

BV NEUES PALAIS, DACHSANIERUNG, 14469 POTSDAM

Orientierende Gebäudeschadstofferkundung

18.06.2020

Auftraggeber:

Stiftung Preußische Schlösser und Gärten
Berlin – Brandenburg
Postfach 601462
14414 Potsdam

Ansprechpartner

ISABEL PEREA
Projektingenieurin

T +49 30 767585965

M +49 172 3888873

E isabel.perea@arcadis.com

Arcadis Germany GmbH

EUREF-Campus 10

10829 Berlin

STEFAN DÜRRWALD
Projektingenieur

M +49 01787383642

E stefan.duerrwald@arcadis.com

Arcadis Germany GmbH

EUREF-Campus 10

10829 Berlin

CHRISTIAN SCHWABE
Projektleiter

M +49 172 164 56 36

E christian.schwabe@arcadis.com

Arcadis Germany GmbH

EUREF-Campus 10

10829 Berlin

Projekt-Nr.: DE0119.002027.0120

Arcadis Germany GmbH

EUREF-Campus 10

10829 Berlin

030 767585965

www.arcadis.com

Geschäftsführer:
Marcus Herrmann (CEO)

Amtsgericht Darmstadt
HRB 98096

INHALT

1	GRUNDLAGEN	6
1.1	Vorgang / Veranlassung	6
1.2	Aufgabenstellung	7
1.3	Unterlagen	7
2	ERLÄUTERUNG UND BEWERTUNGSGRUNDLAGEN ZU RELEVANTEN SCHADSTOFFEN	10
2.1	Asbest	10
2.1.1	Erläuterungen	10
2.1.2	Bewertungsgrundlagen	10
2.2	Künstliche Mineralfasern (KMF)	11
2.2.1	Erläuterungen	11
2.2.2	Bewertungsgrundlage	11
2.3	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	12
2.3.1	Erläuterungen	12
2.3.2	Bewertungsgrundlagen	12
2.4	Holzschutzmittel	12
2.4.1	Erläuterungen	12
2.4.2	Bewertungsgrundlage chlororganischer Chlororganische Holzschutzmittel	13
2.5	Zusammenfassung der Bewertungsgrundlagen	14
3	UNTERSUCHUNGSPROGRAMM	16
4	ERGEBNISSE UND BEWERTUNG	19
4.1	Konstruktions- und Zustandsbeschreibung	19
4.1.1	Auswertung vorhandener Unterlagen	22
4.1.2	Untersuchungsergebnisse	23
4.2	Bewertung	28
4.2.1	Asbest	28
4.2.2	Künstlicher Mineralfaser-Dämmungen (KMF-Dämmung)	29
4.2.3	Polyzyklisch Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	29
4.2.4	Holzschutzmittel	29
4.2.5	Polychlorierte Biphenyle (PCB) und Sonstige Gebäudeschadstoffe	30
4.2.6	Ergänzende Hinweise	31

4.3	Schutzmaßnahmen	31
4.3.1	Schutzmaßnahmen bei Belastungen mit Asbest	31
4.3.2	Schutzmaßnahmen bei Belastungen mit künstlichen Mineralfasern	31
4.3.3	Schutzmaßnahmen bei Belastungen mit Polyzyklisch Aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK)	31
4.3.4	Schutzmaßnahmen bei Belastungen mit chlororganischen HSM	32
4.4	Sanierungsmöglichkeiten	33
4.4.1	Sanierung von mit chlororganischen HSM belasteten Holzkonstruktionen	33
4.4.2	Hinweise für nicht mit chlororganischen HSM belasteten Holzkonstruktionen	33
4.5	Entsorgung	33
4.5.1	Entsorgung von asbesthaltigen Materialien	34
4.5.2	Entsorgung von Künstlichen Mineralfasern	34
4.5.3	Entsorgung von PAK-haltigen Materialien	34
4.5.4	Entsorgung von mit chlororganischen HSM behandelten Konstruktionen	34
4.5.5	Entsorgung von sonstigen Materialien, die gefährliche Stoffe enthalten	35

ANLAGEN

ANLAGE 1 Lageplan mit Probenahmepunkten und Angabe zu Materialuntersuchungen (2 Seiten)	37
ANLAGE 2 Dokumentation Untersuchungen und Analysen (7 Seiten)	38
ANLAGE 3 Literatur / Unterlagen (5 Seiten)	39
ANLAGE 4 Analysenberichte (12 Seiten)	44

1 GRUNDLAGEN

1.1 Vorgang / Veranlassung

Auf Grundlage der Abfrage vom 11.10.2019 durch die Stiftung Preußische Schlösser und Gärten Berlin-Brandenburg (Lennéstr. 7a in 14471 Potsdam) wurden von Arcadis Germany GmbH (EU-REF-Campus 10 in 10829 Berlin) ein Angebot am 04.11.2019 mit letzter Überarbeitung am 17.02.2020 unterbreitet. Mit Vertrag vom 12.11.2019 und der Mengenfregabe vom 11.03.2020 erfolgte die Beauftragung von Arcadis mit der Durchführung von Schadstoffuntersuchungen und der Erstellung eines Schadstoffgutachtens für den Abschluss der Dachinstandsetzung im Neuen Palais im Park Sanssouci in Potsdam.

Seitens der Stiftung Preußische Schlösser und Gärten Berlin-Brandenburg (im Folgenden kurz Stiftung SPSP genannt) ist eine umfassende, denkmalgerechte Sanierung des Daches mit den Balustraden, dem Hauptgesims und dem Skulpturenschmuck des Neuen Palais geplant. Oberste Priorität hat der größtmögliche Erhalt der originalen Bausubstanz.

Die Kontamination der Holzbauteile durch Holzschutzmittel ist bekannt. Der genaue Umfang ist zu ermitteln. Es besteht der Wunsch, im Rahmen der geplanten Sanierung eine Reduktion der Kontamination zu erzielen bei gleichzeitigem Erhalt der Originalbauteile.

Zur Erläuterung der Probenahmestrategie sowie zur Abstimmung und Festlegung des Untersuchungsumfanges wurde von Arcadis ein Ortstermin am 16.12.2019 mit Frau Hartmann (Stiftung SPSP) durchgeführt und erste Proben genommen.

Planunterlagen sind durch Frau Hartmann per E-Mail übermittelt worden. Die Begehung mit der zweiten Probenahme wurde am 03.02.2020 von Arcadis durchgeführt.

Zur Festlegung eines geeigneten Arbeitsschutzes bei den geplanten Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten sowie zum Schutz der derzeitigen Gebäudenutzer ist es erforderlich, Kenntnis zu erlangen, ob und in welchem Maße in den Materialien, mit denen im Rahmen der Sanierungsarbeiten umgegangen wird, Schadstoffe enthalten sind. Aus den Erkenntnissen geht der Umfang der erforderlichen Schutzmaßnahmen im Rahmen eines sach- und fachgemäßen Umgangs mit vorhandenen Gebäudeschadstoffen und der Planung von Sanierungs- und ggf. Entsorgungsmaßnahmen und den damit verbundenen Kosten hervor. Der wesentliche Untersuchungsschwerpunkt liegt in der Untersuchung des Dachtragwerkes auf Holzschutzmittel.

Eine Entsorgungsanalytik der mineralischen Abfälle war nicht Bestandteil der Untersuchung. Sollte es zu Rückbaumaßnahmen kommen, wird die übliche Verfahrensweise empfohlen, nach Rückbau die erforderlichen Untersuchungen des rückgebauten Materials durchzuführen.

Der vorliegende Bericht gibt die Ergebnisse der durchgeführten orientierenden Gebäudeschadstofferkundungen wieder.

1.2 Aufgabenstellung

Für den Abschluss der Dachinstandsetzung im Neuen Palais im Park Sanssouci in Potsdam war eine Erkundung auf Gebäudeschadstoffe in den im Folgenden genannten Dachbereichen durchzuführen.

- DG Friedrichflügel
- DG Corps de Logis Süd
- DG Corps de Logis Nord
- DG Heinrichflügel
- DG Hofdamenflügel

Grundlage für die Erkundung bilden die zur Verfügung gestellten Informationen. Die Erkundung beinhaltet die folgenden dokumentierten Leistungsinhalte:

- Sichtung vorhandener Unterlagen, Bestandsaufnahme,
- Durchführung Untersuchungen der Bausubstanz- und Gebäudeschadstoffe inkl. Materialprobenahme und chemische Analytik
- Erstellung eines Berichts mit der Zusammenstellung der Ergebnisse aus den durchgeführten Erkundungsmaßnahmen
- Bewertung der Erkundungsergebnisse mit Hinweisen zu Empfehlungen für die weitere Vorgehensweise
- Erstellung eines Sanierungskonzepts

Die angebotene Begutachtung berücksichtigt keine statisch-konstruktiven Belange.

Im Zuge der Begutachtung werden grundsätzlich die folgenden Schadstoffe bzw. Materialien berücksichtigt, die:

- besondere Arbeits- und Emissionsschutzmaßnahmen (über den Standard einer konventionellen Rückbau-/Umbaumaßnahme hinaus) erfordern,
- geeignet sind, erhebliche gesundheitliche Beeinträchtigungen der Nutzer durch Gefahrstoffe zu verursachen,

Da im Rahmen einer Gebäudeuntersuchung u. U. nicht alle Räume und Bereiche zugänglich waren und kritische Bauteile nicht geöffnet werden konnten, außerdem die Anzahl der Proben nach Vorgabe des AG limitiert war, konnten die Untersuchung nicht umfassend durchgeführt werden. Aus diesem Grund wird empfohlen, für den späteren Abbruch/Umbau eine fachgutachterliche Überwachung zu beauftragen.

1.3 Unterlagen

Es standen die mit E-mail am 16.10.2019 (Angebotsaufforderung), am 16. und 17.12.2019 (weitere Unterlagen nach Abstimmung) zur Verfügung gestellten und im Folgenden aufgeführten Unterlagen für die Durchführung der Leistungen zur Verfügung.

- Anlage 1 – 03_1_(Vertragsanlage 1) Allgemeine Vertragsbestimmungen_31.05.2018_Version 01 (PDF-Datei)

- Anlage 2 – 03._2 (Vertragsanlage 3) Datenübergabe (PDF-Datei)
- Anlage 3 – 03_3 (Vertragsanlage 6) Auflagen der SPSG (PDF-Datei)
- Anlage 4 – 03_4 (Vertragsanlage 10) Plancodierung (PDF-Datei)
- Anlage 5 – Anlage 4 (PDF-Datei)
- Anlage 6 – Aufgabenstellung (PDF-Datei)
- Anlage 7 – LV (PDF-Datei)
- Anlage 8 – Planmaterial Anlagen 10-14 (PDF-Datei)
- Anlage 9 – Vertragsentwurf (PDF-Datei)
- Plan- und Berichtsunterlagen
- Lageplan Neues Palais im Park Sanssouci Entwurf 3. Generation Vorabzug, Kühn -von Kaehne und Lange, M 1:1000, Juli 2000
- Dachaufsicht Neues Palais im Park Sanssouci Entwurf 3. Generation Vorabzug, Kühn -von Kaehne und Lange, M 1:200, Juli 2000
- Fotodokumentation 12/2006, 2. Palais, Numrich Albrecht Klumpp Architekten,
- Grundriss OG/ZG Raumprogramm, Numrich Albrecht Klumpp Architekten BDA, Planungsbüro GmbH, M1:200, 22.12.2006
- Grundriss DG Raumprogramm, Numrich Albrecht Klumpp Architekten BDA, Planungsbüro GmbH, M1:200, 22.12.2006
- Grundriss Mezzanin/ZG Raumprogramm, Numrich Albrecht Klumpp Architekten BDA, Planungsbüro GmbH, M1:200, 22.12.2006
- Schnitt Dachgeschoss Südlicher Corps de Logis, Architekten Petersen Gesellschaft von Architekten mbH, Bestand und Planung 2. BA, 1:50, 28.09.2012
- Regeldetail Dachrinne, Architekten Petersen Gesellschaft von Architekten mbH, Bestand und Planung 2. BA, 1:5, 28.09.2012
- Detailplan Blitzschutz, Planung, Architekten Petersen Gesellschaft von Architekten mbH, Planung 2. BA, 1:50, 28.09.2012
- Grundriss Dachgeschoss, Südlicher Corps de Logis, Bestand 2. BA, Architekten Petersen Gesellschaft von Architekten mbH, 1:100, 28.09.2012
- Grundriss Dachgeschoss, Nördlicher Corps de Logis, Bestand 2. BA, Architekten Petersen Gesellschaft von Architekten mbH, 1:100, 28.09.2012
- Grundriss Dachgeschoss, Hofdamenflügel und Friedrichsflügel, Bestand 2. BA, Architekten Petersen Gesellschaft von Architekten mbH, 1:100, 28.07.2012
- Grundriss Dachaufsicht Südlicher Corps de Logis, Bestand 2. BA, Architekten Petersen Gesellschaft von Architekten mbH, 1:100, 28.09.2012
- Grundriss Dachaufsicht Nördlicher Corps de Logis und Heinrichsflügel, Bestand 2. BA, Architekten Petersen Gesellschaft von Architekten mbH, 1:100, 28.09.2012
- Grundriss Dachaufsicht Hofdamenflügel und Friedrichsflügel, Bestand 2. BA, Architekten Petersen Gesellschaft von Architekten mbH, 1:100, 28.09.2012
- Grundriss Dachgeschoss, Südlicher Corps de Logis, Planung 2. BA, Architekten Petersen Gesellschaft von Architekten mbH, 1:100, 28.09.2012
- Grundriss Dachgeschoss, Nördlicher Corps de Logis und Heinrichsflügel, Planung 2. BA, Architekten Petersen Gesellschaft von Architekten mbH, 1:100, 28.09.2012

- Grundriss Dachgeschoss, Hofdamenflügel und Friedrichsflügel, Planung 2. BA, Architekten Petersen Gesellschaft von Architekten mbH, 1:100, 28.09.2012
- Grundriss Dachaufsicht Südlicher Corps de Logis, Planung 2. BA, Architekten Petersen Gesellschaft von Architekten mbH, 1:100, 28.09.2012
- Grundriss Dachaufsicht, Nördlicher Corps de Logis und Heinrichsflügel, Planung 2. BA, Architekten Petersen Gesellschaft von Architekten mbH, 1:100, 28.09.2012
- Grundriss Dachaufsicht, Hofdamenflügel und Friedrichsflügel, Planung 2. BA, Architekten Petersen Gesellschaft von Architekten mbH, 1:100, 28.09.2012
- Schadenskartierung Grundriss Dachgeschoss (südlicher Teil), Ingenieur Ekkehard Flohr GmbH, 20.12.2011
- Schadenskartierung Grundriss Dachgeschoss (nördlicher Teil), Ingenieur Ekkehard Flohr GmbH, 20.12.2011
- Schadenskartierung Grundriss Dachgeschoss (südlicher Teil), Ingenieur Ekkehard Flohr GmbH, 22.02.2012
- Schadenskartierung Grundriss Dachgeschoss (nördlicher Teil), Ingenieur Ekkehard Flohr GmbH, 22.02.2012
- Holztechnischer Untersuchungsbericht Nr. 111053, Sichtbare Dachverbandshölzer (ohne Kuppel), Ingenieur Ekkehard Flohr GmbH, 20.11.2011
- Holztechnischer Untersuchungsbericht Nr. 111052/1, Sichtbare Dachverbandshölzer (ohne Kuppel) und Sparrenaufleger am Drempe, Ingenieur Ekkehard Flohr GmbH, 02.01.2012
- Prüfbericht Nr.31/12/1710/02, Untersuchung von Materialproben auf typische organische Holzschutzmittelwirkstoffe, MPA Eberswalde, 6.02.-10.02.2012

Die Aufstellung der allgemeinen Unterlagen in ihrer aktuellen Fassung, welche bei der Erstellung des Berichtes außerdem Verwendung fanden, ist in der Anlage 3 zu finden.

2 ERLÄUTERUNG UND BEWERTUNGSGRUNDLAGEN ZU RELEVANTEN SCHADSTOFFEN

Im Folgenden werden die relevanten Schadstoffe hinsichtlich ihrer Eigenschaften und Bewertungsgrundlagen erläutert. Die für das vorliegende Projekt relevanten Schadstoffe und Befunde werden in Kapitel 4 dargestellt.

2.1 Asbest

2.1.1 Erläuterungen

Asbest ist eine Gruppenbezeichnung für natürliche faserige Silikate (Mineralien), von denen insbesondere Chrysotil als Hauptvertreter der Serpentin-asbeste (weitere Hauptgruppe: Amphibolasbeste) umwelthygienisch und human-toxikologisch relevant ist. Durch Asbest verursacht und als Berufskrankheit anerkannt sind Lungenasbestose, Lungenkrebs infolge von Lungenasbestose sowie Mesotheliom (Tumor).

Asbest besitzt eine große Festigkeit, ist hitze- und säurebeständig, weist sehr gute Isolationseigenschaften und mechanische Eigenschaften auf und ist daher Bestandteil in vielen (alten) Baumaterialien. Man unterscheidet zwischen schwachgebundenem Asbest (z.B. Spritzasbest) und festgebundenen Asbest (z.B. Asbestzement, bedeutender Hersteller: Eternit). Schwachgebundene Asbestprodukte wurden u.a. im Brandschutz, zur Isolierung, als Klebstoff, in Fußbodenbelägen, in Flachdichtungen von Flanschverbindungen sowie in Dichtungsmassen und Kittungen eingesetzt. Festgebundene Asbestprodukte sind beispielsweise Rohrleitungen, Fassadenverkleidungen, Dacheindeckungen, Abluftkammine.

Seit 1993 ist der Handel, die Herstellung und Verwendung in Deutschland verboten.

2.1.2 Bewertungsgrundlagen

Für Tätigkeiten mit asbesthaltigen Materialien im Rahmen von Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten ist die TRGS 519 [V 1][X 1][D 18] anzuwenden. Die in Gebäuden und an technischen Anlagen anzutreffenden asbesthaltigen Materialien werden in schwachgebundene (Dichte < 1.000 kg/m³) und festgebundene Materialien (Dichte > 1.400 kg/m³) kategorisiert. Materialien mit einer Rohdichte zwischen 1.000 kg/m³ und 1.400 kg/m³ werden nach gutachterlichem Ermessen einer der o.g. Produktgruppen zugeordnet. Die Dringlichkeit der Sanierung von schwachgebundenen Asbestverwendungen wird nur dann mit Hilfe des Formblattes nach Anhang 1 der Asbestrichtlinie [V 1][X 1][D 16] bewertet, wenn ein akuter Handlungsbedarf zur Gefahrenabwehr besteht.

Brandschutztüren, Flansche (Dichtungen) und Brandschutzklappen / Anschlagdichtungen, die nicht eindeutig als asbestfrei zu identifizieren sind (z.B. aufgrund ihrer Kennzeichnung), werden als asbesthaltig eingestuft. Eine Beprobung erfolgt in diesem Fall nicht, da dies in der Regel nicht ohne Beschädigung erfolgen kann und mit einer potentiellen Asbestfaserfreisetzung einhergeht. Darüber hinaus entfielen bei diesem Vorgehen die brandschutztechnische Zulassung.

In vorliegendem Bericht wurden asbestverdächtige Materialien dann analytisch untersucht, wenn die visuelle Ansprache kein eindeutiges Ergebnis erbrachte.

Ein Material gilt gemäß Gefahrenstoffverordnung [V 1][X 1][D 5] als asbesthaltig, wenn der Massegehalt von Asbest mehr als 0,1 % beträgt. Neuere Untersuchung, welche im Diskussionspapier „Asbesthaltige Putze, Spachtelmassen und Fliesenkleber in Gebäuden“ [V 1][X 1][D 32] festgehalten sind, ergeben, dass nicht nur von schwachgebundenen, sondern auch von festgebundenen Asbestprodukten, sowie von Produkten mit einem Asbestgehalt unter 0,1 % eine Gesundheitsgefährdung ausgehen kann. Wird in die Bausubstanz z.B. in Form von Sanierungs- und Umbaumaßnahmen eingegriffen oder kommt es zur Beschädigung asbesthaltiger Baumaterialien, so kann es zu einer sehr hohen Faserfreisetzung in die Raumluft kommen. Diese Fasern sind lungengängig und bergen somit ein hohes Gefahropotenzial für Menschen. Nach sehr langer Verweilzeit der Fasern (deutlich länger als normale Staubfasern) in der Raumluft lagern sich diese schließlich in Stäuben an Oberflächen ab, wo sie erneut aufgewirbelt werden und in die Raumluft gelangen können.

Im vorliegenden Bericht werden deshalb alle Materialien mit einem positiven Asbestbefund (auch Spuren von Asbest) als gefährlicher Abfall eingestuft.

Zur Entsorgung von teerhaltigen Dachpappen / Dichtungsbahnen wird gemäß Merkblatt zur Entsorgung teerhaltiger Dachpappenabfälle eine Prüfmethode für die Faseranalytik gefordert, die eine Nachweisgrenze von deutlich **unter** 0,1 Ma% hat.

2.2 Künstliche Mineralfasern (KMF)

2.2.1 Erläuterungen

KMF ist eine Gruppenbezeichnung für künstliche anorganische Mineralfasern mit einer Länge $> 5 \mu\text{m}$, einem Durchmesser $< 3 \mu\text{m}$ und einem Länge-zu-Durchmesser Verhältnis $> 3 : 1$ (sog. WHO-Fasern), die als atembare Fasern unter Beachtung der GefStoffV [V 1][X 1][D 4] den Kategorien für krebserzeugende oder krebserzeugende Verdächtige zugeordnet werden können.

KMF besitzen ähnliche Eigenschaften wie Asbest. Sie werden häufig als z.B. Mineralwolle-Dämmstoffe und Ausbaumaterialien (Platten, Matten, lose Schüttungen oder Schichtungen an Dächern, Wänden, Abhangdecken, Rohr- und Lüftungsleitungen), die auch unter dem Namen Glas- oder Steinwolle bekannt sind, im Hochbau oder im Hochtemperaturbereich als keramische Fasern eingesetzt.

Seit 01.06.2000 gilt in Deutschland das RAL Gütezeichen. KMF-Materialien, die dieses Siegel nicht tragen bzw. bei denen nicht gewährleistet werden kann, dass die Materialien nach dem Jahr 2000 hergestellt wurden, müssen grundsätzlich als krebserzeugend, Kategorie 1B (K 1B), eingestuft werden.

2.2.2 Bewertungsgrundlage

Für die Bewertung der arbeitsschutztechnischen Anforderungen hinsichtlich des Umgangs mit Künstlichen Mineralfasern (KMF) werden die TRGS 521 [V 1][X 1][D 22] und die TRGS 905 [V 1][X 1][D 28] in Verbindung mit der Gefahrstoffverordnung [V 1][X 1][D 5] zu Grunde gelegt.

Gemäß der TRGS 905 [V 1][X 1][D 28] kann die Bewertung von glasigen Fasern mit einer Länge > 5 µm, einem Durchmesser < 3 µm und einem Länge-zu-Durchmesser-Verhältnis von > 3 : 1 (sog. WHO-Fasern) auf Grundlage des Kanzerogenitätsindexes KI erfolgen.

In vorliegendem Fall wurden alle Künstlichen Mineralfasern in die Kategorie 1B eingestuft, da es sich aufgrund des Baujahrs hier eindeutig um KMF-Altprodukte (Herstellung vor 1996/ Juni 2000) handelt bzw. deren Unschädlichkeit nicht nachgewiesen werden kann. Demnach werden alle KMF-Produkte als gefährlicher Abfall eingestuft.

2.3 Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

2.3.1 Erläuterungen

Polyzyklischer aromatischer Kohlenwasserstoff (PAK) ist eine Sammelbezeichnung für eine Stoffklasse mit mehreren hundert Einzelverbindungen von kondensierten, aromatischen Kohlenwasserstoffen. Zur Bewertung herangezogen wird die Summe der 16 PAK nach EPA. PAK entstehen beim Erhitzen oder Verbrennen von organischem Material unter Sauerstoffmangel und sind als Folge unvollständiger Verbrennungsvorgänge als ubiquitär anzusehen. PAK werden durch Atmung oder durch Hautkontakt aufgenommen. Zahlreiche PAK-Verbindungen sind krebserzeugend.

PAK sind gering wasserlöslich. Sie kommen in zahlreichen Produkten der Steinkohlenverarbeitung, wie zum Beispiel (Asphalt)-Estriche, Dichtungsmassen, Bindemittel in z.B. (Dach-) Pappen, Asphalt, Dämmstoffen wie Teerkork und (Parkett-)Klebern vor. Bei ähnlichen Produkten aus der erdölverarbeitenden Industrie treten sie hingegen nur in Spuren oder als Verunreinigung auf.

Die Verwendung von steinkohlestämmigem Teer z.B. im Straßenbau oder als Dachpappe ist seit 1970 in Deutschland verboten.

2.3.2 Bewertungsgrundlagen

Mineralischer Bauschutt wird nach LAGA [D39] ab einem Gehalt von 75 mg/kg als PAK-belastet und als gefährlicher Abfall eingestuft (Zuordnungswert > Z2 gemäß Tabelle II.1.4.-5).

Gemäß Merkblatt zur Entsorgung von teerhaltiger Dachpappe [S 5] werden Abdichtungsbahnen und Abdichtungsanstriche etc. mit einem PAK-Gehalt von mehr als 100 mg/kg nach EPA als gefährlicher Abfall eingestuft (Produkte mit einem PAK-Gehalt bis 100 mg/kg gelten als bituminöse Produkte). Damit verbunden ist ein separater Rückbau unter Beachtung erhöhter Arbeitsschutzanforderungen (Arbeiten in kontaminierten Bereichen).

2.4 Holzschutzmittel

2.4.1 Erläuterungen

Bei den hier untersuchten Holzschutzmitteln-Wirkstoffen DDT, PCP und Lindan handelt es sich um chlororganische Verbindungen. DDT und Lindan wurden als Gifte gegen Fraßinsekten und PCP gegen Pilzbefall eingesetzt. DDT-behandelte Hölzer können nadelförmige, kristalline DDT-Ausblühungen aufweisen, die Raureif ähneln.

Diese Gefahrstoffe sind gering wasserlöslich, gering flüchtig und lagern sich bevorzugt an Feststoffen und Stäuben an. Bei höheren Umgebungstemperaturen (z.B. in den Sommermonaten) steigt ihr Ausgasungsvermögen, wodurch mit einem hohen Anteil gasförmiger Bestandteile in der Umgebungsluft zu rechnen ist.

Die in Holzschutzmitteln als Wirkstoffe eingesetzten chlororganischen Verbindungen sind als gesundheits- und umweltgefährdende Stoffe einzustufen

Aufnahmewege sind das Einatmen und Verschlucken von belasteten Stäuben und die Aufnahme über die Haut. Die Substanzen reichern sich im Fettgewebe an und werden nur langsam vom Körper abgebaut. Bei vermehrter Aufnahme (Atemtrakt, Haut, Nahrung) können Sie zu Beeinträchtigungen der menschlichen Gesundheit führen. Für PCP ist eine krebserzeugende Wirkung am Tier nachgewiesen, für DDT besteht begründeter Verdacht auf ein krebserzeugendes Potenzial.

In der BRD wurden als Holzschutzmittel überwiegend PCP (Pentachlorphenol) und Lindan, in der DDR meist DDT oder DDT und Lindan/PCP eingesetzt und verwendet.

Tabelle 1: In der Tabelle sind die gebräuchlichsten Produkte aufgelistet

Handelsname	Pestizider Wirkstoff
Hylotox 59	DDT, Lindan
Hylotox S	Pentachlorphenolnatrium
Hylotox I	PCP, DDT
Hylotox IP	PCP, DDT
Hylotox IP braun	PCP, DDT
Xylamon BV	PCP
Xyladecor	PCP

2.4.2 **Bewertungsgrundlage chlororganischer Chlororganische Holzschutzmittel**

Aufgrund der Kanzerogenität von PCP und DDT sollte das Minimierungsprinzip gelten, wobei PCP als ausschlaggebender Leitwert anzusehen ist.

Als einzige gesetzlich verankerte Grundlage kann die PCP-Richtlinie herangezogen werden. Sie nennt Richtwerte für Holz- und Staubproben in Räumen, die als Wohn- oder Aufenthaltsräume genutzt werden.

Bei einer Überschreitung von 50 mg/kg im Holz sind bei einer geplanten Nutzung weitere Untersuchungen im Staub und/oder Raumluft oder es werden alternativ Sanierungsmaßnahmen empfohlen. Bei Überschreitung der Richtwerte im Holz und Liegestaub sollten vorsorglich Messungen

zur tatsächlich vorliegenden Raumlufkonzentration durchgeführt werden. Bei Überschreitung des Richtwertes für die Raumlufkonzentration von 1 µg/ PCP/m³ Luft im Jahresmittel für Aufenthaltsräumen wird die Sanierung der betroffenen Bereiche empfohlen, da eine Gefährdung von Nutzern nicht ausgeschlossen werden kann (siehe Ablaufschema zur Sanierungsnotwendigkeit gem. PCP-Richtlinie). Bei Wohnungen und anderen Räumen, in denen sich Personen regelmäßig über 8 Stunden aufhalten, können Raumlufkonzentrationen unter 1 µg/ PCP/m³ bereits zu gesundheitlichen Gefährdungen führen.

Eine Orientierung zur Bewertung von mit organischen Holzschutzmitteln belasteten Räumen bietet das Bewertungsschema des Bremer Umweltinstitutes bzw. von ALAB, vgl. folgende Tabelle.

Tabelle 2: Bewertung der Holzschutzmittelkonzentrationen in Holz

DDT / PCP [mg/kg]	Lindan [mg/kg]	Bewertung
<30	<5	gering belastet
30 – 200	5 – 30	deutlich belastet
200 – 1000	30 – 100	hoch belastet
>1000	>100	sehr hoch belastet

Holz mit Belastungen durch chlororganische Holzschutzmittel darf nur unter Beachtung von besonderen Sicherheits- und Arbeitsschutzaspekten nach TRGS 524 (BGR 128) ausgebaut werden und ist als gefährlicher Abfall unter Abfallschlüssel 1701204* „Glas, Kunststoff und Holz, die gefährliche Stoffe enthalten oder durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind“ zu entsorgen.

2.5 Zusammenfassung der Bewertungsgrundlagen

In der folgenden Tabelle sind die o.g. Bewertungsgrundlagen zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 3: Zusammenfassung der Bewertungsgrundlagen

Substanz	„gefährlicher Abfall“	Beurteilung über:	
		visuelle Ansprache	Probenahme/ Analytik
Asbest	bei Nachweis von Asbest (auch in Spuren), generelle Einstufung als gefährlicher Abfall	X	X
KMF	Bei Dämmungen, die vor dem Jahr 2000 eingebaut worden sind	X	
PAK (Pappen / Dichtungsmaterial)	> 100 mg/kg		X

Substanz	„gefährlicher Abfall“	Beurteilung über:	
		visuelle Ansprache	Probenahme/ Analytik
PCP	50 mg/kg (PCP-Richtlinie) <30, 30-200, 200-1000, >1000		X
DDT	<30, 30-200, 200-1000, >1000	X	X
Lindan	<5, 5-30, 30-100, >100		X

3 **UNTERSUCHUNGSPROGRAMM**

Die Arcadis Germany GmbH führte die visuelle Aufnahme, die fachliche Beratung und die Abstimmung des Untersuchungsumfanges sowie die technischen Erkundungen für den Abschluss der Dachinstandsetzung in den Dachgeschossen im Neuen Palais im Park Sanssouci in Potsdam am 16.12.2019 und am 03.02.2020 durch.

Im Rahmen der Gebäudebegehung erfolgte die Aufnahme von schadstoffverdächtigen Materialien, welche je nach Einbausituation und möglichen Schadstoffen kategorisiert wurden.

Die jeweiligen Bauteil- und Materialkombinationen (Verdachtsmomente) wurden mit einer fortlaufenden Nummerierung versehen und sind in der Anlage 2 tabellarisch aufgeführt.

Generell wird davon ausgegangen, dass gleichartige Materialien in einem Gebäude in sich homogene Bereiche darstellen, sofern sie baugleich sind. Hier wurden die Gebäudeteile hingegen getrennt voneinander betrachtet, da davon ausgegangen werden kann, dass Sanierungsmaßnahmen in den Gebäudeteilen variiert haben.

Die Holz-Materialproben aus dem Dachtragwerken wurden für die Untersuchung auf Holzschutzmittel schon vor Ort aus verschiedenen typischen Bauteilen entnommen, jeweils den Stielen, Sparren sowie Schwellen und vor Ort zu einer Probe zusammengefasst und verpackt.

Wurden alte und neue Dachtragwerkskonstruktionen vorgefunden, wurden diese getrennt beprobt.

Staubproben wurden für jeden Gebäudeteil an jeweils drei Stellen entnommen und vor Ort zu einer Mischprobe vereint und zu einer Laborprobe verpackt.

Die Proben tragen die Bezeichnung „**NP...**“ für Neues Palais, eine Nummer für das Gebäudeteil (römisch) sowie eine fortlaufende Nummerierung.

Wurden im Nachhinein Proben zu Mischproben vereint, wurden diese mit der Bezeichnung „M“ versehen.

Die Proben wurden – sofern sie auf die zwei Parameter Fasern und PAK zu untersuchen waren - in zwei Teile A (Fasern) und P (PAK) geteilt.

Die Probenentnahmepunkte der Material-Beprobungen sind in den Grundrissplänen der Anlage 1 dokumentiert.

Einige Räume waren verschlossen und konnten nicht begutachtet werden. Die nicht begangenen Räume sind in der Kartierung grau hinterlegt.

Von schadstoffverdächtigen Materialien wurden insgesamt 66 Einzelproben genommen. Das waren Holzproben aus dem Dachtragwerken und Deckenkonstruktionen, Staubproben, Proben aus Rohrummantelungen, Dachpappen, Fensterkitte, Verkleidungsplatten.

Untersuchungen auf Schimmel und holzerstörende Pilze waren nicht Gegenstand der Beauftragung.

Aus Kostengründen musste nach Vorgaben des AG die Probenzahl verringert werden. Daher wurde die Probenmenge um 24 Stück Proben reduziert. Somit wurde die Probenahme und die labortechnische Untersuchung der Holzproben aus den neuen Dachtragwerken sowie der Staubproben nicht beauftragt.

Es bleiben demnach 42 Einzelproben, die zu 23 Laborproben zusammengestellt wurden.

Die Proben wurden den akkreditierten Laboren Eurofins Umwelt West GmbH, Competenza GmbH und MPA Eberswalde zur Untersuchung auf folgende Parameter übergeben:

Tabelle 4: Übersicht Probennahme und durchgeführte Analytik

	Laborprobe						Einzelprobe
	Asbest NWG 1%	Asbest NWG 0,1%	Asbest NWG 0,001- 0,003%	KMF	PAK	HSM	
NP_I_01						1 (4)	4
NP_I_02	0(1)						0
NP_I_03						1	1
NP_I_04	0(1)						0
NP_I_05			1	1			1
NP_I_06							0
NP_I_07			1	1	1		1
NP_I_08						1	1
NP_I_09				0			0
NP_I_10			1				1
NP_I_11		1					1
NP_I_24						0(3)	0
NP_I_25			1	1	1		1
NP_III_12						1(4)	4
NP_III_12a						0(1)	1
NP_III_13	0(1)						0
NP_III_14						1	1
NP_III_15		1					1
NP_III_16		1					1
NP_III_20						0(3)	0
NP_III_23			1	1	1		1
NP_IV_17			1				1
NP_IV_18			1				1
NP_IV_19						1(3)	3
NP_IV_20						1	1
NP_IV_21				0			0
NP_IV_22			1	1	1		1

	Laborprobe						Einzelprobe	
	Asbest NWG 1%	Asbest NWG 0,1%	Asbest NWG 0,001- 0,003%	KMF	PAK	HSM		
NP_IV_26						0(3)	0	
NP_V_01						0(3)	0	
NP_V_02						1(3)	3	
NP_V_03						1(3)	3	
NP_V_04				0	0			0
NP_V_05			1	1	1			1
NP_V_06			1	1	1			1
NP_V_07						0(3)	0	
NP_VI_01						0(3)	0	
NP_VI_02						1(3)	3	
NP_VI_03						1(3)	3	
NP_VI_04						0(3)	0	
NP_VI_05			1	1	1			1
Σ	0(3)	3	11	8	7	11(49)	42	

Laborprobe (Einzelprobe)

Nicht analysierte Materialproben wurden fachgerecht entsorgt.

4 ERGEBNISSE UND BEWERTUNG

Am 16.12.2019 und am 03.02.2020 wurden durch MitarbeiterInnen der Arcadis Germany GmbH in den Dachgeschossen des Neuen Palais Untersuchungen auf Gebäudeschadstoffe, insbesondere auf Holzschutzmittel durchgeführt.

Geplant ist eine Dachinstandsetzung. Dazu ist es notwendig, zur Planung der Sanierungstechniken, zur Festlegung des Arbeitsschutzes und zum Schutz der Nutzer sowie zur Kalkulation der zu entsorgenden Abfälle und den damit zu erwartenden Kosten, Kenntnis über das Vorkommen von Gebäudeschadstoffen zu erlangen.

Die Begutachtung und Aufnahme von Inventar/ mobilen Einrichtungen und gelagerten Gegenständen wie Möbel und technischen Geräten ist nicht Gegenstand der durchgeführten Erkundung. Es wird davon ausgegangen, dass im Rahmen der Sanierung eine Beräumung der nicht benötigten und der nicht-denkmalschutz-relevanten Gegenstände stattfinden wird.

Hohlräume / Systembauelemente / Systemtrennwände, Bereiche über Abhangdecken, Schächte etc. sind baubedingt insgesamt nur beschränkt einsehbar und konnten nur stichprobenhaft visuell geprüft bzw. erkundet werden, da aus denkmalpflegerischen Gründen zerstörende Öffnungen zu vermeiden waren. Das gleiche gilt für technische Anlagen (Elektroverteiler, Lüftungsanlagen, Medienleitungen etc.), die zum Zeitpunkt der Begehung im Betrieb waren.

Es wird darauf hingewiesen, dass Materialien, die zweckentfremdet eingebaut wurden, sowie innenliegend oder verdeckt eingebaute Teile bzw. Einbauteile, bei einer derartigen Untersuchung u.U. nicht bzw. nicht vollständig erfasst werden können.

Mögliche Sekundärbelastungen sowie statische Belange sind nicht Gegenstand der vorliegenden Gebäudeschadstofferkundung.

Untersuchungen der mineralischen Bausubstanz sowie auf Schimmel und holzzerstörende Pilze waren ebenfalls nicht Gegenstand der Beauftragung.

4.1 Konstruktions- und Zustandsbeschreibung

Das Neue Palais wurde 1763-69 als herrschaftliche Sommerresidenz errichtet, dient seit 1926 als Museum und wurde bereichsweise von Servicekräften (Dienerkammern) bewohnt. Zur Zeit der DDR hat es diverse Veränderungen durch Umbau- und Sanierungsmaßnahmen gegeben. Das Gebäude steht unter Denkmalschutz und gehört zum UNESCO-Weltkulturerbe.

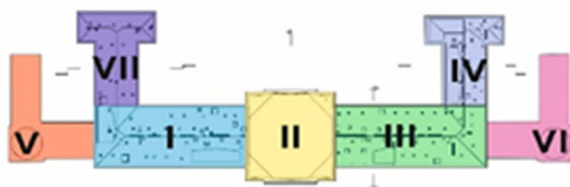
Gemäß Auskunft der Stiftung Preußische Schlösser und Gärten Berlin-Brandenburg weisen die Dach-Tragkonstruktionen schwere Schäden u.a. durch starke Feuchteinträge auf. Die Kontamination der Holzbauteile mit Holzschutzmitteln und schwermetallhaltigen Farbbeschichtungen ist bereits bekannt.

Das Gebäude besteht aus sieben Gebäudeteilen, dem Corp de Logis Süd, dem Corp de Logis Nord, dem Mittelresalit (nicht Gegenstand der Untersuchung), dem Heinrichsflügel, dem Friedrichsflügel, dem Hofdamenflügel und dem Theaterflügel (bereits saniert, nicht Gegenstand der Untersuchung).

Luftbild



Abb. 1: Quelle Google Earth Pro (lizenzierte Fassung Arcadis)



- | | |
|-----|---|
| I | Corp de Logis Süd |
| II | Mittelresalit (nicht Gegenstand der Untersuchung) |
| III | Corp de Logis Nord |
| IV | Heinrichsflügel |
| V | Friedrichsflügel |
| VI | Hofdamenflügel |
| VII | Theaterflügel (saniert) |

Abb. 2: schematische Darstellung der Gebäudeteile

Grundrisse

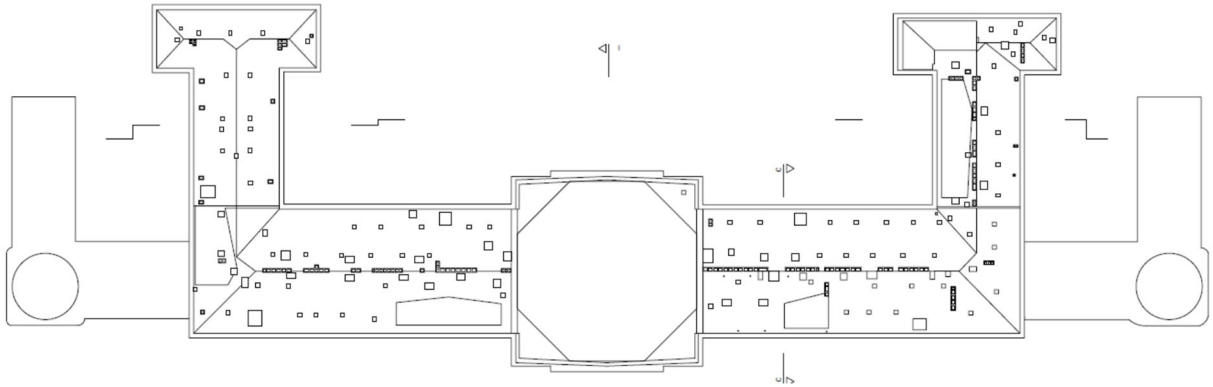


Abb.3: Grundriss Dachgeschoss und Dachaufsicht

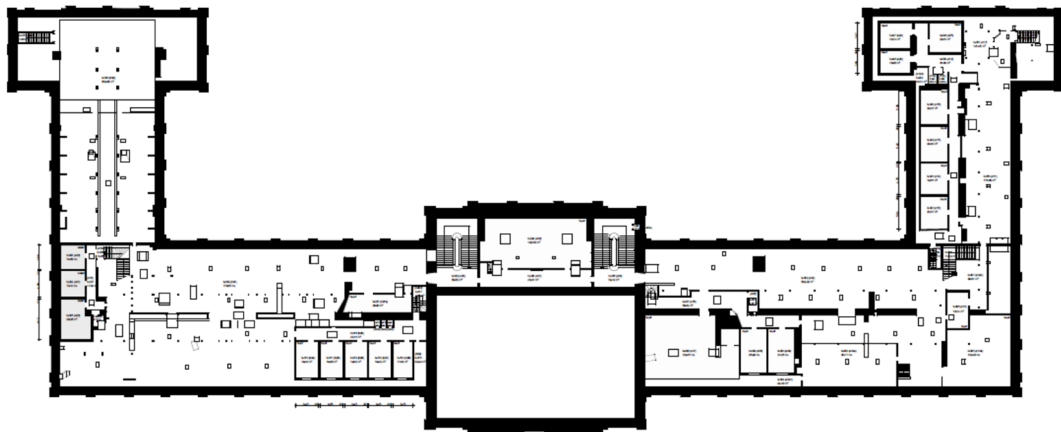


Abb.4: Grundriss Dachgeschoss Corp de Logis Süd, Corp de Logis Nord, Heinrichsflügel und Theaterflügel

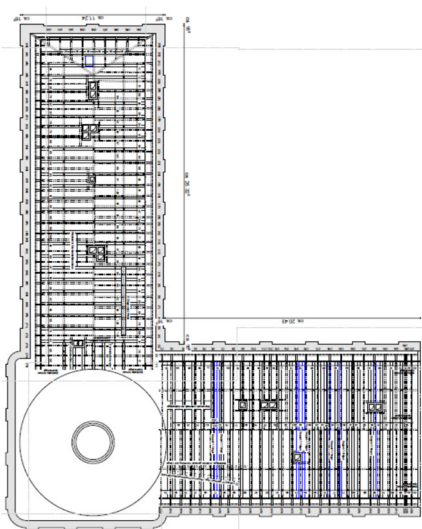


Abb.5: Grundriss DG Friedrichsflügel

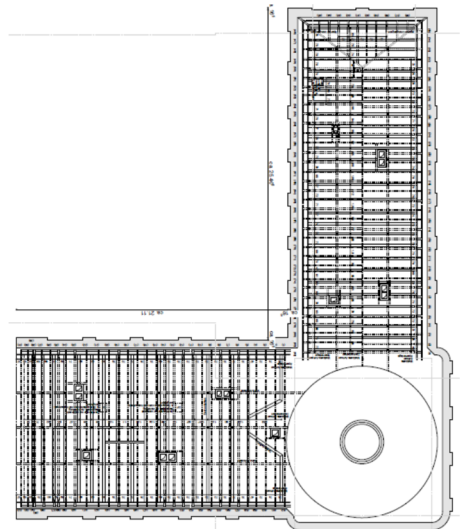


Abb.6: Grundriss DG Hofdamenflügel

Fotos



Abb. 7: Dachraum mit Lüftungskanälen



Abb. 8: Corp de Logis Dachraum



Abb. 9: Kriechdachraum Hofdamenflügel



Abb.10: Rotunde Hofdamenflügel

4.1.1 Auswertung vorhandener Unterlagen

Laut dem Holzschutztechnischen Untersuchungsbericht Nr. 111052 des Ingenieurbüros E.Flohr GmbH vom 20.12.2011 wurde kein Hinweis auf aktive holzerstörende Organismen (Pilze und Insekten) an den sichtbaren, zugänglichen Holzbereichen festgestellt. Jedoch konnte an vier Stellen ein alter Befall des Echten Hausschwamms nachgewiesen werden (Westseite Südlicher Corp de Logis (Siehe Kartierung NP-DA 1. BA_EW-Bau_7.1.2_Flohr Bericht Blatt 1 Grundriss DG), Nordseite des Heinrichsflügels (siehe Kartierung NP-DA 1. BA_EW-Bau_7.1.2_Flohr Bericht Blatt 2 Grundriss DG, Bericht S. 13), Ostseite Heinrichsflügels (siehe Bericht S. 17), Westseite Theaterflügel (nicht Gegenstand der Untersuchung).

Aus Planunterlagen vom 22.02.2012 geht hervor, dass stellenweise ein Braunfäulebefall festgestellt wurde. Des Weiteren wurden im Theaterflügel hohe Belastungen an DDT, Lindan und PCP festgestellt.

4.1.2 Untersuchungsergebnisse

Die durchgeführten Untersuchungen wiesen optisch auf Grund von kristallinen Ausblühungen und olfaktorisch bereits auf eindeutige Kontamination durch Holzschutzmittel hin. Die labortechnischen Analysen der Materialproben auf die **chlororganischen Holzschutzmittel PCP, DDT und Lindan** ergaben hohe Werte in den Holzbauteilen aus den alten Dach-Tragwerkskonstruktionen wie auch den Deckenbalken zum darunterliegenden Geschoss. Die neuen Dach-Tragwerkskonstruktionen wurden aus o.g. Gründen labortechnisch nicht untersucht. Eine Belastung durch Sekundärkontamination kann nicht ausgeschlossen werden.

Auf **Asbest** wurden Dachpappen, Sperrpappen auf den Balkenauflagern, Rohrummantelungen, Fensterkitte und Deckenplatten untersucht. Es wurde **kein Asbest** nachgewiesen. Lediglich die **Dachpappen im Corp de Logis Nord und im Heinrichsflügel enthalten Chrysotil-Asbest und WHO-Fasern**. Die in Verdacht stehenden Flanschdichtungen der Rohre, Gurokitte an elektrischen Ausstattungen sowie Brandschutztüren, Brandschutzklappen und Rohr-Wand- und Deckendurchdringungen wurden nicht untersucht und sollten ebenfalls sanierungsbegleitend untersucht werden.

Die auf Asbest untersuchten Dachpappen und Pappen unter den Balkenauflagern wurden zusätzlich auf PAK untersucht. Während die Pappe unter dem Sparrenaufleger und die Dachpappen im Cop de Logis Nord und im Friedrichsflügel hohe PAK-Werte aufweisen, liegen die PAK-Werte der übrigen untersuchten Pappen in den anderen Gebäudeteilen unter 100 mg/kg.

Die zwischen den Deckenbalken vorgefundene **lose KMF-Wolle** sowie die **KMF-Rohrdämmung** werden pauschal als **kanzerogen** eingestuft. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass sich weitere KMF-haltige Dämmungen in Hohlräumen in leichten Trennwänden, Böden und auf abgehängten Decken befinden.

PCB in Farbbeschichtungen wurde nicht untersucht. Die **Kondensatoren** der Langfeldleuchten enthalten mit hoher Wahrscheinlichkeit **PCB**, die **Leuchtstoffröhren** können **Quecksilber** und/oder andere gasförmige Gefahrstoffe enthalten.

Im Folgenden sind exemplarisch die beprobten Materialien mit den Laborergebnissen dargestellt.

Tabelle 5: Probennahme und Analyseergebnisse

Holzschutzmittel PCP, DDT, Lindan



Abb. 11: Balken kristallinen Ausbildungen



Abb.12: HSM-Behandlung: Hylotox 59

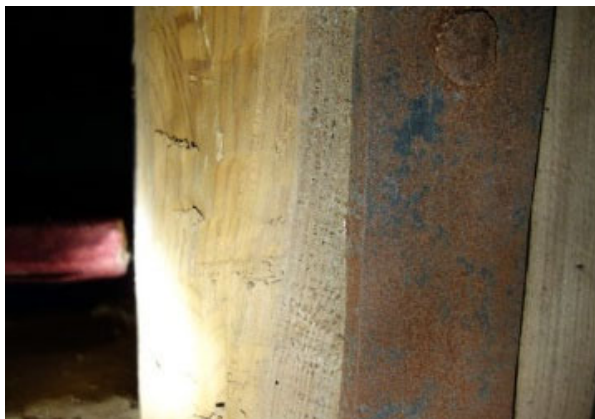


Abb. 13 gelaschter Balken mit Befall

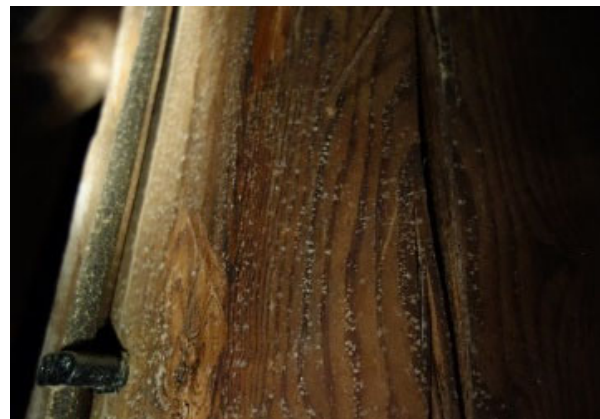


Abb. 14: Stiel mit kristallinen Ausbildungen



Abb.:15 Deckenbalken mit KMF

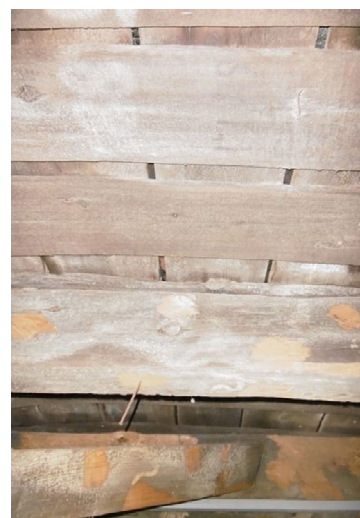


Abb.16: Sparren und Schalung



Abb. 17: Stütze mit kristallinen Ausbildungen Abb. 18: Balkenkopf

Asbest



Abb. 19: Dachpappe, asbesthaltig

Abb. 20: Dachpappe, asbesthaltig

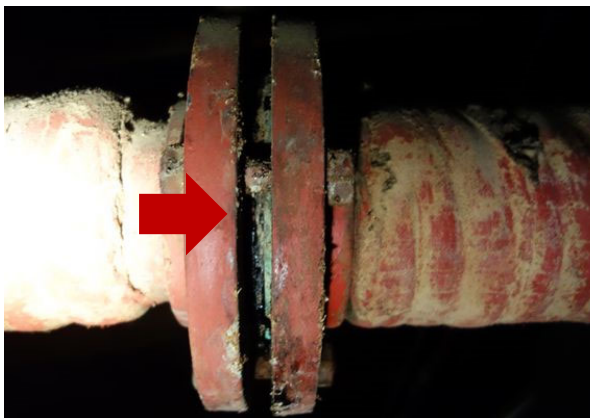


Abb. 21: Flanschdichtung, asbestverdacht

Abb. 22: Gurogit, asbestverdacht



Abb. 23: V5, Deckenplatte



Abb. 24: V17, Gipsrohrummantelung



Abb. 25: V14, Fensterkitt



Abb. 26: V7, Fensterkitt

PAK



Abb. 27: obere Dachabdichtung



Abb. 28: Auflagerpappen, lose



Abb. 29: Auflagerpappen unter Balken



Abb. 30: Auflagerpappen unter Balken

KMF



Abb. 31: Dämmung zwischen den Deckenbalken



Abb. 32: Dachraum mit Partikeln in der Luft



Abb. 33: KG diverse Positionen herumliegende Dämmwolle



Abb. 34: Dachraum Engelshaar

sonstiges



Abb. 35: Langfeldleuchte PCB- und Quecksilberverdacht



Abb. 36: Farbbeschichtung auf Fenstern mit Schwermetallverdacht

Die Dokumentation der gesamten Probenahme ist in der Anlage 2 zusammengestellt.
Die vollständigen Analysenberichte können der Anlage 4 entnommen werden.

4.2 Bewertung

4.2.1 Asbest

In den untersuchten Dachpappen im Corp de Logis Süd, im Friedrichsflügel und im Hofdamenflügel sowie in der Sperrpappe auf dem Sparrenaufleger, in den Rohrummantelungen, in den Fensterkitten und in den Deckenplatten konnte kein Asbest nachgewiesen werden.

Die untersuchten Dachpappen im Corp de Logis Nord und im Heinrichsflügel enthalten Chrysotil-Asbest und WHO-Fasern.

Wird eine Belastung mit Asbestfasern vorgefunden, ist davon auszugehen, dass das gesamte Dach betroffen ist. Ist der Befund negativ, ist dringend angeraten, im Falle von Rückbau- Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten begleitend weitere Untersuchungen durchzuführen, da im Rahmen dieses Gutachtens nur punktuell untersucht werden konnte und ein Negativbefund kein repräsentatives Ergebnis für den gesamten Gebäudeteil darstellt.

Die in Verdacht stehenden Flanschdichtungen der Rohre, Gurokitten an elektrischen Ausstattungen sowie Brandschutztüren, Brandschutzklappen und Rohr-Wand- und Deckendurchdringungen wurden nicht untersucht und sollten ebenfalls sanierungsbegleitend untersucht werden.

Aus den Untersuchungen ist kein akuter Handlungsbedarf abzuleiten. Im Falle von Rückbau-, Sanierungs- und Instandsetzungsarbeiten sind die asbesthaltigen Bauteile und Baustoffe getrennt und unter Beachtung der TRGS 519 durch Fachfirmen mit entsprechender Sachkunde rückzubauen, bevor Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten erfolgen.

4.2.2 Künstlicher Mineralfaser-Dämmungen (KMF-Dämmung)

Künstliche Mineralfasern wurden in den Decken zwischen den Balken und als Rohrisolierung vorgefunden. Gegebenenfalls sind weitere Vorkommen auf abgehängten Decken, in leichten Trennwänden, in Böden und als Stopfmassen in Hohlräumen vorzufinden.

Auf Grund der optischen Erscheinung und des zu vermutenden Einbaudatums kann ohne labor-technische Analyse festgestellt werden, dass es sich um „alte“ Mineralfaser handelt und somit als **kanzerogen** einzustufen sind.

Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass sich durch Luftbewegungen eine nennenswerte Faserstaubkonzentration in der Raumluft bildet. Der Aufenthalt in den Dachbereichen sollte unbedingt mit geeigneter persönlicher Schutzausrüstung erfolgen.

Diese sind unter Beachtung der TRGS 521 zu entfernen, getrennt zu verpacken und fachgerecht zu entsorgen.

4.2.3 Polyzyklisch Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Bei den **PAK-haltigen** vorgefundenen Materialien handelt es sich um Teerprodukte, die als Sperrpappe auf den Balkenauflagern zwischen Mauerwerk und Balken eine feuchtesperrende Funktion haben. Die untersuchten Dachpappen im Corp de Logis Nord und die alten Pappen im Friedrichsflügel sind ebenfalls als Teerpappen einzustufen.

Bei den untersuchten Dachpappen im Corp de Logis Süd, im Heinrichsflügel, die neuen Pappen im Friedrichsflügel und die im Hofdamenflügel handelt es sich auf Grund des festgestellten PAK-Gehaltes um Bitumenprodukte.

Weitere Vorkommen als Pappen oder getränkte Papiere und als Dämm- oder Rohrkaschierung wurden vorgefunden und sollten sanierungsbegleitend aufgenommen werden.

Solange die Räume nicht dem dauerhaften Aufenthalt dienen, besteht auf Grund der vorgefundenen PAK-haltigen Materialien kein sofortiger Handlungsbedarf.

Bei Rückbauarbeiten sind sämtliche Teerprodukte unter Beachtung der TRGS 524 und der DGUV 101-004 (ehem. BGR 128, Arbeiten in kontaminierten Bereichen) vor dem Massenabbruch rückzubauen.

4.2.4 Holzschutzmittel

Der folgenden Auswertungstabelle sind die labortechnisch ermittelten Werte für die chlororganischen Holzschutzmittel PCP, DDT und Lindan und die daraus resultierenden Bewertungen zu entnehmen.

Tabelle 6: Auswertung Untersuchungen Holzschutzmittel PCP, DDT und Lindan

	PCP [mg/kg]	DDT [mg/kg]	Lindan [mg/kg]	Monochlornaphthaline [mg/kg]
Corp de Logis Süd				
Dachtragwerk NP_1_1	225 hoch belastet	3044 sehr hoch belastet	4,7 gering belastet	29

Deckenbalken NP__3	355 hoch belastet	1017 sehr hoch belastet	1,2 gering belastet	1,8
Corp de Logis Nord				
Dachtragwerk NP_III_12	482 hoch belastet	4483 sehr hoch belastet	4,9 gering belastet	nicht nachweisbar
Deckenbalken NP_III_14	28 gering belastet	79	1,0 gering belastet	nicht nachweisbar
Heinrichsflügel				
Dachtragwerk NP_IV_19	672 hoch belastet	7695 sehr hoch belastet	11 deutlich belastet	1,0
Deckenbalken NP_IV_20	308 hoch belastet	2320 sehr hoch belastet	6,8 deutlich belastet	nicht nachweisbar
Friedrichsflügel				
Dachtragwerk NP_V_02	59 deutlich belastet	3474 sehr hoch belastet	16 deutlich belastet	18
Deckenbalken NP_V_03	23 gering belastet	678 hoch belastet	2,7 gering belastet	172
Hofdamenflügel				
Dachtragwerk NP_VI_02	29 gering belastet	4248 sehr hoch belastet	22 deutlich belastet	nicht nachweisbar
Deckenbalken NP_VI_03	49 deutlich belastet	4414 sehr hoch belastet	8,1 deutlich belastet	nicht nachweisbar

Die aufgeführten Laborwerte bestätigten den Verdacht auf hohe Kontaminationen durch PCP und DDT sowie auf geringe bis deutliche Belastungen durch Lindan.

Auf Grund der großflächigen Anwendung kann eine Ausgasung der Stoffe bzw. deren Anlagerung am Staub zu einer Belastung der Innenraumluft sowie an anderen Bauteilen und Materialien führen.

Mit den ermittelten PCP-Gehalten, die oberhalb der Grenzkonzentration von 50 mg/kg entsprechend der „Richtlinie für die Bewertung und Sanierung PCP-belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden“ liegen ist das Kriterium der Sanierungsbedürftigkeit von Aufenthaltsräumen erfüllt.

4.2.5 Polychlorierte Biphenyle (PCB) und Sonstige Gebäudeschadstoffe

Sonstige Gefahrstoffe wie **PCB**-haltige Beschichtungen wurden nicht vorgefunden. Ausstattungen wie **Deckenleuchten**, die mit PCB-haltigen **Kondensatoren** ausgestattet sein können und deren **Leuchtstoffröhren Quecksilber** enthalten können, sowie halonhaltige Feuerlöscher sind zerstörungsfrei zu demontieren und fachgerecht zu entsorgen.

Die vorgefundenen Fenster können mit **schwermetallhaltigen** Beschichtungen versehen sein. Im Falle von Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten sollten begleitende Untersuchungen in Abhängigkeit der Sanierungsmethode durchgeführt werden, um einen geeigneten Arbeitsschutz vorzusehen. Das Holz und Schleifstäube sind entsorgungstechnisch einzustufen und fachgerecht zu entsorgen.

4.2.6 Ergänzende Hinweise

Bei der Planung von Rückbau- Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten ist ein vorlaufender, sach- und fachgerechter Ausbau sowie eine Separation der schadstoffhaltigen Materialien inkl. deren ordnungsgemäße Entsorgung zu berücksichtigen. Die erforderlichen Sanierungs- und Separationsarbeiten sind durch entsprechend zugelassene Fachfirmen auszuführen.

Hierbei ist zu beachten, dass für die Planung und Ausführung der Arbeiten zur Gebäudeschadstoffsanierung, im Hinblick auf den Arbeits- und Gesundheitsschutz, ein Arbeits- und Sicherheitsplan (A+S Plan) nach DGUV-Regel 101-004 (ehem. BGR 128, Arbeiten in kontaminierten Bereichen) zu erstellen ist. Dieser konkretisiert, definiert und ergänzt ggf. als Bestandteil eines SiGe-Plans (Sicherheits- und Gesundheitsschutz-Plan, allgemeine Arbeiten) nach Baustellenverordnung (BaustellV) den Umgang mit Gefahrstoffen inkl. deren Entsorgung.

Bauliche und technische Anlagen können bei einer orientierenden Erkundung nicht vollständig erfasst bzw. umfassend untersucht werden. Daher ist zur Erfassung und Untersuchung möglicher zusätzlicher Gebäudeschadstoffe, von, zum Zeitpunkt der Erkundung, nicht zugänglichen Bereichen und Gebäudeteilen, sowie zur Deklaration von Baurestmassen für die ordnungsgemäße Entsorgung eine fachgutachterliche Begleitung der geplanten Sanierungs-, Instandsetzungs- und Teilrückbaumaßnahmen notwendig.

4.3 Schutzmaßnahmen

4.3.1 Schutzmaßnahmen bei Belastungen mit Asbest

Bei Rückbau-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten, bei denen mit Asbest umgegangen werden muss, ist die TRGS 519 anzuwenden.

4.3.2 Schutzmaßnahmen bei Belastungen mit künstlichen Mineralfasern

Bei Rückbau-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten, bei denen mit kanzerogenen künstlichen Mineralfasern umgegangen werden muss, ist die TRGS 521 anzuwenden.

4.3.3 Schutzmaßnahmen bei Belastungen mit Polyzyklisch Aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK)

Rückbau-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten, bei denen mit teerhaltigen Materialien umgegangen werden muss, sind unter Beachtung der TRGS 524 und der DGUV 101-004 (ehem. BGR 128, Arbeiten in kontaminierten Bereichen) sowie der TRGS 551 auszuführen.

4.3.4 Schutzmaßnahmen bei Belastungen mit chlororganischen HSM

Bei den Dachbereichen ist in allen Gebäudeteilen davon auszugehen, dass es sich um kontaminierte Bereiche handelt. Deshalb sind dort Schutzmaßnahmen erforderlich. In Abhängigkeit von den geplanten Arbeiten und der dabei zu erwartenden Expositionen sind auch die Räume unterhalb des belasteten Dachstuhls als kontaminierter Bereich zu klassifizieren.

Eine Begehung dieser Bereiche und insbesondere die Ausführung von ASI-Arbeiten in diesen Bereichen dürfen nur unter Beachtung besonderer Sicherheits- und Arbeitsschutzmaßnahmen nach TRGS 524 (BGR 128) erfolgen. Vor Zugang sind die Personen über die vorliegenden Gefährdungen (Gefährdungsbeurteilung) zu informieren und über die Sicherheitsvorkehrungen zu unterrichten (Einweisung).

Für ASI-Arbeiten in diesen Bereichen ist ein Arbeitsschutz- und Sicherheitsplan (A+S-Plan) nach TRGS 524 (BGR 128) zu erstellen. Da es auch Hinweise auf weitere Schadstoffe (Asbest, KMF-Dämmstoffe, Teerabdichtungen, Taubenkot) in diesen Bereichen gibt, sind auch diese Gefährdungen entsprechend den berufsgenossenschaftlichen Regelwerken und gesetzlichen Vorschriften (TRGS 519 für Asbestprodukte, TRGS 521 für KMF-Produkte, TRBA 500/BioStoffV für Taubenkot, TRGS 524 und TRGS 551 für Teerprodukte) zu bewerten und in dem A+S-Plan aufzunehmen. Die Arbeiten sind der zuständigen Berufsgenossenschaft zu melden.

Als erster Arbeitsschritt sind grundsätzlich die kontaminierten Bereiche abzugrenzen und mit Zutrittsverbot zu kennzeichnen. Für die Dachgeschosse ist dies bereits teilweise erfolgt; für die belasteten Deckenkonstruktionen muss dies noch durchgeführt werden. Für den Zugang zu diesen Bereichen ist eine 2-Kammer-Personenschleuse mit Standardgrundausrüstung (Umkleide-, Waschgelegenheit, Persönlicher Schutzausrüstung) vorzusehen. Im Rahmen von ASI-Arbeiten kann – in Abhängigkeit von der Rückbau- und Entsorgungslogistik – auch das Aufstellen einer Materialschleuse erforderlich werden. Als Arbeitsschutzgrundausrüstung sind mindestens vorzusehen:

- Halbmasken mit FFP3-Filtern
- Augenschutz (Gestellbrille, besser Korbbrille)
- Schutzanzüge der Kategorie III Typ 5/6
- Schutzhandschuhe der Kategorie II (Nitril oder Butylkautschuk)
- Arbeitsschutzschuhe (Halbhoch S3) oder besser Schutzstiefel (S3)

Eine konkrete Definition der Schutzausrüstung ist von den geplanten Arbeiten, den gewählten Verfahren und den Umgebungsbedingungen abhängig und erfolgt in dem zu erstellenden A+S-Plan. Für ASI-Arbeiten in den kontaminierten Bereichen darf nur Personal eingesetzt werden, welches eingewiesen ist und über die entsprechenden medizinischen Vorsorgeuntersuchungen (G26.2, G40 bzw. G80) verfügt.

Die Ausführung der Arbeiten muss zuerst eine Feinreinigung aller Oberflächen mit einem Staubsauger der Kategorie H beinhalten, um die Hauptquelle für eine Aufnahme der kanzerogenen

Verbindungen zu entfernen. In diesem Zusammenhang sind auch Taubenkot und KMF-Dämmung zu entfernen. Alle weiteren Arbeiten, wie z. B. Rückbau oder Sanierung, sind nachgeordnet auszuführen.

4.4 Sanierungsmöglichkeiten

4.4.1 Sanierung von mit chlororganischen HSM belasteten Holzkonstruktionen

Ein Sanierungszwang besteht für die belasteten Holzkonstruktionen auf Grund der festgestellten Kontamination nicht, solange keine Nutzung zum Aufenthalt vorliegt. Auch sollten keine Gegenstände gelagert werden, da diese durch Sekundärkontamination gefährdet sind. Die Notwendigkeit der Schadstoffsanierung ergibt sich aufgrund der geplanten Beseitigung der vorhandenen konstruktiven Mängel. Im Rahmen der erforderlichen Sanierung ist die Technik der Schadstoffsanierung entsprechend der geplanten zukünftigen Nutzung auszuwählen.

Grundsätzlich empfiehlt sich eine Schadstoffsanierung der Hölzer bei einer geplanten Nutzung der Räume als Aufenthaltsräume. Der Grund hierfür ist, dass Art und Umfang der Schadstoffeinträge aus den belasteten Hölzern in angrenzende Konstruktionen und Räume aufgrund der vielen Rahmenbedingungen nicht abgeschätzt werden können. Eine Gefährdung von Nutzern kann somit nicht ausgeschlossen werden. Im ungünstigsten Fall wäre dann eine Änderung der Nutzung oder eine Sanierung der Räume erforderlich.

Als Sanierungsmaßnahmen kommen grundsätzlich folgende Varianten in Frage:

- das Aufbringen absperrender Anstriche
- die Kaschierung mit Folien (z.B. Valutec)
- das Abhobeln der belasteten Bereiche sowie
- ein kompletter Rückbau

Die Varianten können kombiniert und auch mit anderen Maßnahmen zusammen angewendet werden.

4.4.2 Hinweise für nicht mit chlororganischen HSM belasteten Holzkonstruktionen

Für die nicht mit chlororganischen Holzschutzmitteln belasteten Holzkonstruktionen sind keine Gefährdungen für die Nutzung sowie keine besonderen Sicherheits- und Arbeitsschutzmaßnahmen bei ASI-Arbeiten abzuleiten. Es ist jedoch zu beachten, dass die auf den Dächern ggf. vorhandenen asbest- und teerhaltigen Abdichtungen und die in der Dachkonstruktion des EG nachgewiesenen Bleigehalte beim Arbeitsschutz für ASI-Arbeiten und für die Nutzung berücksichtigt werden müssen.

4.5 Entsorgung

Rückgebaute Bauteile und -stoffe sind ihren Eigenschaften entsprechend zu separieren und fachgerecht zu entsorgen. Gefährliche Abfälle sind zu verpacken, bzw. in geeigneten Behältern zu

sammeln und zu kennzeichnen, um sie einer fachgerechten Entsorgung zuzuführen. Die Entsorgung gefährlicher Abfälle ist in Abstimmung mit der Bauleitung zu organisieren und durchzuführen.

4.5.1 Entsorgung von asbesthaltigen Materialien

Asbesthaltige Bauteile und Baustoffe sind generell als gefährliche Abfälle einzustufen. Asbesthaltige Dachpappen, sind voraussichtlich unter 170601* „Dämmmaterial, das Asbest enthält“ zu entsorgen. Andere Bauteile aus asbesthaltigen Baustoffen wie Rohrflansche, Brandschutztüren und Flexplatten sind unter 170605* zu entsorgen.

4.5.2 Entsorgung von Künstlichen Mineralfasern

Die vorhandenen KMF-Rohrisolierungen und KMF-Dämmungen sind als gefährlicher Abfall unter ASN 170603* „anderes Dämmmaterial, das aus gefährlichen Stoffen besteht oder solche Stoffe enthält“ zu entsorgen.

4.5.3 Entsorgung von PAK-haltigen Materialien

Sollten (Pappen mit/ohne Kleber) rückgebaut werden, so ist zunächst festzustellen, ob es sich um alte teerhaltige Pappe handelt oder um ein neues Bitumenprodukt. Handelt es sich um ein teerhaltiges Produkt, sind diese als gefährlicher Abfall unter ASN 170303* „Kohlenteer und teerhaltige Produkte“ zu entsorgen. Enthalten die Dachpappen Fasern wie Asbest oder KMF-Fasern, sind Einstufungen wie oben genannt relevant.

Abdichtungen mit anhaftenden teerhaltigen Klebern sind ebenfalls unter ASN 170303* „Kohlenteer und teerhaltige Produkte“ und teerhaltige Asphalte unter ASN 170301* „kohlenteerhaltige Bitumengemische“ zu entsorgen. Fallen bei Sanierungsarbeiten mineralische Stoffe, wie Zementestrich, Mörtel etc. aus angrenzenden Bereichen an, sind diese erfahrungsgemäß sekundär mit Teer belastet und müssen voraussichtlich als gefährlicher Abfall unter ASN 170106* „Gemische aus oder getrennte Fraktionen von Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik, die gefährliche Stoffe enthalten“ eingestuft werden.

4.5.4 Entsorgung von mit chlororganischen HSM behandelten Konstruktionen

Sollten Hölzer der Dach- und Deckenkonstruktion zurückgebaut werden, sind diese aufgrund der pauschalen Einstufung durch die AltholzV in die Altholzkategorie A IV einzuordnen und damit als gefährlicher Abfall unter ASN 170204* „Glas, Kunststoff und Holz, die gefährliche Stoffe enthalten oder durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind“ zu entsorgen. Sollte auch bereits erneuerte Dachkonstruktion zurückgebaut werden, so sind die Hölzer ebenfalls unter ASN 170204* zu entsorgen.

Auch nicht mit chlororganischen HSM belastete Holzkonstruktionen sind nach der AltholzV in die Kategorie A IV einzustufen und als gefährlicher Abfall unter ASN 170204* zu entsorgen.

4.5.5 Entsorgung von sonstigen Materialien, die gefährliche Stoffe enthalten

Liegestaub und Schutzausrüstung (Schutzanzüge, Handschutz etc.) sind unter ASN 150202* „Aufsug- und Filtermaterialien (einschließlich Ölfilter a. n. g.), Wischtücher und Schutzkleidung, die durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind“ zu entsorgen. Die Entsorgung wird voraussichtlich durch eine thermische Verwertung erfolgen. In dieser Fraktion kann auch die geringe Menge Taubenkot entsorgt werden, da eine Separierung des Kots von der Staubfraktion nicht möglich sein wird.

Gegebenenfalls sind auch andere sekundär kontaminierte Materialien, wie Mauerwerk als gefährlicher Abfall zu entsorgen. Diese sind vor bzw. während des Rückbaus/Umbaus repräsentativ zu beproben und einstufen.

Tabelle 7: Voraussichtliche Einstufung der Abfälle

ASN nach AVV	Material	Eigenschaften	Beschreibung
170601* GA	Dämmmaterial, das Asbest enthält)		Flanschdichtungen
170605* GA	Asbesthaltige Baustoffe		Rohrflansche, Brandschutz-türen
170603* GA	anderes Dämmmaterial, das aus gefährlichen Stoffen besteht oder solche Stoffe enthält	Vor dem Jahr 2000 eingebaut	KMF (alt) gefährlich
170604 NGA	Dämmmaterial mit Ausnahme desjenigen, das unter 170601 und 170603 fällt	Nach dem Jahr 2000 eingebaut	KMF (neu)
170302 NGA	Pappen, Dichtungsmaterialien oder Gussasphalte (nicht teerhaltig)	PAK<100 mg/kg TS	Bitumen
170303* GA	Pappen, Dichtungsmaterialien auf Teerbasis	PAK>100 mg/kg TS	Kohlenteer und teerhaltige Produkte
170101 bis 170104 NGA	Beton / Ziegel / Fliesen und Keramik / Baustoffe auf Gipsbasis	PAK<75 mg/kg TS weitere Parameter nach LAGA	mineralischer Bauschutt mit Einstufung Z0, Z1, Z2
170106* GA	Gemische aus oder getrennte Fraktionen von Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik, die gefährliche Stoffe enthalten	PAK>75 mg/kg TS weitere Parameter nach LAGA	mineralischer Bauschutt mit Einstufung >Z2

ASN nach AVV	Material	Eigenschaften	Beschreibung
170204* GA	Glas, Kunststoff, Holz, die gefährliche Stoffe enthalten oder durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind	Holz nach AltholzV A IV Holz	Behandeltes Altholz: Baupanplatten, Konstruktionshölzer für tragende Teile, Holzfachwerk und Dachsparren, Fenster, Fensterstöcke, Türen, imprägnierte Baushülzer, usw.
170603* GA	anderes Dämmmaterial, das aus gefährlichen Stoffen besteht oder solche Stoffe enthält	>50 mg/kg PCB	PCB-Holz nach PCB-AbfallV
160209* GA	Transformatoren und Kondensatoren, die PCB enthalten		Deckenleuchten
200121* GA	Leuchtstoffröhren und andere quecksilberhaltige Abfälle		Deckenleuchten

GA: gefährliche Abfälle; NGA: Nicht gefährliche Abfälle

Die verbindliche Einstufung ist bei der der potsdamer Umweltbehörde „Untere Abfallwirtschafts- und Bodenschutzbehörde; Immissionsschutz“ einzuholen.

Arcadis Germany GmbH

i. V.



Dipl.-Ing. Christian Schwabe

Projektmanager

i. A.



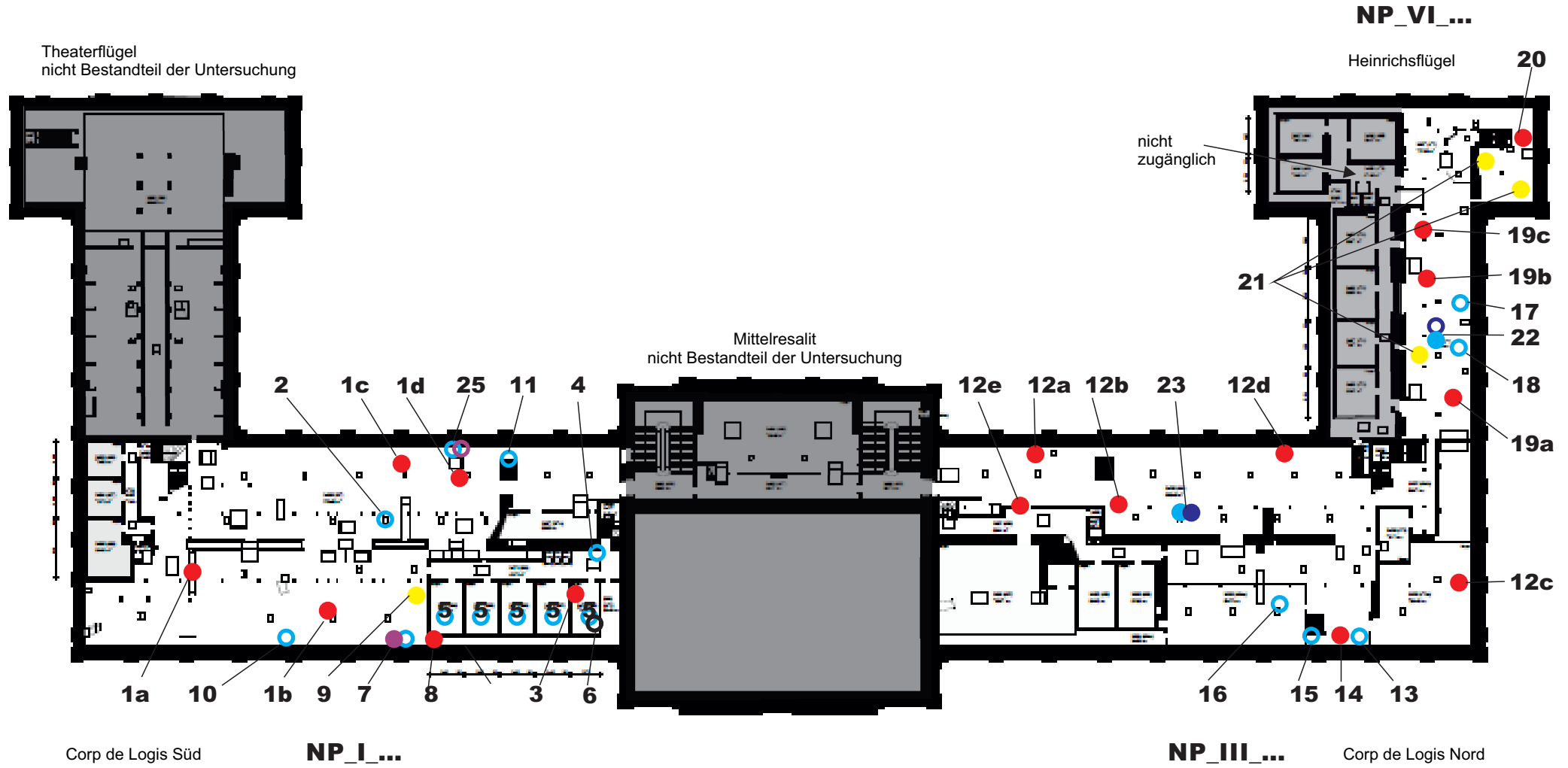
Dipl.-Ing. Isabel Perea


Projektleiterin

ANLAGE 1 **Lageplan mit Probenahmepunkten
und Angabe zu Materialuntersu-
chungen
(2 Seiten)**

Probenbezeichnung:

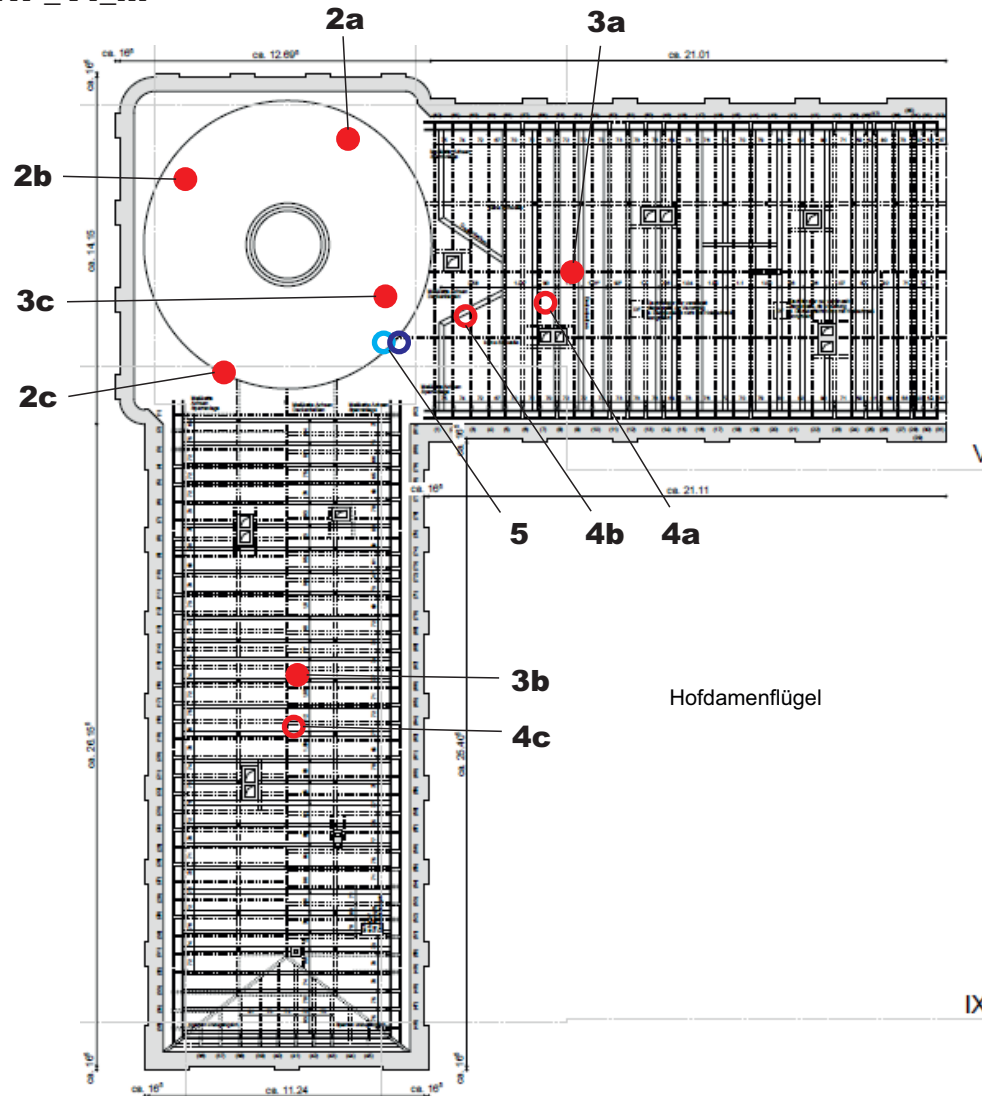
NP...



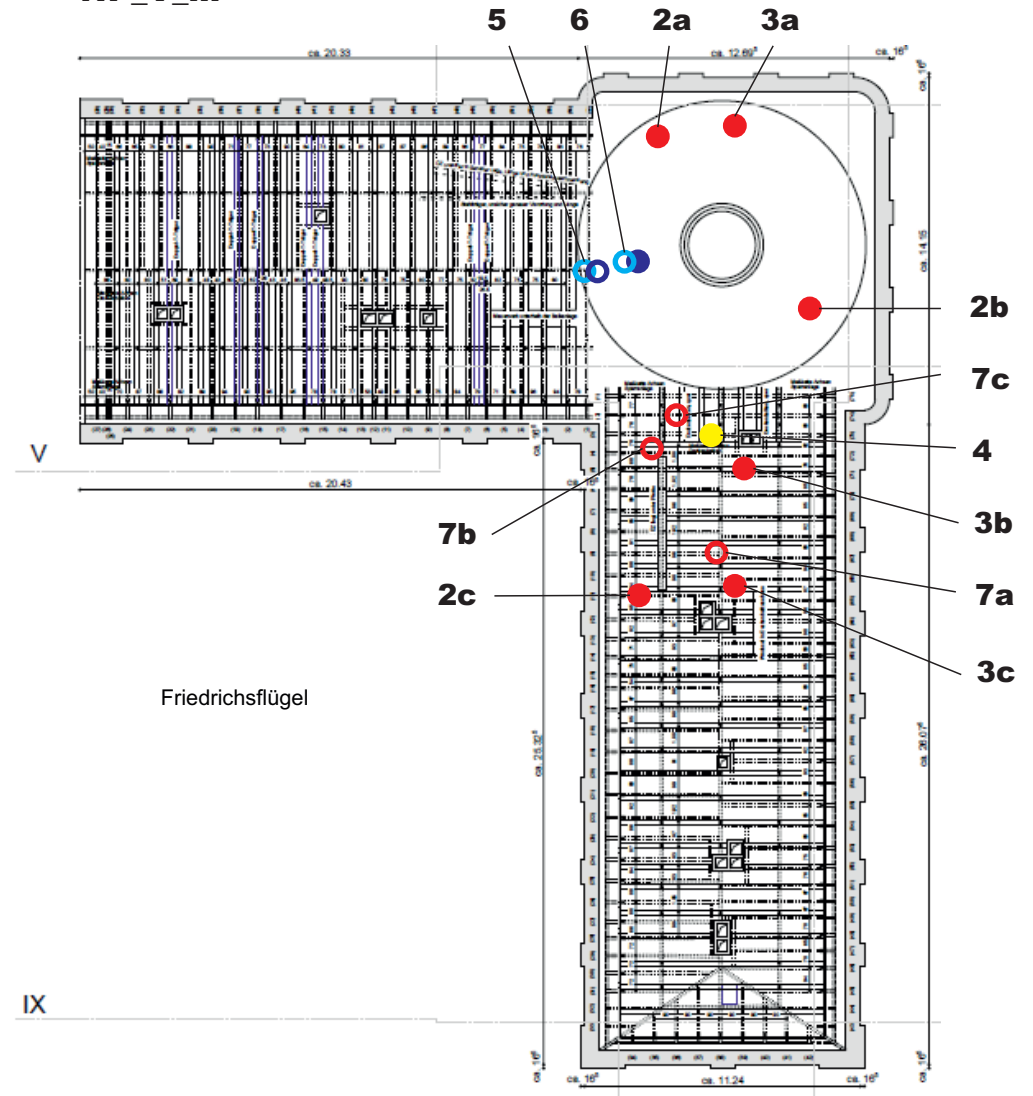
Plangrundlage  ARCADIS Germany GmbH EUREF-Camps 10 10829 Berlin	Verdachtsprobe ○ Asbest ○ PAK ○ HSM Material ○ KMF	bestätigter Verdacht ● Asbest ● PAK ● HSM Material ● KMF	ohne Maßstab ○ Begutachtung ohne spezifischen Verdacht ■ nicht zugänglich	BAUVORHABEN Neues Palais Sanssouci, Potsdam Lennéstr. 7a 14471 Potsdam
				BAUHERR Stiftung Preussische Schlösser und Gärten B/B Postfach 601462 in 14414 Potsdam
				THEMA Probenahmepunkte / -konzept
				ORT Neues Palais Dachgeschoss DG Hauptgebäude
				DATUM 15.05.2020












Probenbezeichnung:

NP_VI_...

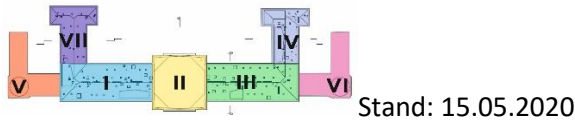


NP_V_...











Plangrundlage			ohne Maßstab	BAUVORHABEN	Neues Palais Sanssouci, Potsdam Lennéstr. 7a 14471 Potsdam
	Verdachtsprobe	bestätigter Verdacht		BAUHERR	Stiftung Preussische Schlösser und Gärten B/B Postfach 601462 in 14414 Potsdam
	 Asbest	 Asbest	 Begutachtung ohne spezifischen Verdacht	THEMA	Probenahmepunkte / -konzept
ARCADIS Germany GmbH	 PAK	 PAK	 nicht zugänglich	ORT	Neues Palais Dachgeschoss DG Nebenflügel
EUREF-Camps 10	 HSM Material	 HSM Material		DATUM	15.05.2020
10829 Berlin	 KMF	 KMF			










ANLAGE 2 Dokumentation Untersuchungen und Analysen (7 Seiten)












	Probenbezeichnung	Material / Aufbau	Verdacht	Laboruntersuchung / (Misch-) Probenbezeichnung	Foto	Foto	Ergebnis
I	NP_I_01	Alte Konstruktionshölzer Dach; 4 Einzelproben aus: Stiel von Hängestütze Sparren / hellbraun Sparren / Kristallbildung Schwelle	HSM	MI_HSM_1			PCP: 225 mg/kg DDT: 3044 mg/kg Lindan: 4,7 mg/kg Monochlornaphthaline: 29 mg/kg
I	NP_I_02	Flanschdichtung	Asbest	nicht beauftragt			nicht beauftragt
I	NP_I_03	Deckenbalken (Mischprobe aus 03 u. 08)	HSM	MI_HSM_2			PCP: 355 mg/kg DDT: 1017 mg/kg Lindan: 1,2 mg/kg Monochlornaphthaline: 1,8 mg/kg
I	NP_I_04	Gurokitt	Asbest	nicht beauftragt			nicht beauftragt
I	NP_I_05	Deckenplatte genagelt, Gips mit Glasfaser	Asbest WHO-Fasern	Asbest 0,001%: NP_I_05_A KI-Index: NP_I_05_B			Kein Asbest nachgewiesen
I	NP_I_06	Langfeldleuchte mit Kondensator	PCB	keine			Pauschale Einstufung
I	NP_I_07	Dachpappe, Sparrenaufleger	Asbest WHO-Fasern PAK	Asbest 0,001%: NP_I_07_A KI-Index + PAK: NP_I_07_B			Kein Asbest nachgewiesen ΣPAK: 35100mg/kg








	Probenbezeichnung	Material / Aufbau	Verdacht	Laboruntersuchung / (Misch-) Probenbezeichnung	Foto	Foto	Ergebnis
I	NP_I_08	Deckenbalken (Mischprobe aus 03 u. 08)	HSM	MI_HSM_2			s.o. NP_I_03
I	NP_I_09	Dämmung auf Staken, Zwischendecke	KMF	Später während Baumaßnahme			
I	NP_I_10	Rohrummantelung Kokos- o. Naturfasern mit weißem Mörtel	Asbest	Asbest 0,001%: NP_I_10			Kein Asbest nachgewiesen
I	NP_I_11	Fensterkitt	Asbest	Asbest 0,1%: NP_I_11			Kein Asbest nachgewiesen
I	NP_I_24	3 Staubproben	HSM	MI_HSM_3	 		Nicht beauftragt
I	NP_I_25	Dachpappe	Asbest WHO-Fasern PAK	Asbest 0,001%: NP_I_25_A KI-Index + PAK: NP_I_25_B			Kein Asbest nachgewiesen ΣPAK: 67,6 mg/kg

III	NP_III_12	Alte Konstruktionshölzer Dach; 4 Einzelproben aus: Sparren Stiel Sparren	HSM	MIII_HSM_4			PCP: 482 mg/kg DDT: 4.483 mg/kg Lindan: 4,9 mg/kg Monochlornaphthaline: n.n
III	NP_III_12a	Deckenbalken	HSM	MIII_HSM_5			Siehe NP_III_14
III	NP_III_13	Rohrummantelung, rote Gewebewickel	Asbest	-			Nicht beauftragt
III	NP_III_14	Balkenkopf	HSM	MIII_HSM_5			PCP: 28 mg/kg DDT: 79 mg/kg Lindan: 1,0 mg/kg Monochlornaphthaline: n.n.
III	NP_III_15	Fensterkitt, Dachausstiegsfenster	Asbest	Asbest 0,1%: NP_III_15			Kein Asbest nachgewiesen
III	NP_III_16	Fensterkitt, Dachfenster	Asbest	Asbest 0,1%: NP_III_16			Kein Asbest nachgewiesen
III	NP_III_20	3 Staubproben	HSM	MIII_HSM_6			Nicht beauftragt
III	NP_III_23	Dachpappe	Asbest WHO-Fasern PAK	Asbest 0,001%: NP_III_23_A KI-Index + PAK: NP_III_23_B			Chrysotil nachgewiesen WHO-Fasern nachgewiesen ΣPAK: 1000mg/kg

IV	NP_IV_17	Rohrummantelung	Asbest	Asbest 0,001%: NP_IV_17			Kein Asbest nachgewiesen
IV	NP_IV_18	Rohrummantelung	Asbest	Asbest 0,001%: NP_IV_18			Kein Asbest nachgewiesen
IV	NP_IV_19	Alte Konstruktionshölzer Dach; 3 Einzelproben aus: Sparren / dunkelbraun Stiel Kopfband / Kristallbildung	HSM	MIV_HSM_7	 		PCP: 672 mg/kg DDT: 7.695 mg/kg Lindan: 11 mg/kg Monochlornaphthaline: 1,0 mg/kg
IV	NP_IV_20	Balken / braun	HSM (DDT)	MIV_HSM_8			PCP: 308mg/kg DDT: 2.320 mg/kg Lindan: 6,8 mg/kg Monochlornaphthaline: 172 mg/kg
IV	NP_IV_21	Dämmung kaschiert mit getränktem Papier	KMF MKW	Später während Baumaßnahme			Nicht beauftragt
IV	NP_IV_22	Dachpappe	Asbest WHO-Fasern PAK	Asbest 0,001%: NP_IV_22_A KI-Index + PAK: NP_IV_22_B			Chrysotil nachgewiesen WHO-Fasern nachgewiesen ΣPAK: 35,2 mg/kg
IV	NP_IV_26	3 Staubproben	HSM	MIV_HSM_9	 		Nicht beauftragt

V	NP_V_01	3 Staubproben	HSM	MV_HSM_9			Nicht beauftragt
V	NP_V_02	Alte Konstruktionshölzer Dach; 3 Einzelproben aus: Unterzug Kopfband Kopfband	HSM	MV_HSM_10			PCP: 59 mg/kg DDT: 3.474 mg/kg Lindan: 16 mg/kg Monochlornaphthaline: 18 mg/kg
V	NP_V_03	Alte Balken zum Dach; 3 Einzelproben	HSM	MV_HSM_11			PCP: 23 mg/kg DDT: 678 mg/kg Lindan: 2,7 mg/kg Monochlornaphthaline: 172 mg/kg
V	NP_V_04	KMF-Dämmung mit einseitiger getränkter Papierkaschierung	KMF MKW/PAK	Später während Baumaßnahme			Nicht beauftragt
V	NP_V_05	Dachpappe neu	Asbest WHO-Fasern PAK	Asbest 0,001%: NP_V_05_A KI-Index + PAK: NP_V_05_B			Kein Asbest nachgewiesen ΣPAK: 86,6 mg/kg

V	NP_V_06	Dachpappe alt	Asbest WHO-Fasern PAK	Asbest 0,001%: NP_V_06_A KI-Index + PAK: NP_V_06_B			Kein Asbest nachgewiesen ΣPAK: 56400 mg/kg
V	NP_V_07	Dachkonstruktion neu; 3 Einzelproben aus: Pfette Dachschalung Sparren	HSM	MV_HSM_12			Nicht beauftragt
VI	NP_VI_01	3 Staubproben	HSM	MVI_HSM_13			Nicht beauftragt
VI	NP_VI_02	Alte Konstruktionshölzer Dach; 3 Einzelproben aus: Kopfband Kopfband Stiel	HSM	MVI_HSM_14			PCP: 29 mg/kg DDT: 4.248 mg/kg Lindan: 22 mg/kg Monochlornaphthaline: n.n.
VI	NP_VI_03	Alte Balken zum Dach; 3 Einzelproben	HSM	MVI_HSM_15			PCP: 49 mg/kg DDT: 4.414 mg/kg Lindan: 8,1 mg/kg Monochlornaphthaline: n.n.

Kuppel	NP_VI_04	Dachkonstruktion neu; 3 Einzelproben aus: Sparren Sparren Sparren	HSM	MVI_HSM_16	   		Nicht beauftragt
VI	NP_VI_05	Dachpappe alt	Asbest WHO-Fasern PAK	Asbest 0,001%: NP_VI_05A KI-Index + PAK: NP_VI_05_B			Kein Asbest nachgewiesen ΣPAK: 68,3 mg/kg

n.n. nicht nachweisbar

	I	III	IV	V	VI
HSM Dachkonstruktion Mischprobe / (EP)	1 (4)	1 (3)	1 (3)	1(3)	1 (3)
HSM Decke Mischprobe / (EP)	1 (2)	1 (2)	1 (1)	1 (3)	1 (3)
HSM Staub Mischprobe / (EP)	0 (3)	0 (3)	0 (3)	0 (3)	0 (3)
Asbest 1%	0	0	0	0	0
Asbest 0,1%	1	2	0	0	0
Asbest 0,001%	4	1	3	2	1
WHO	3	1	1	2	1
PAK	2	1	1	2	1
MKW	0	0	0	0	0

ANLAGE 3 Literatur / Unterlagen (5 Seiten)

Allgemeine Unterlagen

- [D 1] Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG), 24.02.2012 (BGBl. I S. 212)

- [D 2] Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis; AVV-Abfallverzeichnis-Verordnung 10.12.2001 (BGBl. I S. 3379)

- [D 3] Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV), 27.04.2009 (BGBl. I S. 900)

- [D 4] Hinweise zur Anwendung der Abfallverzeichnis-Verordnung (AVVAnwH), Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, August 2005 (BAnz. Nr. 148a)

- [D 5] Verordnung zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV), 26.11.2010 (BGBl. I S. 1643, 1644)

- [D 6] Verordnung über Verbote und Beschränkungen des Inverkehrbringens gefährlicher Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse nach dem Chemikaliengesetz (Chemikalien-Verbotsverordnung – ChemVerbotsV), 13.06.2003 (BGBl. I S. 867)

- [D 7] Verordnung über die Nachweisführung bei der Entsorgung von Abfällen (Nachweisverordnung – NachwV), 10.2006 (BGBl. I S 2298)

- [D 8] Global Harmonisiertes System zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien (GHS; Globally Harmonised System of Classification and Labelling of Chemicals) der Vereinten Nationen, 2003

- [D 9] Verordnung (EG) Nr. 850/2004 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. April 2004 über persistente organische Schadstoffe und zur Änderung der Richtlinie 79/117/EWG (ABl. EU L 229, S. 5), zuletzt geändert durch Verordnung (EU) 2016/460 vom 30. März 2016 zur Änderung der Anhänge IV und V der Verordnung (EG) Nr. 850, 2004

- [D 10] Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen (CLP -Verordnung)

- [D 11] Verordnung (EU) 2017/852 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2017 über Quecksilber (ABl. EU, L 137/1)

- [D 12] POP-Abfall-Überwachungs-Verordnung (POP-Abfall-ÜberwV) vom Juli 2017 (BGBl. I S. 2644)

- [D 13] Verordnung über die Entsorgung polychlorierter Biphenyle, polychlorierter Terphenyle und halogenerter Monomethyldiphenylmethane (PCB/PCT-Abfallverordnung – PCBAbfallV), 26.06.2000 (BGBl. I S. 932)

- [D 14] Verordnung über Anforderungen an die Verwertung und Beseitigung von Altholz (Altholzverordnung – AltholzV), 15.08.2002 (BGBl. I S. 3302)
- [D 15] Verordnung über Sicherheit und Gesundheit bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffe (Biostoffverordnung – BioStoffV), 07.2013 (BGBl. I S. 2514)
- [D 16] Richtlinie für die Bewertung und Sanierung schwach gebundener Asbestprodukte in Gebäuden (Asbest-Richtlinie), Januar 1996
- [D 17] Richtlinie für die Bewertung und Sanierung Pentachlorphenol (PCP)-belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden (PCP-Richtlinie), ARGEBAU, Oktober 1996
- [D 18] Technische Anleitung zur Verwertung, Behandlung und sonstigen Entsorgung von Siedlungsabfällen (Dritte Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Abfallgesetz) vom 14.05.1993 (BAnz. Nr. 99a vom 29.05.1993)
- [D 19] Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS 504): Tätigkeiten mit Exposition gegenüber A- und E-Staub, Juni 2016
- [D 20] Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS 505): Blei, Februar 2007
- [D 21] Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS 519): Asbest, Abbruch- Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten; Oktober 2019
- [D 22] Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS 521): Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten mit alter Mineralwolle, Februar 2008
- [D 23] Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS 524): Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten in kontaminierten Bereichen, Februar 2010
- [D 24] Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS 528): Schweißtechnische Arbeiten, Februar 2009
- [D 25] Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS 551): Teer und andere Pyrolyseprodukte aus organischem Material, August 2015
- [D 26] Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS 558): Tätigkeiten mit Hochtemperaturwolle, Juni 2010
- [D 27] Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS 900): Arbeitsplatzgrenzwerte, Januar 2006
- [D 28] Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS 905): Verzeichnis krebserzeugender, keimzellmutagener oder reproduktionstoxischer Stoffe, März 2016
- [D 29] Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS 910): Risikobezogenes Maßnahmenkonzept für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen, Februar 2014
- [D 30] DGUV-Information 201-012 (bisher: BGI 664): Verfahren mit geringer Exposition gegenüber Asbest bei Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten, Ergänzung, Juli 2000

- [D 31] VDI/GVSS Richtlinie 6202 Blatt 1; Schadstoffbelastete bauliche und technische Anlagen – Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten, Oktober 2013
- [D 32] Asbesthaltige Putze, Spachtelmassen und Fliesenkleber in Gebäuden, Diskussionspapier zur Erkundung, Bewertung und Sanierung, VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V. und Gesamtverband Schadstoffsanierung e.V., Juni 2015
- [D 33] Bekanntmachung des Umweltbundesamtes. Beurteilung von Innenraumluftkonzentrationen mittels Referenz- und Richtwerten. Handreichung der Ad-hoc-Arbeitsgruppe der Innenraumlufthygiene- Kommission des Umweltbundesamtes und der Obersten Landesgesundheitsbehörden (Ad-hoc-IRK/AOLG). In: Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforschung -Gesundheitsschutz 2007; 50 990-1005. Springer Medizin Verlag (2007).
- [D 34] Richtlinie 96/59/EG des Rates über die Beseitigung polychlorierter Biphenyle und polychlorierter Terphenyle (PCB/PCT)
- [D 35] Technische Anleitung zur Verwertung, Behandlung und sonstigen Entsorgung von Siedlungsabfällen (Dritte Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Abfallgesetz) vom 14.05.1993 (BAnz. Nr. 99a vom 29.05.1993)
- [D 36] Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen – Technische Regeln. Stand: 06.11.2003; Vorbemerkungen 05.06.2012)
- [D 37] Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung 1.2 Bodenmaterial (TR Boden) (Stand: 05.11.2004)
- [D 38] Mitteilung der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 23; Vollzugshilfe zur Entsorgung asbesthaltiger Abfälle (Stand: Juni 2015)
- [D 39] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) (Stand: 12.07.1999)
- [D 40] KROOß, J.; STOLZ, P. (1993), Gift im Holz - Belastung von Innenräumen durch Holzschutzmittel. Beiträge vom Fachkongress der AGÖF "Ökologische Gebäudesanierung II - Gesundes Bauen und Wohnen" 15./16.11.1993 Berlin, S. 270-273
- [D 41] STOLZ, P. (1993), Holzschutzmittel, alte und neue Probleme. DIEEL, F. (Hrsg.) Innenraumbelastungen. Erkennen - Bewerten - Sanieren. Bauverlag Wiesbaden S. 182-187
- [D 42] KROOß, J.; STOLZ, P.; THURMANN, U.; WOSNIOK, W.; PEEK, R.D.; GIESE, H. (1998), Statistisch ermittelte Hintergrundkonzentrationen für Schwermetall- und Holzschutzmittelwirkstoffgehalte naturbelassener Hölzer. Holz-Zentralblatt Nr. 46/1998, 689-695

- [D 43] TOLZ, P.; KROOß, J.; THURMANN, U.; MÜLLER, H. (1998), Verfahren zur Holzschutzmittelbestimmung. Statistik der Probenahme und Analytik der Holzschutzmittel in Altholz. UBA-FB 126-06-010/03
- [D 44] THURMANN, U (1999), Erfassung und umwelttoxikologische Bewertung von ausgewählten Holzschutzmitteln. Bremer Umweltinstitut , Reihe Umweltwissenschaften. Bd. 2 (zugl. Dissertation Universität Kiel). Eigenverlag Bremer Umweltinstitut.
- [D 45] WEIS, N.; THURMANN, U. (2001), Probenahme bei Altholzchargen. In Lay und Stock (Hrsg.) Schnellerkennung von Holzschutzmitteln in Altholz. Erich Schmidt Verlag GmbH & Co. 29 -50, Berlin.

Landesspezifische Unterlagen (Berlin - Brandenburg)

- [S 1] Merkblatt zur Entsorgung von asbesthaltigen Flexplatten (AS 170605*) sowie von asbesthaltigem Fräsgut (AS 170601*), das beim Flexplattenabbau anfällt; SBB - Sonderabfallgesellschaft Brandenburg/Berlin mbH
(Stand 04.07.2017).
- [S 2] Merkblatt zur Einstufung von KMF-Abfällen (AS 170603*) SBB - Sonderabfallgesellschaft Brandenburg/Berlin mbH
(Stand 11.01.2017)
- [S 3] Merkblatt: Entsorgungsmöglichkeiten für KMF-Deckenplatten (AS 170603*) SBB - Sonderabfallgesellschaft Brandenburg/Berlin mbH
(Stand 13.08.2013)
- [S 4] Merkblatt zur Entsorgung von teerhaltiger Dachpappe; SBB - Sonderabfallgesellschaft Brandenburg/Berlin mbH
(Stand 03/2010).
- [S 5] Merkblatt zur Entsorgung teerhaltiger Dachpappenabfälle. Weiterführende Hinweise zur Entsorgung asbesthaltiger Dachpappenabfälle. SBB – Sonderabfallgesellschaft Brandenburg/Berlin mbH (Stand 10.07.2018)
- [S 6] Merkblatt zur LAGA-Mitteilung "Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/Beseitigung von Abfällen (PN98)"; SBB - Sonderabfallgesellschaft Brandenburg/Berlin mbH
(Stand 02/2010)
- [S 7] Merkblatt zur LAGA-Mitteilung "Bestimmung des Gehaltes an Kohlenwasserstoffen in Abfällen (KW/04)
(Stand 08/2006)
- [S 8] Info-Blatt zur Bauabfallentsorgung im Land Berlin
(Stand Mai 2013)

- [S 9] Hinweisblatt, Landeshauptstadt Potsdam, Was Sie als Bauherr, Planer und Unternehmer vor und während eines Rückbauvorhabens aus abfallrechtlicher Sicht beachten sollten, die Landeshauptstadt Potsdam, 21.02.2018
- [S 10] Merkblatt 1: Hinweise zur Entsorgung von nicht besonders überwachungsbedürftigen Bauabfällen im Land Berlin; *Berliner Senatsverwaltung; (Stand 05/2013)*.
- [S 11] Merkblatt 2: Hinweise zur Entsorgung von gefährlichen Abfällen, die bei Baumaßnahmen im Land Berlin anfallen; *Berliner Senatsverwaltung; (Stand 02/2010)*.
- [S 12] Merkblatt 3: Entsorgung von asbesthaltigen Bauabfällen im Land Berlin; *Berliner Senatsverwaltung; (Stand 01/2011)*.
- [S 13] Merkblatt 4: Mineralische Bauabfälle; *Berliner Senatsverwaltung; (Stand 11/2010)*.
- [S 14] Vollzugshinweise zur Zuordnung von Abfällen zu den Abfallarten eines Spiegeleintrages in der Abfallverzeichnis-Verordnung
(Stand 19.11.2015)
- [S 15] Verordnung über die Andienung gefährlicher Abfälle und die Sonderabfallgesellschaft (Sonderabfallentsorgungsverordnung - SoAbfEV)
(Stand 11.06.2018)
- [S 16] Merkblatt Holzschutzmittel Hylotox; DIMaGB; Dipl.- Ing. Matthias G. Bumann,
14.01.2003
- [S 17] Umgang mit holzschutzmittelbelasteten Bauteilen, Gegenständen und Materialien, HSM – Handlungsanleitung Umbau – Instandhaltung – Rückbau, Landesamt für Arbeitsschutz, Gesundheitsschutz und technische Sicherheit Berlin (LAGetSi),
November 2007

ANLAGE 4 Analysenberichte (12 Seiten)

Competenza	BL20648 (5 Seiten)
Eurofins	AR-20-AN-012178-01 (5 Seiten)
Eurofins	AR-20-AN-012210-01 (2 Seiten)

Competenza GmbH · Schnellerstraße 141 · 12439 Berlin

**Arcadis Germany GmbH
EUREF-Campus 10**

10829 Berlin



Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:
2018 akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkunden-
anlage aufgeführten Akkreditierungsumfang.

Prüfbericht über die Prüfung auf Anorganische Fasern in Materialproben gemäß VDI-Richtlinie 3866-5 (2017-06)

Bericht Nr.: BL20645

Objekt¹: Bestell-ID: DE0119.002027.0120
Projekt: 31504

Probenahmedatum¹: keine Angabe

Probenahme durch¹: Arcadis Germany GmbH

Probeneingang: 17.03.2020

Analysendatum: 26.03.2020

Auswertung durch: Competenza GmbH, Berlin: Herrn Attila Schöning

Analysenmethode: Rasterelektronenmikroskopie mit gekoppelter
energiedispersiver Röntgenmikroanalyse (REM/EDXA)

Dieser Prüfbericht umfasst: 4 Seiten

¹) Angabe des Auftraggebers, nicht Bestandteil der Akkreditierung der Competenza GmbH.

Die genannten Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe. Der Bericht darf ohne die schriftliche Genehmigung der Competenza GmbH nicht teilweise vervielfältigt oder weitergegeben werden.

Ergebnis der Prüfung:

Labor-nummer:	Proben-typ:	Probenbezeichnung:	Analysenergebnis:	Gehalt:	WHO-Fasern ² nachweisbar:
BL20645.1	MPEE	NP_I_07	Kein Asbest nachgewiesen	-	-
BL20645.2	MPEE	NP_I_25	Kein Asbest nachgewiesen	-	-
BL20645.3	MPEE	NP_III_23	Chrysotil nachgewiesen	Verfahren beinhaltet nur einen qualitativen Fasernachweis	ja
BL20645.4	MPEE	NP_IV_22	Chrysotil nachgewiesen	Verfahren beinhaltet nur einen qualitativen Fasernachweis	ja
BL20645.5	MPEE	NP_V_05	Kein Asbest nachgewiesen	-	-
BL20645.6	MPEE	NP_V_06	Kein Asbest nachgewiesen	-	-
BL20645.7	MPEE	NP_VI_05	Kein Asbest nachgewiesen	-	-
BL20645.8	MPEE	NP_I_05	Kein Asbest nachgewiesen	-	-
BL20645.9	MPEE	NP_I_10	Kein Asbest nachgewiesen	-	-
BL20645.10	MPEE	NP_I_11	Kein Asbest nachgewiesen	-	-
BL20645.11	MPEE	NP_III_15	Kein Asbest nachgewiesen	-	-
BL20645.12	MPEE	NP_III_16	Kein Asbest nachgewiesen	-	-
BL20645.13	MPEE	NP_IV_17	Kein Asbest nachgewiesen	-	-

Ergebnis der Prüfung:

Labor-nummer:	Proben-typ:	Probenbezeichnung:	Analysenergebnis:	Gehalt:	WHO-Fasern ² nachweisbar:
BL20645.14	MPEE	NP_IV_18	Kein Asbest nachgewiesen	-	-

²) Definition WHO-Faser: L > 5 µm, D < 3 µm, L:D > 3:1

MPEE: Materialprobe - Prüfauftrag zur qualitativen Untersuchung auf Asbest nach VDI 3866-5:2017-06, Anhang B, mit erweiterter Probenvorbereitung (Heißveraschung, Säurebehandlung), Einzelprobe, Nachweisgrenze 0,001%

Berlin, den 26.03.2020

Attila Schöning

- Verantwortlicher Prüfer -

Anlage: Abbildungen und Elementspektren

Abbildung und Elementspektrum: Chrysotil-Asbest Fundstelle BL20645.3

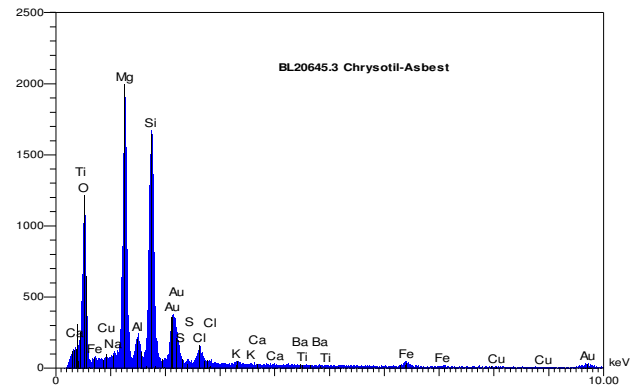
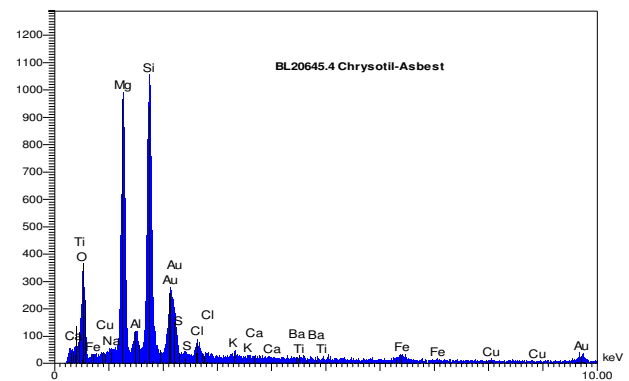


Abbildung und Elementspektrum: Chrysotil-Asbest Fundstelle BL20645.4



Eurofins Umwelt West GmbH - Vorgebirgsstrasse 20 - D-50389 - Wesseling

**ARCADIS Germany GmbH
Niederlassung Berlin
EUREF-Campus 10
10829 Berlin**

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 02013027

Prüfberichtsnummer: AR-20-AN-011726-01

Auftragsbezeichnung: DE0119.002027.0120, 31494

Anzahl Proben: 7

Probenart: Feststoff

Probenehmer: Auftraggeber

Probeneingangsdatum: 17.03.2020

Prüfzeitraum: 17.03.2020 - 25.03.2020

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Alina Steinfeld
Prüfleiterin
Tel. +49 2236 897 204

Digital signiert, 25.03.2020
Alina Steinfeld
Prüfleitung



Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Probenbezeichnung		NP_I_07	NP_I_25	NP_III_23
				Probennummer	020052761	020052762	020052763	
				BG	Einheit			
PAK aus der Originalsubstanz								
Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	43	0,5	3,5
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	14	< 0,5	1,3
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	12	< 0,5	4,3
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	58	< 0,5	4,0
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	5500	17	110
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	1600	0,9	16
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	8800	19	200
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	6000	15	170
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	3400	1,6	88
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	2600	4,5	97
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	2500	3,6	100
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	960	1,1	39
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	1800	1,4	72
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	820	1,1	45
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	230	< 0,5	9,4
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	720	1,9	43
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg OS	35100	67,6	1000

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Probenbezeichnung		NP_IV_22	NP_V_05	NP_V_06
				BG	Einheit	020052764	020052765	020052766
PAK aus der Originalsubstanz								
Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	0,8	< 10 ¹⁾
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	< 0,5	38
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	0,8	42
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	1,1	150
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	12	29	5100
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	1,8	3,4	2300
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	5,6	17	15000
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	6,8	12	11000
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	1,0	4,1	5800
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	2,6	4,2	4500
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	2,2	4,7	4500
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	1,5	1600
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	1,2	2,9	3000
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	0,5	1,8	1600
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	0,7	350
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	1,5	2,6	1400
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg OS	35,2	86,6	56400

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		NP_VI_05
				BG	Einheit	020052767
PAK aus der Originalsubstanz						
Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	27
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	3,9
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	18
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	11
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	1,3
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	2,5
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	1,8
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	1,0
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	0,5
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	1,3
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg OS	68,3

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

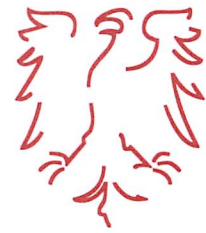
Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ Die angewandte Bestimmungsgrenze weicht von der Standardbestimmungsgrenze (Spalte BG) ab aufgrund von Matrixstörungen.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit LG004 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.



MPA | Eberswalde

Materialprüfanstalt
Brandenburg GmbH

Prüfung, Überwachung,
Zertifizierung, Gutachten,
Forschung und Entwicklung

Prüfbericht

Nr. 31/20/3805/03
2 Ausfertigungen

Alfred-Möller-Straße 1, H 13
D-16225 Eberswalde

Fon +49 (0) 33 34. 65 560
Fax +49 (0) 33 34. 65 550

www.mpaew.de
office@mpaew.de

Geschäftsführer:
Dr. Peter Schumacher

HRB 10408 FF

Auftraggeber: ARCADIS Germany GmbH
EUREF Campus 10
10829 Berlin

Auftragsinhalt: Untersuchung von Materialproben auf typische organische Holzschutzmittelwirkstoffe;
Projektnummer: DE0119.002027.0190
Bestellnummer: 31509

Auftrag vom: 16.03.2020

Auftrag eingegangen: 16.03.2020

Probenmaterial: 10 Holzproben

Probenahme: erfolgte von Seiten des Auftraggebers

Probeneingang: 16.03.2020

Verantwortl. Bearbeiter: Dr. R. Wegner

Bearbeitung 16.03. – 24.03.2020

Der Prüfbericht umfasst 4 Blatt. Er bezieht sich ausschließlich auf das zur Prüfung vorgelegte Material und bleibt bis zur vollständigen Bezahlung Eigentum der MPA. Das nicht aufgebrauchte Probenmaterial wird aufbewahrt bis 9/2020. Die Veröffentlichung von Prüfberichten ist nur im Ganzen zulässig. Auszugsweise Veröffentlichung, Hinweise auf Prüfungen zu Werbezwecken und die Verarbeitung von Berichtsinhalten bedürfen in jedem Einzelfall der widerruflichen schriftlichen Einwilligung der MPA.

Sparkasse Schwandorf
Kto-Nr.: 100 164 862
BLZ: 750 510 40
IBAN: DE55 7505 1040 0100 1648 62
BIC-/SWIFT: BYLADEM1SAD
USt.-Id. DE814335485
Finanzamt Eberswalde



Die Akkreditierung gilt nur für die in der Urkunde aufgeführten Verfahren.



vom DIBt anerkannte
PUZ-Stelle BRA02



EC notified 0763



CARB notified TPC 18

1. Angaben zum Untersuchungsmaterial

Herkunft: Holzbauteile
 Holzschutzmittelbehandlungen: keine konkreten Angaben

Proben-Nr.	Bauteil / Entnahmeort	Masse [g]	Bemerkungen
1	NP_I_1	16	Holzprobe (Späne); Oberfläche: grau mit kristallinen Ablagerungen; Schadbild: Insektenfraßgänge
2	NP_I_3	8,9	Holzprobe (Späne); Oberfläche: grau/braun; Schadbild: Insektenfraßgänge
3	NP_III_12	11	Holzprobe (Späne); Oberfläche: braun mit kristallinen Ablagerungen
4	NP_III_14	5,2	Holzprobe (Späne); Oberfläche: grau/braun
5	NP_IV_19	11	Holzprobe (Späne); Oberfläche: braun mit kristallinen Ablagerungen; Schadbild: Insektenfraßgänge
6	NP_IV_20	5,6	Holzprobe (Späne); Oberfläche: braun mit kristallinen Ablagerungen; Schadbild: Insektenfraßgänge
7	NP_V_02	7,8	Holzprobe (Späne); Oberfläche: grau/braun mit kristallinen Ablagerungen; Schadbild: Insektenfraßgänge
8	NP_V_03	4,9	Holzprobe (Späne); Oberfläche: grau/braun; Schadbild: Insektenfraßgänge
9	NP_VI_02	6,5	Holzprobe (Späne); Oberfläche: braun mit kristallinen Ablagerungen
10	NP_VI_03	12	Holzprobe (Späne); Oberfläche: braun; Schadbild: Insektenfraßgänge

2. Chemische Untersuchungen - Durchführung und Ergebnisse

Untersuchungsparameter: typische organische Holzschutzmittelwirkstoffe (Screening; insbesondere DDT, DDT-Abbau-/Begleitprodukte, Lindan, α -HCH, β -HCH, PCP, Tetrachlorphenol, Monochlornaphthaline, Fumecyclo, Parathion-Ethyl, Methoxychlor, Chlorthalonil, Endosulfan, Chlorpyrifos, Dieldrin, Dichlorvos, Cyproconazol, Propiconazol, Dichlofluanid, Tolyfluanid, IPBC, Tebuconazol, Permethrin, Cypermethrin, Silaflufen, Etofenprox)

Untersuchungsverfahren: mehrstündige Soxhletextraktion mit n-Hexan/Aceton und qualitative/quantitative Gaschromatographie mit massenselektiver Detektion (GC-MS) nach MPA-Arbeitsvorschrift SAA-C-06

PCP-Analysen: Derivatisierung mit Acetanhydrid unter alkalischen Bedingungen nach MPA-Arbeitsvorschrift SAA-C-03
 Analysenproben: Anteil der Holzproben

Die folgenden holzschutzmittelrelevanten Substanzen bzw. Substanzgruppen konnten für die einzelnen Proben identifiziert werden:

Probe 1, 2, 5, 7 und 8

- **PCP** (Pentachlorphenol) sowie Begleitstoffe/Abbauprodukte von technischem PCP – Tetrachlorphenol, Heptachlor- und Octachlordibenzodioxine
- **Chlornaphthaline** (Monochlor-, Dichlor, Trichlor- und Tetrachlornaphthaline sowie polychlorierte Binaphthaline)
- **DDT** (p,p'-DDT sowie Begleitstoffe/Abbauprodukte von technischem DDT – o,p-DDT, p,p'-DDD, o,p-DDD, p,p'-DDE, o,p-DDE)
- **Lindan** (γ -HCH)

Probe 3, 4, 6, 9 und 10

- **PCP** (Pentachlorphenol) sowie Begleitstoffe/Abbauprodukte von technischem PCP – Tetrachlorphenol, Heptachlor- und Octachlordibenzodioxine
- **DDT** (p,p'-DDT sowie Begleitstoffe/Abbauprodukte von technischem DDT – o,p-DDT, p,p'-DDD, o,p-DDD, p,p'-DDE, o,p-DDE)
- **Lindan** (γ -HCH)

In den folgenden Tabellen sind die Ergebnisse der quantitativen gaschromatographischen Bestimmungen zusammengefasst.

Proben-Nr.	PCP [mg/kg]*	DDT** [mg/kg]*	Lindan [mg/kg]*	Monochlornaphthaline *** [mg/kg]*
1	225	3044	4,7	29
2	355	1017	1,2	1,8
3	482	4483	4,9	-
4	28	79	1,0	-
5	672	7695	11	1,0
6	308	2320	6,8	-
7	59	3474	16	18
8	23	678	2,7	172
9	29	4248	22	-
10	49	4414	8,1	-

* bezogen auf lufttrockenes Material

** Summe von p,p'-DDT, o,p-DDT, p,p'-DDD, o,p-DDD, p,p'-DDE, o,p-DDE

*** 1-Monochlornaphthalin und 2-Monochlornaphthalin wurden als Leitsubstanzen quantitativ bestimmt

- nicht nachweisbar

3. Zusammenfassung

Für die Holzproben 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 und 10 wurden durch gaschromatographische Untersuchungen hohe bis sehr hohe Gehalte an dem früher eingesetzten Insektizid DDT (79 - 7695 mg/kg), deutliche bis sehr hohe Gehalte an dem früher eingesetzten Fungizid PCP (23 - 672 mg/kg) und geringe bis hohe Gehalte an dem früher eingesetzten Insektizid Lindan (1,0 - 22 mg/kg) bestimmt. Darüber hinaus waren für die Proben 1, 2, 5, 7 und 8 geringe bis sehr

hohe Gehalte an den früher eingesetzten Chlornaphthalinen (1,0 - 172 mg/kg an Monochlornaphthalinen) nachweisbar.

Die ermittelten Gehalte an PCP/DDT/Lindan/Chlornaphthalinen entsprechen einer unmittelbaren Behandlung der beprobten Hölzer mit entsprechend zusammengesetzten lösemittelhaltigen Schutzmitteln.

Bei einer großflächigen Anwendung kann die Ausgasung der genannten Biozide bzw. deren Anlagerung an Staub zu einer Belastung der Innenraumluft im behandelten Bereich sowie anderer Bauteile und Materialien führen.

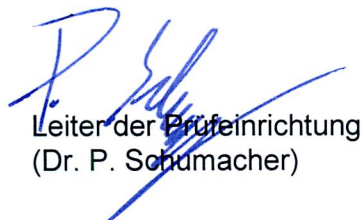
Die für die Holzproben 1, 2, 3, 5, 6 und 7 ermittelten PCP-Gehalte liegen oberhalb der PCP-Grenzkonzentration für Holz von 50 mg/kg (siehe "Richtlinie für die Bewertung und Sanierung PCP-belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden" - Deutsches Institut für Bautechnik in Berlin). Damit wäre dieses Kriterium hinsichtlich der Sanierungsbedürftigkeit von Aufenthaltsräumen hier erfüllt.

Hinweis: In Hinblick auf die teilweise Kontamination mit DDT, PCP, Chlornaphthalinen und Lindan sollten bei Arbeiten oder Ausbaumaßnahmen Sicherheitsvorkehrungen entsprechend der Handlungsanleitung „Umgang mit holzschutzmittelbelasteten Bauteilen, Gegenständen und Materialien“ des Landesamtes für Arbeitsschutz, Gesundheitsschutz und technische Sicherheit Berlin (LAGetSi 1) beachtet werden. Eine Belastung von Aufenthaltsräumen bzw. zukünftig genutzten Innenräumen kann durch Sanierungsmaßnahmen verhindert werden. Die Sanierung sollte sich an der PCP-Sanierungsrichtlinie orientieren (Richtlinie für die Bewertung und Sanierung PCP-belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden, Deutsches Institut für Bautechnik 1997). Neben einer fachgerechten Entstaubung und Entfernung von belasteten Bauteilen sollte im Falle einer Abschottung zum Innenraum hin, aber zusätzlich zur staubdichten Bekleidung auch auf eine diffusionsdichtere Abtrennung geachtet werden. Dies ist deshalb anzuerkennen, da ein Großteil der in Chlornaphthalinen enthaltenen Verbindungen weit flüchtiger und geruchlich auffälliger ist als z.B. PCP oder Lindan. Insofern ist aufgrund der Belastung der beprobten Holzbauteile und der Vielzahl der nachgewiesenen Verbindungen zu befürchten, dass eine reine staubdichte Verkleidung unangenehme Geruchseindrücke (insbesondere in der wärmeren Jahreszeit) oder erhöhte Raumluftkonzentrationen (ev. über dem vRWI – Vorsorgebereich für den Wohnbereich) nicht sicher vermeiden kann.

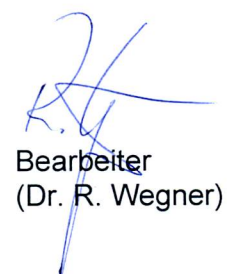
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das untersuchte Probenmaterial.

MPA Eberswalde
Materialprüfanstalt Brandenburg GmbH
- Holz und Holzschutz -

Eberswalde, 25.03.2020


Leiter der Prüfeinrichtung
(Dr. P. Schumacher)




Bearbeiter
(Dr. R. Wegner)