



Klinikum Ingolstadt GmbH
Krumenauerstr. 25
85049 Ingolstadt

Bauvorhaben Erneuerung NEA-Süd

Bauschadstoffe

Kurzbericht

Projekt-Nr.: **121565**

Dipl.-Ing. (FH) Ralf Geißler,
Dipl.-Ing. (TUM) Lukas Heinrich,
Romed Berghoff, M.Sc.

2021-02-05

INHALTSVERZEICHNIS

1.	VORGANG, VERANLASSUNG	4
2.	VERWENDETE UNTERLAGEN	4
2.1.	Projektunterlagen	4
2.2.	Relevante Technische Regeln Gefahrstoffe	4
3.	SCHADSTOFFSITUATION ABGASLEITUNG NEA-SÜD.....	5
4.	SCHADSTOFFUNTERSUCHUNGEN DER BAUSUBSTANZ IM UMGRIFF DER BAUMAßNAHME.....	12
5.	BESCHREIBUNG DER SCHADSTOFFSANIERUNGSMASSNAHME	14
5.1.	Allgemeines.....	14
5.2.	Ziel der Maßnahme	15
5.3.	Geplanter Sanierungsablauf, Baustelleneinrichtung	15
5.4.	Vorgehen bei der Schadstoffsanierung.....	18
6.	KOSTENSCHÄTZUNG	19

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Abgasleitung am Notstromaggregat.....	6
Abbildung 2: Asbesthaltige Flachdichtung am Anschluss der Abgasleitung an.....	7
Abbildung 3: Abgasleitung an der Decke des Raums R0200.....	7
Abbildung 4: Abgasleitung an der Decke des Flures 02-2	8
Abbildung 5: Verlauf des Abgasrohres durch den Flur 02-2.....	8
Abbildung 6: Abgasleitung an der Übergangsstelle von der Wanddurchführung.....	9
Abbildung 7: Mit Betonplatten abgedeckter Bodenkanal im Rohrkeller R100.....	9
Abbildung 8: Verlauf des Bodenkanals im Rohrkeller R0100	10
Abbildung 9: KMF-Dämmung, Stahlring, Abstandshalter und weißes asbesthaltiges	10
Abbildung 10: Abgasrohr in der nordöstlichen Ecke des Installationsschachtes KN 26	11
Abbildung 11: Vertikaler Verlauf des Abgasrohres im Installationsschacht	11
Abbildung 12: Kondensatabscheider an der Decke des Installationsschachtes	12

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 4-1: Untersuchungsergebnisse der Materialproben auf Asbest und PCB	13
---	----

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1	Grundriss mit skizzierten Verlauf der Abgasleitung, sowie Lage der Probenahmestellen
Anlage 2	Probenahmeprotokoll
Anlage 3	Analysenprüfberichte
Anlage 4	Kostenschätzung

1. VORGANG, VERANLASSUNG

Im Rahmen der Modernisierung des Klinikums Ingolstadt ist die Erneuerung der Netzersatzanlage Süd (NEA-Süd) sowie Umbaumaßnahmen in umliegenden Räumlichkeiten der elektrischen Anlagen geplant.

Die CDM Smith Consult GmbH wurde auf Grundlage des Angebotes A121565_6 am 12.08.2020 mit der Konzeptionierung der Schadstoffsanierung sowie der fachgutachterlichen Überwachung der Schadstoffsanierungsarbeiten beauftragt.

Die von CDM Smith durchgeführten Begutachtung/Untersuchungen, die daraus hervorgegangenen Ergebnisse sowie deren Bewertung und eine Kurzbeschreibung der erforderlichen Sanierungsmaßnahmen werden mit dem vorliegenden Bericht dokumentiert.

2. VERWENDETE UNTERLAGEN

2.1. Projektunterlagen

- [U1] CDM Smith Consult GmbH (17.12.2020): Zielplanung für Klinikum Ingolstadt – Erkundung von Gebäudeschadstoffen im gesamten Baubestand des Klinikums Ingolstadt – Abschlussbericht

2.2. Relevante Technische Regeln Gefahrstoffe

- [U2] TRGS 519 - Asbest Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten. Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS), 01/2014, geändert und ergänzt am 02.03.2015
- [U3] TRGS 521: Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten mit alter Mineralwolle AGS, 2008
- [U4] TRGS 524: Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten in mit Gefahrstoffen kontaminierten Bereichen, Bundesministerium für Arbeit und Soziales, Ausschuss für Gefahrstoffe; Berlin; Februar 2010, zuletzt geändert 2011
- [U5] TRGS 905: Verzeichnis krebserzeugender, keimzellmutagener oder reproduktionstoxischer Stoffe, AGS, März 2016, zuletzt geändert v. 12.03.2020

3. SCHADSTOFFSITUATION ABGASLEITUNG NEA-SÜD

Die Netzersatzanlage Süd und die dazugehörige Abgasleitung wurden durch CDM Smith am 21.08.2020 begutachtet.

Das Notstromaggregat befindet sich im Raum R0200 im südlichen Bereich der Ebene E00 des Klinikums. Von dort läuft die Abgasleitung vom Aggregat unterhalb der Decke über eine Wandöffnung aus dem Raum, weiter an der Decke des Flurs 02-0 entlang, quer durch den Flur 02-2 und wird im Rohrkeller R0100 in einen betonierte Bodenkanal geführt. In diesem Bodenkanal verläuft die Rohrleitung auf einer Länge von ca. 37 m im Rohrkeller R0100 und durch die Sanitärzentrale West (R0403) in den Rohrkeller West/ Elektrolager (R0402A) und biegt von dort in den Installationsschacht KN26 ab. In dem Installationsschacht führt die Abgasleitung vertikal auf einer Länge von ca. 40 m nach oben und endet auf dem Dach der Ebene E10. Insgesamt hat die Rohrleitung eine Länge von ca. 115m. Die skizzierte Trassenführung geht aus dem in Anlage 1 beigegefügt Plan hervor.

Laut Aussagen des Herrn Eichenseer von der Firma IB Pema und Herrn Schmalzl vom Klinikum Ingolstadt ist die Anlage baugleich zu der bereits im Jahr 2014 erneuerten NEA-Nord.

Die ca. 80 cm im Durchmesser große Abgasleitung besteht aus einem inneren Stahlrohr (Durchmesser ca. 40 cm), das mit alter Mineralwolle gedämmt und in Bereichen außerhalb des Bodenkanals zusätzlich mit einer äußeren verschraubten Blechverkleidung versehen ist. Im Bereich des Bodenkanals ist keine Blechverkleidung zu erwarten. Im Analogieschluss zu Befunden beim Rückbau der NEA-Nord kann davon ausgegangen werden, dass dort, wo eine Blechverkleidung verbaut ist, in ca. 1 m Abständen Stahlringe um die Abgasleitung vorhanden sind, die mit Abstandshaltern zum inneren Rohr gehalten werden. Zwischen den Abstandshaltern und dem Stahlring befinden sich ca. 2 x 2 cm große und ca. 4 mm dicke, weiße Plättchen, die nachweislich einer damaligen Asbestuntersuchung > 40 % Chrysotilasbest enthalten. Auf eine erneute Beprobung der Plättchen wird aufgrund des damit verbundenen unverhältnismäßigen Aufwands verzichtet. Die Blechverkleidung liegt auf den Stahlringen auf und ist nicht fest mit diesen verbunden.

Außerdem wurden beim Rückbau der NEA-Nord asbesthaltige Flachdichtungen am Anschluss der Abgasleitung an die NEA festgestellt. Das am Abgasrohr weitere asbesthaltige Flanschdichtungen verbaut sind, kann nicht ausgeschlossen werden. Eine Beprobung der Dichtungen ist im laufenden Betrieb nicht möglich.

Hinweise auf asbesthaltige Bauteile in den technischen Anlagen, wie dem Notstromaggregat selbst und dem Kondensatabscheider, konnten bei der Begutachtung nicht festgestellt werden, eine genaue Prüfung konnte im laufenden Betrieb jedoch nicht vorgenommen werden. Das Vorhandensein asbesthaltiger Bauteile ist deshalb grundsätzlich nicht auszuschließen. Es wird deshalb empfohlen die entsprechenden Anlagen im Zuge des Ausbaus durch die ausführende

Fachfirma oder den begleitenden Fachgutachter (Asbestsachverständigen) nochmals auf asbesthaltige Bauteile zu überprüfen.

Die Fugenmassen an der Betonabdeckung des Bodenkanals sind nachweislich asbesthaltig (1-5% Chrysotilasbest) und PAK-haltig (24000mg/kg). Außerdem sind im Bereich der Deckenöffnung für das Abgasrohr im Installationsschacht über der Ebene E10 eine asbesthaltige Dampfsperre im Dachaufbau verbaut.

Die nachfolgenden Fotos zeigen die Abgasleitung sowie die örtlichen Verhältnisse:



Abbildung 1: Abgasleitung am Notstromaggregat



Abbildung 2: Asbesthaltige Flachdichtung am Anschluss der Abgasleitung an die NEA (Foto vom Rückbau der baugleichen Anlage NEA-Nord)



Abbildung 3: Abgasleitung an der Decke des Raums R0200



Abbildung 4: Abgasleitung an der Decke des Flures 02-2



Abbildung 5: Verlauf des Abgasrohres durch den Flur 02-2



Abbildung 6: Abgasleitung an der Übergangsstelle von der Wanddurchführung in den Bodenkanal im Rohrkeller R0100



Abbildung 7: Mit Betonplatten abgedeckter Bodenkanal im Rohrkeller R100 mit asbesthaltiger Fugenmasse



Abbildung 8: Verlaufsplan des Bodenkanals im Rohrkeller R0100



Abbildung 9: KMF-Dämmung, Stahlring, Abstandshalter und weißes asbesthaltiges Plättchen (Foto von baugleicher Anlage NEA Nord)



Abbildung 10: Abgasrohr in der nordöstlichen Ecke des Installationsschachtes KN 26



Abbildung 11: Vertikaler Verlauf des Abgasrohres im Installationsschacht



Abbildung 12: Kondensatabscheider an der Decke des Installationsschachtes

4. SCHADSTOFFUNTERSUCHUNGEN DER BAUSUBSTANZ IM UMGRIFF DER BAUMAßNAHME

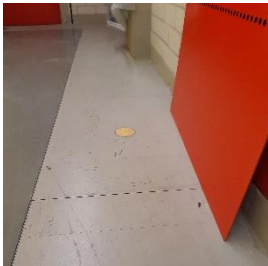
Die zusätzlichen Bereiche, in denen im Zuge der Baumaßnahme Eingriffe in die Bausubstanz geplant sind, wurden durch CDM Smith am 19.01.2021 begutachtet und von Bauteilen bzw. Baustoffen wie Bodenbeläge, Farbanstriche, etc., bei denen ein Schadstoffverdacht visuell nicht ausgeschlossen oder bestätigt werden konnte, stichprobenartig Materialproben entnommen.

Die Lage der Probenahmestellen ist im Plan in Anlage 1 dargestellt. Details zur Probenahme können dem Protokoll in Anlage 2 entnommen werden.

Die chemisch-technischen Laboruntersuchungen wurden in den von der DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025: 2018 akkreditierten Prüflaboratorien Agrolab GmbH, Bruckberg, und Competenza GmbH, Fürth, durchgeführt. Die Laborprüfberichte Nr. 3106861 und Nr. NL83579 sind in der Anlage 3 enthalten.

In nachfolgender Tabelle sind die Ergebnisse der labortechnischen Untersuchungen wiedergegeben. Darüber hinaus sind Bauteile aufgeführt, bei denen nach visueller Einschätzung von einem schadstoffhaltigen Bauteil auszugehen ist.

Tabelle 4-1: Untersuchungsergebnisse der Materialproben auf Asbest und PCB

Probenbez.	Labor-Nr.	Datum Probe- nahme	Probe- nahmeort / Raum	Bauteil / Baustoff	Visuell	Analytisch	Ergebnis	Foto
Mischprobe E00-R0211-W-P1, E00-R0211-W-P2, E00-R0211-W-P3	NL83579.1	19.01.2021	E00 / R0211	Wand / Farbanstrich		x	Kein Asbest	Kein Foto
E00-R0209-B-P1	NL83579.2	19.01.2021	E00 / R0209	Doppelboden / Bodenbelag		x	Chrysotil- asbest „gefährlicher Abfall“ Ausbau unter Einhaltung der TRGS 519 AVV: 170605*	 
E00-R0200-B-P1	NL83579.3	19.01.2021	E00 / R0200	Boden / Farbanstrich		x	Kein Asbest	
	592854						PCB n.b.	
beprobungslos	-	-	E00 / Gang vor Räumen R0201- R0208	Trennwand/ Wandplatten	x		Asbestzement „gefährlicher Abfall“ Ausbau unter Einhaltung der TRGS 519 AVV: 170605*	
beprobungslos	-	-	E00 / R0209	Brandschutz- türen	x		Ausbau unter Einhaltung der TRGS 519 AVV: 170605*	Kein Foto

Fettdruck: arbeitsschutz-/abfallrechtlich relevanter Befund

n.b.: nicht bestimmbar

Der in den Räumen R0209, R0210, R0211 und R0212 verbaute Doppelboden ist nachweislich asbesthaltig. Außerdem sind im Gang vor den Räumen R0201-R0208 zwei Trennwände aus Asbestzement verbaut. Zusätzlich sind die im Klinikum verbauten Brandschutztüren als asbesthaltig anzunehmen, sofern diese nicht im Rahmen zwischenzeitlicher Modernisierungen ausgetauscht wurden.

In den weiteren beprobten Bauteilen bzw. Baustoffen wurde kein Asbest nachgewiesen.

Beim Ausbau, der Bearbeitung und der Entsorgung der asbesthaltigen Materialien sind grundsätzlich die Vorgaben der TRGS 519 einzuhalten. Alle asbesthaltigen Materialien, die im Rahmen der Sanierungsarbeiten ausgebaut werden, sind als gefährliche Abfälle zu entsorgen. Auf die Andienungspflicht gefährlicher Abfälle wird hingewiesen.

5. BESCHREIBUNG DER SCHADSTOFFSANIERUNGSMASSNAHME

5.1. Allgemeines

Bei Sanierungsarbeiten mit Asbest und KMF sind grundsätzlich die Regelungen der TRGS 519 sowie der TRGS 521 einzuhalten.

Die Arbeiten dürfen nur von Firmen durchgeführt werden, die über eine behördliche Zulassung für Abbruch- und Sanierungsarbeiten an schwach gebundenen Asbestprodukten (gem. GefStoffV, Anhang I Nr. 2.4 Absatz 4) verfügen. Der Nachweis ist mit der Angebotsabgabe vorzulegen.

Die Arbeiten sind durch den Auftragnehmer der zuständigen Behörde spätestens 7 Tage vor Beginn der Arbeiten mit Formblatt der TRGS 519 mitzuteilen. Mit der Mitteilung sind vom AN eine Gefährdungsbeurteilung mit Arbeitsplan sowie eine Betriebsanweisung vorzulegen. Das einzusetzende Personal ist anhand der Betriebsanweisung über auftretende Gefährdungen und entsprechende Schutzmaßnahmen zu unterweisen. Die Unterweisung ist schriftlich festzuhalten und von den Unterwiesenen durch Unterschrift zu bestätigen.

Das eingesetzte Personal muss ferner über arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen für Asbestarbeiten verfügen (Untersuchungen nach den Grundsätzen für asbesthaltige Stäube und das Tragen von Atemschutzgeräten).

Die Mitteilung an die Behörde und der Arbeitsplan sowie die Nachweise über die Vorsorgeuntersuchungen sind dem Bauherrn vor Aufnahme der Arbeiten vorzulegen.

Der Unternehmer hat für die Arbeiten einen Aufsichtsführenden im Sinne der TRGS 519 schriftlich zu benennen, der während der Arbeiten ständig auf der Baustelle anwesend sein muss.

Die Sanierungsarbeiten werden über den Zeitraum der Dekontamination von einem Fachgutachter mit Asbestsachkundenachweis nach TRGS 519, Anlage 3 begleitet.

In Bezug auf Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit sind alle geltenden Bestimmungen für Hoch- und Tiefbau sowie für Abbrucharbeiten einzuhalten. Es sind dies neben den Unfall-Verhütungsvorschriften Bauarbeiten (BGV 37 C 22) insbesondere:

- bei allen Rückbauarbeiten die Vorgaben zu Arbeiten und Arbeitsverfahren der BGI 665 „Abbrucharbeiten“
- bei Arbeiten auf Dächern die DGUV Regel 201-054 „Dacharbeiten“ (früher BGR 203)
- beim Umgang und der Entfernung von Asbest die TRGS 519
- beim Umgang und der Entfernung von künstlichen Mineralfasern die TRGS 521

Bei einzelnen Arbeiten und Arbeitsverfahren sind ggf. spezielle Regelungen zu beachten.

5.2. Ziel der Maßnahme

Ziel der Maßnahme ist die vollständige Entfernung der im Bereich der Abgasleitung sowie der Eingriffe in die Bausubstanz vorhandenen Asbestprodukte und die Demontage der KMF-Dämmung an der Abgasleitung mit anschließender Grob- und Feinreinigung der Sanierungsbereiche.

5.3. Geplanter Sanierungsablauf, Baustelleneinrichtung

Im Vorfeld der eigentlichen Demontagearbeiten ist im Installationsschacht ein Gerüst um die Abgasleitung einzurichten. Eine Öffnung des Bodenkanals im Vorfeld ist aufgrund der asbesthaltigen Fugenmassen nicht möglich und kann erst nach Einrichtung der erforderlichen Schutzmaßnahmen erfolgen.

Im Anschluss soll die Abgasleitung abschnittsweise demontiert werden. Aufgrund der bereichsweise vorhandenen asbesthaltigen Abstandshalter, Dichtungen und Fugenmassen sowie der Dämmung aus KMF sind bei der Demontage grundsätzlich die Regelungen der TRGS 519 sowie TRGS 521 zu beachten und anzuwenden.

Sollte im Zuge des Rückbaus des Abgasrohres ein Eingriff in den Dachaufbau der Ebene E10 im Bereich der Rohrdurchführung notwendig sein, sind aufgrund der asbesthaltigen Dampfsperre auch hier die Regelungen der TRGS 519 einzuhalten. In diesem Bereich wäre der Einsatz emissionsarmer Verfahren (BT-Verfahren) für die durchzuführenden Arbeiten zu prüfen.

Bei den vorhandenen KMF handelt es sich aufgrund des Gebäudealters um sogenannte „alte“ Mineralwolle, deren Fasern nach den geltenden Verordnungen und Richtlinien der Kategorie 2 (krebserzeugend) zuzuordnen sind. Da es sich bei der Abgasleitung um ein thermisch beanspruchtes Anlagenteil (Temperaturen im Abgasrohr bis ca. 400 °C) und die Arbeiten in engen und schlecht belüfteten Räumen erfolgen, handelt es sich bei den KMF-Demontagearbeiten um Tätigkeiten, die die Schutzmaßnahmen der Expositionskategorie 3 nach der TRGS 521 erfordern.

Vor Beginn der Arbeiten, ist als erster organisatorischer Schritt die Einrichtung der Schwarzbereiche gemäß den Vorgaben der TRGS 519 inkl. der Abgrenzung und Kennzeichnung für die Trasse der Abgasleitung vorzunehmen.

Um die erforderlichen Schwarzbereiche möglichst angepasst und kleinräumig zu halten, sind Einhausungen, z.B. aus folienbespannten Kantholzrahmen, für die Bearbeitung des Bodenkanals im Bereich der zugänglichen Trasse der Abgasleitung, oder, abgeklebte Folienwände im Bereich der Durchquerung des Flures 02-2, im Flur 02-0 und im Bereich des Notstromaggregatraums R0200 einzurichten.

Die Demontage des asbesthaltigen Doppelbodens im Bereich der Räume R0209 - R0212 kann ohne die Einrichtung eines Schwarzbereichs erfolgen sofern ein zerstörungsfreier Ausbau der Bodenplatten ohne mechanisches Einwirken auf die asbesthaltigen Bestandteile sichergestellt ist. Das Tragen von PSA sowie das direkte Verpacken der Abfälle ist dennoch angezeigt.

Der Ausbau der AZ-Trennwände im Bereich des Gangs vor den Räumen R0201-R0208 kann ebenfalls ohne Einrichtung eines Schwarzbereichs erfolgen wenn auch hier ein zerstörungsfreier Ausbau gewährleistet werden kann. Hierfür sind spezielle Verfahren (BT-Verfahren) vorhanden.

Die eigentlichen Rückbauarbeiten der Abgasleitung können aus baupraktischer Sicht sinnvollerweise in folgende Bauabschnitte unterteilt werden:

Abschnitt 1: Notstromaggregatraum R0200

Entfernung der Blechverkleidung, Abstandshalter und Rohrdämmung sowie der Flachdichtungen innerhalb eines Schwarzbereichs

Abschnitt 2: Flure 02-0 und 02-2

Entfernung der Blechverkleidung, Abstandshalter und Rohrdämmung innerhalb eines Schwarzbereichs

Abschnitt 3: Anschluss an Bodenkanal im Rohrkeller R0100, Entlang Bodenkanal bis Übergang in Installationsschacht KN26

Entfernung asbesthaltiger Fugenmassen, Öffnung Bodenkanal, Entfernung der Blechverkleidung und Abstandshalter im Übergang zum Bodenkanal und Entfernung Rohrdämmung innerhalb eines Schwarzbereichs

Abschnitt 4: Installationsschacht KN26

Entfernung der Blechverkleidung, Abstandshalter und Rohrdämmung unter Einsatz eines Gerüsts. Das Gerüst ist abzuschotten und als Schwarzbereich einzurichten, um den Reinigungsaufwand so gering wie möglich zu halten.

Während der Sanierungsarbeiten sind alle gemäß TRGS 519 erforderlichen Schutzmaßnahmen wie 4-Kammer-Personenschleusen, 2-Kammer-Materialschleusen, Unterdruckhaltung und persönliche Schutzausrüstung zu gewährleisten.

Anmerkung zu den Schutzmaßnahmen:

Nach derzeitigem Kenntnisstand wird davon ausgegangen, dass die Stahlringe mit den Abstandshaltern demontiert werden können, ohne dass die asbesthaltigen Plättchen zerstört und hierbei Asbestfasern freigesetzt werden. Hierzu sind vor der Demontage der Stahlringe die asbesthaltigen Plättchen intensiv mit Faserbindemittel einzusprühen, anschließend die Stahlringe an der Verbindungsstelle zu öffnen bzw. mit Schneidgerät zu trennen und zuletzt die Stahlringe zusammen mit den Abstandshaltern (ohne diese vom Stahlring zu lösen) zu entfernen und unverzüglich an Ort und Stelle staubdicht zu verpacken.

Dieses Vorgehen wurde beim Rückbau der baugleichen Anlage NEA-Nord im Jahr 2014 mit dem Gewerbeaufsichtsamt vorabgestimmt. Aufgrund dieser Vorgehensweise waren Erleichterungen / Reduzierungen von den Schutzmaßnahmen gemäß der TRGS 519 möglich. So wurde hierbei eine 1-Kammer-Personenschleuse als ausreichend erachtet und auf eine Materialschleuse konnte verzichtet werden, wenn die Abfälle erst nach Aufhebung der Schutzmaßnahmen aus dem Gebäude gebracht werden.

Es wird deshalb empfohlen sich im Vorfeld des Rückbaus mit dem Gewerbeaufsichtsamt abzustimmen um ggf. vergleichbare Erleichterungen / Reduzierungen von den Schutzmaßnahmen zu erreichen. Es wird an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass Erleichterungen von den Schutzmaßnahmen nicht zulässig sind, wenn beim Ausbau der Abstandshalter eine Faserfreisetzung nicht verhindert werden kann. In diesem Fall sind die kompletten Schutzmaßnahmen nach der TRGS 519 erforderlich und umzusetzen.

5.4. Vorgehen bei der Schadstoffsanierung

Der asbesthaltige Doppelboden in den Räumen R0209 – R0212 und die asbesthaltigen Brandschutztüren sind zerstörungsfrei auszubauen und unverzüglich staubdicht z.B. in Big-Bags zu verpacken und fachgerecht zu entsorgen. Die Trennwände aus Asbestzement im Gang vor den Räumen R0201 – R0208 sind unter Verwendung emissionsarmer Verfahren (BT-Verfahren) ebenfalls zerstörungsfrei auszubauen und unverzüglich staubdicht zu verpacken und fachgerecht zu entsorgen.

Bei der Demontage der Abgasleitung ist nach Einrichten der Sanierungsabschnitte / Schwarzbereiche und Inbetriebnahme der geregelten Luftführung grundsätzlich wie folgt vorzugehen:

1. Demontage der Blechverkleidung der Abgasleitung (Lösen der Verschraubungen und händische Demontage der Blechelemente).
2. Intensives Einsprühen / Benetzen der asbesthaltigen Plättchen an den Abstandshaltern. Anschließend Öffnen der Verbindungsstelle der Stahlringe bzw. Trennen mit Schneidgerät, Entfernen des Stahlringes zusammen mit den Abstandshaltern (ohne diese vom Stahlring zu lösen) und unverzügliches staubdichtes Verpacken.
3. Im Bereich des Bodenkanals: Rückstandsfreies Entfernen der asbesthaltigen Fugenmassen und anschließendes Öffnen der Bodenkanalabdeckung
4. Staubarme Demontage und Verpacken der KMF-Dämmungen in big-bags. In nicht zugänglichen Bereichen des Bodenkanals (z. B. an Stellen die überbaut sind) ist das Rohr über zugängliche Stellen beidseitig zu kürzen und dann in zugängliche Bodenkanalabschnitte herauszuziehen. Anschließend kann die Demontage und Verpackung der KMF-Dämmung erfolgen.
5. Demontage des inneren Stahlrohres durch sukzessives Abtrennen auf transportierbare Längen (Einsatz von Trennschleifer oder dergleichen, kein Brennen!). Flansche mit asbesthaltigen Dichtungen sind dabei im Vorfeld gemäß den Vorgaben der TRGS 519 abzutrennen und fachgerecht zu entsorgen. *(Eine Demontage des Stahlrohres nach Aufhebung der Schutzmaßnahmen ist nur zulässig, wenn nachweislich keine asbesthaltigen Flanschdichtungen vorhanden sind.)*
6. Grob- und Feinreinigung der Sanierungsabschnitte nach Abschluss der Maßnahmen und Aufhebung der Schutzmaßnahmen, wenn in der Raumluft eine Konzentration an Asbestfasern bzw. KMF von 500 Fasern / m³ (Poissonwert 1.000 F / m³) unterschritten wird.

6. KOSTENSCHÄTZUNG

Für die Schadstoffsanierung im Zuge der Erneuerung der NEA-Süd wurde auf Grundlage des aktuell vorliegenden und in den vorherigen Kapiteln dargestellten Erkenntnisstandes eine Kostenschätzung erarbeitet.

Die Kostenschätzung basiert auf einer überschlägigen Massenermittlung kontaminierter Bauteile und Baustoffe. Die Preise für die Leistungen zur Schadstoffsanierung und Entsorgung der dabei anfallenden schadstoffbelasteten Materialein orientieren sich an den aktuellen Marktpreisen. Grundlage waren die kürzlich für Schadstoffsanierungsarbeiten am Klinikum Ingolstadt im Rahmen von Ausschreibungen erzielten Marktpreise sowie bei CDM Smith vorliegenden Erfahrungswerten zur Preissituation bei vergleichbaren Leistungen in der Region. Die Kosten für fachgutachterliche Planung, Analytik und Fachbauleitung wurden pauschal mit 7% der Sanierungskosten angesetzt.

Die Herleitung der Kostenschätzung sowie die dabei getroffenen Annahmen können der tabellarischen Aufstellung unter Anlage 4 entnommen werden.

Für die Sanierungsarbeiten und die Entsorgung der schadstoffhaltigen Materialien im Zuge der Erneuerung der NEA-Süd ist mit Kosten von ca. 48 Tsd. EUR (brutto) zu rechnen.

CDM Smith Consult GmbH
2020-02-26

i.V.



Dipl.-Ing. FH Ralf Geißler
SV gem. TRGS 519, Anlage 3

i.A.



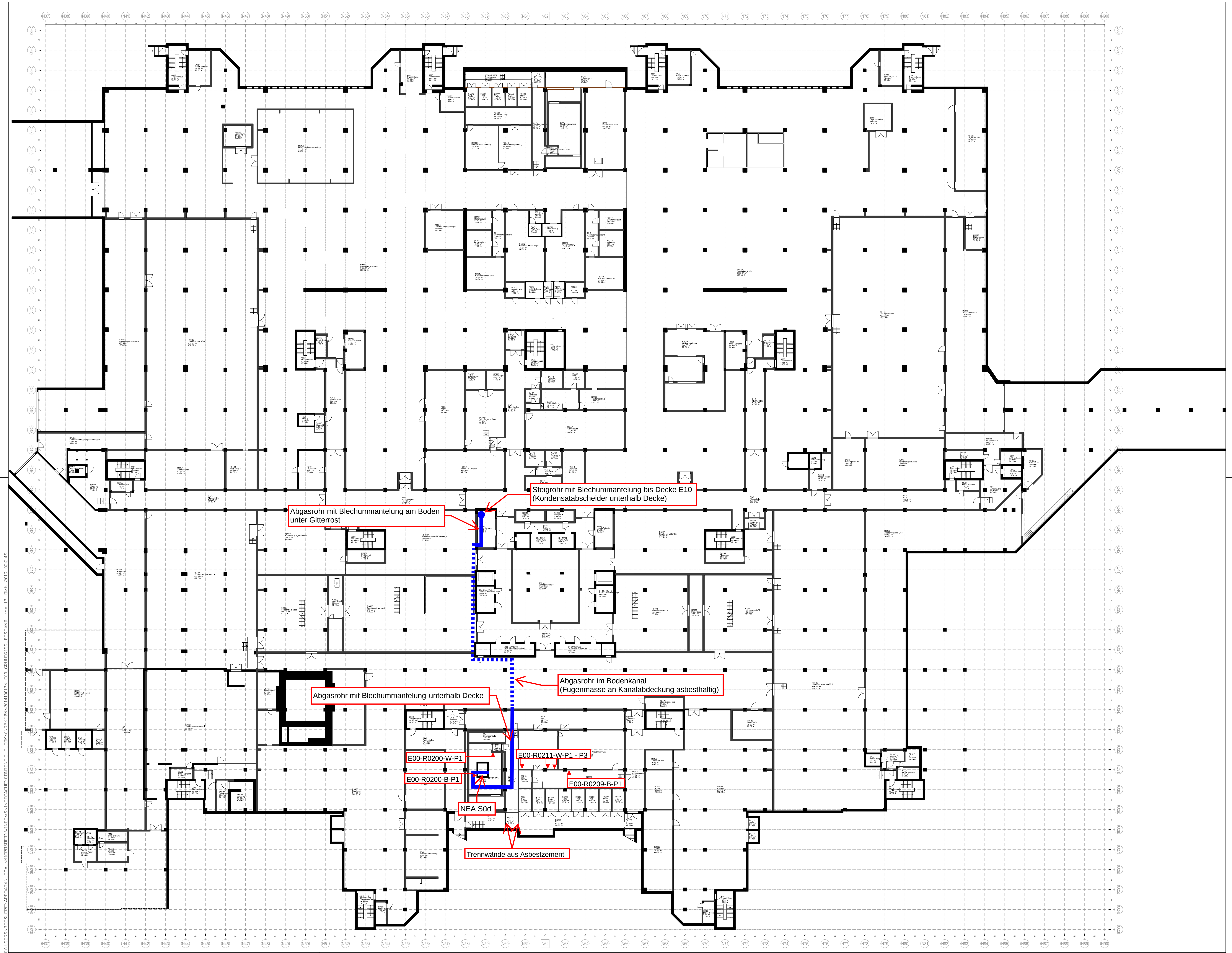
Romed Berghoff, M. Sc.
SV gem. TRGS 519, Anlage 3

i.A.



Dipl.-Ing. (TUM) Lukas Heinrich
SV gem. TRGS 519, Anlage 3

**ANLAGE 1 GRUNDRISS MIT SKIZZIERTEM
VERLAUF DER ABGASLEI-
TUNG SOWIE LAGE DER PRO-
BENAHMESTELLEN**



ANLAGE 2 PROBENAHMEPROTOKOLL

1	Projekt/Nummer	121565 / KIGS-Demontage NEA-Süd
2	Datum der Probenahme	19.01.2021
3	Probenehmer	P. Bergdoll

☐ Lageskizze siehe Seite(n)

4				5	6	7	9	10	11	12	13
Entnahmebereich Gebäude / Stockwerk / Raum				Bauteil [Boden, Wand, Decke, etc.]	Bausubstanz [Beton, Putz, Holz, Farbanstrich, Bodenbelag, Asphalt, etc.]	Aufbau [cm]-[cm]	Beschreibung [Farbe, Geruch, sonst. Auffälligkeiten] / Bemerkungen	Schad- stoff- verdacht	Probenart [Abschlag Entscheidung Kernbohrung]	Probe [Entnahme- bereich - x]	Ent- nahme- tiefe [cm]
E00-R0200				B	Farbanstrich	0-0,1	2 Lagig, beige auf grün *	Abstrich PCB	A	E00-R0200-B-P1	
				W	Fugenmasse	0-1	grün, dazwischen	Abstrich PCB	E	E00-R0200-W-P1	
E00-R0203				B	Bodenbelag + Keller	0-0,2	grün auf Spannbett	Abstrich	A	E00-R0203-B-P1	
E00-R0211				W	Farbanstrich	0-0,1	beige	Abstrich	A	E00-R0211-W-P1	
				"	"	"	"	"	"	E00-R0211-W-P2	
				"	"	"	"	"	"	E00-R0211-W-P3	

* Probenahme von mehreren Stellen als Mischprobe vor Ort

Unterschrift: P. Bergdoll

ANLAGE 3 ANALYSENPRÜFBERICHTE

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

CDM Smith Consult GmbH
Fürther Str. 212
90429 NÜRNBERG

Datum 26.01.2021

Kundennr. 140002659

PRÜFBERICHT 3106861 - 592854

Auftrag 3106861 121565 KIGS Erneuerung NEA-Süd
Analysennr. 592854
Rechnungsnehmer 27063821 CDM Smith Consult GmbH
Probeneingang 22.01.2021
Probenahme 19.01.2021
Probenehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung E00-R0200-B-P1

Einheit Wert i.d.OS Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction					DIN 19747 : 2009-07
PCB (28)	mg/kg	<0,02 ^{pm)}	0,02		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (52)	mg/kg	<0,02 ^{pm)}	0,02		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	<0,02 ^{pm)}	0,02		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	<0,02 ^{pm)}	0,02		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	<0,02 ^{pm)}	0,02		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	<0,02 ^{pm)}	0,02		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	n.b.			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

pm) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da zur Extraktion und Analyse nur eine geringe Probenmenge vorlag.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Beginn der Prüfungen: 22.01.2021

Ende der Prüfungen: 26.01.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-400

serviceteam1.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.



Competenza GmbH • Flößaustraße 24a • 90763 Fürth

**CDM Smith Consult GmbH
Herrn Berghoff
Fürther Straße 212**

90429 Nürnberg



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14469-01-00

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.: NL83579

Objekt¹: 121565_Erneuerung NEA-Süd

Probenahmedatum¹: 19.01.2021

Probenahme durch¹: keine Angabe

Probeneingang: 22.01.2021

Analysendatum: 26.01.2021 - 27.01.2021

Auswertung durch: Competenza GmbH, Fürth: Herren Tobias Fischer / Paul Hoffmann

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

Dieser Prüfbericht umfasst: 3 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:
NL83579.1	MPEM	Mischprobe E00-R0211-W-P1 E00-R0211-W-P2 E00-R0211-W-P3	Kein Asbest nachgewiesen	-	-
NL83579.2	MPEH	E00-R0209-B-P1	Chrysotil nachgewiesen	Verfahren beinhaltet nur einen qualitativen Fasernachweis	ja
NL83579.3	MPEE	E00-R0200-B-P1	Kein Asbest nachgewiesen	-	-

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

MPEM: Materialprobe - Prüfauftrag zur Erstellung einer Mischprobe aus Einzelproben und zur qualitativen Untersuchung auf Asbest nach VDI 3866-5:2017-06, Anhang B, mit erweiterter Probenvorbereitung (Heißveraschung, Säurebehandlung), Nachweisgrenze 0,001%

MPEH: Materialprobe - Prüfauftrag zur qualitativen Untersuchung auf Asbest nach VDI 3866-5:2017-06 mit erweiterter Probenvorbereitung (Heißveraschung), Nachweisgrenze 0,1 - 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%

Fürth, den 28.01.2021

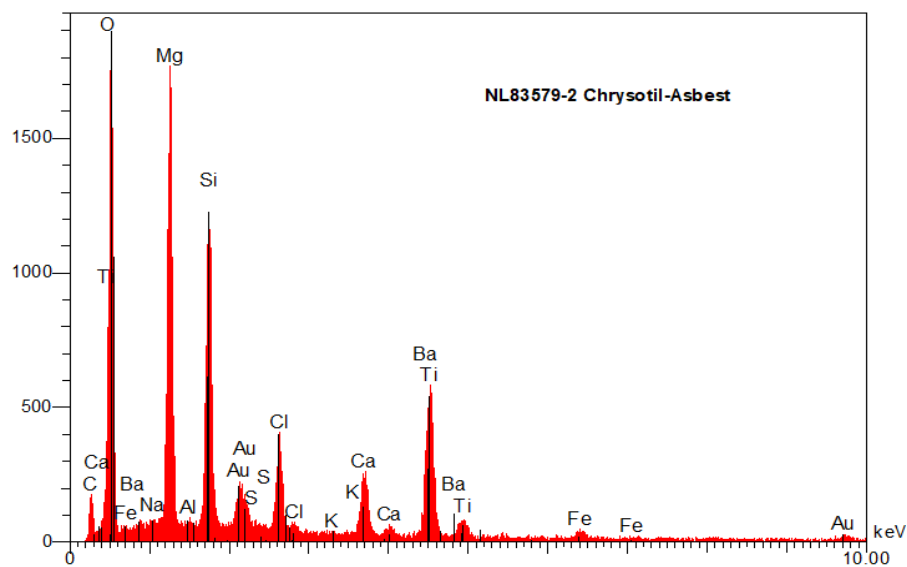


Tobias Fischer

· Verantwortlicher Prüfer ·

Anlage: Abbildungen und Elementspektren

Abbildung und Elementspektrum: Chrysotil-Asbest Fundstelle NL83579.2



ANLAGE 4 KOSTENSCHÄTZUNG

Anlage 4: Kostenschätzung der Schadstoffsanierung

		Fläche/Masse/Stck	EP [€]	GP [€]	Bemerkung/Annahmen
Baustelleneinrichtung	Einrichten, Vorhalten und Räumen aller für den Abbruch schadstoffhaltiger Baustoffe erforderlichen Gerätschaften, Werkzeuge und Maschinen, Schwarz-Weiß-Anlage, Einrichten Schwarz-/Weißbereiche, Beschilderungen, persönliche Schutzausrüstung etc.	1	12000	12000	Annahme in Anlehnung an Demontage NEA Nord: Gestellung Gerüst für Abluftschacht bauseits
Demontage	KMF-Dämmung [lfm]	115	8	920	
	Abstandshalter [Stck]	85	20	1700	Annahme aus Erfahrung bei NEA Nord: je laufendem Meter 1 Ring
	Flanschdichtungen [Stck]	2	40	80	Annahme: Nur Flanschdichtung am Anschluss Abgasrohr an NEA ist asbesthaltig
	Fugenmassen [lfm]	105	15	1575	Annahme: Breite Bodenkanal 1,5m; Querfuge je lfm
	Doppelboden [m ²]	160	15	2400	
	AZ-Platten [m ²]	100	20	2000	Fläche überschlagen
	Brandschutztüren [Stck]	4	80	320	
Entsorgung	KMF [t]	9	600	5400	L=115m / d=0,2m / U=1,9m / Dichte: 0,2 t/m ³
	Asbestzement [t]	2	250	500	Annahme: d=1cm
	Brandschutztüren [t]	0,5	300	150	
	asbesthaltiger Doppelboden	7,5	300	2250	Annahmen: d=0,05m; Dichte=0,9t/m ³
	sonst. asbesthaltige Abfälle [t]	1	300	300	Fugenmasse/Matallringe/Flanschdichtungen etc.
Sonst. Kosten	Grobreinigung [m ²]	250	2	500	Fläche der Sanierungsbereiche überschlagen
	Feinreinigung [m ²]	250	2	500	Fläche der Sanierungsbereiche überschlagen
	Freimessungen [Stck]	9	400	3600	Anzahl überschlagen
Summe Gesamtpreise				34195	
zzgl. Kosten für fachgutachterliche Planung, Analytik und Fachbauleitung (7% der Sanierungskosten)				2394	
Zwischensumme				36589	
zzgl 10% Unvorhergesehenes				3659	
Gesamtkosten (netto):				40248	
19% Mwst.				7647	
Gesamtkosten (brutto):				47895	