

Bericht

über Messungen im Antragsverfahren zur Aufnahme in die DGUV Information 201-012 in Bezug auf „Vor Ort härtendes Schlauchlining in Abwasserkanälen aus Asbestzement“

Berichts Nr.: 8000679189
Datum der Berichterstellung: Hannover, 13. Januar 2022
Auftraggeber: Rohrleitungssanierungsverband e.V.
Frau Reinhild Haacker
Shanghaiallee 9
20457 Hamburg
Auftrag vom: 25.10.2021
Messort: Rohrsanierung
Königsberger Straße, 29323 Wietze
Tage der Messungen: 26.10.2021 / 27.10.2021 / 28.10.2021
Messaufgabe: Ermittlung gemäß §§ 6, 7 und 10 Gefahrstoffverordnung [1], Ermittlung gemäß TRGS 402 [2]
[x] Messungen zur Ermittlung der inhalativen Exposition
[] Erhebung des Befundes [] Kontrollmessungen
Probenehmer: M. Sc. Martin
(TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG)
Analysen: Frau Tomaschewski, Herr Daaboul
(GSA Gesellschaft für Schadstoffanalytik mbH)
Frau Tschochner, Frau Wilken, Herr Schäfer
(TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG)
Sachverständiger: M. Sc. Martin
Berichtsumfang: 20 Seiten, 8 Anlagen

Hinweis: Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Ohne schriftliche Genehmigung des Prüflaboratoriums ist eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes nicht gestattet.

Nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 durch die DAkkS -Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH- akkreditiertes Prüflaboratorium (Registriernummer D-PL-14334-01-00).

Gilt für die akkreditierten Bereiche



INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1 Vorgang und Aufgabenstellung	4
2 Beschaffung des Grundwissens	4
2.1 Beschreibung des Arbeitsbereiches mit Bedingungen zum Zeitpunkt der Messungen	4
2.1.1 Beschreibung des Bereiches.....	4
2.1.2 Anlagenart und Arbeitsmittel.....	5
2.1.3 Beschreibung des Arbeitsverfahrens	5
2.1.4 Technische Schutzmaßnahmen	6
2.2 Beschaffung der Vorinformation.....	6
2.2.1 Vorliegende Ergebnisse.....	6
2.2.2 Erfassung der Gefahrstoffe	6
2.2.3 Messplanung	8
2.2.3.1 Vorgespräch, Probenahmeorte	8
2.2.3.2 Messungen ausgewählter Klimaparameter	8
2.2.3.3 Messungen von Gefahrstoffen	9
2.2.3.3 Bestimmung von Fasern in der Luft am Arbeitsplatz	9
2.2.4 Probenahmebedingungen	10
3 Messergebnisse	13
3.1 Ergebnisse der Messung ausgewählter Klimaparameter	13
3.2 Ergebnisse der Messung von Fasern in der Luft am Arbeitsplatz	13
3.3 Ergebnisse der ortsbezogenen Begleitmessungen	15
3.4 Ergebnisse der Messungen von Staub (A-Staubfraktion) und Quarz in der Luft am Arbeitsplatz	16
4 Befund / Zusammenfassung.....	19

ANLAGENVERZEICHNIS:

Anlage 1: Kurze Auszüge aus der TRGS 900 bzw. TRGS 905

Anlage 2: Bestimmung von lungengängigen Asbest- und anderen anorganischen Fasern in der Luft an Arbeitsplätzen

Anlage 3: Bestimmung der alveolengängigen Staubfraktion (A-Staub) in der Luft an Arbeitsplätzen

Anlage 4: Probenahmeprotokolle

Anlage 5: Indexberechnung

Anlage 6: Prüfberichte

Anlage 7: Fotodokumentation der Tätigkeiten

Anlage 8: Fotodokumentation der eingesetzten Geräte / Anlagen

1 Vorgang und Aufgabenstellung

Am 25.10.2021 wurde die TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG von Frau Haacker (Rohrleitungssanierungsverband e.V.) beauftragt, Messungen gemäß TRGS 402 zur Ermittlung der inhalativen Exposition während Kanalrenovierungsmaßnahmen von Abwasserkanälen aus Asbestzement mittels *Vor Ort härtendem Schlauchlining* durchzuführen, um einen Nachweis der geringen Exposition (laut TRGS 519) zu erbringen.

Die Rohrsanierung erfolgte in der Königsberger Straße in 29323 Wietze. Im Zusammenhang des berufsgenossenschaftlichen Anerkennungsverfahrens nach der DGUV Information 201-012 werden personenbezogene Faseranzahlmessungen in Bezug auf Asbestfasern nach den Vorgaben der TRGS 402 durchgeführt.

Des Weiteren wird mittels personenbezogenen Messungen die A-Staubfraktion (alveolengängige Fraktion) sowie der Quarzanteil im A-Staub ermittelt.

Als Nachweis, dass die Umgebung während der Tätigkeiten nicht mit Asbestfasern kontaminiert wird, erfolgen begleitende ortsbezogene Messungen im unmittelbaren Bereich der Tätigkeiten (in Anlehnung an die VDI 3492).

Als Termin für die Gefahrstoffmessungen wurde der Zeitraum vom 26.10.2021 bis 28.10.2021 vereinbart.

Die Probenahmen erfolgten an diesen Tagen durch den Sachverständigen M. Sc. Martin (TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG).

2 Beschaffung des Grundwissens

2.1 Beschreibung des Arbeitsbereiches mit Bedingungen zum Zeitpunkt der Messungen

2.1.1 Beschreibung des Bereiches

Die Kanalrenovierungsarbeiten erfolgen an einem Abwasserkanal in der Königsberger Straße in 29323 Wietze. Dieser Kanal besteht aus Asbestzement (AZ), in welchem sowohl Chysotil als auch Krokydolith nachgewiesen wurde (5 - 20%). Eine Materialanalyse erfolgte im Labor der TÜV Nord Umweltschutz GmbH in Hamburg gemäß VDI 3866 Blatt 5 Anhang B:2017-06. Details sind dem Prüfbericht in Anlage 6 zu entnehmen.

Der Kanal ist auf einem Teilstück abgesackt, was dazu führt, dass sich sowohl Sediment als auch Wasser im Unterbogen sammeln können und langfristig Undichtigkeiten des Kanalsystems nicht ausgeschlossen werden können. Aus diesem Grund soll mittels *Vor Ort härtendem Schlauchlining* ein Schlauchliner in den AZ-Kanal eingebracht werden.

2.1.2 Anlagenart und Arbeitsmittel

Folgende Geräte und Einrichtungen sind für die Ausführung des Sanierungsverfahrens mindestens notwendig:

- Kanalreinigungsgerät
- Kanalinspektionsgerät
- Kanalfräsroboter
- Einzugswinde
- Förderband
- Inversionsturm, Inversionstrommel
- Heizanlagen zur Wärmeerzeugung
- Baustellenbezogene Sozial- und Sanitätsräume

Eine umfassende Fotodokumentation der eingesetzten Geräte erfolgt in Anlage 8.

2.1.3 Beschreibung des Arbeitsverfahrens

Zum Zeitpunkt der Arbeitsdurchführung lag die Verfahrensbeschreibung *Vor Ort härtendes Schlauchlining* des Rohrleitungssanierungsverband e.V. mit Stand vom 14.06.2021 vor. Die Arbeiten wurden dementsprechend umgesetzt.

Für die Ausführung der Sanierungsmaßnahmen wurde die AARSLEFF Rohrsanierung GmbH beauftragt.

Die vorbereitende Kanalreinigung wurde von der Remondis GmbH & Co. KG (26.10.2021) und Eckard Schwarz GmbH & Co. KG (27.10.2021) mit einem entsprechenden Spülfahrzeug ausgeführt.

Alle Personen, die im definierten Gefahrenbereich tätig waren, trugen neben Sicherheitsschuhen Einwegschutanzüge Kat. III, Typ 5-6 und mindestens FFP2 Atemschutzmasken. Beim Rückschneiden der überständigen Schlauchlinerreste wurde ein Wasserdichter Schutzanzug mit einer FFP3 Atemschutzmaske verwendet. Situationsbezogen wurden Gehörschutz, Schutzbrillen, Handschuhe, Knieschoner und Schutzhelme getragen.

Die Arbeitsplatzmessungen wurden während der vorbereitenden Arbeiten und für die jeweiligen Arbeitsabschnitte der Sanierung repräsentativen Zeitabschnitten durchgeführt. Reinigungsarbeiten sowie Nacharbeiten sind hierin ebenfalls enthalten. Eine Vielzahl der Messungen erfolgten als worst-case Messungen. Die Arbeiten, bei denen das Personal den Schacht begehen musste, sind vollständig messtechnisch erfasst worden.

Weitere Details bezüglich der Arbeitsweise sind den Bildern der Anlage 7 zu entnehmen.

2.1.4 Technische Schutzmaßnahmen

Der Arbeitsbereich wurde als Gefahrenbereich gekennzeichnet und entsprechend gesichert.

Technische Einrichtungen wie Absaugungen oder Unterdruckhaltungen wurden nicht eingesetzt.

2.2 Beschaffung der Vorinformation

2.2.1 Vorliegende Ergebnisse

Es liegen der TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG keine Ergebnisse vorhergehender Messungen vor.

2.2.2 Erfassung der Gefahrstoffe

Bei Arbeiten an und im nahen Umfeld von Asbestzement-Produkten (im vorliegenden Fall Abwasserrohrleitungen) ist mit der Exposition gegenüber dem Gefahrstoff Asbest, Staub und dem Staubinhaltsstoff Quarz zu rechnen.

Nach der Gefahrstoff-Verordnung [1] (GefStoffV) ist bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen bzw. bei Tätigkeiten unter Bildung/Freisetzung von Gefahrstoffen durch den Arbeitgeber im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung u.a. die Einhaltung der Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW) zu überprüfen.

Im Rahmen der Überwachungspflicht gemäß GefStoffV (§ 7) besteht die Pflicht des Arbeitgebers, eine Ermittlung der Belastung vorzunehmen.

Zur Beurteilung der Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen gemäß TRGS 402, Abschnitt 5.3.2 können auch andere Grenzwerte herangezogen werden (z.B. Institut für Arbeitsschutz – BGIA: GESTIS [4] – Internationale Grenzwerte für chemische Substanzen). Dazu zählen auch die „DNEL“-Werte („Derived no-effect level“). Nach der REACH-Verordnung (REACH VERORDNUNG (EG) Nr. 1907/2006, Anhang I) sind das die Expositionshöhen, oberhalb deren Menschen nicht exponiert werden sollten. Unterhalb dieser Expositionshöhe führt der Stoff zu keiner gesundheitlichen Beeinträchtigung der menschlichen Gesundheit.

Rechtsverbindlich sind nur die Arbeitsplatzgrenzwerte aus der TRGS 900 und die Arbeitsplatzgrenzwerte der EU.

Der Arbeitsplatzgrenzwert beschreibt eine Konzentration, unterhalb der akute und chronische schädliche Auswirkungen auf die Gesundheit im Allgemeinen nicht zu erwarten sind. Diese Arbeitsplatzgrenzwerte sind in der TRGS 900 [3] („Arbeitsplatzgrenzwerte“) aufgeführt.

Bei Tätigkeiten mit krebserzeugenden, erbgutverändernden und fruchtbarkeitsgefährdenden Gefahrstoffen sind gemäß Gefahrstoffverordnung, § 10 besondere Schutzmaßnahmen zu realisieren. Der Schutz von Beschäftigten am Arbeitsplatz gegenüber krebserzeugenden Chemikalien (Kanzerogene, Karzinogene) wird insbesondere

durch die EU-Richtlinie 2019/130/EG (Krebsrichtlinie; EU, 2019) und durch die Gefahrstoffverordnung (GefStoffV; Bundesministerium für Arbeit und Soziales, 2017) geregelt.

Im Sinne der Krebsrichtlinie bezeichnet „Karzinogen“ einen Stoff, der die in Anhang VI der Richtlinie 67/548/EWG (EU, 2007) genannten Kriterien für die Einstufung als krebserzeugender Stoff der Kategorie 1 oder 2 erfüllt. Stoffe der Kategorien 1 und 2 für krebserzeugende Stoffe („Karzinogene“) sind sowohl im Sinne der Krebsrichtlinie als auch nach der GefStoffV im Risikomanagement gleich zu behandeln. Es ist gemäß diesen Bestimmungen also unerheblich, ob ein Stoff aufgrund epidemiologischer Erkenntnisse (Kategorie 1) oder aufgrund von Tierversuchen (Kategorie 2) als krebserzeugend erkannt und eingestuft wurde. Da eine Krebserkrankung als eine besonders schwere Erkrankung anzusehen ist und da die Krebsrichtlinie davon ausgeht, dass ein Expositionsniveau, unterhalb dessen eine Gefährdung der Gesundheit nicht mehr gegeben ist, nicht festgelegt werden kann, sehen die rechtlichen Bestimmungen besonders weitgehende Schutzmaßnahmen für diese Stoffe vor.

Gemäß der Technische Regel für Gefahrstoffe **TRGS 910**, „Risikobezogenes Maßnahmenkonzept für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen“ (Ausgabe 2014 des Ausschusses für Gefahrstoffe (AGS) [5]) wurde ein Gesamtkonzept zur Festlegung risikobasierter Grenzwerte für krebserzeugende Stoffe erarbeitet. Im Ergebnis werden stoffspezifische Konzentrationswerte und Expositions-Risiko-Beziehungen angegeben. Im Risikokonzept resultieren aus Akzeptanz- und Toleranzrisiko drei Risikobereiche:

1. Bereich niedrigen Risikos (die Expositionen liegen unterhalb der Akzeptanzkonzentration)
2. Bereich mittleren Risikos (die Expositionen liegen zwischen Akzeptanz- und Toleranzkonzentration) und der
3. Bereich hohen Risikos (die Expositionen liegen oberhalb der Toleranzkonzentration).

Folgende stoffübergreifende Risikogrenzen für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen werden dabei zu Grunde gelegt:

- Akzeptanzrisiko: übergangsweise von 4 : 10 000,
- spätestens ab 2018 von 4 : 100 000
(noch nicht verbindlich),

unterhalb dessen ein Risiko akzeptiert und oberhalb dessen ein Risiko unter Einhaltung der im Maßnahmenkatalog spezifizierten Maßnahmen toleriert wird, sowie ein

- Toleranzrisiko: von 4 : 1 000,

oberhalb dessen ein Risiko nicht tolerabel ist. Die Risiken beziehen sich auf eine Arbeitslebenszeit von 40 Jahren bei einer kontinuierlichen arbeitstäglichen Exposition. Hiernach gelten u.a. für Asbest (K1-Stoff) und für Aluminiumsilikat Fasern ein Akzeptanzrisiko von 10.000 F/m³ sowie ein Toleranzrisiko von 100.000 F/m³. Ziel des Risikokonzeptes ist es, Expositionen unterhalb der Akzeptanzkonzentration zu erreichen. Der Arbeitgeber hat nach diesem Konzept eine Priorisierung der durchzuführenden

Maßnahmen vorzunehmen. Je höher die Konzentration eines krebserzeugenden Stoffes am Arbeitsplatz und damit das Risiko, desto dringlicher ist die Notwendigkeit zusätzlicher betrieblicher Risikominderungsmaßnahmen.

Nach der TRGS 519 ist das Vorliegen einer geringen Exposition (als Voraussetzung für die Durchführung eines BT-Verfahrens) nachzuweisen. Hierbei muss die Exposition unterhalb von 10.000 Asbestfasern/m³ liegen. Die Messungen sollten an unterschiedlichen Tagen und unterschiedlichen Objekten, jedoch maximal zwei Messungen in einem Objekt durchgeführt werden.

2.2.3 Messplanung

2.2.3.1 Vorgespräch, Probenahmeorte

Am Vorgespräch, das jeweils im Vorfeld der Messungen vor Ort stattfand, sowie an der Einweisung in die örtlichen Gegebenheiten nahmen Herr Zinnecker (Qualitätsbeauftragter Technik SFL) und Herr Taner (Bauleitung) der Firma AARSLEFF Rohrsanierung GmbH sowie der Sachverständige Herr Martin (TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG) teil. Darüber hinaus erfolgten begleitende Gespräche (telefonisch/digital) mit Herr Korczinski (ISAS GmbH).

Die Sanierung mittels *Vor Ort härtendem Schlauchlining* erfolgt auf einem Abschnitt (von ca. 130 m, Rohrdimension: DN350) der Königsberger Straße in 29323 Wietze. Auf dem Teilabschnitt liegt derzeit ein Asbestzement-Abwasserkanal mit 4 Wartungsschächten. Insgesamt münden 12 Hausanschlüsse in diesen Abwasserkanal.

Weitere Details zu den Örtlichkeiten sind den Bildern der Anlage 7 zu entnehmen.

Um eine Aussage über die Schadstoffbelastung der Beschäftigten mit den unter Abschnitt 2.2.2 aufgeführten Gefahrstoffen zu erhalten, sollten die Messungen in den jeweiligen Sanierungsbereichen personenbezogen über die Zeitdauer von mindestens 2 Stunden vorgenommen werden. Tätigkeiten mit zu erwartender höherer Exposition (z.B. Schlauchliner aufschneiden) wurden situationsbezogen mit einer kürzeren Probenahmedauer durchgeführt. In den Untersuchungen zum Nachweis der geringen Exposition eines Verfahrens sind sämtliche Schritte des Verfahrens einzubeziehen. Hierzu gehören Vor-, Nach- und Nebenarbeiten.

2.2.3.2 Messungen ausgewählter Klimaparameter

Während der Probenahmen erfolgten Klimaparametermessungen zur Erfassung der Temperatur, der relativen Luftfeuchte und des Luftdruckes in der Innenraumluft. Die Messung der Temperatur, der relativen Luftfeuchtigkeit und des Luftdruckes erfolgte mit einem elektronischen Messgerät der Firma Greisinger, Modell GFTB200 (mit Feuchte-Temperaturfühler NTC - 25 - + 70 °C, Genauigkeit ± 0,5 °C, kapazitiver Feuchtefühler 0 - 100 % r.F., Genauigkeit ± 2,5 % r.F. im Bereich 11...90 % r.F., bzw. Luftdruck mit einem Messbereich von 10 - 1100 mbar absolut, Firma Greisinger) ermittelt.

Die erweiterte Messunsicherheit U, die alle Unsicherheiten der Probenahme und der Analytik kombiniert, wird mit Werten zwischen 8 % (Gase/Dämpfe) und 15 %

(Staub/Staubinhaltsstoffe) angegeben und genügt so den Anforderungen der DIN EN 482 [6].

2.2.3.3 Messungen von Gefahrstoffen

Zur Bestimmung der Konzentration von Gefahrstoffen in der Luft am Arbeitsplatz wurden mit hierfür geeigneten Pumpen jeweils definierte Luftmengen auf entsprechende Probenträger angesaugt. Die Probenahmen erfolgten über akkubetriebene Pumpen des Typs SG 10-2 sowie über Pumpen vom Typ SKC 224PCEX8 (Fa. MTC). Die Ansaugöffnungen der Proben befanden sich im Einatembereich der zu beprobenden Person.

Die partikelförmigen Bestandteile wurden auf einem Cellulosenitratfilter (A-Staubfraktion und Quarz) abgeschieden.

Zur Bestimmung der Konzentration von Fasern in der Luft am Arbeitsplatz wurden jeweils definierte Luftmengen über goldbedampfte Kernporenfilter angesaugt.

Nach Auswertung der Proben im Labor der TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG in Hamburg wird aus der Substanzmenge (Anzahlkonzentration Fasern, A-Staub) und dem bekannten Luftvolumen die mittlere Konzentration des Gefahrstoffes in der Luft berechnet. Die erweiterte Auswertung auf den Staubinhaltsstoff Quarz erfolgte im Labor der GSA – Gesellschaft für Schadstoffanalytik mbH in Ratingen.

Nähere Einzelheiten der Mess- und Analysenverfahren sind der Anlage 2 und den Prüfberichten der Anlage 4 zu diesem Bericht zu entnehmen.

2.2.3.3 Bestimmung von Fasern in der Luft am Arbeitsplatz

Die orientierenden Begleitmessungen wurden in Anlehnung an die Kriterien der VDI-Richtlinie 3492 unter Außenluftbedingungen durchgeführt. Hierbei wurden die Probenahmesysteme jeweils an den Ort versetzt/positioniert wo Sanierungsarbeiten stattfanden. Die Probenahme erfolgte durch Ansaugen von Luft über bis zu 8 Stunden mit jeweils zwei Pumpen vom Typ GSA SG 12 über einen goldbedampften Kernporenfilter mit 25 mm Durchmesser (22 mm effektiv) und einer Porenweite von 0,8 µm. Die beaufschlagbare Filterfläche betrug 3,8 cm². Der Volumenstrom wurde so eingestellt, dass je cm² effektiver Filterfläche ein Luftvolumen von ca. 2 l pro Minute gefördert wird (Probenahmeprotokolle, vgl. Anlage 4 zu diesem Bericht). Die anschließende raster-elektronenmikroskopische Auswertung wird bei 2000-facher Vergrößerung durchgeführt. Die Bestimmung erfolgte daher auf einer Filterfläche von 380 mm² für lungen-gängige Fasern mit einer Länge L von 5 µm ≤ L ≤ 100 µm, einem Durchmesser D < 3 µm und einem Verhältnis L : D ≥ 3 : 1. Die Untersuchung der Raumluftproben wurde am Rasterelektronenmikroskop der TÜV Nord Umweltschutz GmbH & Co. KG in Hamburg durchgeführt. Die Faseridentifizierung erfolgt dabei mit einem energiedispersiven Röntgenanalysensystem. Weitere Einzelheiten sind den Prüfberichten der Anlage 4 zu diesem Bericht zu entnehmen.

2.2.4 Probenahmebedingungen

An drei aufeinander folgenden Tagen wurde ein Synthesefaser-Schlauchliner (SFL) DN 350, Lieferwanddicke 9 mm (Schlauchliner-ID: D21-1515) mit einer Länge von 121,8 m von der Firma AARSLEFF Rohrsanierung GmbH in den bestehenden Abwasserkanal eingebaut.

Die Arbeitsschritte erfolgten nach der Verfahrensbeschreibung *Vor Ort härtendes Schlauchlining* des Rohrleitungssanierungsverband e.V. mit Stand vom 14.06.2021.

Am Morgen des 26.10.2021 und 27.10.2021 wurde im Vorfeld der Arbeiten eine Kanalreinigung nach dem Hochdruckspülverfahren mithilfe eines Spülfahrzeuges durchgeführt. Diese Leistungen wurden extern beauftragt. Während der Kanalreinigung am 26.10. erfolgen ebenfalls personenbezogene und ortsbezogene Messungen in Bezug auf Asbestfasern, Staub (A-Staubfraktion) und Quarz. Die Kanalreinigung am 27.10.2021 wurde lediglich über ortsbezogene Fasermessungen erfasst.

Ein Großteil der folgenden Sanierungsarbeiten wurde von der Firma AARSLEFF mit der Sanierungsanlage und mit Hilfe eines Schwalm Roboters durchgeführt. Ein Betreten des Schachtes vom Personal war während den vorbereitenden Reinigungsarbeiten, der Entfernung von Ablagerungen im Kanal, dem Einmessen der Anschlüsse, dem Öffnen der Zuläufe und dem Anbinden der Zuläufe mittels Hutprofilen somit nicht notwendig.

Im Vorfeld des Schlauchliner-Einbaus wurden an den späteren Positionen der Schlauchliner-Endmanschetten Blechhülsen (ca. 20 cm lang) in das Altrohr eingesetzt, an denen der Schlauchliner-Rückschnitt erfolgen sollte. Dies soll ein versehentliches Einschneiden in das AZ-Rohr verhindern und einer Faserfreisetzung vorbeugen. Im Rahmen dieser Tätigkeit wurde der Schacht vom Mitarbeiter an mehreren Positionen begangen.

Vor dem Schlauchliner-Einbau (Bezeichnung siehe oben) wurde ein Preliner (Kunststoffschlauch) eingebaut. In diesen Preliner wurde der Schlauchliner mittels Inversionstechnik eingebaut. Die Aushärtung erfolgte durch eine Warmwasserhärtung. (Alternativ kann das Verfahren ebenfalls mit UV-Lichthärtung bzw. Dampfaushärtung durchgeführt werden). Das Wasser wurde in einer Ringleitung mit einem mobilen Heizaggregat auf ca. 80 °C erhitzt und anschließend über ca. 5 Stunden bei dieser Temperatur belassen. Erst nach dem Abkühlen des Wassers wurden die Arbeiten fortgesetzt.

Danach wurde der „Schlauchlinerkopf“ (das Endstück des Schlauchliners) mit Druckluftkettensäge, -Flex abgesägt/gefräst. Bei dieser Tätigkeit stand noch ca. 30 cm Wasser im Schacht, so dass eine personenbezogene Probenahme aufgrund des Spritzwassers nicht möglich war. Lediglich die Sicherungsposition am Dreibein oberhalb des Schachtes wurde mit einem Probenahmesystem ausgestattet und die ortsbezogenen Faser-Probenahmesysteme oberhalb des Schachtes wurden betrieben. Die nachfolgenden Schnitte konnten jedoch personenbezogen messtechnisch begleitet werden.

Die nachfolgende Tabelle 1 vermittelt einen Überblick über den zeitlichen Ablauf der Sanierungsarbeiten und der Probenahmen.

Tab. 1: Zeitlicher Ablauf der Sanierung und Probenahmen – Teil 1

Datum*	Arbeitsbereich / Probenbez.	Tätigkeit / Arbeitsablauf
26.10.2021	Staub-Messung: PL21-02015 (p) Fasermessungen: LMA01 (p) LMA04/05 (o)	14:50 - 14:52 Uhr: Kanalreinigung: Kanalspülen an zwei Positionen mit Spülfahrzeug, (Firma Remondis, Herr Müller) Anmerkungen: Wind aus West, Windgeschwindigkeit: 0-1 m/sec
26.10.2021	Staub-Messungen: PL21-02006 (p) PL21-01974 (p) Fasermessungen: LMA02/03 (p) LMA04/05 (o)	16:00 - 16:08 Uhr: Optische Inspektion mittels Kanalroboter und Maßband, Einmessen der Hausanschlüsse 16:08 - 16:15 Uhr: Drei Zuläufe mit Roboter fräsen/reinigen (Bürstenaufsatz) 16:30-16:35 Uhr: Reinigung des Kanals mit Spüldüse 16:43 - 17:00 Uhr: Roboter aus Schacht entnehmen (mit Winde, Seil und Karabiner), Roboter reinigen mit Wasserschlauch, Umbau des Kanalroboters auf Fräsaufsatz 17:04 - 17:36 Uhr: mit Roboter und Maßband, Einmessen und Fräsen der Hausanschlüsse 17:36 - 18:08 Uhr: Roboter und Maßband entnehmen und reinigen mit Wasserschlauch (Warmwasser), Schacht schließen (Firma AARSLEF, Herr D. Faßbender, Herr S. Faßbender) Anmerkungen: Wind aus West, Windgeschwindigkeit: 0-1 m/sec
27.10.2021	Staub-Messungen: PL21-02277 (p) PL21-02013 (p) PL21-02014 (p) Fasermessung: LMA08/09/10 (p) LMA06/07 (o)	08:06 - 08:26 Uhr: Kanalspülen mit Spülfahrzeug (Eckhardt Schwarz GmbH & Co. KG) 09:30 - 09:55 Uhr: AZ-Abwasserleitung ausmessen, Einsetzen der Edelstahl-Frässchutzmanschetten in AZ-Abwasserleitung 09:56 - 10:24 Uhr: Preliner vorbereiten und Inversieren mit DL in AZ-Abwasserrohr 10:25 - 11:00 Uhr: Schlauchliner zum Inversieren mittels Wasser vorbereiten, Eis von Schlauchliner entfernen, Wasser-Pumpe einsetzen, Schlauchliner an AZ-Rohr ansetzen (Tätigkeiten im Schacht), Schlauchliner inversieren (Firma AARSLEF, Herr Dölling, Herr Reischke, Arbeiten im Schacht: Herr Kitzing), Anmerkungen: Wind aus West, Windgeschwindigkeit: 0 - 0,3 m/sec
27.10.2021	Begleitmessungen: LMA06/07(o)	12:04 - 20:30 Uhr: Härtung des Schlauchliners durch (Wasser-)Warmhärtung (lediglich ortsbezogene Messung während der Härtung) Anmerkungen: Wind aus West, Windgeschwindigkeit: 0 - 0,3 m/sec

*vgl. Probenahmeprotokoll vom jeweiligen Datum

o = ortbezogen

p = personenbezogen

Tab. 1: Zeitlicher Ablauf der Sanierung und Probenahmen – Teil 2

Datum*	Arbeitsbereich / Probenbez.	Tätigkeit / Arbeitsablauf
27.10.2021	Staub-Messung PL21-01980 (p) PL21-01989 (p) PL21-02017 (p) Fasermessungen LMA13/14/20/21 (p) LMA11/12 (o)	20:30 - 22:07 Uhr: Schlauchliner in vier Schachtbereichen abtrennen (DL-Kettensäge, DL-Flex, DL-Schleifmaschine), jeweils Schlauchliner-Endmanschette (LEM) einbauen (Firma AARSLEF, Herr Dölling, Herr Reischke, Arbeiten im Schacht: Herr Kitzing), Anmerkungen: Wind aus West, Windgeschwindigkeit: 0 - 0,3 m/sec
28.10.2021	Staub-Messungen: PL21-01973 (p) PL21-01988 (p) Fasermessungen: LMA15/16 (p) LMA17/18 (o)	08:58 - 09:24 Uhr: Schlauchliner in 1 Schachtbereich zurückschneiden (DL-Kettensäge, DL-Flex, DL-Schleifmaschine), LEM einbauen (Firma AARSLEF, Herr Reischke, Arbeiten im Schacht: Herr Kitzing), Anmerkungen: Wind aus Süd-West, Windgeschwindigkeiten: 0 - 0,2 m/sec
28.10.2021	Staub-Messungen: PL21-01047 (p) PL21-01977 (p) Fasermessung: LMA19/22 (p) LMA23/24 (o)	10:43 - 11:40 Uhr: Kanalroboter mit Fräskopf in Schacht ablassen und im Schlauchliner vier Haus-Anschlussleitungen vollständig öffnen 11:41 - 11:53 Uhr: Roboter aus Schacht entnehmen und Reinigen mit Wasserschlauch, Roboter für Transport der „Packer“ vorbereiten (Fräskopf gegen Hufeisen-Aufsatz austauschen) 11:52 - 12:15 Uhr: Anschlüsse mit Spüldüse ausspritzen (ca. 100 bar Wasserdruck), Roboter entnehmen, Kanalabsperrblase mit Roboter setzen (Schacht wird hierbei nicht begangen) 12:15 - 12:54 Uhr: Vorbereitung der DL-Schläuche, Anbindung von vier Hausanschlüssen mit Anschlusspassstück (Hutprofil), Hutprofil wird mittels Packer in Anschlüsse eingesetzt (mit Kanalroboter) (Firma AARSLEF, Herr D. Faßbender, Herr S. Faßbender) Anmerkungen: Wind aus Süd-West, Windgeschwindigkeiten: 0 - 0,2 m/sec

*vgl. Probenahmeprotokoll vom jeweiligen Datum für Details bezgl. der Probenahme

3 Messergebnisse

3.1 Ergebnisse der Messung ausgewählter Klimaparameter

Die Ergebnisse der Messung von Temperatur, Luftdruck sowie der relativen Luftfeuchtigkeit während der Probenahmen sind den Protokollen der Anlage 4 zu diesem Bericht zu entnehmen.

3.2 Ergebnisse der Messung von Fasern in der Luft am Arbeitsplatz

In der nachfolgenden Tabelle 2 sind die Ergebnisse der personenbezogenen Messungen nach TRGS 402 zusammengestellt. Die Anzahlkonzentrationen an Fasern wurden den Prüfberichten der Anlage 6, entnommen. In den Bereichen mit Überschreitung der Faseranzahlkonzentration von 10.000 Fasern/m³ bzw. der Akzeptanzkonzentration (AK) - (Proben: LMA16 und LMA20) wurde die Schrift der Ergebnisse rot eingefärbt. Hierbei handelt es sich um Messungen, die im Schacht während des Schlauchliner-Aufschneidens getätigt wurden. Bei diesem Arbeitsschritt war eine deutliche Staubentwicklung sichtbar. Die Probe LMA15 ist dem Sicherungsposten oberhalb des Schachtes zuzuordnen, während des Schlauchliner-Schneidens (Schlauchlinerkopf abflexen). Es muss davon ausgegangen werden, dass nicht ausschließlich in den Schlauchliner gesägt/geflext wurde, sondern ebenfalls (versehentlich) das darunterliegende AZ-Abwasserrohr bearbeitet wurde. Bei diesen Arbeiten wurde ausnahmslos geeigneter Atemschutz getragen.

Tab. 2: Ergebnisse der personenbezogenen Faser-Probenahmen (TRGS402)

Proben-bez.	Messort / Person	Probe-nahmevervolumen [m ³]	Asbestfasern ³⁾		
			Messwert ¹⁾ [F/m ³]	untere u. obere Vertrauensgrenze ²⁾ [F/m ³]	
LMA01	Kanalspülen Hr. Mintzlauff	0,16	< 819	0	2.457
LMA02	TV-Roboterarbeiten: Einmessen , Kanalfräsen (Bürstenaufsatz) Hr. D. Faßbender	0,30	< 830	0	2.491
LMA03	TV-Roboterarbeiten: Einmessen, Kanalfräsen (Bürstenaufsatz) Hr. S. Faßbender	0,31	<832	0	2.497
LMA08	Aufbau Gerüst etc., Preliner einbauen, Schlauchliner einbauen Hr. Dölling	0,40	< 830	0	2.489
LMA09	Aufbau Gerüst etc., Preliner einbauen, Schlauchliner einbauen Hr. Reischke	0,38	< 820	0	4.259
LMA10	Aufbau Gerüst etc., Preliner einbauen, Schlauchliner einbauen, teils Arbeiten im Schacht Hr. Kitzing	0,36	< 830	0	2.489
LMA13	Schlauchliner aufschneiden (Sicherungspos-ten oberhalb Schacht.) Hr. Reischke Anmerkung: Messung v. Hr. Kitzing im Schacht nicht mögl. aufgrund v. Spritzwasser	0,27	< 829	0	2.486
LMA14	Schlauchliner aufschneiden (Position im Schacht), Hr. Kitzing	0,08	3.332	908	8.532
LMA15	Schlauchliner aufschneiden (Sicherungspos-ten oberhalb Schacht.) Hr. Reischke	0,08	10.818	5.760	18.499
LMA16 ¹⁾	Schlauchliner aufschneiden (Position im Schacht), Hr. Kitzing	0,06	991.585 ¹⁾	641.701	1.463.775
LMA19	Öffnen der Zuläufe, Kanalabsperrblase set-zen, Hutmanschetten setzen, Assistenz am Schacht Hr. D. Faßbender	0,40	< 830	0	2.489
LMA20 ¹⁾	Schlauchliner aufschneiden, 1.Schnitt (Posi-tion im Schacht), Hr. Kitzing	0,05	11.593 ¹⁾	4254	25.232
LMA21	Schlauchliner aufschneiden, 2.Schnitt (Posi-tion im Schacht), Hr. Kitzing	0,02	n.a.	-	-
LMA22	Öffnen der Zuläufe, Kanalabsperrblase set-zen, Hutmanschetten setzen, Bedienung Ro-boter Hr. S. Faßbender	0,40	830	21	4.623

¹⁾ Messwert, Hochrechnung der auf der ausgewerteten Teilfilterfläche gefundenen Faseranzahl auf die Gesamtfilterfläche ohne Berücksichtigung der statistischen Wahrscheinlichkeit Die Analysen der Proben LMA16 / 121ARM007-177 und LMA20 / 181 wurden nach sicherem Überschreiten des Grenzwertes (10.000 Fasern/m³) nach Rücksprache mit dem Auftraggeber abgebrochen. Insbesondere die LMA20 kann auf Wunsch fortgesetzt werden.

²⁾ Hochrechnung der auf der ausgewerteten Teilfilterfläche gefundenen Faseranzahl auf die Gesamtfilterfläche mit Hilfe der Poisson-Verteilung (obere Vertrauensgrenze = oberer Poissonwert). Die tatsächliche Faserkonzentration liegt mit 95 % Wahrscheinlichkeit zwischen der unteren und der oberen Vertrauensgrenze.

n.a.: nicht auswertbar aufgrund von ungleichmäßiger Belegung

3.3 Ergebnisse der ortsbezogenen Begleitmessungen

In der nachfolgenden Tabelle 3 werden die Ergebnisse der ortsbezogenen Begleitmessungen dargestellt. Diese erfolgten in Anlehnung an die VDI 3492.

Tab. 3: Faseranzahlkonzentration an Asbest im Umfeld der Arbeitsbereiche (im bzw. unmittelbar angrenzend zum Gefahrenbereich vgl. Fotos Anhang 7)

Messort / Raum	Probenbezeichnung	Probenahmevolumen [m ³]	Asbestkonzentration	
			Messwert ¹⁾ [Fasern/m ³]	Poissonwert ²⁾ [Fasern/m ³]
Baustelle Königsberger Straße, 29323 Wietze – begleitende ortsbezogene Messungen				
Kanalspülen, TV-Roboterarbeiten: Einmessen, Fräsarbeiten (Bürstenaufsatz), Messpunkt neben Gehweg	LMA04	1,544	< 122	0 – 367
Kanalspülen, TV-Roboterarbeiten: Einmessen, Fräsarbeiten (Bürstenaufsatz), Messpunkt Straßenmitte	LMA05	1,544	738	152 – 2158
Spülen, Aufbau Gerüst etc., Preli-ner einbauen, Schlauchliner einbauen, MP Straßenmitte	LMA06	3,840	< 99	0 – 297
Spülen, Aufbau Gerüst etc., Preli-ner einbauen, Schlauchliner einbauen, MP neb. Gehweg	LMA07	3,840	< 99	0 – 297
Schlauchliner aufschneiden, MP Straßenmitte	LMA11	0,960	< 153	0 – 458
Schlauchliner aufschneiden, MP neb. Gehweg	LMA12	0,960	< 153	0 – 458
Schlauchliner aufschneiden, MP Straßenmitte	LMA17	0,392	< 331	0 – 993
Schlauchliner aufschneiden, MP neb. Gehweg	LMA18	0,392	< 331	0 – 993
TV-Roboterarbeiten: Öffnen der Zuläufe, Kanalabsperrblase setzen, Hutmanschetten setzen, MP vor LKW links neb. Schacht	LMA23	1,464	< 129	0 – 387
TV-Roboterarbeiten: Öffnen der Zuläufe, Kanalabsperrblase setzen, Hutmanschetten setzen, MP vor LKW links neb. Schacht	LMA24	1,464	< 129	0 – 387

¹⁾ Messwert, Hochrechnung der auf der ausgewerteten Teilfilterfläche gefundenen Faseranzahl auf die Gesamtfilterfläche ohne Berücksichtigung der statistischen Wahrscheinlichkeit

²⁾ Hochrechnung der auf der ausgewerteten Teilfilterfläche gefundenen Faseranzahl auf die Gesamtfilterfläche mit Hilfe der Poisson-Verteilung (obere Vertrauensgrenze = oberer Poissonwert). Die tatsächliche Faserkonzentration liegt mit 95 %-iger Wahrscheinlichkeit zwischen der unteren und der oberen Vertrauensgrenze.

3.4 Ergebnisse der Messungen von Staub (A-Staubfraktion) und Quarz in der Luft am Arbeitsplatz

In der nachfolgenden Tabelle 4 sind die Ergebnisse der Messungen zusammengestellt. Die zur Berechnung herangezogenen Gehalte wurden den Prüfberichten der Anlage 6, die Probenahmedaten wurden dem Probenahmeprotokoll der Anlage 4 zu diesem Messbericht entnommen.

Für die weitere Auswertung werden gemäß TRGS 402 Stoffindizes I_i für jeden Gefahrstoff und jeden untersuchten Arbeitsbereich berechnet. Hierzu wird der Quotient aus der mittleren Konzentration c_i der Komponente i und dem Grenzwert GW_i (AGW bzw. andere Grenzwerte) gebildet:

$$Index I_i = \frac{C_i}{GW_i}$$

In der folgenden Tabelle 4 sowie der Anlage 5 zu diesem Messbericht erfolgt die Zusammenstellung der berechneten Bewertungsindizes der untersuchten Bereiche in Bezug auf A-Staub und Quarz.

Tab. 4: Ergebnisse der Arbeitsplatzmessungen (TRGS402) auf A-Staub und Quarz

Probenahmeort / Tätigkeit / Person	Gehalte und Indizes			
	Allg. Staubgrenzwert alveoleng. Fraktion		Quarz	
	AGW		AGW	
	1,25 mg/m ³	0,05 mg/m ³		
	mg/m ³	Index	mg/m ³	Index
<i>Luftgrenzwert ¹⁾</i>				
Kanalspülen <i>personenbezogene Messung</i> Herr Mintzlaff (Remondis)	< 0,097	< 0,078	< 0,016	< 0,320
TV-Roboterarbeiten: Einmessen , Kanalfräsen (Bürstenaufsatz) <i>personenbezogene Messung</i> Herr D. Faßbender	< 0,050	< 0,040	< 0,017	< 0,340
TV-Roboterarbeiten: Einmessen, Kanalfräsen (Bürstenaufsatz) <i>personenbezogene Messung</i> Herr S. Faßbender	< 0,048	< 0,038	< 0,008	< 0,160
<i>Luftgrenzwert ¹⁾</i>				
Aufbau Gerüst etc., Preliner einbauen, Liner einbauen, teils Arbeiten im Schacht <i>personenbezogene Messung</i> Herr Kitzing	< 0,042	< 0,004	< 0,0070	< 0,140
Aufbau Gerüst etc., Preliner einbauen, Liner einbauen <i>personenbezogene Messung</i> Herr Dolling	0,111	0,011	< 0,0185	< 0,370
Aufbau Gerüst etc., Preliner einbauen, Liner einbauen <i>personenbezogene Messung</i> Herr Reischke	< 0,038	< 0,004	< 0,0063	< 0,126
Liner aufschneiden (Sicherungsposten oberhalb Schacht.) <i>personenbezogene Messung</i> Herr Reischke	0,157	0,016	< 0,0120	< 0,240
Liner aufschneiden, 1.Schnitt (Position im Schacht) <i>personenbezogene Messung</i> Herr Kitzing	3,34	0,334	< 0,0755	< 1,51
<i>Luftgrenzwert ¹⁾</i>				
Liner aufschneiden (Sicherungsposten oberhalb Schacht) <i>personenbezogene Messung</i> Herr Reischke	0,188	0,150	< 0,031	< 0,620
Liner aufschneiden (Position im Schacht) <i>personenbezogene Messung</i> Herr Kitzing	2,48	1,98	< 0,087	< 1,74
Öffnen der Zuläufe, Kanalabsperriblase setzen, Hutmanschetten setzen, Assistenz am Schacht <i>personenbezogene Messung</i> Herr D. Faßbender	< 0,038	< 0,030	< 0,006	< 0,120
Öffnen der Zuläufe, Kanalabsperriblase setzen, Hutmanschetten setzen, Bedienung Roboter <i>personenbezogene Messung</i> Herr S. Faßbender	0,066	0,053	< 0,009	< 0,180

Aufgrund der kurzen Probenahmedauer und den damit zusammenhängenden geringen Probenahmeholumina konnte eine sichere Einhaltung der Quarz-Grenzwerte bei den Messungen der Tätigkeit „Schlauchliner aufschneiden“ nicht nachgewiesen werden. Da es während der Probenahme zu einer hohen Staubentwicklung und teils hohen Spritzwassermengen kam, wurden die Proben nur kurze Zeit beaufschlagt um die Auswertbarkeit zu gewährleisten. Quarz konnte jedoch in keiner Probe nachgewiesen werden (kleiner BG).

Der allgemeine Staubgrenzwert (A-Staubfraktion) wird in Bezug auf die Tätigkeit „Schlauchliner aufschneiden“ überschritten.

4 Befund / Zusammenfassung

Unter Verwendung der o.g. Risikogrenzen ist im Ergebnis der Untersuchung mit der ermittelten Anzahlkonzentration an Asbestfasern für die Beschäftigten (mit Ausnahme der Tätigkeit „Schlauchliner aufschneiden“) in allen Bereichen ein **niedriges Risiko** gegeben (die ermittelte Faseranzahlkonzentration liegt unterhalb der Akzeptanzkonzentration).

In Bezug auf den Arbeitsbereich „Schlauchliner aufschneiden ist ein **mittleres** bzw. **hohes Risiko** gegeben. Die ermittelte Faseranzahlkonzentration liegt oberhalb der Akzeptanzkonzentration von 10.000 F/m³ (Proben: LMA15 und LMA20). Im Fall einer Messung wird ebenfalls die Tolleranzkonzentration (> 100.000 F/m³) überschritten.

Weiterhin konnte kein Quarz in der Luft in den Bereichen nachgewiesen werden (BG in Bezug auf die Tätigkeit „Schlauchliner aufschneiden“ nicht ausreichend niedrig). Der ASGW in Bezug auf Staub (alveolengängige-Fraktion) wird in allen Arbeitsbereichen (mit Ausnahme „Schlauchliner aufschneiden“ eingehalten.

Die Tätigkeit „Schlauchliner aufschneiden“ erfolgte bedingt durch die staubende Tätigkeit und die Vorgaben in Bezug auf Arbeiten mit Abwasser zwingend unter Vollschutz mit einer Atemschutzmaske (Vollmaske, mindestens P3/FFP3) und abwaschbarem (Mehrweg)-Schutzanzug. Der Mitarbeiter war somit hinreichend geschützt. Der Mitarbeiter oberhalb des Schachtes (Sicherungsposten) trug eine Halbmaske des Typ FFP2 und war somit ebenfalls hinreichend geschützt (vergleiche TRGS 519 - geeigneter Atemschutz in Abhängigkeit von der vor Ort auftretenden Faseranzahlkonzentration).

Die Messwerte der Begleitmessungen (in Anlehnung an die VDI 3492) zeigen, dass die Gefahrenbereiche hinreichend dimensioniert waren und die Umgebung während der Sanierung nicht kontaminiert wurde.

TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG
Arbeitsgebiet Gefährliche Stoffe
Außerbetriebliche Messstelle für Gefahrstoffe

.....
Für die fachl. Richtigkeit
(Dipl. Ing. Steeg)

.....
Der Sachverständige
(M. Sc. Martin)

Literatur:

- [1] **Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen**, „Gefahrstoffverordnung - GefStoffV“, vom 11/2010 (BGBl. I S 1643), Stand 03/2017
- [2] **Technische Regel für Gefahrstoffe TRGS 402**, „Ermittlung und Beurteilung der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition“, Ausgabe 01/2010, Stand:02/2017
- [3] **Technische Regel für Gefahrstoffe TRGS 900**, „Arbeitsplatzgrenzwerte“, BArBl. Heft 1/2006 S41-55, zuletzt geändert und ergänzt: GMBI 2021, S. 893-894 [Nr. 39-40] Stand: 07/2021
- [4] **GESTIS** – International limit values; Institut für Arbeitsschutz – BGIA: GESTIS – Internationale Grenzwerte für chemische Substanzen; (<https://www.limitvalue.ifa.dguv.de>)
- [5] **Bekanntmachungen für Gefahrstoffe 910**, „Risikowerte und Exposition-Risiko-Beziehungen für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen, Ausgabe 02/2014, Stand: 07/2021
- [6] **DIN EN 482**, „Exposition am Arbeitsplatz – Verfahren zur Bestimmung der Konzentration von chemischen Arbeitsstoffen - Grundlegende Anforderungen an die Leistungsfähigkeit“, DIN Deutsches Institut für Normung e.V., 05/2021

Anlage 1: Kurze Auszüge aus der TRGS 900 bzw. TRGS 905

Spalte: Bemerkungen (Buchstaben und Kürzel):

- AGS Ausschuss für Gefahrstoffe
DFG Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe der DFG (MAK-Kommission)
EU Europäische Union
NL- Experten, Internationale Expertenkommission zur Reevaluierung niederl. Grenzwerte
H hautresorptive Stoffe (TRGS 900, Nummer 2.6)
Y ein Risiko der Fruchtschädigung braucht bei Einhaltung des AGW und des biologischen Grenzwertes (BGW) nicht befürchtet zu werden (siehe TRGS 900, Abschnitt 2.7)
Z ein Risiko der Fruchtschädigung kann auch bei Einhaltung des AGW und des BGW nicht ausgeschlossen werden (siehe TRGS 900, Abschnitt 2.7)
TRGS 901-X Hinweis auf die TRGS 901 „Begründung und Erläuterungen zu Grenzwerten in der Luft am Arbeitsplatz“ Teil II lfd. Nr. X.

Spalte: Spitzenbegrenzung:

1 - 8 Überschreitungsfaktoren

() Kategorie für Kurzzeitwerte

Kategorie I: Stoffe, bei denen die lokale Wirkung grenzwertbestimmend ist oder atemwegssensibilisierende Stoffe

a) Als Basiswert wird ein Überschreitungsfaktor von 1 festgelegt, der stoffspezifisch angepasst werden kann (bis max. 8). Die Kurzzeitwertphase darf 15 Minuten nicht überschreiten. Die betriebliche Überwachung soll durch messtechnische Mittelwertbildung erfolgen, z.B. durch eine 15-minütige Probenahme.

b) In begründeten Fällen kann auch ein Momentanwert festgelegt werden, der zu keinem Zeitpunkt überschritten werden darf. Die Stoffe werden in der Spalte „Spitzenbegrenzung“ durch das Zeichen = = und den Überschreitungsfaktor ausgewiesen (i.d.R. 2). Die technischen und organisatorischen Maßnahmen sind so festzulegen, dass die Kurzzeitwertkonzentrationen nicht überschritten werden. Für die messtechnische Überwachung ist eine möglichst kurze Mittelungsdauer entsprechend den messtechnischen Möglichkeiten zu wählen.

Bei einigen Stoffen der Kategorie I wird sowohl ein 15-Minuten-Mittelwert als auch ein Momentanwert festgesetzt. In diesem Fall werden beide Überschreitungsfaktoren in der Spalte aufgeführt. Ein Eintrag z.B. 2; =4= (I) bedeutet, dass die zweifache Arbeitsplatzgrenzwertkonzentration als Mittelwert über 15 Minuten einzuhalten ist und im gleichen Zeitraum die vierfache Arbeitsplatzgrenzwertkonzentration zu keinem Zeitpunkt überschritten werden darf.

Kategorie II: Resorptiv wirksame Stoffe

Als Basiswert (15-Minuten Mittelwert) wird ein Überschreitungsfaktor 2 festgelegt, der stoffspezifisch angepasst werden kann (bis max. 8). Die betriebliche Überwachung soll durch messtechnische Mittelwertbildung erfolgen, z.B. durch eine 15-minütige Probenahme. Bei Stoffen der Kurzzeitwert-Kategorie II sind auch längere Überschreitungsdauern zulässig, solange das Produkt aus Überschreitungsfaktor (ÜF) und Überschreitungsdauer eingehalten wird (Beispiel: Bei einem ÜF von 8 ist auch ein ÜF 4 über 30 min oder ein ÜF 2 über 60 min möglich).

= = Momentanwerte

Kennzeichnung der eingestuftten krebserzeugenden, erbgutverändernden oder fortpflanzunggefährdenden Stoffe:

K krebserzeugend, Kategorie 1, 2 oder 3 gemäß Richtlinie 67/548/EWG

M erbgutverändernd, Kategorie 1, 2 oder 3 gemäß Richtlinie 67/548/EWG

E erbgutverändernd (Einstufung der DFG)

R_F Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit (Fruchtbarkeit) und

R_E fruchtschädigend (entwicklungsschä.), Kategorie 1, 2 oder 3 gemäß Richtlinie 67/548/EWG


Anlage 2: Bestimmung von lungengängigen Asbest- und anderen anorganischen Fasern in der Luft an Arbeitsplätzen

Kurzbeschreibung			
Mit Hilfe einer Pumpe wird ein definiertes Luftvolumen durch ein goldbedampftes Kernporenfilter gesaugt. Die im abgeschiedenen Staub enthaltenen Fasern werden nach Plasma-Kaltveraschung der organischen Bestandteile mittels Rasterelektronenmikroskop (REM) und energiedispersiver Röntgenmikroanalyse (EDXA) identifiziert und gezählt.			
Parameter	Einheit	Probenahmesystem	
		personengetragen	stationär
Probenträger		Kernporenfilter, Pw 8 µm, goldbedampft, ø 37 mm	Kernporenfilter, Pw 8 µm, goldbedampft, ø 37 mm
Probenahmesystem		Peronal-Air-Sampler, GSA 5002 ex oder SKC 224-PCEX8 mit Faserstaubkopf FAP	Peronal-Air-Sampler, GSA 5002 ex oder SKC 224-PCEX8 mit Faserstaubkopf FAP
Luftvolumenstrom	l/min	2,0	2,0
	m³/h	0,12	0,12
Probenahmedauer	min	15 - 480	15 - 480
Analysenverfahren		Rasterelektronenmikroskopie mit energiedispersiver Röntgenmikroanalyse (REM/EDXA)	Rasterelektronenmikroskopie mit energiedispersiver Röntgenmikroanalyse (REM/EDXA)
Literaturbezug		BGI 505-46	BGI 505-46

Anlage 3: **Bestimmung der alveolengängigen Staubfraktion (A-Staub) in der Luft an Arbeitsplätzen**

Messverfahren zur Bestimmung der alveolengängigen Staubfraktion (A-Staub) in der Luft am Arbeitsplatz			
Kurzanleitung: Es wird ein definiertes Luftvolumen mit geeigneten Probenahmegeräten angesaugt und der A-Staub (alveolengängige Staubfraktion) auf Filtern abgeschieden. Die Masse des A-Staubes wird durch Differenzwägung ermittelt. Die A-Staubfilter (Membranfilter) können ggf. für die weitergehende Metallbestimmung genutzt werden.			
Übersicht Probenahme – Analytik – Verfahrenskenngrößen			
Kurzanleitung	ARM-KA-811-02_A-Staub.docx (Stand November 2020)		
Probenahmesystem	personengetragen PAS mit FSP 10	stationär MPG II	stationär VC-25 F
Probenträger	Membranfilter (8 µm Porenweite)	Membranfilter (8 µm Porenweite)	Membranfilter (8 µm Porenweite) mit „Prallfleck“
Luftvolumenstrom	3,5 bzw. 10 l/min 0,60 m³/h	46,5 l/min 2,8 m³/h	375 l/min 22,5 m³/h
Probenahmedauer	15 – 480 Minuten	15 – 480 Minuten	15 – 480 Minuten
Probenahmegeräte	PAS mit FSP-10 Messkopf	MPG II	VC 25 mit Feinstaubkopf
Analysenverfahren	<u>Differenzwägung</u>		
Arbeitsblatt-Nr.: (TNU-Labor)	UML-AB-841-04		
Bestimmungsgrenze	0,06 mg/Probe	0,10 mg/Probe	0,79 mg/Probe
Literaturbezug	IFA 6068 , V/2015		
Bemerkungen / Hinweise	<ul style="list-style-type: none"> • Diese Kurzanleitung ist im Zusammenhang mit dem Arbeitsblatt ARM-AB-811-02 zu verwenden. • Das für personengetragene Messungen beschriebene Probenahmesystem kann auch für ortsfeste Messungen verwendet werden. Hierzu wird das Probenahmegerät mit dem Staubmesskopf an einem Stativ befestigt • Die A-Staubfilter (Membranfilter) können für weitergehende Metallbestimmungen verwendet werden (s. Kurzanleitung ARM-KA-811-06). • Filterbezeichnung für Probenträger-Bestellung im TNU-Labor: Typ 6 (FSP-10), Typ 8 (MPG II) Typ 11 (VC25-F) • Die Filter können über das TNU-Labor bestellt werden. • Blindfilter sind mitzuführen und wie Messfilter zu behandeln (s. ARM-VA-810-08). 		

Anlage 4: Probenahmeprotokolle

Probenahmeprotokoll für Gefahrstoffmessungen gemäß TRGS 402												Prot.-Vers.: 08.04.2020					
Firma:		Rohrleitungssanierungsverband e.V.															
Bericht-Nr.:		8000679189		TÜV-Sachverst.:		Martin		Datum:				26.10.2021					
Arbeitsbereich(e):		1 Kanalspülen		4		2 TV-Roboterarbeiten: Einmessen, Kanalfräsen (Bürstenaufsatz)		5		3 TV-Roboterarbeiten: Einmessen, Kanalfräsen (Bürstenaufsatz)		6		weitere Messgeräte zur Bestimmung von:			
												Temperatur/ rel.F.:		GFTB 200 (H) (QS-Nr.:8198-0227)			
												Luftdruck:		GFTB 200 (H) (QS-Nr.:8198-0227)			
AB Lfd. Nr.	Probe Art	Probenahme-pumpe Nr. (QS-Nummer)	Prob.-Bez.	Arbeitsbereich Probenort / Person	Probenahme		Betriebsbedingungen				Korr.-faktor k	Volumenstrom Pumpe		Bemerkungen (kontr. Volumenstrom, Unterbrechungen, ect.)	Volumen (berechn.) Vbetr.		
					von [Uhr]	bis [Uhr]	T _A [°C]	T _E [°C]	p [hPa]	rel. F. [%]		v _A [l/min]	v _E [l/min]				
1	Ce.-Filter	SG 10/ SG10- (500-001-752)	13	PL21-02015 Herr Mintzlauff (Remondis)	14:50	15:52	17,0	17,0	1017	54,7	tA [min] 0	tE [min] 62		10,0	10,0	Durchflussm. Analyt (H4) (QS-Nr.:500-001-770)	Vbetr. [l] 620
2	Ce.-Filter	SG 10/ SG10- (500-001-767)	14	PL21-02006 Herr D. Faßbender	16:00	18:01	17,0	14,2	1017	65,0	tA [min] 0	tE [min] 121		10,0	10,0	Durchflussm. Analyt (H4) (QS-Nr.:500-001-770)	Vbetr. [l] 1.210
3	Ce.-Filter	SG 10/ SG10- (500-001-750)	3	PL21-01974 Herr S. Faßbender	16:04	18:08	17,0	14,2	1017	65,0	tA [min] 0	tE [min] 124		10,0	10,0	Durchflussm. Analyt (H4) (QS-Nr.:500-001-770)	Vbetr. [l] 1.240
											tA [min]	tE [min]					Vbetr. [l]
											tA [min]	tE [min]					Vbetr. [l]
											tA [min]	tE [min]					Vbetr. [l]

Probenahmeprotokoll für Gefahrostoffmessungen gemäß TRGS 402

Prot.-Vers.: 08.04.2020

Firma: **Rohrleitungssanierungsverband e.V.**



Bericht-Nr. **8000679189** TÜV-Sachverst. **Martin** Datum: **26.10.2021**

Arbeitsbereich(e): **1** Kanalspülen **4** Kanalspülen, TV-Roboterarbeiten: Einmessen;
2 TV-Roboterarbeiten: Einmessen, Kanalfräsen (Bürstenaufsatz) **5** Kanalspülen, TV-Roboterarbeiten: Einmessen;
3 TV-Roboterarbeiten: Einmessen, Kanalfräsen (Bürstenaufsatz) **6**

weitere Messgeräte zur Bestimmung von:
 Temperatur/ rel.F.: GFTB 200 (H) (QS-Nr.:8198-0227)
 Luftdruck: GFTB 200 (H) (QS-Nr.:8198-0227)

AB Lfd. Nr.	Probe Art	Probenahme-pumpe Nr. (QS-Nummer)	Prob.-Bez.	Arbeitsbereich Probenort / Person	Probenahme		Betriebsbedingungen				Korr.-faktor	Volumenstrom Pumpe		Bemerkungen (kontr. Volumenstrom, Unterbrechungen, ect.)	Volumen (berechn.)	
					von [Uhr]	bis [Uhr]	T _A [°C]	T _E [°C]	p [hPa]	rel. F. [%]		t _A [min]	t _E [min]			V _A [l/min]
1	Gold-Filter	SKC (500-001-729)	4	LMA01	Kanalspülen <i>personenbezogene Messung</i> Herr Mintzlauff (Remondis)	14:50	15:52	17,0	17,0	1017	54,7	0	62	2,50	2,50	Durchflussm. Analyt (H4) (QS-Nr.:500-001-770) Vbetr. [l] 155
2	Gold-Filter	SKC (500-001-719)	14	LMA02	TV-Roboterarbeiten: Einmessen, Kanalfräsen (Bürstenaufsatz) <i>personenbezogene Messung</i> Herr D. Faßbender	16:00	18:01	17,0	14,2	1017	65,0	0	121	2,50	2,50	Durchflussm. Analyt (H4) (QS-Nr.:500-001-770) Vbetr. [l] 303
3	Gold-Filter	SKC (500-001-714)	8	LMA03	TV-Roboterarbeiten: Einmessen, Kanalfräsen (Bürstenaufsatz) <i>personenbezogene Messung</i> Herr S. Faßbender	16:04	18:08	17,0	14,2	1017	65,0	0	124	2,50	2,50	Durchflussm. Analyt (H4) (QS-Nr.:500-001-770) Vbetr. [l] 310
4	Gold-Filter	SG 12 (8510-0061)	1	LMA04	Kanalspülen, TV-Roboterarbeiten: Einmessen, Fräsarbeiten (Bürstenaufsatz) <i>ortsbezogene Messung</i> Messpunkt neben Gehweg	14:51	18:04	14,1	14,1	1017	65,0	0	193	2,50	2,50	Durchflussm. Analyt (H4) (QS-Nr.:500-001-770) Vbetr. [l] 483
5	Gold-Filter	SG 12 (8700-0215)	13	LMA05	Kanalspülen, TV-Roboterarbeiten: Einmessen, Fräsarbeiten (Bürstenaufsatz) <i>ortsbezogene Messung</i> Messpunkt neben Gehweg	14:51	18:04	14,1	14,1	1017	65,0	0	193	2,50	2,50	Durchflussm. Analyt (H4) (QS-Nr.:500-001-770) Vbetr. [l] 483
																Vbetr. [l]

Probenahmeprotokoll für Gefahrstoffmessungen gemäß TRGS 402

Prot.-Vers.: 08.04.2020

Firma: **Rohrleitungssanierungsverband e.V.**



Bericht-Nr. **8000679189** TÜV-Sachverst. **Martin** Datum: **27.10.2021**

Arbeitsbereich(e): **1** Aufbau Gerüst etc., Preliner einbauen, Liner einbauen, teils **4** Liner aufschneiden (Sicherungsposten oberhalb Schacht)
2 Aufbau Gerüst etc., Preliner einbauen, Liner einbauen **5** Liner aufschneiden, 1.Schnitt (Position im Schacht)
3 Aufbau Gerüst etc., Preliner einbauen, Liner einbauen **6**

weitere Messgeräte zur Bestimmung von:
 Temperatur/ rel.F.: GFTB 200 (H) (QS-Nr.:8198-0227)
 Luftdruck: GFTB 200 (H) (QS-Nr.:8198-0227)

AB Lfd. Nr.	Probe Art	Probenahme-pumpe Nr. (QS-Nummer)	Prob.-Bez.	Arbeitsbereich Probenort / Person	Probenahme		Betriebsbedingungen				Korr.-faktor	Volumenstrom Pumpe		Bemerkungen (kontr. Volumenstrom, Unterbrechungen, ect.)	Volumen (berechn.)	
					von [Uhr]	bis [Uhr]	T _A [°C]	T _E [°C]	p [hPa]	rel. F. [%]		t _A [min]	t _E [min]			v _A [l/min]
1	Ce.-Filter	SG 10/ SG10- (500-001-752)	13	PL21-02013 Herr Kitzing	Aufbau Gerüst etc., Preliner einbauen, Liner einbauen, teils Arbeiten im Schacht <i>personenbezogene Messung</i>		09:33	11:55	14,0	16,4	1019,7	91,0	0	142		Durchflussm. Analyt (H4) (QS-Nr.:500-001-770) Vbetr. [l] 1.420
2	Ce.-Filter	SG 10/ SG10- (500-001-756)	2	PL21-02277 Herr Dolling	Aufbau Gerüst etc., Preliner einbauen, Liner einbauen <i>personenbezogene Messung</i>		11:13	13:01	14,0	16,4	1019,7	91,0	0	150		Durchflussm. Analyt (H4) (QS-Nr.:500-001-770) Vbetr. [l] 1.080
3	Ce.-Filter	SG 10/ SG10- (500-001-757)	5	PL21-02014 Herr Reischke	Aufbau Gerüst etc., Preliner einbauen, Liner einbauen <i>personenbezogene Messung</i>		09:34	12:14	14,0	16,4	1019,7	91,0	0	150		Durchflussm. Analyt (H4) (QS-Nr.:500-001-770) Vbetr. [l] 1.600
4	Ce.-Filter	SG 10/ SG10- (500-001-751)	1	PL21-01980 Herr Reischke	Liner aufschneiden (Sicherungsposten oberhalb Schacht.) <i>personenbezogene Messung</i>		20:30	21:53	12,0	12,0	1019	68,0	0	83		Durchflussm. Analyt (H4) (QS-Nr.:500-001-770) Vbetr. [l] 830
5	Ce.-Filter	SG 10/ SG10- (500-001-752)	13	PL21-01989 Herr Kitzing	Liner aufschneiden, 1.Schnitt (Position im Schacht) <i>personenbezogene Messung</i>		21:40	22:33	12,0	12,0	1019	68,0	0	53		Durchflussm. Analyt (H4) (QS-Nr.:500-001-770) Vbetr. [l] 530
																Vbetr. [l]

Probenahmeprotokoll für Gefahrsstoffmessungen gemäß TRGS 402

Prot.-Vers.: 08.04.2020

Firma:

Rohrleitungssanierungsverband e.V.



Bericht-Nr. 8000679189 TÜV-Sachverst. Martin Datum: 27.10.2021

Arbeitsbereich(e):

- 1 Aufbau Gerüst etc., Preliner einbauen, Liner einbauen, teils
- 2 Aufbau Gerüst etc., Preliner einbauen, Liner einbauen
- 3 Aufbau Gerüst etc., Preliner einbauen, Liner einbauen
- 4 Liner aufschneiden (Sicherungsstellen oberhalb Schacht)
- 5 Liner aufschneiden, 1.Schnitt (Position im Schacht)
- 6 Liner aufschneiden, 2.Schnitt (Position im Schacht)

weitere Messgeräte zur Bestimmung von:
 Temperatur/ rel.F.: GFTB 200 (H) (QS-Nr.:8198-0227)
 Luftdruck: GFTB 200 (H) (QS-Nr.:8198-0227)

AB Lfd. Nr.	Probe Art	Probenahme-pumpe Nr. (QS-Nummer)	Prob.-Bez.	Arbeitsbereich Probenort / Person	Probenahme		Betriebsbedingungen				Korr.-faktor k [-]	Volumenstrom Pumpe		Bemerkungen (kontr. Volumenstrom, Unterbrechungen, ect.)	Volumen (berechn.) Vbetr. [l]	
					von [Uhr]	bis [Uhr]	T _A [°C]	T _E [°C]	p [hPa]	rel. F. [%]		t _A [min]	t _E [min]			v _A [l/min]
1	Gold-Filter	SKC (500-001-944)	1	LMA10	Aufbau Gerüst etc., Preliner einbauen, Liner einbauen, teils Arbeiten im Schacht <i>personenbezogene Messung</i> Herr Kitzing	09:33	11:55	14,0	16,4	1019,7	91,0	0	142	2,50	2,50	Durchflussm. Analyt (H4) (QS-Nr.:500-001-770) 355
2	Gold-Filter	SKC (500-001-729)	4	LMA08	Aufbau Gerüst etc., Preliner einbauen, Liner einbauen <i>personenbezogene Messung</i> Herr Dolling	11:13	13:01	14,0	16,4	1019,7	91,0	0	150	2,50	2,50	Durchflussm. Analyt (H4) (QS-Nr.:500-001-770) 270
3	Gold-Filter	SKC (500-001-722)	18	LMA09	Aufbau Gerüst etc., Preliner einbauen, Liner einbauen <i>personenbezogene Messung</i> Herr Reischke	09:34	12:14	14,0	16,4	1019,7	91,0	0	150	2,50	2,50	Durchflussm. Analyt (H4) (QS-Nr.:500-001-770) 400
4	Gold-Filter	SG 10/ SG10- (500-001-756)	2	LMA13	Liner aufschneiden (Sicherungsstellen oberhalb Schacht.) <i>personenbezogene Messung</i> Herr Reischke	20:30	21:53	12,0	12,0	1019	68,0	0	106	2,50	2,50	Durchflussm. Analyt (H4) (QS-Nr.:500-001-770) 208
5	Gold-Filter	SKC (500-001-715)	2	LMA20	Liner aufschneiden, 1.Schnitt (Position im Schacht) <i>personenbezogene Messung</i> Herr Kitzing	21:40	22:33	12,0	12,0	1019	68,0	0	53	2,50	2,50	Durchflussm. Analyt (H4) (QS-Nr.:500-001-770) 133
6	Gold-Filter	SKC (500-001-714)	8	LMA21	Liner aufschneiden, 2.Schnitt (Position im Schacht), Fräser <i>personenbezogene Messung</i> Herr Kitzing	22:01	22:07	12,0	12,0	1019	68,0	0	53	2,50	2,50	Durchflussm. Analyt (H4) (QS-Nr.:500-001-770) 15,0

Probenahmeprotokoll für Gefahrstoffmessungen gemäß TRGS 402

Prot.-Vers.: 08.04.2020

Firma:

Rohrleitungssanierungsverband e.V.



Bericht-Nr. **8000679189** TÜV-Sachverst. **Martin** Datum: **27.10.2021**

Arbeitsbereich(e):

- 7** Spülen, Aufbau Gerüst etc., Preliner einbauen, Liner einbauen **10** Liner aufschneiden
- 8** Spülen, Aufbau Gerüst etc., Preliner einbauen, Liner einbauen **11** Liner aufschneiden, Position im Schacht
- 9** Liner aufschneiden **12**

weitere Messgeräte zur Bestimmung von:

Temperatur/ rel.F.: GFTB 200 (H) (QS-Nr.:8198-0227)

Luftdruck: GFTB 200 (H) (QS-Nr.:8198-0227)

AB Lfd. Nr.	Probe Art	Probenahmepumpe Nr. (QS-Nummer)	Prob.-Bez.	Arbeitsbereich Probenort / Person	Probenahme		Betriebsbedingungen				Korr.-faktor	Volumenstrom Pumpe		Bemerkungen (kontr. Volumenstrom, Unterbrechungen, ect.)	Volumen (berechn.)	
					von [Uhr]	bis [Uhr]	T _A [°C]	T _E [°C]	p [hPa]	rel. F. [%]		v _A [l/min]	v _E [l/min]			
7	Gold-Filter	SG 12 (8700-0143)	4	LMA06	Spülen, Aufbau Gerüst etc., Preliner einbauen, Liner einbauen <i>ortsbezogene Messung</i> neben Gehweg	08:06	16:06	13,6	15,0	1019,1	88,3	k	8,00	8,00	Durchflussm. Analyt (H4) (QS-Nr.:500-001-770)	Vbetr. [l]
8	Gold-Filter	SG 12 (8700-0143)	4	LMA07	Spülen, Aufbau Gerüst etc., Preliner einbauen, Liner einbauen <i>ortsbezogene Messung</i> Straßenmitte	08:06	16:06	13,6	15,0	1019,1	88,3	k	8,00	8,00	Durchflussm. Analyt (H4) (QS-Nr.:500-001-770)	Vbetr. [l]
9	Gold-Filter	SG 12 (8510-0061)	1	LMA11	Liner aufschneiden <i>ortsbezogene Messung</i> Straßenmitte	20:35	22:35	12,0	12,0	1019	68,0	k	8,00	8,00	Durchflussm. Analyt (H4) (QS-Nr.:500-001-770)	Vbetr. [l]
10	Gold-Filter	SG 12 (8700-0143)	4	LMA12	Liner aufschneiden <i>ortsbezogene Messung</i> neben Gehweg	20:35	22:35	12,0	12,0	1019	68,0	k	8,00	8,00	Durchflussm. Analyt (H4) (QS-Nr.:500-001-770)	Vbetr. [l]
11	Gold-Filter	SKC (500-001-719)	14	LMA14	Liner aufschneiden, Position im Schacht <i>personenbezogene Messung</i> Herr Kitzing	22:00	22:31	12,0	12,0	1019	68,0	k	2,50	2,50	Durchflussm. Analyt (H4) (QS-Nr.:500-001-770)	Vbetr. [l]
12																Vbetr. [l]

Probenahmeprotokoll für Gefahrstoffmessungen gemäß TRGS 402

Prot.-Vers.: 08.04.2020

Firma: **Rohrleitungssanierungsverband e.V.**



Bericht-Nr. **8000679189** TÜV-Sachverst. **Martin** Datum: **28.10.2021**

- Arbeitsbereich(e):
- 1** Liner aufschneiden (Sicherungsposten oberhalb Schacht)
 - 2** Liner aufschneiden (Position im Schacht)
 - 3** Öffnen der Zuläufe, Kanalabsperrblase setzen, Hutmansch
 - 4** Öffnen der Zuläufe, Kanalabsperrblase set
 - 5**
 - 6**

weitere Messgeräte zur Bestimmung von:

Temperatur/ rel.F.: GFTB 200 (H) (QS-Nr.:8198-0227)

Luftdruck: GFTB 200 (H) (QS-Nr.:8198-0227)

AB Lfd. Nr.	Probe Art	Probenahme-pumpe Nr. (QS-Nummer)	Prob.-Bez.	Arbeitsbereich Probenort / Person	Probenahme		Betriebsbedingungen				Korr.-faktor k [-]	Volumenstrom Pumpe		Bemerkungen (kontr. Volumenstrom, Unterbrechungen, ect.)	Volumen (berechn.) Vbetr. [l]			
					von [Uhr]	bis [Uhr]	T _A [°C]	T _E [°C]	p [hPa]	rel. F. [%]		v _A [l/min]	v _E [l/min]					
1	Ce.-Filter	SG 10/ SG10- (500-001-758)	6	PL21-01973	Liner aufschneiden (Sicherungsposten oberhalb Schacht) <i>personenbezogene Messung</i> Herr Reischke	08:48	09:20	8,0	13,0	1018	71,4	tA [min]	tE [min]	10,0	10,0	Durchflussm. Analyt (H4) (QS-Nr.:500-001-770)	Vbetr. [l]	
												0	32					320
2	Ce.-Filter	SG 10/ SG10- (500-001-767)	14	PL21-01988	Liner aufschneiden (Position im Schacht) <i>personenbezogene Messung</i> Herr Kitzing	08:58	09:21	8,0	13,0	1018	71,4	tA [min]	tE [min]	10,0	10,0	Durchflussm. Analyt (H4) (QS-Nr.:500-001-770)	Vbetr. [l]	
												0	23					230
3	Ce.-Filter	SG 10/ SG10- (500-001-758)	6	PL21-01047	Öffnen der Zuläufe, Kanalabsperrblase setzen, Hutmanschetten setzen, Assistenz am Scha <i>personenbezogene Messung</i> Herr D. Faßbender	10:43	13:23	13,4	13,4	1017	73,4	tA [min]	tE [min]	10,0	10,0	Durchflussm. Analyt (H4) (QS-Nr.:500-001-770)	Vbetr. [l]	
												0	160					1.600
4	Ce.-Filter	SG 10/ SG10- (500-001-767)	14	PL21-01977	Öffnen der Zuläufe, Kanalabsperrblase setzen, Hutmanschetten setzen, Bedienung Robote <i>personenbezogene Messung</i> Herr S. Faßbender	10:44	12:30	13,4	13,4	1017	73,4	tA [min]	tE [min]	10,0	10,0	Durchflussm. Analyt (H4) (QS-Nr.:500-001-770)	Vbetr. [l]	
												0	160					1.060
												tA [min]	tE [min]				Vbetr. [l]	
																		Vbetr. [l]

Probenahmeprotokoll für Gefahrstoffmessungen gemäß TRGS 402

Prot.-Vers.: 08.04.2020

Firma:

Rohrleitungssanierungsverband e.V.



Bericht-Nr. 8000679189 TÜV-Sachverst. Martin Datum: 28.10.2021

Arbeitsbereich(e):

- 1 Liner aufschneiden (Sicherungsstellen oberhalb Schacht)
- 2 Liner aufschneiden (Position im Schacht)
- 3 Öffnen der Zuläufe, Kanalabsperrblase setzen, Hutmanschetten
- 4 Öffnen der Zuläufe, Kanalabsperrblase set
- 5 TV-Roboterarbeiten: Öffnen der Zuläufe, K
- 6 TV-TV-Roboterarbeiten: Öffnen der Zuläufe

weitere Messgeräte zur Bestimmung von:
 Temperatur/ rel.F.: GFTB 200 (H) (QS-Nr.:8198-0227)
 Luftdruck: GFTB 200 (H) (QS-Nr.:8198-0227)

AB Lfd. Nr.	Probe Art	Probenahme-pumpe Nr. (QS-Nummer)	Prob.-Bez.	Arbeitsbereich Probenort / Person	Probenahme		Betriebsbedingungen				Korr.-faktor k [-]	Volumenstrom Pumpe		Bemerkungen (kontr. Volumenstrom, Unterbrechungen, ect.)	Volumen (berechn.) Vbetr. [l]	
					von [Uhr]	bis [Uhr]	T _A [°C]	T _E [°C]	p [hPa]	rel. F. [%]		v _A [l/min]	v _E [l/min]			
1	Gold-Filter	SKC (500-001-729)	4	LMA15	Liner aufschneiden (Sicherungsstellen oberhalb Schacht) <i>personenbezogene Messung</i> Herr Reischke	08:48	09:20	8,0	13,0	1018	71,4	tA [min] 0	tE [min] 32	2,50	2,50	Durchflussm. Analyt (H4) (QS-Nr.:500-001-770) 80,0
2	Gold-Filter	SKC (500-001-719)	14	LMA16	Liner aufschneiden (Position im Schacht) <i>personenbezogene Messung</i> Herr Kitzing	08:58	09:21	8,0	13,0	1018	71,4	tA [min] 0	tE [min] 23	2,50	2,50	Durchflussm. Analyt (H4) (QS-Nr.:500-001-770) 57,5
3	Gold-Filter	SKC (500-001-723)	19	LMA19	Öffnen der Zuläufe, Kanalabsperrblase setzen, Hutmanschetten setzen, Assistenz am Scha <i>personenbezogene Messung</i> Herr D. Faßbender	10:43	13:23	13,4	13,4	1017	73,4	tA [min] 0	tE [min] 160	2,50	2,50	Durchflussm. Analyt (H4) (QS-Nr.:500-001-770) 400
4	Gold-Filter	SKC (500-001-725)	22	LMA22	Öffnen der Zuläufe, Kanalabsperrblase setzen, Hutmanschetten setzen, Bedienung Robote <i>personenbezogene Messung</i> Herr S. Faßbender	10:34	13:14	13,4	13,4	1017	73,4	tA [min] 0	tE [min] 160	2,50	2,50	Durchflussm. Analyt (H4) (QS-Nr.:500-001-770) 400
5	Gold-Filter	SG 12 (8510-0061)	1	LMA23	TV-Roboterarbeiten: Öffnen der Zuläufe, Kanalabsperrblase setzen, Hutmanschetten setze <i>ortsbezogene Messung</i> MP vor LKW links neb. Schacht	10:34	13:37	13,4	13,4	1017	73,4	tA [min] 0	tE [min] 183	8,00	8,00	Durchflussm. Analyt (H4) (QS-Nr.:500-001-770) 1.464
6	Gold-Filter	SG 12 (8700-0143)	4	LMA24	TV-TV-Roboterarbeiten: Öffnen der Zuläufe, Kanalabsperrblase setzen, Hutmanschetten se <i>ortsbezogene Messung</i> vor LKW links neb. Schacht	10:34	13:37	13,4	13,4	1017	73,4	tA [min] 0	tE [min] 183	8,00	8,00	Durchflussm. Analyt (H4) (QS-Nr.:500-001-770) 1.464

Probenahmeprotokoll für Gefahrstoffmessungen gemäß TRGS 402

Prot.-Vers.: 08.04.2020

Firma: **Rohrleitungssanierungsverband e.V.**



Bericht-Nr. **8000679189** TÜV-Sachverst. **Martin** Datum: **28.10.2021**

Arbeitsbereich(e): **7** Liner aufschneiden **10**
8 Liner aufschneiden **11**
9 **12**

weitere Messgeräte zur Bestimmung von:
 Temperatur/ rel.F.: GFTB 200 (H) (QS-Nr.:8198-0227)
 Luftdruck: GFTB 200 (H) (QS-Nr.:8198-0227)

AB Lfd. Nr.	Probe Art	Probenahme-pumpe Nr. (QS-Nummer)	Prob.-Bez.	Arbeitsbereich Probenort / Person	Probenahme		Betriebsbedingungen				Korr.-faktor k	Volumenstrom Pumpe		Bemerkungen (kontr. Volumenstrom, Unterbrechungen, ect.)	Volumen (berechn.) Vbetr. [l]	
					von [Uhr]	bis [Uhr]	T _A [°C]	T _E [°C]	p [hPa]	rel. F. [%]		t _A [min]	t _E [min]			v _A [l/min]
7	Gold-Filter	SG 12 (8700-0143)	4	LMA17 Liner aufschneiden <i>ortsbezogene Messung</i> Straßenmitte	08:35	09:24	8,0	13,0	1018	71,4	0	49	8,00	8,00	Durchflussm. Analyt (H4) (QS-Nr.:500-001-770)	392
8	Gold-Filter	SG 12 (8510-0061)	1	LMA18 Liner aufschneiden <i>personenbezogene Messung</i> neben Gehweg	08:35	09:24	8,0	13,0	1018	71,4	0	49	8,00	8,00	Durchflussm. Analyt (H4) (QS-Nr.:500-001-770)	392

Anlage 5: Indexberechnung

Indexberechnung																			
Firma:		Rohrleitungssanierungsverband e.V.										Datum:		26.10.2021					
Arbeitsbereich(e):		1 Kanalspülen		4		Arbeitsbereich(e):		2 TV-Roboterarbeiten: Einmessen , Kanalfräsen (Bürstenaufsatz)		5		Bericht Nr.:		8000679189					
		3 TV-Roboterarbeiten: Einmessen, Kanalfräsen (Bürstenaufsatz)		6															
AB Lfd. Nr.	Prob.- Bez.	Arbeitsbereich Probenort / Person	Probenahme		V (Probenahmevolumen)	Allg. Staubgrenzwert alveoleng. Fraktion		Quarz		Gehalt									
			von [Uhr]	bis [Uhr]		GW ¹⁾ : mg/Pr	1,25 mg/m ³ mg/m ³	0,05 mg/m ³ mg/m ³	µg/Pr	mg/m ³	µg/Pr	mg/m ³	µg/Pr	mg/m ³	µg/Pr	mg/m ³			
1	PL21-020	Kanalspülen <i>personenbezogene Messung</i> Herr Mintzlauff (Remondis)	14:50	15:52	620	< 0,060	< 0,097	< 0,010	< 0,016										
					[1]	Index < 0,078	Index < 0,320												
2	PL21-020	TV-Roboterarbeiten: Einmessen , Kanalfräsen <i>personenbezogene Messung</i> Herr D. Faßbender	16:00	18:01	1.210	< 0,060	< 0,050	< 0,020	< 0,017										
					[1]	Index < 0,040	Index < 0,340												
3	PL21-019	TV-Roboterarbeiten: Einmessen, Kanalfräsen <i>personenbezogene Messung</i> Herr S. Faßbender	16:04	18:08	1.240	< 0,060	< 0,048	< 0,010	< 0,008										
					[1]	Index < 0,038	Index < 0,160												
					[1]														
					[1]														

¹⁾ vgl. Text im Bericht

Indexberechnung															
Firma:		Rohrleitungssanierungsverband e.V.										Datum:		27.10.2021	
Arbeitsbereich(e):		1 Aufbau Gerüst etc., Preliner einbauen, Liner einbauen, teils A			4		Liner aufschneiden (Sicherungsstellen oberhalb S					Bericht Nr.:			8000679189
		2 Aufbau Gerüst etc., Preliner einbauen, Liner einbauen			5		Liner aufschneiden, 1.Schnitt (Position im Schacht)								
		3 Aufbau Gerüst etc., Preliner einbauen, Liner einbauen			6										
AB Lfd. Nr.	Prob.- Bez.	Arbeitsbereich Probenort / Person	Probenahme		V (Probenahmevolumen)	Allg. Staubgrenzwert				Gehalt					
			von [Uhr]	bis [Uhr]		einatembare Fraktion		alveoleng. Fraktion		µg/Pr		mg/m³		µg/Pr	
						GW ¹⁾ : 10 mg/m³ 1,25 mg/m³									
1	PL21-020	Aufbau Gerüst etc., Preliner einbauen, Liner einbauen, teils A <i>personenbezogene Messung</i> Herr Kitzing	09:33	11:55	1.420	< 0,060	< 0,042	< 0,010	< 0,007						
						Index < 0,004	Index < 0,006								
2	PL21-022	Aufbau Gerüst etc., Preliner einbauen, Liner einbauen, teils A <i>personenbezogene Messung</i> Herr Dolling	11:13	13:01	1.080	0,120	0,111	< 0,020	< 0,019						
						Index = 0,011	Index < 0,015								
3	PL21-020	Aufbau Gerüst etc., Preliner einbauen, Liner einbauen, teils A <i>personenbezogene Messung</i> Herr Reischke	09:34	12:14	1.600	< 0,060	< 0,038	< 0,010	< 0,006						
						Index < 0,004	Index < 0,005								
4	PL21-019	<i>personenbezogene Messung</i> Herr Reischke	20:30	21:53	830	0,130	0,157	< 0,010	< 0,012						
						Index = 0,016	Index < 0,010								
5	PL21-019	<i>personenbezogene Messung</i> Herr Kitzing	21:40	22:33	530	1,77	3,34	< 0,040	< 0,075						
						Index = 0,334	Index < 0,060								

¹⁾ vgl. Text im Bericht

Indexberechnung															
Firma:		Rohrleitungssanierungsverband e.V.								Datum:		28.10.2021			
Arbeitsbereich(e):		1		Liner aufschneiden (Sicherungsstellen oberhalb Schacht)				4		Öffnen der Zuläufe, Kanalabsperriblase setzen, Hu					
		2		Liner aufschneiden (Position im Schacht)				5		Bericht Nr.:					
		3		Öffnen der Zuläufe, Kanalabsperriblase setzen, Hutmanschet				6		8000679189					
AB Lfd. Nr.	Prob.- Bez.	Arbeitsbereich Probenort / Person	Probenahme		V (Probenahmevolumen)	Allg. Staubgrenzwert alveoleng. Fraktion		Quarz		Gehalt					
			von [Uhr]	bis [Uhr]		mg/Pr	mg/m ³	mg/Pr	mg/m ³	µg/Pr	mg/m ³	µg/Pr	mg/m ³	µg/Pr	mg/m ³
1	PL21-019	Liner aufschneiden (Sicherungsstellen oberhalb Schacht) <i>personenbezogene Messung</i> Herr Reischke	08:48	09:20	320	0,060	0,188	< 0,010	< 0,031						
						Index = 0,150		Index < 0,620							
2	PL21-019	Liner aufschneiden (Position im Schacht) <i>personenbezogene Messung</i> Herr Kitzing	08:58	09:21	230	0,570	2,48	< 0,020	< 0,087						
						Index = 1,98		Index < 1,74							
3	PL21-010	Öffnen der Zuläufe, Kanalabsperriblase setzen <i>personenbezogene Messung</i> Herr D. Faßbender	10:43	13:23	1.600	< 0,060	< 0,038	< 0,010	< 0,006						
						Index < 0,030		Index < 0,120							
4	PL21-019	<i>personenbezogene Messung</i> Herr S. Faßbender	10:44	12:30	1.060	0,070	0,066	< 0,010	< 0,009						
						Index = 0,053		Index < 0,180							

¹⁾ vgl. Text im Bericht

Anlage 6: PRÜFBERICHTE

- GSA Gesellschaft für Schadstoffanalytik-Prüfbericht 221121-05.DD mit 2 Seiten
- TÜV NORD Umweltschutz GmbH – REM-Prüfbericht 121ARM007-162-185 mit 17 Seiten
- TÜV NORD Umweltschutz GmbH – REM-Prüfbericht 121ARM007-186 mit 4 Seiten
- TÜV NORD Umweltschutz Air Monitoring Labor – Prüfbericht 120UML1092 mit 3 Seiten

Analysenbericht

Bestimmung von freier kristalliner Kieselsäure auf Messfiltern

**Kunde: TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG Frau Heike Schäfer 22525
Hamburg**

Probenahme: Durch Auftraggeber Zustand der Proben: unbeschädigt
 beschädigt (s. Anm.)

Probeneingang: 15.11.2021

Analysenverfahren: IFA 8522 (II/95) Verfahren I

Analysenzeitraum: 15.11.2021 – 18.11.2021

Berichtsnummer: 221121-05.DD Quarz TÜV Nord

Der Bericht besteht aus: 2 Seiten

Auftrags-Nr.: 21/FA/016-AM-L

Probenbezeichnung		Messwerte			
GSA	Kunde	Volumen [m³]	Filterbelegung [mg]*	Quarz [mg/Filter]	Nachweisgrenze [mg/Filter]
311332	2021-1799-001	---	< 0,06	< 0,010	0,010
311333	2021-1799-002	---	0,06	< 0,010	0,010
311334	2021-1799-003	---	< 0,06	< 0,010	0,010
311335	2021-1799-004	---	0,07	< 0,010	0,010
311336	2021-1799-005	---	0,13	< 0,010	0,010
311337	2021-1799-006	---	0,57	< 0,020	0,020
311338	2021-1799-007	---	1,77	< 0,040	0,040
311339	2021-1799-008	---	< 0,06	< 0,020	0,020
311340	2021-1799-009	---	< 0,06	< 0,010	0,010
311341	2021-1799-010	---	< 0,06	< 0,010	0,010

Seite 1 von 2

221121-05.DD Quarz TÜV Nord

Die in den verwendeten Normen und Richtlinien angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand.

Eine auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ist nur mit schriftlicher Genehmigung des Prüflabors erlaubt.

Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage D-PL-19594-01-00 aufgeführten Akkreditierungsumfang



Akkreditiertes Prüflaboratorium nach
DIN EN ISO/IEC 17025:2018

Probenbezeichnung		Messwerte			
GSA	Kunde	Volumen [m ³]*	Filterbelegung [mg]	Quarz [mg/Filter]	Nachweis grenze [mg/Filter]
311342	2021-1799-011	---	< 0,06	< 0,010	0,010
311343	2021-1799-012	---	0,12	< 0,020	0,020

*) Angabe des Kunden

Bei Probenahmen durch den Auftraggeber, wurden die durch den Auftraggeber mitgeteilten Gravimetriedaten zur Berechnung der Analyseergebnisse verwendet. Die Akkreditierung der GSA umfasst nicht die Probenahme durch den Auftraggeber.

Anmerkungen: Der BW-Filter 2021-1799-013 = GSA 311344 liegt < 0,010mg Quarz/Filter mit NWG < 0,010mg Quarz/Filter.

Cristobalit konnte nicht nachgewiesen werde.

Laborleitung

Sachbearbeiter/-in

Datum: 22.11.2021

Brigitte Tomaschewski

Dominik Daaboul

16.11.2021
TNU-HH/KSc

Bericht

über

die Auswertung von Filterproben nach DGUV Information 213-546

Auftraggeber: TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG
Herr Lars Martin
Am TÜV 1
30519 Hannover

Objekt: Baustelle Königsberger Straße, 29323 Wietze

Labor: TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG
Große Bahnstraße 31
22525 Hamburg

TÜV-Auftrags-Nr.: 8000679189 / 121ARM007 / 221ARM089

Probeneingang: 01.11.2021

Probennahme / -nehmer: Lars Martin

Anzahl Proben: 24

Untersuchungsdatum: 02.11.2021 bis 10.11.2021

Umfang des Berichtes: 17 Seiten

Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Kai-Helge Schäfer
Tel.: (040) 8557-2501
E-Mail: kaschaefer@tuev-nord.de

Nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 durch die DAkkS -Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH-
akkreditiertes Prüflaboratorium (Registriernummer D-PL-14334-01-00).
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.



1 Auftrag

Im Auftrag der TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG, Hannover, führten wir die Auswertung von Filterproben nach der DGUV Information 213-546 durch.

2 Ergebnisse

Messort (Auftragsnummer)	LMA01/162	LMA02 / 163	LMA03 / 164
Probennehmer	L.Martin	L. Martin	L. Martin
Messaufgabe	DGVU-I 213-546, Feststellung der Faserzahlkonz.	DGVU-I 213-546, Feststellung der Faserzahlkonz.	DGVU-I 213-546, Feststellung der Faserzahlkonz.
Probennahmenvolumen [m³]	0,16	0,30	0,31
beaufschlagte Filterfläche [mm²]	707	707	707
Sachverständiger Auswertung REM	K. Schäfer	K. Schäfer	K. Schäfer
Datum der Analyse	02.11.2021	04.11.2021	04.11.2021
ausgewertete Filterfläche [mm²]	5,6	2,8	2,7
Anzahl Amphibolfasern	0,0	0,0	0,0
Anzahl Chrysotilfasern	0,0	0,0	0,0
Anzahl KMF	0,0	0,0	0,0
Anzahl sonst. anorg. Fasern	3,0	1,0	3,0
Anzahl Gipsfasern	0,0	0,0	1,0
Messwert Asbestfasern [1/m³]	<819	<830	<832
Unterer Vertrauensbereich Asbest [1/m³]	0	0	0
Oberer Vertrauensbereich Asbest [1/m³]	2457	2491	2497
Messwert KMF [1/m³]	<819	<830	<832
Unterer Vertrauensbereich KMF [1/m³]	0	0	0
Oberer Vertrauensbereich KMF [1/m³]	2457	2491	2497
Messwert sonst. Anorgan. Fasern [1/m³]	2457	830	2497
Unterer Vertrauensbereich Sonstige [1/m³]	507	21	515
Oberer Vertrauensbereich Sonstige [1/m³]	7180	4627	7297
Messwert Calciumsulfatfasern [1/m³]	<819	<830	832
Unterer Vertrauensbereich Gips [1/m³]	0	0	21
Oberer Vertrauensbereich Gips [1/m³]	2457	2491	4638
Gesamtfasern [1/m³]	2457	830	3329
Analytische Empfindlichkeit [1/m³]	819	830	832
Nachweisgrenze [1/m³]	2457	2491	2497

Messort (Auftragsnummer)	LMA04 / 165	LMA05 / 166	LMA06/167
Probennehmer	L. Martin	L. Martin	L.Martin
Messaufgabe	DGVU-I 213-546, Feststellung der Faserzahlkonz.	DGVU-I 213-546, Feststellung der Faserzahlkonz.	DGVU-I 213-546, Feststellung der Faserzahlkonz.
Probennahmenvolumen [m³]	1,54	1,54	3,84
beaufschlagte Filterfläche [mm²]	380	380	380
Sachverständiger Auswertung REM	K. Schäfer	K. Schäfer / F. Grundmann	K. Schäfer / F.Grundmann
Datum der Analyse	02.11.2021	02.11.2021	02.11.2021
ausgewertete Filterfläche [mm²]	2,0	1,0	1,0
Anzahl Amphibolfasern	0,0	2,0	0,0
Anzahl Chrysotilfasern	0,0	1,0	0,0
Anzahl KMF	0,0	0,0	0,0
Anzahl sonst. anorg. Fasern	0,0	0,0	0,0
Anzahl Gipsfasern	0,0	0,0	1,0
Messwert Asbestfasern [1/m³]	<122	738	<99
Unterer Vertrauensbereich Asbest [1/m³]	0	152	0
Oberer Vertrauensbereich Asbest [1/m³]	367	2158	297
Messwert KMF [1/m³]	<122	<246	<99
Unterer Vertrauensbereich KMF [1/m³]	0	0	0
Oberer Vertrauensbereich KMF [1/m³]	367	738	297
Messwert sonst. Anorgan. Fasern [1/m³]	<122	<246	<99
Unterer Vertrauensbereich Sonstige [1/m³]	0	0	0
Oberer Vertrauensbereich Sonstige [1/m³]	367	738	297
Messwert Calciumsulfatfasern [1/m³]	<122	<246	99
Unterer Vertrauensbereich Gips [1/m³]	0	0	3
Oberer Vertrauensbereich Gips [1/m³]	367	738	551
Gesamtfasern [1/m³]	0	738	99
Analytische Empfindlichkeit [1/m³]	122	246	99
Nachweisgrenze [1/m³]	367	738	297

Messort (Auftragsnummer)	LMA07/168	LMA11/172	LMA12/173
Probennehmer	L. Martin	L. Martin	L.Martin
Messaufgabe	DGVU-I 213-546, Feststellung der Faserzahlkonz.	DGVU-I 213-546, Feststellung der Faserzahlkonz.	DGVU-I 213-546, Feststellung der Faserzahlkonz.
Probennahmenvolumen [m ³]	3,84	0,96	0,96
beaufschlagte Filterfläche [mm ²]	380	380	380
Sachverständiger Auswertung REM	K. Schäfer / F.Grundmann	K. Schäfer / F.Grundmann	K. Schäfer
Datum der Analyse	04.11.2021	04.11.2021	04.11.2021
ausgewertete Filterfläche [mm ²]	1,0	2,6	2,6
Anzahl Amphibolfasern	0,0	0,0	0,0
Anzahl Chrysotilfasern	0,0	0,0	0,0
Anzahl KMF	0,0	0,0	0,0
Anzahl sonst. anorg. Fasern	1,0	14,0	3,0
Anzahl Gipsfasern	0,0	0,0	0,0
Messwert Asbestfasern [1/m³]	<99	<153	<153
Unterer Vertrauensbereich Asbest [1/m ³]	0	0	0
Oberer Vertrauensbereich Asbest [1/m ³]	297	458	458
Messwert KMF [1/m ³]	<99	<153	<153
Unterer Vertrauensbereich KMF [1/m ³]	0	0	0
Oberer Vertrauensbereich KMF [1/m ³]	297	458	458
Messwert sonst. Anorgan. Fasern [1/m ³]	99	2140	458
Unterer Vertrauensbereich Sonstige [1/m ³]	3	1170	95
Oberer Vertrauensbereich Sonstige [1/m ³]	551	3590	1340
Messwert Calciumsulfatfasern [1/m ³]	<99	<153	<153
Unterer Vertrauensbereich Gips [1/m ³]	0	0	0
Oberer Vertrauensbereich Gips [1/m ³]	297	458	458
Gesamtfasern [1/m ³]	99	2140	458
Analytische Empfindlichkeit [1/m ³]	99	153	153
Nachweisgrenze [1/m ³]	297	458	458

Messort (Auftragsnummer)	LMA08/169	LMA09/170
Probennehmer	L.Martin	L. Martin
Messaufgabe	DGVU-I 213-546, Feststellung der Faserzahlkonz.	DGVU-I 213-546, Feststellung der Faserzahlkonz.
Probennahmenvolumen [m³]	0,40	0,38
beaufschlagte Filterfläche [mm²]	707	707
Sachverständiger Auswertung REM	K. Schäfer / F. Grundmann	K. Schäfer / F. Grundmann
Datum der Analyse	04.11.2021	04.11.2021
ausgewertete Filterfläche [mm²]	2,1	2,3
Anzahl Amphibolfasern	0,0	0,0
Anzahl Chrysotilfasern	0,0	0,0
Anzahl KMF	0,0	0,0
Anzahl sonst. anorg. Fasern	0,0	3,0
Anzahl Gipsfasern	0,0	0,0
Messwert Asbestfasern [1/m³]	<830	<820
Unterer Vertrauensbereich Asbest [1/m³]	0	0
Oberer Vertrauensbereich Asbest [1/m³]	2489	2459
Messwert KMF [1/m³]	<830	<820
Unterer Vertrauensbereich KMF [1/m³]	0	0
Oberer Vertrauensbereich KMF [1/m³]	2489	2459
Messwert sonst. Anorgan. Fasern [1/m³]	<830	2459
Unterer Vertrauensbereich Sonstige [1/m³]	0	507
Oberer Vertrauensbereich Sonstige [1/m³]	2489	7187
Messwert Calciumsulfatfasern [1/m³]	<830	<820
Unterer Vertrauensbereich Gips [1/m³]	0	0
Oberer Vertrauensbereich Gips [1/m³]	2489	2459
Gesamtfasern [1/m³]	0	2459
Analytische Empfindlichkeit [1/m³]	830	820
Nachweisgrenze [1/m³]	2489	2459

Messort (Auftragsnummer)	LMA13/174	LMA14/175	LMA15/176
Probennehmer	L. Martin	L. Martin	L. Martin
Messaufgabe	DGVU-I 213-546, Feststellung der Faserzahlkonz.	DGVU-I 213-546, Feststellung der Faserzahlkonz.	DGVU-I 213-546, Feststellung der Faserzahlkonz.
Probennahmenvolumen [m³]	0,27	0,08	0,08
beaufschlagte Filterfläche [mm²]	707	707	707
Sachverständiger Auswertung REM	K. Schäfer	K. Schäfer	K. Schäfer
Datum der Analyse	09.11.2021	10.11.2021	09.11.2021
ausgewertete Filterfläche [mm²]	3,2	11,0	10,6
Anzahl Amphibolfasern	0,0	1,0	2,0
Anzahl Chrysotilfasern	0,0	3,0	11,0
Anzahl KMF	0,0	1,0	0,0
Anzahl sonst. anorg. Fasern	1,0	150,0	3,0
Anzahl Gipsfasern	0,0	0,0	0,0
Messwert Asbestfasern [1/m³]	<829	3332	10818
Unterer Vertrauensbereich Asbest [1/m³]	0	908	5760
Oberer Vertrauensbereich Asbest [1/m³]	2486	8532	18499
Messwert KMF [1/m³]	<829	833	<832
Unterer Vertrauensbereich KMF [1/m³]	0	21	0
Oberer Vertrauensbereich KMF [1/m³]	2486	4642	2496
Messwert sonst. Anorgan. Fasern [1/m³]	829	124967	2496
Unterer Vertrauensbereich Sonstige [1/m³]	21	105769	515
Oberer Vertrauensbereich Sonstige [1/m³]	4616	146642	7296
Messwert Calciumsulfatfasern [1/m³]	<829	<833	<832
Unterer Vertrauensbereich Gips [1/m³]	0	0	0
Oberer Vertrauensbereich Gips [1/m³]	2486	2499	2496
Gesamtfasern [1/m³]	829	129132	13315
Analytische Empfindlichkeit [1/m³]	829	833	832
Nachweisgrenze [1/m³]	2486	2499	2496

Messort (Auftragsnummer)	LMA16/177	LMA24/185
Probennehmer	L.Martin	L. Martin
Messaufgabe	DGVU-I 213-546, Feststellung der Faserzahlkonz.	DGVU-I 213-546, Feststellung der Faserzahlkonz.
Probennahmenvolumen [m³]	0,06	1,46
beaufschlagte Filterfläche [mm²]	707	380
Sachverständiger Auswertung REM	K.Schäfer	K. Schäfer
Datum der Analyse	10.11.2021	10.11.2021
ausgewertete Filterfläche [mm²]	0,3	2,0
Anzahl Amphibolfasern	2,0	0,0
Anzahl Chrysotilfasern	23,0	0,0
Anzahl KMF	0,0	0,0
Anzahl sonst. anorg. Fasern	0,0	0,0
Anzahl Gipsfasern	0,0	0,0
Messwert Asbestfasern [1/m³]	991585	<129
Unterer Vertrauensbereich Asbest [1/m³]	641701	0
Oberer Vertrauensbereich Asbest [1/m³]	1463775	387
Messwert KMF [1/m³]	<39663	<129
Unterer Vertrauensbereich KMF [1/m³]	0	0
Oberer Vertrauensbereich KMF [1/m³]	118990	387
Messwert sonst. Anorgan. Fasern [1/m³]	<39663	<129
Unterer Vertrauensbereich Sonstige [1/m³]	0	0
Oberer Vertrauensbereich Sonstige [1/m³]	118990	387
Messwert Calciumsulfatfasern [1/m³]	<39663	<129
Unterer Vertrauensbereich Gips [1/m³]	0	0
Oberer Vertrauensbereich Gips [1/m³]	118990	387
Gesamtfasern [1/m³]	991585	0
Analytische Empfindlichkeit [1/m³]	39663	129
Nachweisgrenze [1/m³]	118990	387

Messort (Auftragsnummer)	LMA17/178	LMA18/179
Probennehmer	L. Martin	L. Martin
Messaufgabe	DGVU-I 213-546, Feststellung der Faserzahlkonz.	DGVU-I 213-546, Feststellung der Faserzahlkonz.
Probenahmedauer	2:00	2:00
Probennahmenvolumen [m³]	0,39	0,39
beaufschlagte Filterfläche [mm²]	380	380
Sachverständiger Auswertung REM	K. Schäfer / F.Grundmann	K. Schäfer / F.Grundmann
Datum der Analyse	04.11.2021	04.11.2021
ausgewertete Filterfläche [mm²]	2,9	2,9
Anzahl Amphibolfasern	0,0	0,0
Anzahl Chrysotilfasern	0,0	0,0
Anzahl KMF	0,0	0,0
Anzahl sonst. anorg. Fasern	2,0	0,0
Anzahl Gipsfasern	0,0	0,0
Messwert Asbestfasern [1/m³]	<331	<331
Unterer Vertrauensbereich Asbest [1/m³]	0	0
Oberer Vertrauensbereich Asbest [1/m³]	993	993
Messwert KMF [1/m³]	<331	<331
Unterer Vertrauensbereich KMF [1/m³]	0	0
Oberer Vertrauensbereich KMF [1/m³]	993	993
Messwert sonst. Anorgan. Fasern [1/m³]	662	<331
Unterer Vertrauensbereich Sonstige [1/m³]	80	0
Oberer Vertrauensbereich Sonstige [1/m³]	2390	993
Messwert Calciumsulfatfasern [1/m³]	<331	<331
Unterer Vertrauensbereich Gips [1/m³]	0	0
Oberer Vertrauensbereich Gips [1/m³]	993	993
Gesamtfasern [1/m³]	662	0
Analytische Empfindlichkeit [1/m³]	331	331
Nachweisgrenze [1/m³]	993	993

Messort (Auftragsnummer)	LMA23/184	LMA10/171
Probennehmer	L.Martin	L.Martin
Messaufgabe	DGVU-I 213-546, Feststellung der Faserzahlkonz.	DGVU-I 213-546, Feststellung der Faserzahlkonz.
Probenahmedauer	3:00	1:45
Probennahmenvolumen [m³]	1,46	0,36
beaufschlagte Filterfläche [mm²]	380	707
Sachverständiger Auswertung REM	K. Schäfer / F. Grundmann	K. Schäfer / F. Grundmann
Datum der Analyse	04.11.2021	04.11.2021
ausgewertete Filterfläche [mm²]	2,0	2,4
Anzahl Amphibolfasern	0,0	0,0
Anzahl Chrysotilfasern	0,0	0,0
Anzahl KMF	0,0	0,0
Anzahl sonst. anorg. Fasern	3,0	9,0
Anzahl Gipsfasern	0,0	4,0
Messwert Asbestfasern [1/m³]	<129	<830
Unterer Vertrauensbereich Asbest [1/m³]	0	0
Oberer Vertrauensbereich Asbest [1/m³]	387	2489
Messwert KMF [1/m³]	<129	<830
Unterer Vertrauensbereich KMF [1/m³]	0	0
Oberer Vertrauensbereich KMF [1/m³]	387	2489
Messwert sonst. Anorgan. Fasern [1/m³]	387	7468
Unterer Vertrauensbereich Sonstige [1/m³]	80	3415
Oberer Vertrauensbereich Sonstige [1/m³]	1132	14177
Messwert Calciumsulfatfasern [1/m³]	<129	3319
Unterer Vertrauensbereich Gips [1/m³]	0	904
Oberer Vertrauensbereich Gips [1/m³]	387	8499
Gesamtfasern [1/m³]	387	10788
Analytische Empfindlichkeit [1/m³]	129	830
Nachweisgrenze [1/m³]	387	2489

Messort (Auftragsnummer)	LMA19/180	LMA20/181	LMA22/183
Probennehmer	L. Martin	L. Martin	L. Martin
Messaufgabe	DGVU-I 213-546, Feststellung der Faserzahlkonz.	DGVU-I 213-546, Feststellung der Faserzahlkonz.	DGVU-I 213-546, Feststellung der Faserzahlkonz.
Probenahmedauer	2:00	0:30	2:00
Probennahmenvolumen [m³]	0,40	0,05	0,40
beaufschlagte Filterfläche [mm²]	707	707	707
Sachverständiger Auswertung REM	K. Schäfer	K. Schäfer	K. Schäfer
Datum der Analyse	09.11.2021	09.11.2021	09.11.2021
ausgewertete Filterfläche [mm²]	2	7	2,1
Anzahl Amphibolfasern	0,0	0,0	1,0
Anzahl Chrysotilfasern	0,0	6,0	0,0
Anzahl KMF	0,0	0,0	0,0
Anzahl sonst. anorg. Fasern	0,0	1,0	2,0
Anzahl Gipsfasern	0,0	0,0	0,0
Messwert Asbestfasern [1/m³]	<830	11593	830
Unterer Vertrauensbereich Asbest [1/m³]	0	4254	21
Oberer Vertrauensbereich Asbest [1/m³]	2489	25232	4623
Messwert KMF [1/m³]	<830	<1932	<830
Unterer Vertrauensbereich KMF [1/m³]	0	0	0
Oberer Vertrauensbereich KMF [1/m³]	2489	5796	2489
Messwert sonst. Anorgan. Fasern [1/m³]	<830	1932	1660
Unterer Vertrauensbereich Sonstige [1/m³]	0	49	201
Oberer Vertrauensbereich Sonstige [1/m³]	2489	10765	5995
Messwert Calciumsulfatfasern [1/m³]	<830	<1932	<830
Unterer Vertrauensbereich Gips [1/m³]	0	0	0
Oberer Vertrauensbereich Gips [1/m³]	2489	5796	2489
Gesamtfasern [1/m³]	0	13525	2489
Analytische Empfindlichkeit [1/m³]	830	1932	830
Nachweisgrenze [1/m³]	2489	5796	2489



Anmerkung: Die Analysen der Proben LMA16 / 121ARM007-177 und LMA20 / 181 wurden nach sicherem Überschreiten des Grenzwertes (10.000 Fasern/m³) nach Rücksprache mit dem Auftraggeber abgebrochen. Insbesondere die LMA20 kann auf Wunsch fortgesetzt werden.

Der Filter LMA21 / 121ARM007-182 war ungleichmäßig belegt. Für die Analyse wären zum Erreichen der Nachweisgrenze 4061 Bildfelder auszuzählen. Das Auswerten wurde nach Rücksprache mit dem Auftraggeber abgebrochen.

Messwert: Hochrechnung der auf der ausgewerteten Teilfilterfläche gefundenen Faseranzahl auf die Gesamtfilterfläche ohne Berücksichtigung der statistischen Wahrscheinlichkeit.

Poissonwert: Hochrechnung der auf der ausgewerteten Teilfilterfläche gefundenen Faseranzahl auf die Gesamtfilterfläche mit Hilfe der Poisson-Verteilung. Der obere Poissonwert entspricht der Obergrenze des in der VDI-Richtlinie 3492 genannten 95 %igen Vertrauensbereiches. Die tatsächliche Faserkonzentration ist bei einem Messwert von 0 mit 95 %-iger Wahrscheinlichkeit-, bei anderen Messwerten mit 97,5 %-iger Wahrscheinlichkeit kleiner oder gleich diesem Wert.

analytische Empfindlichkeit: berechnete Faserkonzentration, die einer auf der ausgewerteten Teilfilterfläche gefundenen Faser entspricht.

	Digital unterschrieben von Schäfer Kai-Helge Datum: 2021.11.16 16:18:38 +01'00'		Digital unterschrieben von C.Kahre Datum: 2021.11.16 16:23:41 +01'00'
<hr/> Analyse	<hr/> Geprüft		
Dipl.-Ing. (FH) Kai-Helge Schäfer	Dipl.-Ing. Claudius Kahre		

TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Ohne schriftliche Genehmigung des Prüflaboratoriums ist eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes nicht gestattet. Wurden Proben nicht durch TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG oder in unsrem Namen genommen, wird eine Verantwortung für die Richtigkeit der Probennahme abgelehnt.

Anlage 1:

Untersuchungsmethode

Verfahren zur getrennten Bestimmung von anorganischen Fasern in Arbeitsbereichen gemäß DGUV Information 213-546 (vormals BGI-505 46) unter Berücksichtigung der Richtlinie VDI 3492

Rasterelektronenmikroskopisches Verfahren

Probenvorbereitung:

In der Raumluft enthaltene Fasern werden auf einem mit Gold bedampften Kernporenfilter mit einer Porenweite von 0,8 µm abgeschieden. Mindestens ein Viertel dieser gemessenen Probe wird ausgeschnitten und auf einen Probenteller fixiert.

Faser:

Als lungengängige Fasern gezählt werden folgende Partikeln:

Länge $L > 5 \mu\text{m}$ / Durchmesser $0,2 \mu\text{m} \leq D < 3 \mu\text{m}$ / Verhältnis L zu D > 3 .

Auswertung:

Die genommene Teilprobe wird unter dem Rasterelektronenmikroskop (REM) bei 2000-facher bis 2500-facher Vergrößerung auf vorhandene faserförmige Partikeln abgesucht. Mit der Bestimmung der Elementzusammensetzung der gefundenen Fasern mit der EDXA (energiedispersive Röntgenmikroanalyse) werden die gefundenen Fasern voneinander unterschieden. Folgende Klassen anorganischer mineralischer Partikel werden differenziert und einzeln ausgewiesen:

Asbestfasern (Chrysotil oder Amphibolasbest), Künstliche Mineralfasern (KMF), sonstige anorganische Fasern, Calciumsulfatfasern (Gipsfasern).

Ebenfalls können Produktfasern mit vom AG bestimmter Elementzusammensetzung unterschieden und getrennt ausgewiesen werden.

Analytische Empfindlichkeit des Verfahrens:

Der Zahlenwert der analytischen Empfindlichkeit entspricht der Konzentration einer gefundenen Faser hochgerechnet auf die untersuchte Probenmenge.

Nachweisgrenze:

Die Nachweisgrenze des Verfahrens ergibt sich aus der Hochrechnung der analytischen Empfindlichkeit auf die untersuchte Probenmenge.

Vertrauensbereich:

Streuungen des Messwertes werden mit der Poisson-Statistik beschrieben. Es wird der 95%-Vertrauensbereich der Untersuchung ermittelt und sowohl die Ober- als auch die Untergrenze angegeben.

Geräte:

Auswerteeinheit: ZEISS EVO MA10 / LaB₆ + Oxford X-act Detektor $\leq 125 \text{ eV}$, Software AZtec

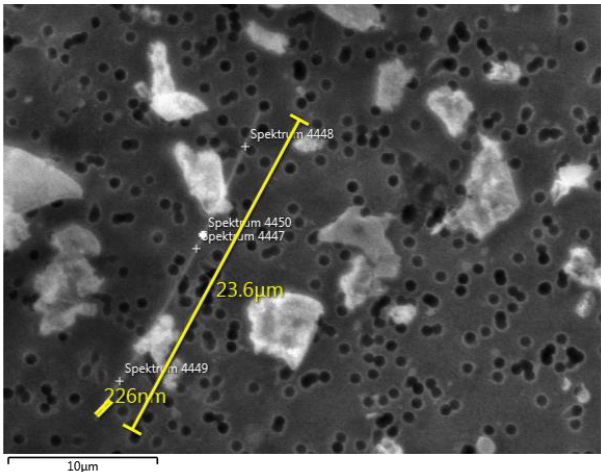
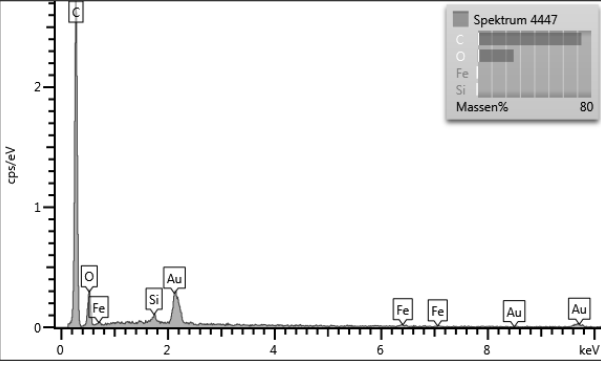
Stereomikroskop: WILD HEERBRUGG

Beaufschlagter Filter: Goldbeschichteter Kernporenfilter aus Polycarbonat, Porenweite 0,8 µm, Firma APC

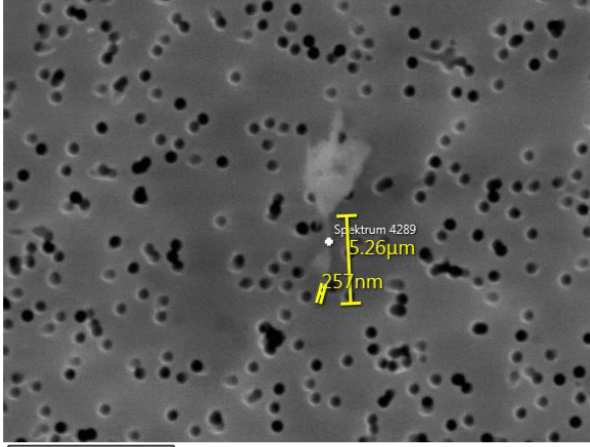
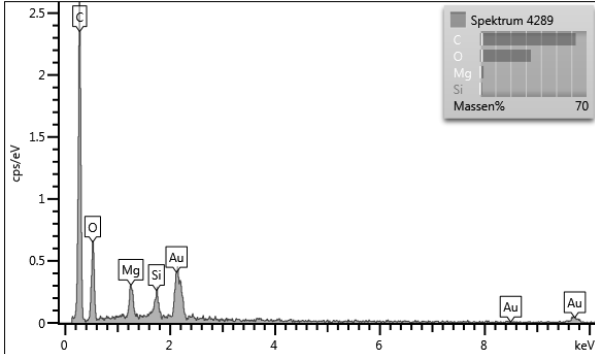
Kaltveraschung: Fa. APC

Anlage 2:

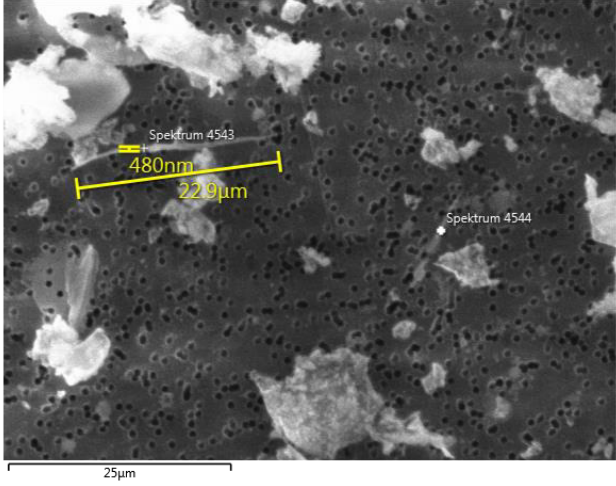
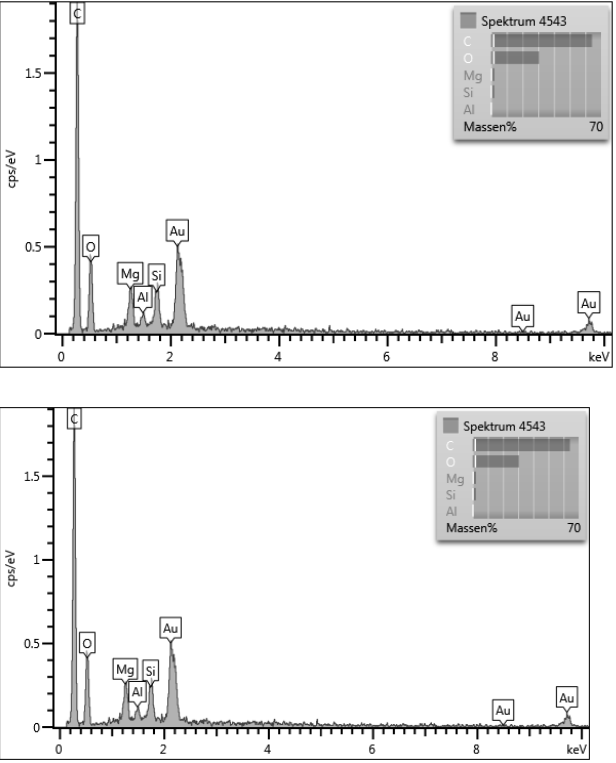
Beispielhafte Dokumentation der Fundstellen
PN 175 / LMA14

<p style="text-align: center;">Elektronenbild 676</p> 	<p>In der untersuchten Probe wurde festgestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Amphibol-Asbest <input type="checkbox"/> Chrysotil-Asbest <input type="checkbox"/> künstliche Mineralfasern (KMF) <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> WHO-Fasern vorhanden <input type="checkbox"/> keine WHO-Fasern vorhanden <input type="checkbox"/> Produktfasern <input type="checkbox"/> sonstige Fasern <input type="checkbox"/> Gipsfasern <input type="checkbox"/> organische Fasern <input type="checkbox"/> keine Fasern
	<p>Bemerkungen:</p> <p>Bild zeigt Amphibol-Asbest Krokydolith</p>

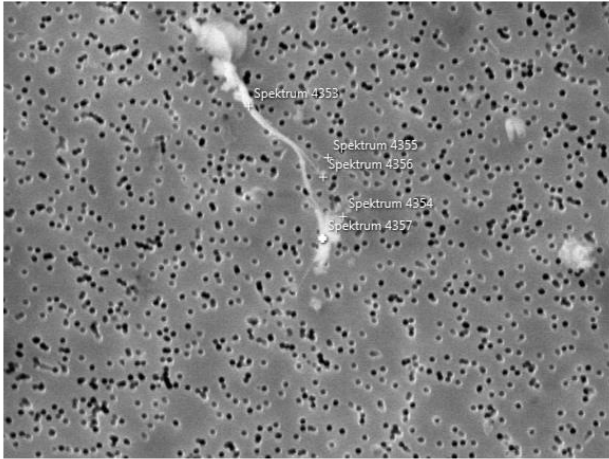
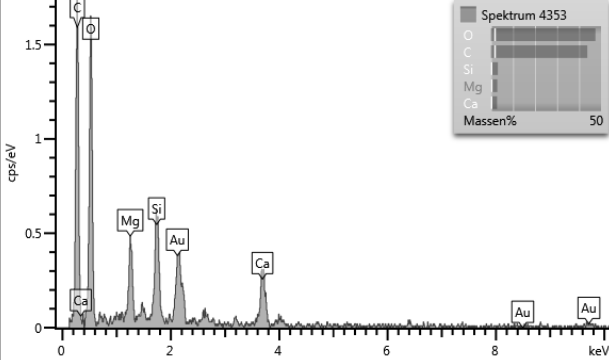
Beispielhafte Dokumentation der Fundstellen
PN 176 / LMA15

<p style="text-align: center;">Elektronenbild 645</p>  <p style="text-align: center;">10µm</p>	<p>In der untersuchten Probe wurde festgestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Amphibol-Asbest <input checked="" type="checkbox"/> Chrysotil-Asbest <input type="checkbox"/> künstliche Mineralfasern (KMF) <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> WHO-Fasern vorhanden <input type="checkbox"/> keine WHO-Fasern vorhanden <input type="checkbox"/> Produktfasern <input type="checkbox"/> sonstige Fasern <input type="checkbox"/> Gipsfasern <input type="checkbox"/> organische Fasern <input type="checkbox"/> keine Fasern
	<p>Bemerkungen:</p> <p>Bild zeigt Chrysotil-Faser</p>

Beispielhafte Dokumentation der Fundstellen
PN 177 / LMA16

<p style="text-align: center;">Elektronenbild 685</p> 	<p>In der untersuchten Probe wurde festgestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Amphibol-Asbest <input checked="" type="checkbox"/> Chrysotil-Asbest <input type="checkbox"/> künstliche Mineralfasern (KMF) <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> WHO-Fasern vorhanden <input type="checkbox"/> keine WHO-Fasern vorhanden <input type="checkbox"/> Produktfasern <input type="checkbox"/> sonstige Fasern <input type="checkbox"/> Gipsfasern <input type="checkbox"/> organische Fasern <input type="checkbox"/> keine Fasern
	<p>Bemerkungen:</p> <p>Bild zeigt 2 Ereignisse Chrysotil</p>

Beispielhafte Dokumentation der Fundstellen
PN 181 / LMA20

<p style="text-align: center;">Elektronenbild 658</p> 	<p>In der untersuchten Probe wurde festgestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Amphibol-Asbest <input checked="" type="checkbox"/> Chrysotil-Asbest <input type="checkbox"/> künstliche Mineralfasern (KMF) <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> WHO-Fasern vorhanden <input type="checkbox"/> keine WHO-Fasern vorhanden <input type="checkbox"/> Produktfasern <input type="checkbox"/> sonstige Fasern <input type="checkbox"/> Gipsfasern <input type="checkbox"/> organische Fasern <input type="checkbox"/> keine Fasern 														
 <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Spektrum 4353</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>O</td><td></td></tr> <tr><td>C</td><td></td></tr> <tr><td>Si</td><td></td></tr> <tr><td>Mg</td><td></td></tr> <tr><td>Ca</td><td></td></tr> <tr><td>Massen%</td><td>50</td></tr> </tbody> </table>	Spektrum 4353		O		C		Si		Mg		Ca		Massen%	50	<p>Bemerkungen:</p> <p>Bild zeigt Chrysotil</p>
Spektrum 4353															
O															
C															
Si															
Mg															
Ca															
Massen%	50														

PRÜFBERICHT

Analyse von Materialproben auf anorganische faserförmige Partikeln gemäß VDI 3866, Blatt 1 und 5

Auftraggeber: TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG
Herr Lars Martin
Am TÜV 1
30519 Hannover

Objekt: Baustelle Königsberger Straße, 29323 Wietze

Labor: TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG
Große Bahnstraße 31
22525 Hamburg

TÜV-Auftrags-Nr.: 8000679189 / 121ARM007 / 221ARM089

Probeneingang: 01.11.2021

Probennahme/ -nehmer: Lars Martin

Anzahl Proben: 1

Untersuchungsdatum: 02.11.2021

Umfang des Berichtes: 4 Seiten

Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Kai-Helge Schäfer
Tel.: (040) 8557-2501
E-Mail: kaschaefer@tuev-nord.de

1 Ergebnis:

Probe	Material	Präparation**	Ergebnis	Geschätzter Gehalt
121ARM 007-186 / LMa 25	Faserzement	D	Asbest: Chrysotil Amphibol-Asbest: Krokydolith	5-20 %

** Präparation: (D)irekt, (B)ruchfläche, (S)treupräparat, (H)eißverascht, (SBH) Präparation und Auswertung auf Basis SBH-Konventionsmethode, (Anhang B) Suspensionspräparat, (MP) aliquot erstellte Mischprobe

*** Geschätzter Asbestgehalt gemäß VDI 3866, Blatt 5 (Kein Asbest nachgewiesen / Spuren von Asbest (<1%) / Asbest in sehr niedriger Konzentration (<0,03%) / Asbest in niedriger Konzentration (<0,3%) / 1–5% / 5–20% / 20-50% / >50 %). Wenn kein Asbest nachgewiesen werden kann, wird der Asbestmassengehalt <NG, d. h. unter Nachweisgrenze angegeben. Die Nachweisgrenze beträgt bei direkt präparierten Proben 1%, bei heißveraschten Streupräparaten 0,1% - 0,01 % bei SBH-Präparaten 0,01% und bei Suspensionen gemäß Anhang B etwa 0,001% mit einer Messunsicherheit von 1 % bei direkter Präparation bis 0,01 %.

 Digital unterschrieben
von Schäfer Kai-Helge
Datum: 2021.12.10
15:28:30 +01'00'

Analyse
Dipl.-Ing. (FH) Kai-Helge Schäfer

 Digital unterschrieben
von C.Kahre
Datum: 2021.12.10
16:27:29 +01'00'

Geprüft
Dipl.-Ing. Claudius Kahre

TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Ohne schriftliche Genehmigung des Prüflaboratoriums ist eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes nicht gestattet. Wurden Proben nicht durch TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG oder in unserem Namen genommen, wird eine Verantwortung für die Richtigkeit der Probennahme abgelehnt.

Anlage 1:

Untersuchungsmethode

Bestimmung von Asbest in Materialproben nach VDI 3866 Blatt 1 und 5

VDI 3866 Blatt 1: 2020-01(E): Grundlagen, Entnahme und Aufbereitung der Proben

VDI 3866 Blatt 5: 2017-06: Bestimmung von Asbest in technischen Produkten, Rasterelektronenmikroskopisches Verfahren (REM)

Probenvorbereitung:

Von der Probe wird eine repräsentative Teilprobe entnommen. Inhomogene Proben werden homogenisiert, Teilproben von schichtweise aufgebauten Proben werden getrennt untersucht. Proben mit erwartet niedrigen Asbestgehalten, mit zementärer Matrix oder mit organischen Bindemitteln werden präpariert als Suspensionsprobe gemäß Anhang B dieses Verfahrens.

Mischprobenerstellung:

Bei der Erstellung von Mischproben werden bis zu 5 Einzelproben nach Homogenisierung aliquot nach Arbeitsanweisung zu einer Mischprobe vereinigt. Wenn diese Einzelproben nicht homogen sind, können bei der Herstellung der Mischprobe einzelne Schichten oder Fraktionen in der Mischprobe über- oder unterrepräsentiert sein. Bei einer späteren Nachuntersuchung kann es daher dazu kommen, dass einzelne Fraktionen fehlen, da sie für die Herstellung der Mischprobe aufgebraucht wurden. Dies hat nach unserem Kenntnisstand nur Auswirkungen im Bereich sehr niedriger Asbestgehalte

Analyse nach dem rasterelektronenmikroskopischen Verfahren

Eine Teilprobe der Materialprobe wird auf einer leitfähigen Klebeschicht eines Probenhalters fixiert und mit Gold beschichtet. Die so für die Analyse im Rasterelektronenmikroskop (REM) leitfähig gemachte Teilprobe wird dann bei ca. 50-facher bis 5000-facher Vergrößerung abgesucht. Von detektierten Fasern wird ein charakteristisches Röntgenspektrum zur Elementanalyse gescannt. Asbeste werden durch ihr Erscheinungsbild und die Bestimmung der Elementzusammensetzung von anderen Fasern unterschieden.

Ausgewertet werden gemäß VDI 3866, Blatt 5 bei 50-facher Vergrößerung 40 mm², bei 200-facher Vergrößerung 2 mm², bei 1000-facher Vergrößerung 0,15 mm² und bei 2000-facher Vergrößerung 0,04 mm².

Analyse von Mischproben / Proben mit geringen Asbestgehalten nach Anhang B

Die ausgewertete Fläche beträgt 48 mm² bei 50-facher Vergrößerung, 6 mm² bei 200-facher Vergrößerung und 3 mm² bei 1000-facher Vergrößerung erhöht. Im Zweifelsfall bzw. zur Erreichung eines eindeutigen Ergebnisses kann die ausgewertete Fläche weiter erhöht werden.

Nachweisgrenze des Verfahrens

Die Nachweisgrenze beträgt je nach Probenpräparation 1 % (Bruchflächenanalytik / direkte Präparation) 0,1% bis 0,01% (Heißveraschung / Streupräparat) bis 0,001% (Anhang B dieser Vorschrift).

Massengehaltsabschätzung

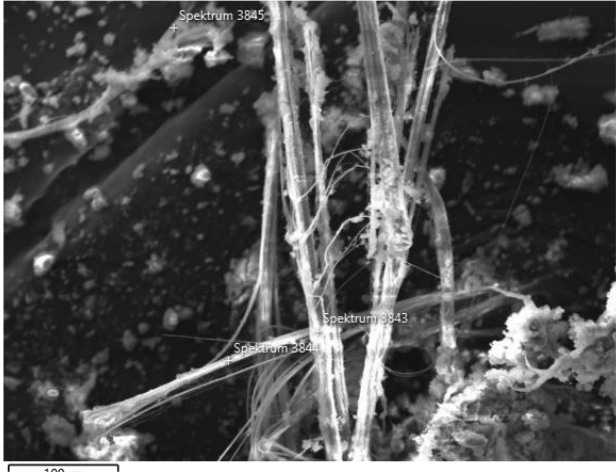

Die Abschätzung des Asbestmassengehalts erfolgt an Hand von Materialklassen und Literaturwerten und dient der Orientierung. Alle Abschätzungen im Bereich unter 1 % sollten mit einem quantitativen Verfahren, z.B. dem IFA Verfahren Nummer 7487 verifiziert werden. Massengehaltsabschätzungen bei Mischproben beziehen sich ausschließlich auf die gesamte Mischprobe. Auf Grund geringer Asbestgehalte, durch Verdünnungseffekte oder inhomogene Materialien ist das Ergebnis einer ehemaligen Mischprobe möglicherweise nicht in den Einzelproben reproduzierbar.

Geräte:

Auswerteeinheit: ZEISS EVO MA10 / LaB₆ + Oxford X-act Detektor ≤ 125 eV, Software AZtec
Stereomikroskop: WILD HEERBRUGG
Beschichtung: Goldsputter Fa. Polaron

Anlage 2:

Dokumentation der Fundstellen
Probe 186 (Materialprobe LMa 25)

<p style="text-align: center;">Elektronenbild 609</p>  <p style="text-align: center;">100µm</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <table border="1" style="font-size: 8px;"> <caption>Spektrum 3843</caption> <thead> <tr><th>Element</th><th>Massen%</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>Si</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>Al</td><td>12.0</td></tr> <tr><td>Fe</td><td>10.0</td></tr> <tr><td>Ca</td><td>0.5</td></tr> </tbody> </table> <table border="1" style="font-size: 8px;"> <caption>Spektrum 3841</caption> <thead> <tr><th>Element</th><th>Massen%</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>Si</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>Al</td><td>12.0</td></tr> <tr><td>Fe</td><td>10.0</td></tr> <tr><td>Ca</td><td>0.5</td></tr> </tbody> </table> </div> <p style="text-align: center;">Elektronenbild 613</p>  <p style="text-align: center;">10µm</p>	Element	Massen%	Si	20.0	Al	12.0	Fe	10.0	Ca	0.5	Element	Massen%	Si	20.0	Al	12.0	Fe	10.0	Ca	0.5	<p>In der untersuchten Probe wurde festgestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Amphibol-Asbest (Krokydolith) <input checked="" type="checkbox"/> Chrysotil-Asbest <input type="checkbox"/> stark gebundenes Asbestprodukt <input checked="" type="checkbox"/> Asbestzement (Massenanteil ca. 12% - 15%) <input type="checkbox"/> schwach gebundenes Asbestprodukt <input type="checkbox"/> künstliche Mineralfasern (KMF) <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> WHO-Fasern vorhanden <input type="checkbox"/> keine WHO-Fasern vorhanden <input type="checkbox"/> sonstige Fasern <input type="checkbox"/> Gipsfasern <input type="checkbox"/> organische Fasern <input type="checkbox"/> keine Fasern <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Klasse 1: Asbest nicht nachgewiesen <input type="checkbox"/> Klasse 2: Asbest in sehr niedriger Konzentration <input type="checkbox"/> Klasse 3: Asbest in niedriger Konzentration <input type="checkbox"/> Klasse 4: Spuren von Asbest <input type="checkbox"/> Klasse 5: Asbestmassenanteil ca. 1 % - 5 % <input checked="" type="checkbox"/> Klasse 6: Asbestmassenanteil ca. 5 % - 20 % <input type="checkbox"/> Klasse 7: Asbestmassenanteil ca. 20 % - 50 % <input type="checkbox"/> Klasse 8: Asbestmassenanteil über 50 % <input type="checkbox"/> Asbestmassenanteil nicht bestimmt <p>Anmerkung: Chrysotil: Elektronenbild 609, Spektrum 3843 Krokydolith: Elektronenbild 613, Spektrum 3857</p>
Element	Massen%																				
Si	20.0																				
Al	12.0																				
Fe	10.0																				
Ca	0.5																				
Element	Massen%																				
Si	20.0																				
Al	12.0																				
Fe	10.0																				
Ca	0.5																				

TÜV NORD Umweltschutz

Air Monitoring Labor

Große Bahnstr.31, 22525 Hamburg

Tel.: 040/8557-2646, Fax:040/8557-2116, e-Mail: umwelt@tuev-nord.de, TÜV®

ACA-Prüfbericht-Nr. 120UML1092

Auftraggeber TNU-extern: Rohrleitungssanierungsverband e.V.
Auftraggeber TNU-intern: Herr Martin
Auftragsnummer TNU: 8000679189
Probenbegleitblattnummern: 1799
Datum Probeneingang Labor: 02.11.2021
Seitenzahl des Berichtes: 3
Datum des Berichtes: 10.11.2021
Telefon: 040 / 8557-2646
e-mail: atschochner@tuev-nord.de

Untersuchung von	Probenanzahl	Analysedatum	Bearbeiter/in(en) Labor
A - Staub	13	09.11.2021	Fr. Wilken

Für den Inhalt



Digital
unterschrieben
von Wilken Merle
Datum: 2021.11.10
09:48:11 +01'00'

Für die fachliche Richtigkeit



Digital unterschrieben
von Alexandra
Tschochner
Datum: 2021.11.12
09:54:49 +01'00'

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände.
Ohne schriftliche Genehmigung des Prüflaboratoriums ist eine auszugsweise Vervielfältigung des
Prüfberichtes nicht gestattet.

TÜV NORD Umweltschutz

Air Monitoring Labor

Verwendete Untersuchungsmethode

- Messverfahren für A-Staub und Gefahrstoffe im A-Staub in der Luft am Arbeitsplatz AB 284002 (BIA7490)
- Messverfahren für E-Staub und Gefahrstoffe im E-Staub in der Luft am Arbeitsplatz AB 284001 (BIA7552)

Beteiligung eines Fremdlabors

Nein

Verfahrenskenngrößen

	A-Staub [NCF Ø 37 mm]
Nachweisgrenze [mg]	0,06

Besonderheiten

Keine

Kalibrierverfahren

Bei der Bestimmung des Staubgehaltes wird messtäglich mit 2 Kontrollgewichten die kalibrierte Waage überprüft.

Standards

Es wurden nur zertifizierte Standards von Merck bzw. S-prep verwendet.

TÜV NORD Umweltschutz

Air Monitoring Labor

Ergebnisse der Messungen

1) A-Staub

Probenbez. Einlieferer	Probenbez. Labor	Probenart	A-Staub [mg]
PL21-01047	2021-1799-001	Cellulosefilter Ø 37 mm	< 0,06
PL21-01973	2021-1799-002	Cellulosefilter Ø 37 mm	0,06
PL21-01974	2021-1799-003	Cellulosefilter Ø 37 mm	< 0,06
PL21-01977	2021-1799-004	Cellulosefilter Ø 37 mm	0,07
PL21-01980	2021-1799-005	Cellulosefilter Ø 37 mm	0,13
PL21-01988	2021-1799-006	Cellulosefilter Ø 37 mm	0,57
PL21-01989	2021-1799-007	Cellulosefilter Ø 37 mm	1,77
PL21-02006	2021-1799-008	Cellulosefilter Ø 37 mm	< 0,06
PL21-02013	2021-1799-009	Cellulosefilter Ø 37 mm	< 0,06
PL21-02014	2021-1799-010	Cellulosefilter Ø 37 mm	< 0,06
PL21-02015	2021-1799-011	Cellulosefilter Ø 37 mm	< 0,06
PL21-02277	2021-1799-012	Cellulosefilter Ø 37 mm	0,12
BW PL21-02017	2021-1799-013	Cellulosefilter Ø 37 mm	< 0,06

Anlage 7: Fotodokumentation der Tätigkeiten

Baustelle: Königsberger Straße, 29323 Wietze

Datum: 26.10.2021



Bild 1: Vorbereitungsarbeiten, Kanalspülen, Remondis



Bild 2: Schwalm Roboter in Schacht ablassen



Bild 3: Bedienkabine Roboter



Bild 4: Kanalspülen (Zwischenspülung)



Bild 5: Reinigung des Roboters über Schacht



Bild 6: Werkzeug/Aufsatzwechsel Schwalm Roboter



Bild 7: Einmessen der Zugänge



Bild 8: Reinigung der Roboter mit Tüchern



Bild 9: Ablagerungen entfernen (Bürstenaufsatz)

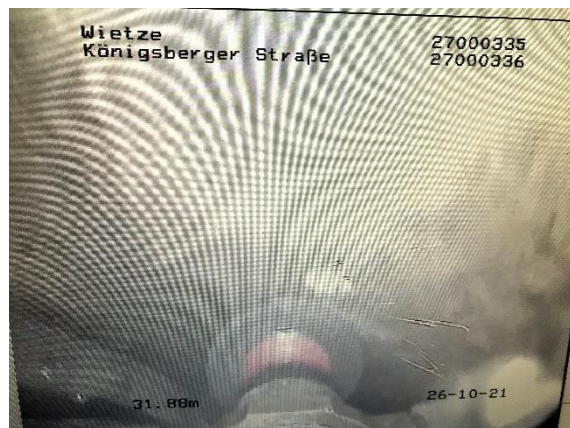


Bild 10: Ablagerungen entfernen mit Roboter



Bild 11: Einmessen der Zugänge mit Roboter

Datum: 27.10.2021



Bild 12: Kanalspülung (Eckhard & Schwarz)



Bild 13: Einsetzen der Frässhutzmanschetten



Bild 14: Arbeiten im Schacht



Bild 15: Blechmanschetten einsetzen



Bild 16: Eis vom Schlauchliner entfernen



Bild 17: Preliner vorbereiten



Bild 18: Inversionsturm mit eingebautem Preliner **Bild 19:** Vorbereitung Schlauchliner invertieren



Bild 20: Schlauchliner Einbau durch Inversion **Bild 21:** Schlauchliner ansetzen



Bild 22: Installation Ringleitung (Warmwasser) **Bild 23:** Absperrblase setzen



Bild 24: Absperrblase setzen
Flex



Bild 25: Schlauchliner aufschneiden mit DL-Säge/
„Schlauchlinerkopf öffnen“, Wasser im Schacht



Bild 26: Schlauchliner aufschneiden mit DL-Säge/-Flex

Datum: 28.10.2021



Bild 27: Öffnen der Zuläufe



Bild 28: Öffnen der Zuläufe mit Fräsaufsatz mit Schwalm Roboter



Bild 29: Fräskopfwechsel an Roboter



Bild 30: Absperrblase setzen (mit Roboter)



Bild 31: Hutprofil einbauen



Bild 32: Hutprofile einbauen



Bild 33: Absperrblase setzen



Bild 34: Absperrblase einsetzen mit Roboter



Bild 35: Absperrblase einsetzen mit Roboter



Bild 36: Packer einsetzen um Hutprofil zu setzen

Anlage 8: Fotodokumentation der eingesetzten Geräte / Anlagen



Bild 1: Remondis Spülfahrzeug



Bild 2: AARSLEFF Roboterfahrzeug



Bild 3: Spüldüse (ca. 100 bar Wasserdruck)



Bild 4: Winde zum Ablassen der Roboter & Material



Bild 5: Maßbänder, Hilfsleine



Bild 6: Wasserschlauch, DL-Schlauch



Bild 7: Sicherungs-Dreibein



Bild 8: Blechhülsen (Frässhutzmanschetten)



Bild 9: Wasserschläuche, sonstiges



Bild 10: Wasserpumpe



Bild 11: Inversionsturm, Heiztruck (Wasser)



Bild 12: Markierungskabel



Bild 13: Inversionsturm, Seilrolle, Dreibein



Bild 14: Generator



Bild 15: DL-Kettensäge, DL-Fräse, DL-Flex



Bild 16: Kanalfräsroboter m. Kugelfräse



Bild 17: Kanalroboter mit Haltevorrichtung für „Packer“ (Hufeisen)



Bild 18: DL-Absperrblase (200-400 / 8"-16")



Bild 19: DL-Schläuche



Bild 20: Packer für Hutprofilmontage

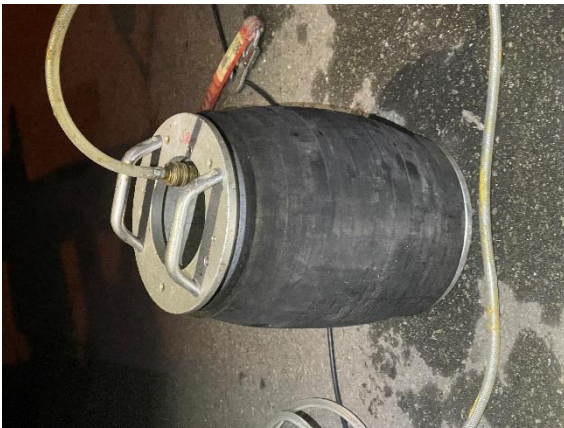


Bild 21: DL-Kanalblase (Absperrblase)

