Übersicht

Probeöffnung Raum 55 – 2
Kern

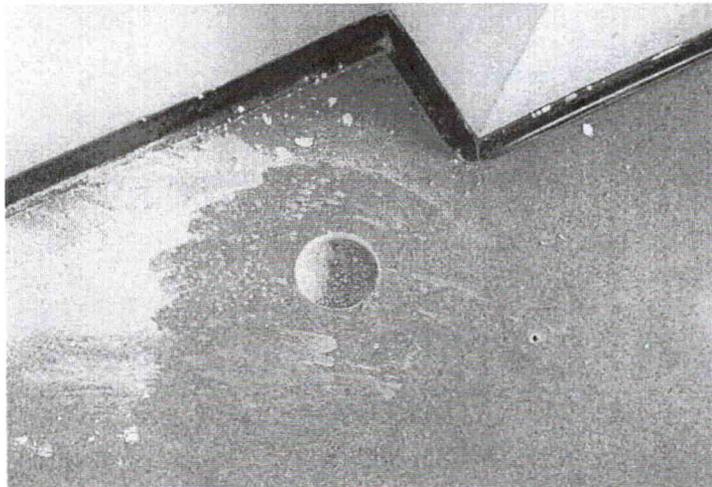


Bild 11

Übersicht

Probeöffnung Raum 146 - 1

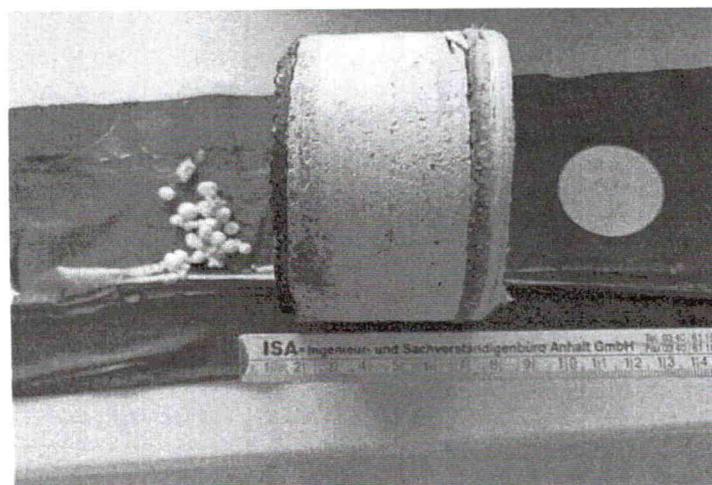


Bild 12

Übersicht

Probeöffnung Raum 146 – 1
Kern

Bauobjekt: Kontaminationsuntersuchung, Hundertwasserschule Lutherstadt Wittenberg
Auftraggeber: Landkreis Wittenberg, Gebäude, Liegenschaften und Service, Breitscheidstr. 3 in WB
Auftragnehmer: Prof. Dr.-Ing. Gerd Förster, ISA GmbH, Bertolt-Brecht-Straße 11, 06844 Dessau

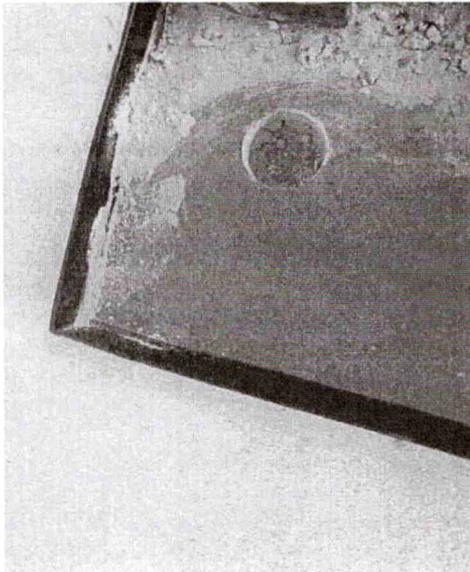


Bild 13

Übersicht

Probeöffnung Raum 146 - 2

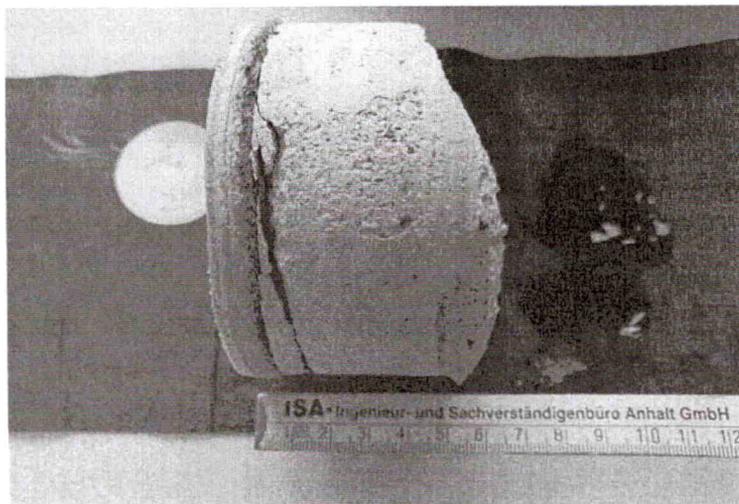


Bild 14

Übersicht

Probeöffnung Raum 146 – 2
Kern

Anlage 3

Prüfbericht vom Analytikum Umweltlabor GmbH (ehem. Dr. Kludas)

- Anlage 3.1 Proben 1 bis 8, Prüfbericht Nr.: 2001PM02908 -1,
(PAK, Kleber)
- Anlage 3.2 Probe 2 (28-2), Prüfbericht Nr.:2021PM02908 -1,
(Asbest)

ANALYTIKUM Umweltlabor GmbH · Jagdrain 14 · 06217 Merseburg

ISA GmbH Ingenieur- und Sachverständigenbüro
 für Bauwesen Anhalt GmbH
 Herr Dr. Förster
 Bertolt Brecht Str. 11



06844 Dessau

Prüfbericht-Nr.: 2021PM02908 / 1

Auftraggeber	ISA GmbH Ingenieur- und Sachverständigenbüro für Bauwesen Anhalt GmbH
Eingangsdatum	14.05.2021
Projekt	Abdichtung und Kleber vom 14.05.2021
Material	siehe Tabelle
Auftrag	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
Verpackung	PE-Beutel
Probenmenge	siehe Tabelle
GBA-Nummer	21M01969
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kunde
Labor	ANALYTIKUM Umweltlabor GmbH
Analysenbeginn / -ende	14.05.2021 - 27.05.2021
Bemerkung	keine
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Merseburg, 27.05.2021



i. A. C. Bau

Sachbearbeiterin Probenmanagement

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Für nicht durch ANALYTIKUM entnommene Proben gelten die berichteten Ergebnisse der jeweiligen Proben wie erhalten. Entscheidungsregeln der ANALYTIKUM sind in den AGB einzusehen. Ohne schriftliche Genehmigung der ANALYTIKUM darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Seite 1 von 5 zu Prüfbericht-Nr.: 2021PM02908 / 1

ANALYTIKUM Umweltlabor GmbH
 Jagdrain 14, 06217 Merseburg
 Telefon +49 3461 27772-0
 Fax +49 3461 27772-15
 E-Mail info@analytikum.de
 www.analytikum.de

Commerzbank AG
 IBAN: DE38 8008 0000 0817 0605 00
 SWIFT BIC: DRESDEFF800

Sitz der Gesellschaft:
 Merseburg
 Handelsregister:
 Stendal HRB 209579
 USt-Id.Nr. DE 17 4 112 158

Geschäftsführer:
 Birgit Zimmermann,
 Reiner Ramonat

Prüfbericht-Nr.: 2021PM02908 / 1

Abdichtung und Kleber vom 14.05.2021

GBA-Nummer		21M01969	21M01969	21M01969	21M01969
Probe-Nummer		001	002	003	004
Material		Abdichtung	Abdichtung	Abdichtung	Abdichtung
Probenbezeichnung		1 R 4/1 PAK Abdichtung	2 R 28/2 PAK Abdichtung	3 R 55/1 PAK Abdichtung	4 R 146/1 PAK Abdichtung
Probemenge		ca. 10g	ca. 20g	ca. 10g	ca. 9g
Probeneingang		14.05.2021	14.05.2021	14.05.2021	14.05.2021
Analysenergebnisse	Einheit				
Trockenrückstand	Masse-%	88,9	79,3	97,3	97,0
PAK					
Naphthalin	mg/kg TM	7,9	13	4,1	6,2
Acenaphthylen	mg/kg TM	4,6	2,4	3,3	2,6
Acenaphthen	mg/kg TM	370	300	91	130
Fluoren	mg/kg TM	800	110	250	380
Phenanthren	mg/kg TM	8300	6900	5800	6800
Anthracen	mg/kg TM	2400	1900	2600	3100
Fluoranthren	mg/kg TM	6100	5400	5500	5600
Pyren	mg/kg TM	3900	3900	3900	3700
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	1300	1300	1700	1500
Chrysen	mg/kg TM	1100	1100	1400	1400
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	610	710	800	800
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	370	380	490	480
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	690	740	1100	890
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	300	340	410	420
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	99	100	110	120
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	280	320	340	350
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	26631,500	23515,400	24498,400	25678,800
Zerkleinern					
Phenolindex	mg/L			0,27	0,20
Eluat					
Backenbrechen					

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Für nicht durch ANALYTIKUM entnommene Proben gelten die berichteten Ergebnisse der jeweiligen Proben wie erhalten. Entscheidungsregeln der ANALYTIKUM sind in den AGB einzusehen. Ohne schriftliche Genehmigung der ANALYTIKUM darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

GBA-Nummer		21M01969	21M01969	21M01969	21M01969
Probe-Nummer		005	006	007	008
Material		Kleber	Kleber	Kleber	Kleber
Probenbezeichnung		5 R 4/1 PAK Kleber	6.1 R 28/2 PAK Kleber	6.2 R 28/2 PAK Kleber	7 R 55/1 PAK Kleber
Probemenge		ca. 100g	ca. 30g	ca. 75g	ca. 60g
Probeneingang		14.05.2021	14.05.2021	14.05.2021	14.05.2021
Analysenergebnisse	Einheit				
Trockenrückstand	Masse-%	97,3	99,4	99,3	99,3
PAK					
Naphthalin	mg/kg TM	0,80	1,3	0,80	0,19
Acenaphthylen	mg/kg TM	0,28	0,19	0,11	<0,050
Acenaphthen	mg/kg TM	15	3,8	2,0	3,2
Fluoren	mg/kg TM	12	1,3	0,58	5,2
Phenanthren	mg/kg TM	290	15	11	100
Anthracen	mg/kg TM	73	1,4	1,9	19
Fluoranthren	mg/kg TM	170	5,0	4,0	33
Pyren	mg/kg TM	120	13	7,8	20
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	48	0,55	0,68	2,5
Chrysen	mg/kg TM	39	0,91	0,85	2,3
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	21	0,68	0,55	0,62
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	11	0,19	0,31	0,42
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	25	0,52	0,49	0,55
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	8,9	0,25	0,25	0,19
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	2,9	0,16	0,14	0,083
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	8,7	1,4	0,96	0,18
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	845,580	45,650	32,420	187,433
Zerkleinern					
Phenolindex	mg/L	0,060	0,078	0,017	0,018
Eluat					
Backenbrechen					

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Für nicht durch ANALYTIKUM entnommene Proben gelten die berichteten Ergebnisse der jeweiligen Proben wie erhalten. Entscheidungsregeln der ANALYTIKUM sind in den AGB einzusehen. Ohne schriftliche Genehmigung der ANALYTIKUM darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

GBA-Nummer		21M01969
Probe-Nummer		009
Material		Kleber
Probenbezeichnung		8 R 146/1 PAK Kleber
Probemenge		ca. 35g
Probeneingang		14.05.2021
Analysenergebnisse	Einheit	
Trockenrückstand	Masse-%	97,2
PAK		
Naphthalin	mg/kg TM	1,1
Acenaphthylen	mg/kg TM	0,11
Acenaphthen	mg/kg TM	8,8
Fluoren	mg/kg TM	9,2
Phenanthren	mg/kg TM	130
Anthracen	mg/kg TM	5,7
Fluoranthren	mg/kg TM	12
Pyren	mg/kg TM	6,1
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	0,62
Chrysen	mg/kg TM	0,67
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	0,26
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	0,17
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,19
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	0,085
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,050
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	0,10
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	175,105
Zerkleinern		
Phenolindex	mg/L	0,066
Eluat		
Backenbrechen		

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Für nicht durch ANALYTIKUM entnommene Proben gelten die berichteten Ergebnisse der jeweiligen Proben wie erhalten. Entscheidungsregeln der ANALYTIKUM sind in den AGB einzusehen. Ohne schriftliche Genehmigung der ANALYTIKUM darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Prüfbericht-Nr.: 2021PM02908 / 1
Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,10	Masse-%	DIN EN 14346: 2007-03 ^a
PAK			
Naphthalin	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a
Acenaphthylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a
Acenaphthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a
Fluoren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a
Phenanthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a
Anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a
Fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a
Pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a
Benz(a)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a
Chrysen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a
Benzo(b)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a
Benzo(k)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a
Dibenz(a,h)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a
Benzo(g,h,i)perylene	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a
Summe PAK (EPA)		mg/kg TM	berechnet ^a
Zerkleinern			ohne (Schere, Messer) ^a
Backenbrechen			
Phenolindex	0,010	mg/L	DIN EN ISO 14402: 1999-12 ^a
Eluat			DIN EN 12457-4: 2003-01 ^a

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.
 Untersuchungslabor: ^aANALYTIKUM (Merseburg)

ISA GmbH Ingenieur- und Sachverständigenbüro
 für Bauwesen Anhalt GmbH
 Herr Dr. Förster
 Bertolt Brecht Str. 11
 06844 Dessau

Prüfbericht Nr.: 2021PM02908/ 1

Auftrag:

Auftraggeber:	ISA GmbH Ingenieur- und Sachverständigenbüro
Prüfgegenstand:	1 x Abdichtung
Projekt:	Abdichtung und Kleber vom 14.05.2021
Probeneingang:	14.05.21
Analysedatum:	21.05.21
int. Auftrags-Nr.:	21M01969
Methoden:	siehe letzte Seite

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Untersuchungsverfahren nach VDI 3866 Blatt 5

Die Untersuchungsverfahren nach VDI - Richtlinie 3866 Blatt 5 (2017-06) dienen dem Nachweis und der Identifikation von Asbestfasern (Kriterium Länge $> 5\mu\text{m}$, Durchmesser $> 0,2\mu\text{m}$, Länge/Durchmesser > 3) in Materialproben mit Hilfe des REM / EDX (Rasterelektronenmikroskopie / energiedispersive Röntgenanalyse) - Verfahrens. Aus den angelieferten Proben wird eine Teilmenge entnommen, zerkleinert und homogenisiert. Die anschließende elektronenmikroskopische Analyse erfolgt bei 50- bis 5000-facher Vergrößerung. Bei Faserfund erfolgt die Klassifizierung bei höheren Vergrößerungen anhand des EDX - Spektrums.

Im Rahmen des jeweilig durch die Asbestanalyse definierten Analyseumfangs kann im Bericht ebenfalls aufgeführt werden, ob künstliche Mineralfasern (KMF) nachgewiesen werden konnten und ob mindestens eine dieser Fasern dem WHO-Faserkriterium genügt. Zur Identifikation einer Faser als KMF finden folgende Kriterien Anwendung:

- Parallele Kanten
- Keine Längsspaltung der Faser, glatte Bruchstellen
- EDX - Spektrum mit hohem Ca bzw. Si - Anteil

Präparation und Umfang der Auswertung richten sich nach Probenmaterial und Aufgabenstellung und haben maßgeblichen Einfluss auf die nach Normangaben angebbare Nachweisgrenze des Verfahrens. Im Regelfall werden folgende Analysen durchgeführt :

Direktpräparation

Präparation der Probe auf Stiftprobenteller mit anschließender Goldbeschichtung. Einfache Analyse mit Angabe einer Massengehaltsabschätzung für Asbest in Massengehaltsklassen nach Normangabe. Nachweisgrenze bis 1 %.

Präparation mit erweiterter Probenvorbereitung

Wie Direktpräparation, jedoch mit Kalt- oder Heißveraschung der Probe. Nachweisgrenze bis 0,1 %.

Anhang B

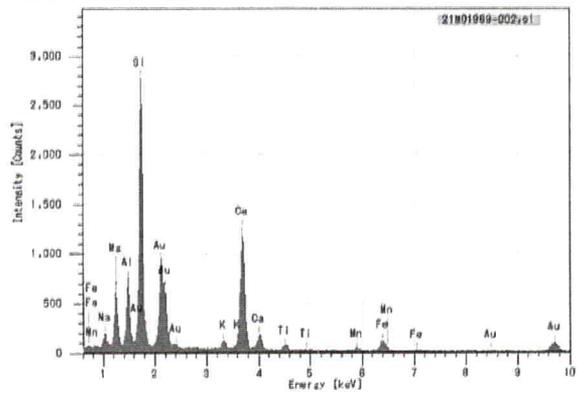
Aufkonzentrierung eines etwaigen Asbestgehaltes mittels Heißveraschung und Säurebehandlung (Filtration), anschließende Präparation des Filters auf Stiftprobenteller und Goldbeschichtung. Erweiterte Analyse mit Abbruch bei erstem Asbestfaserfund. Möglichkeit einer quantitativen Analyse über begleitende Wägung bei Präparation und Volumenbestimmung sämtlicher gefundener Asbestfasern. Die Messunsicherheit bei quantitativen Verfahren beträgt 140 % ($k=2$) für Massengehalte bis 5 % Asbest, darüber erfolgt die Angabe in Massengehaltsklassen. Nachweisgrenze bis 0,001 % nach Normangaben.

Ermittelte Befunde der Analyse

21M01969-002	
Angaben des Kunden:	2 R 28/2 PAK Abdichtung
Probenvorbereitung:	Asbest Materialprobe (VDI 3866-5 erw.) ^a : Zerkleinerung, Heißveraschung, Goldbeschichtung KMF Materialprobe (VDI 3866-5 erw.) ^a : Zerkleinerung, Heißveraschung, Goldbeschichtung



REM-Bild



Spektrum

Analyse	Befund	Verfahren	NWG*
Asbestnachweis	Asbest nicht nachgewiesen	VDI 3866-5 erw. ^a [9]	0,1 %
Asbestgehalt	-		
KMF-Nachweis	KMF nachgewiesen (WHO-Fasern)	VDI 3866-5 erw. ^a [9]	0,1 %

Zusammenfassung

Proben-Nr.	Kundenbezeichnung	Kurzbefund	Verfahren
21M01969-002	2 R 28/2 PAK Abdichtung	Asbest nicht nachgewiesen, - KMF nachgewiesen (WHO-Fasern)	VDI 3866-5 erw. ^a [9] VDI 3866-5 erw. ^a [9]

n.a.: nicht anwendbar

n.n.: nicht nachweisbar

^a : akkreditiertes Prüfverfahren

*NWG: Nachweisgrenze

Untersuchungslabor(e):

[9] Mönchengladbach GBA

Für Rückfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung und verbleiben mit freundlichen Grüßen

Merseburg, 27.05.2021



i. A. C. Bau

Sachbearbeiterin Probenmanagement

Anlage 4

Prüfbericht vom TÜV Bauinstitut

Anlage 4.1 Probe 9 (28-2), Prüfbericht TÜV Bauinstitut
40482 vom 11.06.2021 (Ki – Faktor)

TÜV NORD MPA

Gesellschaft für Materialprüfung und Anlagensicherheit mbH & Co. KG

TÜV NORD MPA GmbH & Co. KG · Bauinstitut Dessau · Robert-Bosch-Str. 62 · 06847 Dessau-Roßlau



Prüfbericht-Nr.: 40482

Eingangsnummer:	M5507	REM-Nr.:	2224	Auftr.-Nr.:	21AX03290
-----------------	-------	----------	------	-------------	-----------

Auftraggeber: ISA Ingenieur- und Sachverständigenbüro für Bauwesen Anhalt GmbH,
Bertold-Brecht-Straße 11, 06844 Dessau-Roßlau

Antragssache: **Bestimmung des Kanzerogenitätsindex (KI-Faktor) von Künstlichen Mineralfasern gemäß TRGS 905 - Rasterelektronenmikroskopisches Verfahren**

Probeneingangsdatum: 11.05.2021 Die Probe wurde vom Auftraggeber an das TÜV Nord MPA Bauinstitut Dessau übergeben.

Gegenstand/Objekt: ISA 2

Probenkennzeichnung: 9 - 28/2 KMF

Prüfung am: 11.06.2021

Ergebnis:

Faserart: Steinwolle

Faserzusammensetzung:	Oxid	Masse-%	für KI-Faktor
			relevant
	Na ₂ O	2,87	2,87
	K ₂ O	1,02	1,02
	B ₂ O ₃	0,00	0,00
	MgO	10,25	10,25
	CaO	27,01	27,01
	BaO	0,00	0,00
	Al ₂ O ₃	11,20	11,20
	SiO ₂	39,99	
	Fe ₂ O ₃	5,11	
	TiO ₂	1,61	
	MnO	0,94	

KI-Faktor:	18,8
-------------------	-------------

Beurteilung: Einstufung in Kategorie 1B

Der ermittelte Kanzerogenitätsindex ist kleiner/gleich 30. Lungengängiger Faserstaub dieses Materials wird in die Kategorie 1B für krebserzeugende Stoffe nach CLP-Verordnung eingestuft (Stoffe, die beim Menschen wahrscheinlich karzinogen sind). Anerkannte Tierversuche nach TRGS 905 können diese Einstufung widerlegen. Beim Umgang mit dem Material und deren Entsorgung sind die Gefahrstoffverordnung und die Vorschriften der Technischen Regel für Gefahrstoffe TRGS 521 zu beachten.

Bemerkung: Boroxid nicht bestimmt.

Das Analysenergebnis bezieht sich ausschließlich auf die untersuchte Probe!

Anlage: Blatt 1 - Spektrum und Bildaufnahme

Dessau-Roßlau, den

11.06.2021

Prüfer: Selleng

Prüfaufsicht: Gräber

Anlage zum Prüfbericht-Nr.: 40482

Blatt 1 von 1

Eingangsnnummer: M5507

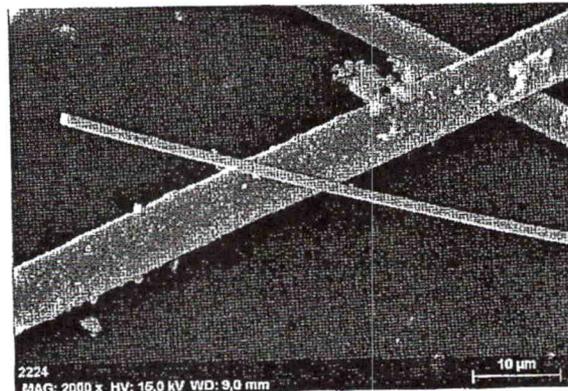
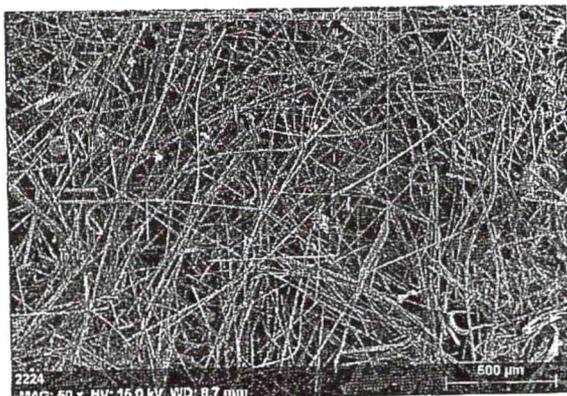
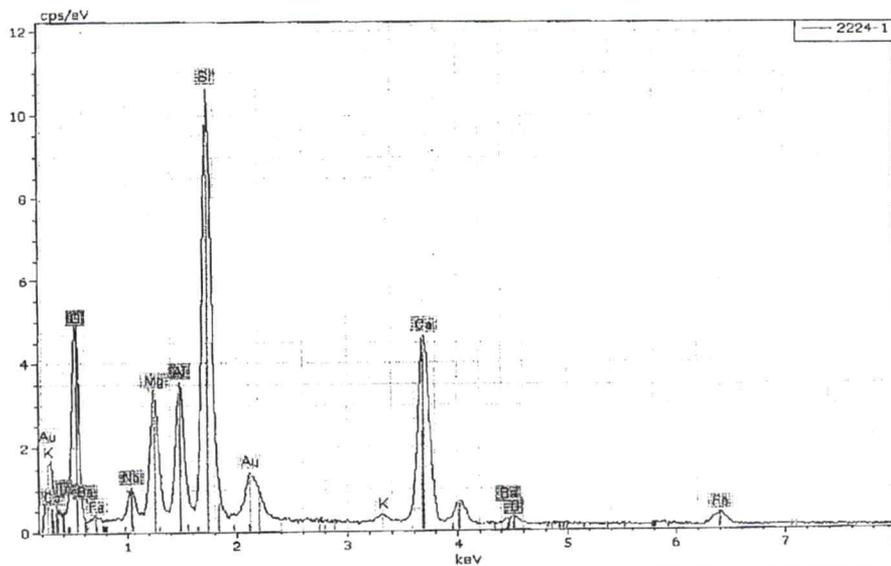
REM-Nr.: 2224

Auftr.-Nr.: 21AX03290

Beurteilung der identifizierten Fasern

Probenkennzeichnung: 9-28/2 KMF

- | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | Chrysotil-Asbest | <input type="checkbox"/> | sonstige anorganische Fasern |
| <input type="checkbox"/> | Amphibol-Asbest | <input type="checkbox"/> | Calciumsulfat |
| <input checked="" type="checkbox"/> | künstliche Mineralfasern | <input type="checkbox"/> | keine Faser |
| <input type="checkbox"/> | organische Fasern | | |



Dessau-Roßlau, den 11.06.2021

Prüfer: 

Anlage 5

Prüfbericht vom Öko-control GmbH

Anlage 5.1 Prüfungen 1 bis 4,
Prüfbericht öko-control GmbH
vorab Mail v. 28.06.2021
(lufttechnischen Messungen)

Erläuterung der Anmerkungen

- 1) Aldehydeblindwertproblematik hinsichtlich Tenax TA
 - 2) Werte wurden aus FID-Lauf ermittelt
 - 3) Werte wurden aus Sicherheits-/Rückstellprobe ermittelt
 - 4) Minderbefunde bzw. schlechte Reproduzierbarkeit von Tenax TA
- TÄ Toluoläquivalent
- * Substanzen zählen zu der Gruppe "VVOG (<C6)"
 - ** Substanzen zählen zu der Gruppe "SVOC (>C16)"

Erläuterung zu den angegebenen Summen

Summe TVOC FID (C6–C16) als TÄ:

Summe über den gesamten Bereich C6–C16 laut DIN ISO 16000-6 ermittelt über FID als TÄ

Summe TVOC (C6–C16):

Summe aller Einzelverbindungen (C6–C16) und aller nicht identifizierten Substanzen als TÄ ermittelt über MS

Summe VVOG (<C6)*:

Summe aller Substanzen <C6 ermittelt über MS

Summe SVOC (>C16)**:

Summe aller Substanzen >C16 ermittelt über MS

Die Summenbildung unterliegt Rundungsregeln. Die daraus resultierenden Differenzen sind im Vergleich zur Messunsicherheit des Verfahrens (20–30%) vernachlässigbar. Gebildete Summen über MS und FID können aufgrund der unterschiedlichen Responseverhalten einzelner Verbindungsgruppen voneinander abweichen.

Erläuterung zu verwendeten Abkürzungen

BG: Bestimmungsgrenze

RW I; RW II: Richtwert I und Richtwert II, Umweltbundesamt (Stand 2020)

(u): Risikobezogene Leitwerte für krebserzeugende Stoffe, Umweltbundesamt (Stand 2020); (v): vorläufig

NOW 2015: Neubau-Orientierungswerte, Version 2015

AGÖF OW: Orientierungswerte der Arbeitsgemeinschaft Ökologischer Forschungsinstitute

vGLW I: vorläufige Geruchsleitwerte I

Hinweis zum Chromatogramm

ID-Nummer der Internen Standards: F-Benzol (ID42, ID43); Ethylbenzol-D10 (ID88, ID90);

F-Phenol (ID150, ID151); Biphenyl-D10 (ID249, ID250)

Die Analyse erfolgte am Laborstandort SGS Institut Fresenius GmbH Dresden.

Die Umrechnung der Ergebnisse beruht auf Angabe des vom Kunden gelieferten Luftvolumens.

Alle Angaben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Raum

Alle Angaben in µg/m³

CAS-Nr.	Komponente	Raum					RW I	RW II	NOW 2015	AGÖF OW	vGLW I
		BG	4	28	55	146					
Alkane/Alkene											
107-83-5	2-Methylpentan*	4								7	
96-14-0	3-Methylpentan*	4								4	
108-08-7	2,4-Dimethylpentan*	4									
110-54-3	Hexan	4								8	
96-37-7	Methylcyclopentan	4								3	
591-76-4	2-Methylhexan	2	4,1							4	
565-59-3	2,3-Dimethylpentan	2								4,4	
589-34-4	3-Methylhexan	2	8,9							6,3	
110-82-7	Cyclohexan	2								9	
540-84-1	Isooctan	2								1	
142-82-5	Heptan	2	7,5							9	
108-87-2	Methylcyclohexan	1	9,5							4	
592-27-8	2-Methylheptan	1								1,2	
589-81-1	3-Methylheptan	1								1,3	
111-66-0	1-Octen	1									
111-65-9	Octan	1								5	
124-11-8	1-Nonen	1									
111-84-2	Nonan	1								5	
13475-82-6	Isododekan	1								4,8	
872-05-9	1-Decen	1									
124-18-5	Dekan	1								11	
7756-94-7	Triisobuten	1									
821-95-4	1-Undecen	1									
1120-21-4	Undekan	1	4,2	4,5	1,8	4,1				14	
112-41-4	1-Dodecen	1									
112-40-3	Dodekan	1		3,5						9	
629-50-5	Tridekan	1								5	
4390-04-9	Isohexadekan	1								1	
15220-85-6	Tetraisobuten	1									
629-59-4	Tetradekan	1		3,2		2,1				4	
629-62-9	Pentadekan	1		1,6		1,6				3	
544-76-3	Hexadekan	1	2	1,2	1,1	1,1				2	

Alle Angaben in µg/m³

CAS-Nr.	Komponente	Raum						RW I	RW II	NOW	AGÖF	vGLW I
		BG	4	28	55	146	2015			OW		
629-78-7 / 1921-70-6	Heptadekan+Pristan**	1									2	
593-45-3	Octadekan**	1									1	
629-92-5	Nonadekan**	1										
112-95-8	Eicosan**	1										
ID-S018	<i>Summe C9-C14-Alkane/Isoalkane (aromatenarm)</i>		36	14	2,9	8,9	200	2000				
ID-S001	Summe Alkane/Alkene		36	14	2,9	8,9						

Alle Angaben in µg/m³

CAS-Nr.	Komponente	BG	Raum				RW I	RW II	NOW 2015	AGÖF OW	vGLW I
			4	28	55	146					
Alkohole											
67-63-0	Isopropanol* 4)	4	6,8	4,1		9,4				91	
75-65-0	tert.-Butanol*	1	2,7	2,1		2,5					
71-23-8	n-Propanol*	1	6,9	2,7	2,7	4,1				18	
78-92-2	2-Butanol	1									
78-83-1	2-Methyl-1-propanol	1	2	1,8		2,2				10	
71-36-3	n-Butanol	1	25	15	7,8	21	700	2000		35	100
6032-29-7	2-Pentanol	1									
123-51-3	3-Methyl-1-butanol	1									
137-32-6	2-Methyl-1-butanol	1									
71-41-0	1-Pentanol	1								5,4	
95-41-3	Cyclopentanol	1									
123-42-2	Diacetonalkohol	10									
111-27-3	1-Hexanol	1								1	200
98-00-0	Furfurylalkohol	1									
108-93-0	Cyclohexanol	1									
111-70-6	1-Heptanol	1									
3391-86-4	1-Octen-3-ol	1								0,5	
589-98-0	3-Octanol	1									
104-76-7	2-Ethyl-1-hexanol	1	14	3,5	3,1	12	100(v)	1000(v)		13	
100-51-6	Benzylalkohol	1	2,5	8,7	1,9	16	400	4000		4,6	
111-87-5	1-Octanol	1									100
143-08-8	1-Nonanol	1									
112-30-1	1-Dekanol	1									
ID-S002	Summe Alkohole		60	38	15	67					

Aromaten

71-43-2	Benzol	1					4,5(v,u)			3	
108-88-3	Toluol	1	6,6	7,2	3,4	7,4	300	3000		30	2000

Alle Angaben in µg/m³

CAS-Nr.	Komponente	Raum					RW I	RW II	NOW 2015	AGÖF OW	vGLW I
		BG	4	28	55	146					
100-41-4	Ethylbenzol	1	1	1,5		1,8	200	2000	10	200	
108-38-3 / 106-42-3	m-/p-Xylol	1	2,2	2,9	1,7	3,3			29		
95-47-6	o-Xylol	1		1		1,1			9		
100-42-5	Styrol	1	1,1	1,2		1,1	30	300	12		
98-82-8	Iso-Propylbenzol	1							1		
103-65-1	n-Propylbenzol	1							2,1		
620-14-4 / 622-96-8	3-/4-Ethyltoluol	1		1,2		1,1			5		
108-67-8	1,3,5-Trimethylbenzol	1	1,4						3		
98-83-9	alpha-Methylstyrol	1									
611-14-3	2-Ethyltoluol	1							3		
95-63-6	1,2,4-Trimethylbenzol	1		1,8		1,4			11		
538-93-2	Iso-Butylbenzol	1									
526-73-8	1,2,3-Trimethylbenzol	1							2,6		
99-87-6	4-Isopropyltoluol	1							2		
493-02-7	trans-Dekalin	1							1		
95-13-6	Inden	1									
496-11-7	Indan	1							1		
104-51-8	n-Butylbenzol	1								100	
493-01-6	cis-Dekalin	1									
95-93-2	Summe C4-Alkylbenzole (quant. als 1,2,4,5-TMB)	1									
99-62-7	1,3-Diisopropylbenzol	1									
100-18-5	1,4-Diisopropylbenzol	1									
119-64-2	Tetrahydronaphthalen	1									
92-52-4	Biphenyl	1									
24157-81-1	Diisopropylnaphthalene** (quant. als 2,6-DIPN**)	1							3		
4994-16-5	4-Phenylcyclohexen	1									
ID-S003	Summe Aromaten		12	17	5,1	17					

Alle Angaben in µg/m³

CAS-Nr.	Komponente	BG	Raum					RW I	RW II	NOW	AGÖF	vGLW I
			4	28	55	146	2015			OW		
Halogene												
67-66-3	Chloroform	4										
107-06-2	1,2-Dichlorethan	1					1(v,u)					
71-55-6	1,1,1-Trichlorethan	1										
56-23-5	Tetrachlormethan	4										
127-18-4	Tetrachlorethen (Per)	4							5			
79-01-6	Trichlorethen	1					20(u)					
79-00-5	1,1,2-Trichlorethan	4										
108-90-7	Chlorbenzol	1										
106-46-7	1,4-Dichlorbenzol	1										
541-73-1	1,3-Dichlorbenzol	1										
100-44-7	Benzylchlorid	1										
95-50-1	1,2-Dichlorbenzol	1										
67-72-1	Hexachlorethan	4										
108-70-3	1,3,5-Trichlorbenzol	1										
120-82-1	1,2,4-Trichlorbenzol	1										
87-68-3	Hexachlorbutadien	4										
87-61-1	1,2,3-Trichlorbenzol	1										
90-13-1	1-Chlornaphthalen	1										
91-58-7	2-Chlornaphthalen	1										
ID-S004	Summe Halogene		0	0	0	0						

Terpene												
80-56-8	alpha-Pinen	1	3,2	11		2,5	200	2000	200	68	600	
79-92-5	Camphen	1								2,1		
127-91-3	beta-Pinen	1	1	1,9						8,7	1000	
4497-92-1	2-Caren	1										
498-15-7	3-Caren	1	1,8	2,5		1,2				26		

Alle Angaben in µg/m³

CAS-Nr.	Komponente	Raum					RW I	RW II	NOW 2015	AGÖF OW	vGLW I
		BG	4	28	55	146					
99-86-5	alpha-Terpinen	1									
138-86-3	Limonen	1		1,4			1000	10000	1000	23 500	
470-82-6	Eucalyptol	1									
99-85-4	gamma-Terpinen	1									
78-70-6	Linalool	1									
1632-73-1	Fenchol	1									
76-22-2	Campher	1									
1490-04-6	Menthol	1									
10482-56-1	Terpineol	1									
106-22-9	Citronellol	1									
106-25-2	Nerol	1									
115-95-7	Linalylacetat	1									
1196-01-6	Verbenon	1									
106-24-1	Geraniol	1									
5392-40-5	cis-Citral	1									
5655-61-8	Bornylacetat	1									
96680-15-8	trans-Citral	4									
141-12-8	Nerylacetat	1									
105-87-3	Geranylacetat	1									
1137-12-8	Longicyclen	1									
97-53-0	Eugenol	1									
1135-66-6	Isolongifolen	1									
475-20-7	Longifolen	1							2		
87-44-5	beta-Caryophyllen	1									
127-41-3	alpha-Jononen	1									
97-54-1	Isoeugenol	1									
121-33-5	Vanillin	1									
79-77-9	beta-Jononen	1									
ID-S005	Summe Terpene		5	17	0						

Aldehyde 1)

Alle Angaben in µg/m³

CAS-Nr.	Komponente	Raum						RW I	RW II	NOW	AGÖF	vGLW I
		BG	4	28	55	146	2015			OW		
123-38-6	Propanal* 4)	4									14	
78-84-2	iso-Butanal*	4										
123-72-8	n-Butanal	4	6,1	7,7	4,6	11			70	10	8	
590-86-3	iso-Pentanal	4										
110-62-3	n-Pentanal	4		4,9						20	9	
66-25-1	n-Hexanal	4	6,9	16		5,4				55	8	
98-01-1	Furfural	4					10	100		4		
111-71-7	Heptanal	4	5,9	6,6	4,5	4,4				6,7	5	
124-13-0	n-Octanal	4	13	10	9,9	10				8	5	
100-52-7	Benzaldehyd	4	8,3	19	5,7	24	20(v)	200(v)		15		
620-23-5 / 104-87-0	m-/p-Toluylaldehyd	4										
529-20-4	o-Toluylaldehyd	4										

Alle Angaben in µg/m³

CAS-Nr.	Komponente	Raum					RW I	RW II	NOW 2015	AGÖF OW	vGLW I
		BG	4	28	55	146					
124-19-6	n-Nonanal	4	27	27	19	19			10	19	20
112-31-2	n-Dekanal	4	23	12	12	18				7	20
112-44-7	n-Undecanal	4								1	
112-54-9	n-Dodecanal	4								1	
124-25-4	n-Tetradecanal**	4									
ID-S006	Summe Aldehyde		90	100	56	92					

Ketone

67-64-1	Aceton* 4)	4	56	37	15	56					161
78-93-3	2-Butanon	1	7,3	6,6	3,1	8,6			290	33	
563-80-4	3-Methyl-2-butanon	1									
96-22-0	3-Pentanon	1									
107-87-9	2-Pentanon	1	1			1,3					
108-10-1	4-Methyl-2-pentanon	1		2,1			100	1000		4	
589-38-8	3-Hexanon	1	1,1								
565-80-0	2,4-Dimethyl-3-pentanon	1									
591-78-6	2-Hexanon	1	1,2	1,1		1,2				1	
120-92-3	Cyclopentanon	1									
123-19-3	4-Heptanon	1									
106-35-4	3-Heptanon	1	1,6	1		1,8					2
110-43-0	2-Heptanon	1	1	1,4		1,1					1,9
108-94-1	Cyclohexanon	1		1,8							5
96-48-0	Butyrolacton	1									1
106-68-3	3-Octanon	1									
111-13-7	2-Octanon	1									
108-29-2	Valerolacton	1									
98-86-2	Acetophenon	1		1,1		1,2				4	
78-59-1	Isophorone	1									
ID-S007	Summe Ketone		69	52	18	71					

Alle Angaben in µg/m³

CAS-Nr.	Komponente	BG	Raum				RW I	RW II	NOW	AGÖF	vGLW I
			4	28	55	146			2015	OW	
Ester											
109-94-4	Ethylformiat* 4)	1									
79-20-9	Methylacetat*	1	6,6	3,5	3,5	7,2				6	
108-05-4	Vinylacetat	1									
141-78-6	Ethylacetat	1					600	6000		23	5000
96-33-3	Methylacrylat	1									
108-21-4	Isopropylacetat	1									
140-88-5	Ethylacrylat	1									
592-84-7	Butylformiat	1								1	
80-62-6	Methylmethacrylat	1									
105-37-3	Ethylpropionat	1									
110-19-0	Isobutylacetat	1	2	1,8	1,8	1,9					
97-63-2	Ethylmethacrylat	1									
123-86-4	n-Butylacetat	1				1,1			60	27	60
141-32-2	n-Butylacrylat	1									
109-21-7	n-Butyl-n-butyrat	1									
106-65-0	DBE-Dimethylsuccinat	1									
93-58-3	Methylbenzoat	1									
1119-40-0	DBE-Dimethylglutarat	1									
103-11-7	Ethylhexylacrylat	1									
627-93-0	DBE-Dimethyladipat	1									
925-06-4	DBE-IB-Succinat	1									
111-82-0	Methylaurat	1									
71195-64-7	DBE-IB-Glutarat**	1									
141-04-8	DBE-IB-Adipat**	1									
112-39-0	Methylpalmitat**	1									
109-60-4	n-Propylacetat	1									
ID-S008	Summe Ester		8,6	5,3	5,3	10					

Glycolverbindungen

Alle Angaben in µg/m³

CAS-Nr.	Komponente	Raum						RW I	RW II	NOW 2015	AGÖF OW	vGLW I
		BG	4	28	55	146						
109-86-4	2-Methoxyethanol	4					20	200				
107-98-2	1-Methoxy-2-propanol	1	2,8	1,1		1,6	1000	10000		14		
107-21-1	Ethylenglycol	10										
110-80-5	2-Ethoxyethanol	4					100	1000				
57-55-6	1,2-Propylenglycol	10							95	14		
6290-49-9	Methylmethoxyacetat	4										
110-49-6	2-Methoxyethylacetat	4										
108-65-6	1,2-PG-m-MEA	1								7,8		
111-76-2	2-Butoxyethanol	1	10	18	12		100	1000		13		
111-15-9	Ethylglycolacetat	1					200(v)	2000(v)				
29387-86-8	1,2-PG-m-butylether	4		4,2		14				3		
111-77-3	DEG-m-methylether	4					2000(v)	6000(v)				
111-96-6	DEG-di-methylether	4					30	300				
111-46-6	Diethylenglycol	10										
34590-94-8	DPG-m-methylether	4	48	140	30	35	2000(v)	7000(v)		7		
111-90-0	DEG-m-ethylether	4		23	12		700(v)	2000(v)				
25265-71-8	Dipropylenglycol	10		20								
112-07-2	Butylglycolacetat	4					200(v)	2000(v)				
112-15-2	DEG-m-EEA	10										
112-34-5	DEG-m-butylether	10		24	20		400(v)	1000(v)		8		
29911-28-2	DPG-m-butylether	10								3		
122-99-6	2-Phenoxyethanol	1	17	32	16	23	30	100		5		
770-35-4	Phenoxy-2-propanol	1	2	1,8	2,2	2,2						
24800-44-0	Tripropylenglycol	10										
124-17-4	DEG-m-BEA	10										
143-22-6	TEG-m-butylether	10										

Alle Angaben in µg/m³

CAS-Nr.	Komponente	BG	Raum				RW I	RW II	NOW	AGÖF	vGLW I
			4	28	55	146			2015	OW	
55934-93-5	TPG-m-butylether	10									
4435-53-4	3-Methoxybutylacetat	10									
1569-02-4	1-Ethoxy-2-propanol	1				300	3000				
112-25-4	2-Hexoxyethanol	10				100	1000				
57018-52-7	2-Propylenglycol-1-tertbutylether	1				300	3000				
ID-S009	Summe Glycolverbindungen		80	260	92	76					
Säuren (TÄ)											
64-19-7	Ethansäure 4)	4	17	17	18			116	88	80	
79-09-4	Propansäure 4)	4							7	100	
79-31-2	iso-Butansäure	4							1		
107-92-6	n-Butansäure 4)	4							2	6	
109-52-4	Pentansäure	4							2		
142-62-1	Hexansäure	4							5	30	
111-14-8	Heptansäure	4							1		
124-07-2	Octansäure	4						20	2	30	
ID-S010	Summe Säuren		17	17	18	0					
Siloxane 2)											
541-05-9	D3 (Hexamethylcyclotrisiloxan)	20								16	
556-67-2	D4 (Octamethylcyclotetrasiloxan)	10								7	
541-02-6	D5 (Dekamethylcyclopentasiloxan)	10								22	
540-97-6	D6 (Dodekamethylcyclohexasiloxan)	5								11	
ID-S023	Summe zyklische Dimethylsiloxane D3–D6		0					400	4000		
ID-S013	Summe Siloxane		0	0	0	0					

Alle Angaben in µg/m³

CAS-Nr.	Komponente	BG	Raum				RW I	RW II	NOW	AGÖF	vGLW I
			4	28	55	146			2015	OW	
Weichmacher											
25265-77-4	Texanole	1							2		
131-11-3	Dimethylphthalat	1									
105-76-0	Dibutylmaleinat**	1									
6846-50-0	TXIB**	1							3	80	
84-66-2	Diethylphthalat**	2						5	1,8		
84-69-5	Diisobutylphthalat**	2									
84-74-2	Dibutylphthalat**	2									
ID-S011	Summe Weichmacher		0	0	0	0					

Alle Angaben in µg/m³

CAS-Nr.	Komponente	BG	Raum					RW I	RW II	NOW 2015	AGÖF OW	vGLW I
			4	28	55	146						
PAK												
91-20-3	Naphthalen	1	3,2	6,7							1,2	
91-57-6	2-Methylnaphthalen	1	4,4	2,4								
90-12-0	1-Methylnaphthalen	1	1,5									
569-41-5	C2-Alkylnaphthalene (quant. als 1,8-Dimethylnaphthalen)	1	4,7	1,7	1,5	2,1						
208-96-8	Acenaphthylen**	1										
83-32-9	Acenaphthen**	1	1,3									
86-73-7	Fluoren**	1										
85-01-8	Phenanthren**	1			1,9							
120-12-7	Anthracen**	1										
206-44-0	Fluoranthen**	1										
129-00-0	Pyren**	1										
ID-S020	<i>Naphthalin und naphthalinähnliche Verbindungen (tricyclische PAK enthalten)</i>		15	11	1,5	4	10	30				
ID-S014	Summe PAK		15	11	1,5	4						

Sonstige Verbindungen

1634-04-4	MTBE*	2										
109-99-9	Tetrahydrofuran	1									1	
123-91-1	Dioxan	4										
110-86-1	Pyridin	4										
96-29-7	2-Butanonoxim	2					20	60	197	3,6		
68-12-2	Dimethylformamid	1										
761-65-9	Dibutylformamid	1										
3777-69-3	2-Pentylfuran	1								2		
108-95-2	Phenol	2			2,3		20	200		3	100	
62-53-3	Anilin	4										
108-32-7	Propylencarbonat	1										

Alle Angaben in µg/m³

CAS-Nr.	Komponente	Raum						RW I	RW II	NOW	AGÖF	vGLW I
		BG	4	28	55	146	2015			OW		
95-48-7	2-Methylphenol	1										8
872-50-4	n-Methylpyrrolidon	1	2,2	2,6			100	1000			2	
15831-10-4	3-/4-Methylphenol	2										1
95-16-9	Benzothiazol	2		22							1	4
105-60-2	Caprolactam	2									2	
120-72-9	Indol	2										
54-11-5	Nikotin	2										
83-34-1	Skatol	2										
128-37-0	2,6-Ditert.butylkresol	2										
126-73-8	Tributylphosphat**	2										

Alle Angaben in µg/m³

CAS-Nr.	Komponente	BG	Raum				RW I	RW II	NOW 2015	AGÖF OW	vGLW I
			4	28	55	146					
115-96-8	TCEP**	2					5	50			
13674-84-5	TCIPP**	2									
534-22-5	2-Methylfuran	2									
930-27-8	3-Methylfuran	2									
ID-S024	Summe Methylphenole (Kresole)		0				5	50			
ID-S012	Summe sonstige Verbindungen		2,2	25	0	2,3					
Summe TVOC FID (C6–C16) als TÄ			300	480	220	310					
Summe TVOC (C6–C16)			370	550	200	280			1000		
Summe VVOC (<C6)*			79	49	21	190					
Summe SVOC (>C16)**			8,3	2	0	4,9					
davon eine nicht identifizierte Verbindung als TÄ			7	2							