

Auftraggeber (AG): Volker Borbe
Binzer Weg 6
18435 Stralsund

Auftragnehmer (AN): RW Umweltberatung GmbH
Brandteichstr. 20
17489 Greifswald

Objekt: ehemalige Stadtwirtschaft
Prohner Straße / Parower Chaussee
18435 Stralsund

Probenentnahmedatum: 20.03.2019

Probenehmer: Dr. Steffen Richter, Christian Borchardt

Probeneingangsdatum: 03.04.2019

Prüfdatum: 03.04.2019 bis 04.04.2019

Bearbeiter: Jana Nedorost, Christa Kreuzburg

Messaufgabe:

Zur Überprüfung des Sanierungserfolges waren auf den nicht versiegelten Flächen Bodenproben zu entnehmen und nach VDI 3866 Blatt 5 in Kombination mit BIA 4487 auf Asbest zu analysieren, Sanierungsziel: kein Asbest < 0,1 % nachgewiesen (Nachweisgrenze des Verfahren < 0,1 % bis < 0,008 %).

Es wurden insgesamt 8 Stück Bodenproben entnommen

Die durchgeführten Messungen dienen der Beurteilung zur Erfolgskontrolle der Asbestsanierungsarbeiten, hier Reinigungsarbeiten von Betonflächenbefestigungen und unbefestigten Flächen gemäß Asbestsachverständigen-Gutachten, Bericht Nr. 10350-21600 der RW Umweltberatung GmbH vom 27.07.2018.

Probenentnahme:

Die Bodenprobenentnahmen erfolgten auf den abgezogenen Bodenoberflächen durch stichpunktartige manuelle Entnahme von Oberflächenbodenproben mittels Edelstahlschaufel in Anlehnung LAGA PN 98. In der folgenden Tabelle sind die Probenentnahmedaten zusammengestellt.

Probenvorbereitung:

gemäß Nr. 2 BIA 7487 i.V.m. VDI 3866 Blatt 5 (E)

1. Siebung 100 µm-Fraktion
2. Fraktion > 100 µm: Lichtmikroskopie bei 10-100facher Vergrößerung
3. Fraktion < 100 µm: vorsichtige Zerkleinerung
4. Trocknung 105 °C
5. Veraschung 450 °C
6. 10% HCL-Behandlung
7. Trocknung bei 105 °C
8. Einwaage von 20-30 mg
9. Dispergierung des eingewogenen Materials mit 500 ml destilliertem Wasser im Ultraschallbad
10. Abpipettierung und Filtrierung von 20 ml der Suspension auf ein goldbeschichtetes Kernporenfilter (Polycarbonatfilter, 25 mm Durchmesser, 0,2 µm Porenweite)

Analyseverfahren:

REM: JEOL JSM – IT100, EDX: EDAX Team HX-1001
2.300 : 1, 15 kV

Die Auswertung des Filterpräparates erfolgte gemäß Nr. 3 BIA 7487. Die Analysen bezogen sich jeweils auf faserförmige Objekte mit Längen $\geq 5 \mu\text{m}$, einem Verhältnis von Länge zu mittlerem Durchmesser von $> 3:1$, die signifikante Peaks im Elementspektrum ab $Z=11$ (Na) zeigen.

Die ermittelten faserförmigen Partikeln waren mittels Elementspektrums in drei Gruppen einzuteilen:

- Chrysotilfasern
- Amphibolasbestfasern (Krokydolith, Tremolit, Aktinolith, Amosit, Anthophyllit)
- sonstige anorganische Fasern

Durch ein mäanderförmiges Abrastern der Probenoberfläche mit konstantem Abstand zwischen den ausgewählten Bildfeldern wurde die gesamte Fläche des Kernporenfilters bei der Auswertung gleichmäßig berücksichtigt. Je Probe wurden $0,5 \text{ mm}^2$ Filterfläche ausgewertet.

Analysenergebnisse:

Die in nachfolgender Tabelle zusammengestellten Ergebnisse der Filterauswertung beziehen sich ausschließlich auf das untersuchte Probenmaterial.

Proben-Nr.	Einwaage [mg]	Chrysotil-Fasern	Amphibolasbest-Fasern	sonstige anorganische Fasern
21893-11	18,7	0	0	8
21893-12	20,9	0	0	1
21893-13	18,0	0	0	2
21893-14	17,7	0	0	5
21893-15	15,5	0	0	3
21893-16	13,5	0	0	1
21893-17	18,1	0	0	2
21893-18	16,2	0	0	2

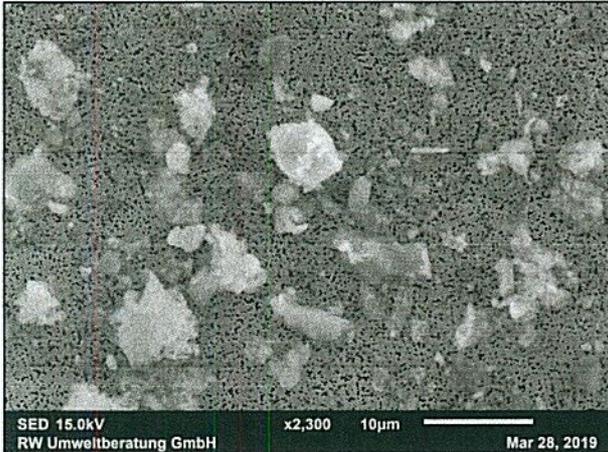


Bild 1: Belegungsdichte Probe 21893-11

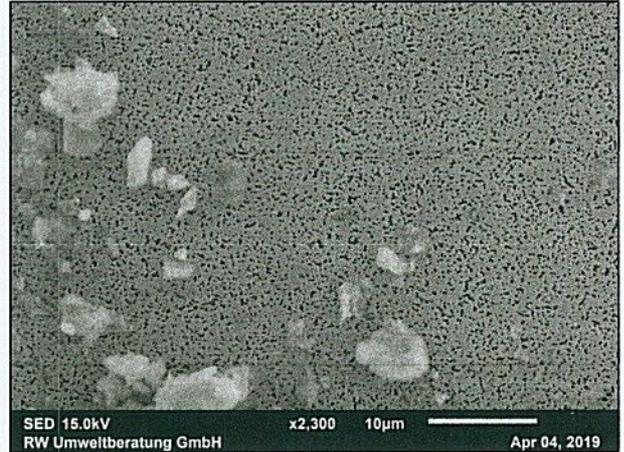


Bild 2: Belegungsdichte Probe 21893-12

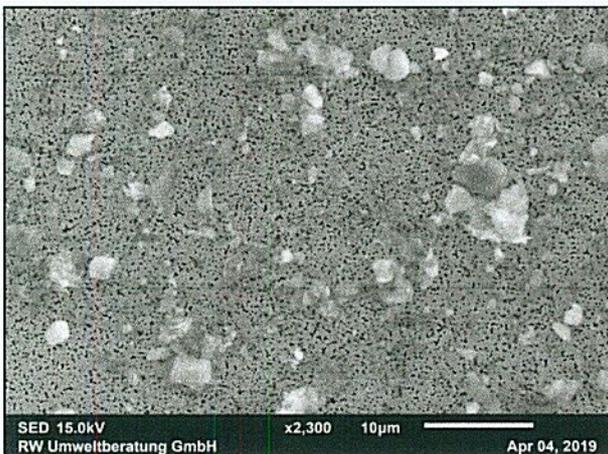


Bild 3: Belegungsdichte Probe 21893-13

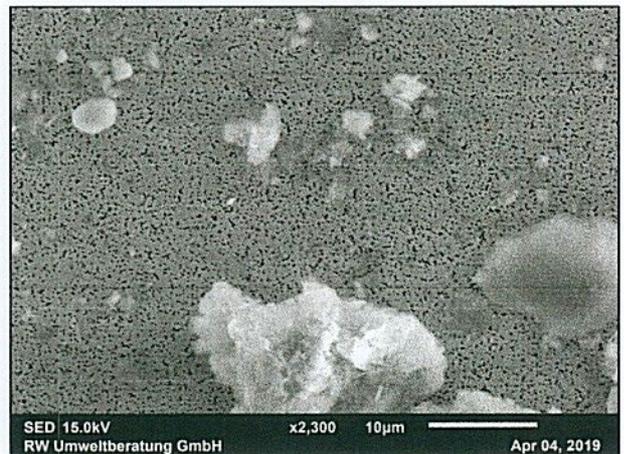


Bild 4: Belegungsdichte Probe 21893-14

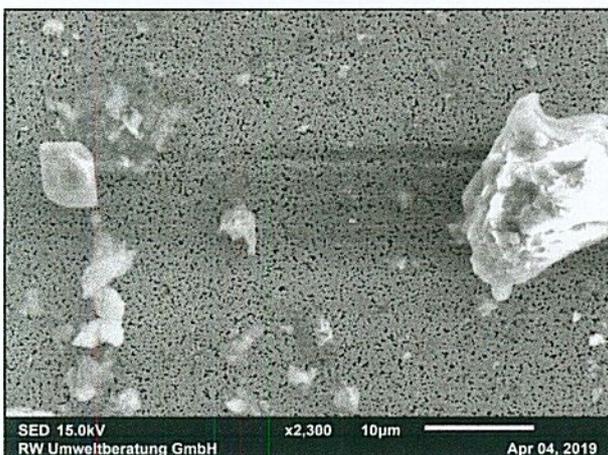


Bild 5: Belegungsdichte Probe 21893-15

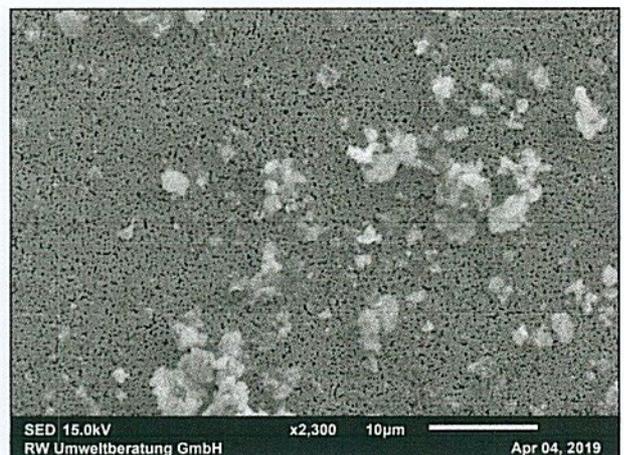


Bild 6: Belegungsdichte Probe 21893-16

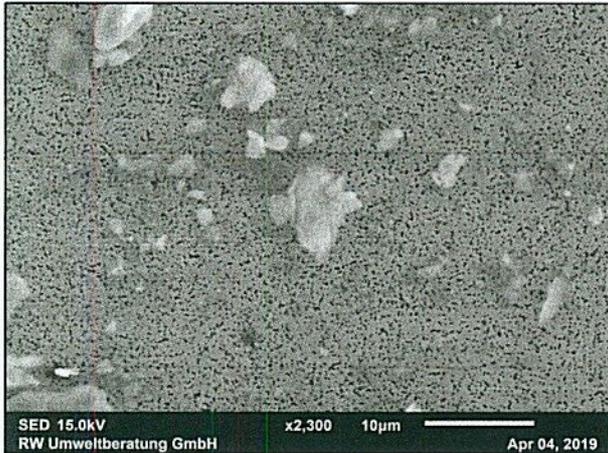


Bild 7: Belegungsdichte Probe 21893-17

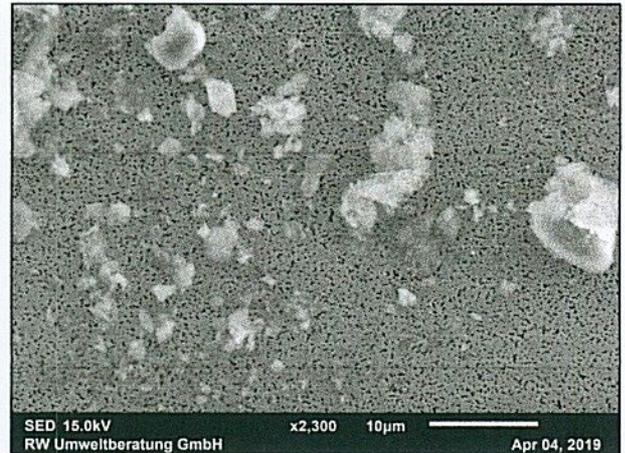


Bild 8: Belegungsdichte Probe 21893-18

Die Berechnung der Analyseergebnisse erfolgt gemäß Nr. 4 BIA 7487.

a) Berechnung des Partikelvolumens je gefundene Asbestfaser:

$$V = k \cdot \Sigma L \cdot D^2$$

mit	k	Formfaktor für den Partikelquerschnitt; für Amphibolasbest gilt: $k = 0,33$ für Chrysotil gilt:	$k = \pi/4$
	L	Länge des Partikels in μm	
	D	Breite des Partikels in μm	

b) Berechnung der Asbestfasermasse auf dem analysierten Filter:

$$M_F = V \cdot \rho \cdot A \cdot 10^{-12} / N \cdot a \text{ [g]}$$

mit	V	Gesamtpartikelvolumen	
	ρ	Dichte Amphibolasbest:	$= 3,0 \text{ g/cm}^3$
		Dichte Chrysotil:	$= 2,6 \text{ g/cm}^3$
	A	effective Filterfläche in mm^2	$= 346,36 \text{ mm}^2$
	N	Anzahl der ausgewerteten Bildfelder	$= 41$
	a	Fläche eines Bildfeldes in mm^2	$= 0,0124 \text{ mm}^2$

c) Berechnung des Massengehaltes an Asbestfasern:

$$P = (M_F \cdot V_S / M_P \cdot V_T) \cdot 100 \text{ [%]}$$

mit	M_F	Asbestfasermasse	
	V_S	Volumen der Suspension in ml	$= 500 \text{ ml}$
	M_P	Einwaage des Probenmaterials in der Suspension in g	$= 20\text{-}25 \text{ mg (siehe Anlage)}$
	V_T	abpipettiertes Teilvolumen in ml	$= 20 \text{ ml (siehe Anlage)}$

Die Ergebnisse der Massenberechnung auf Grundlage der Filterauswertung sind wie folgt:

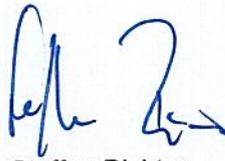
Proben-Nr.	Herkunft	Faserzahl Chrysotil	Faserzahl Amphibol-asbest	Fasermasse Chrysotil [g]	Fasermasse Amphibolasbest [g]	Massengehalt [Masse% Asbest]
21891-11	Bodenfläche nördlich Betonfläche, 8,0 m östlich Westrand, 2,0 m nördlich Südrand	0	0	0	0	< 0,008
21893-12	Bodenfläche nördlich Betonfläche, 16,0 m östlich Westrand, 2,0 m nördlich Südrand	0	0	0	0	< 0,008
21893-13	Bodenfläche nördlich Betonfläche, 24,0 m östlich Westrand, 2,0 m nördlich Südrand	0	0	0	0	< 0,008
21893-14	Bodenfläche nördlich Betonfläche, 32,0 m östlich Westrand, 2,0 m nördlich Südrand	0	0	0	0	< 0,008
21893-15	Bodenfläche südlich Betonfläche, 32,0 m östlich Westrand, 2,0 m südlich Nordrand	0	0	0	0	< 0,008
21893-16	Bodenfläche südlich Betonfläche, 24,0 m östlich Westrand, 2,0 m südlich Nordrand	0	0	0	0	< 0,008
21893-17	Bodenfläche südlich Betonfläche, 16,0 m östlich Westrand, 2,0 m südlich Nordrand	0	0	0	0	< 0,008
21893-18	Bodenfläche südlich Betonfläche, 8,0 m östlich Westrand, 2,0 m südlich Nordrand	0	0	0	0	< 0,008

Schlussfolgerung:

In den mittels BIA 7487 untersuchten 8 Proben wurde kein Asbest nachgewiesen. Der Sanierungserfolg auf den unbefestigten beprobten und auf Asbest analysierten Flächen ist somit stichpunktartig messtechnisch nachgewiesen.



Christian Borchardt
MSc. GeoSc. and Env.



Dr. Steffen Richter
Dipl.-Geol.

Datum: 17.04.2019

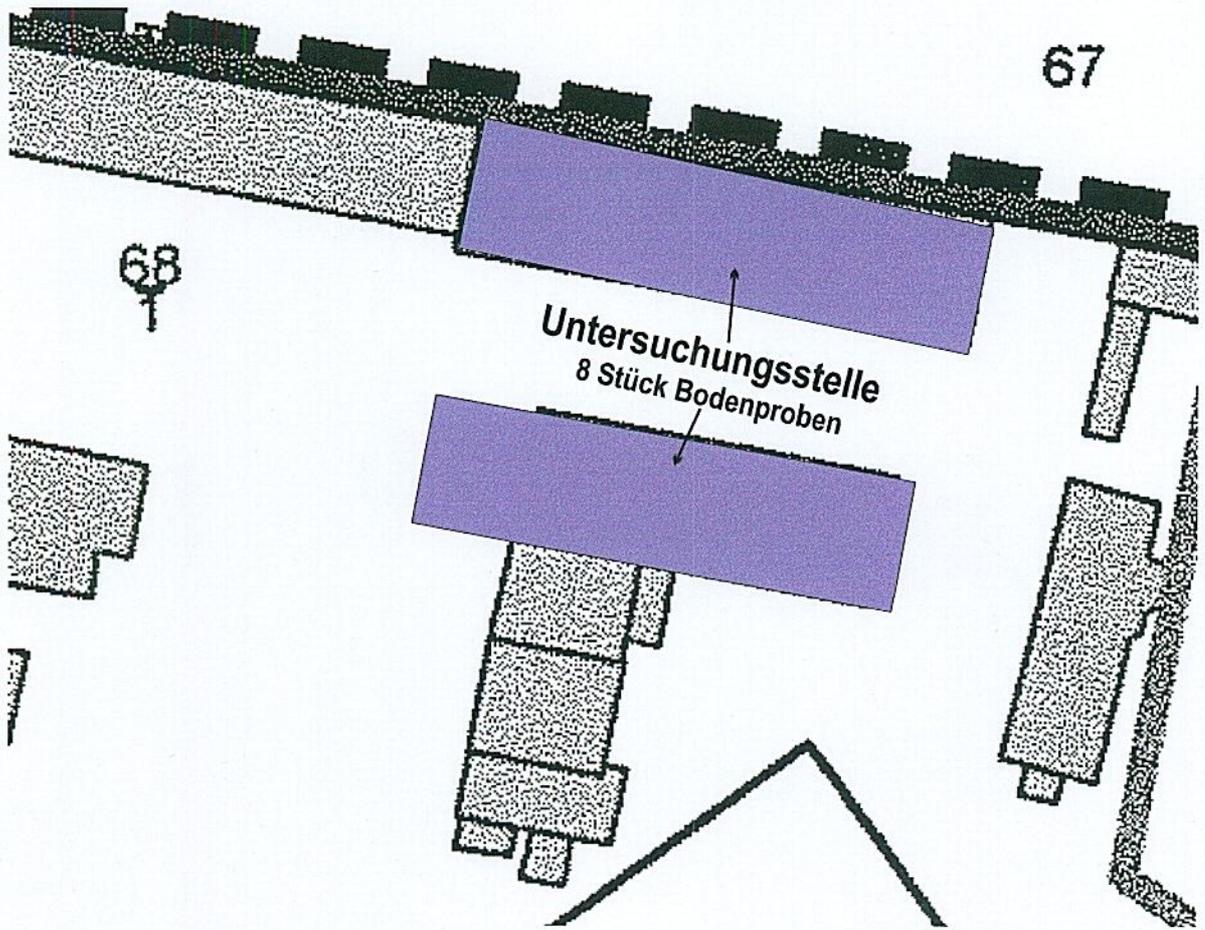


ANLAGEN

zum Bericht

Nr. 10350-21893.02

Lageplan



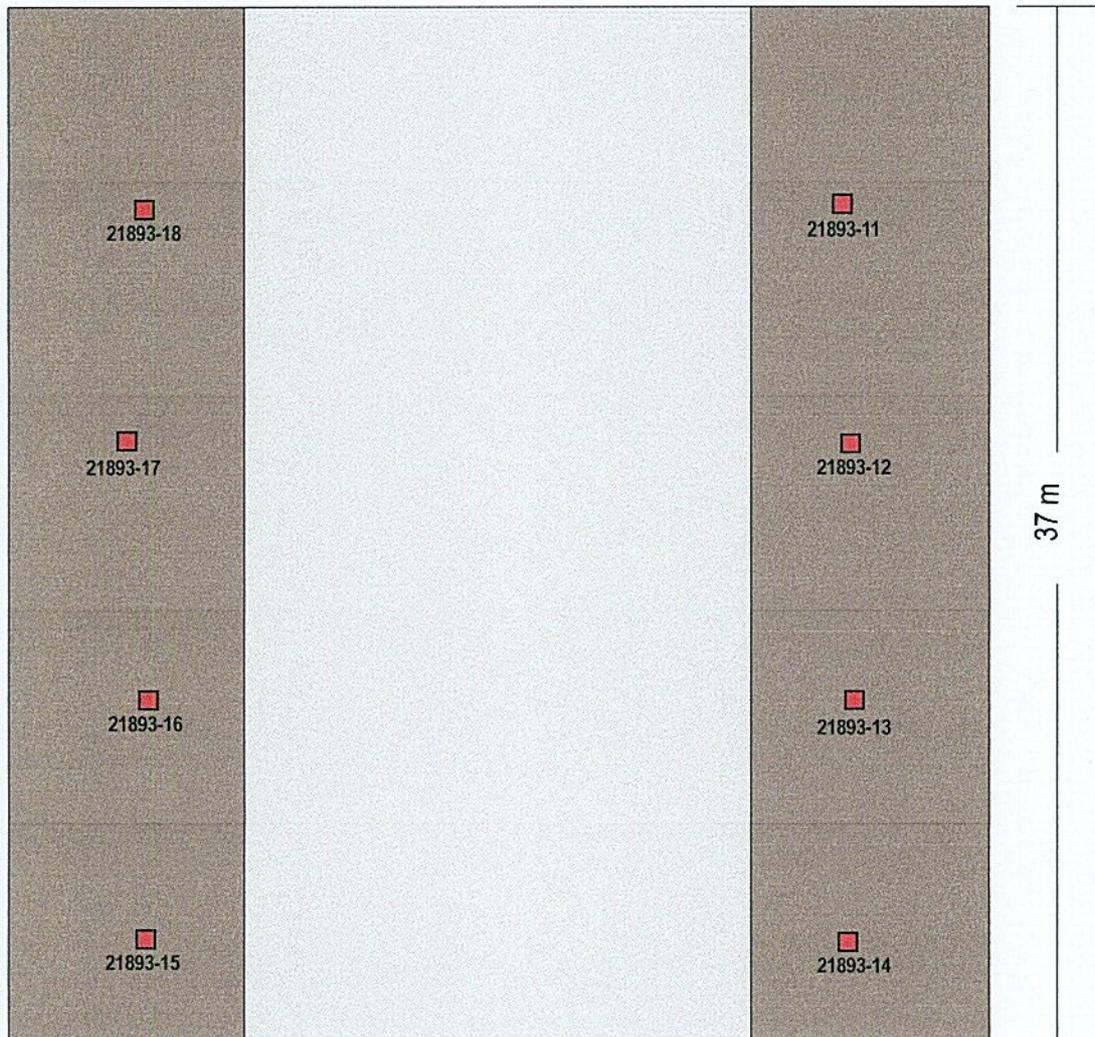
Legende

- Untersuchungsstelle
- Probenentnahmestelle

21893-01 Probenbezeichnung

Projekt:	BV: Stralsund Prohner Straße / Parower Chaussee		RW Umweltberatung GmbH Brandteichstraße 20 D-17489 Greifswald Tel. 03834 550660 Fax 03834 550661 e-mail: info@rw-umweltberatung.de
Objekt:	ehemalige Stadtwirtschaft, Prohner Straße / Parower Chaussee, 18435 Stralsund		
Auftraggeber:	Volker Borbe, Binzer Weg 6, 18435 Stralsund		
Bearbeiter:	Christian Borchardt	Darstellung:	
Datum:	21.03.2019	Maßstab:	ohne

Detailskizze



Legende

- Erdboden
- Betonversiegelte Fläche
- Probenentnahmestelle

21893-01 Probenbezeichnung

Projekt:	BV: Stralsund Prohner Straße / Parower Chaussee		
Objekt:	ehemalige Stadtwirtschaft, Prohner Straße / Parower Chaussee, 18435 Stralsund		RW Umweltberatung GmbH Brandteichstraße 20 D-17489 Greifswald Tel. 03834 550660 Fax 03834 550661 e-mail: info@rw-umweltberatung.de
Auftraggeber:	Volker Borbe, Binzer Weg 6, 18435 Stralsund		
Bearbeiter:	Christian Borchardt	Darstellung:	
Datum:	21.03.2019	Maßstab:	ohne

Anlage 2: Probenentnahmeprotokoll gemäß VDI 3877 Blatt 1

zum Bericht 10350-21893.02



Seite 1 von 2

Allgemeine Daten

Objekt: ehem. Stadtwirtschaft, Prohner Straße / Parower Chaussee, 18435 Stralsund
Datum der Probenentnahme: 20.03.2019
Probenehmer: Dr. Steffen Richter, Christian Borchardt
Ausführende Firma: RW Umweltberatung GmbH
Probenart: Staubablagerungen
Art der Probenentnahme: Kontaktproben
Probenahmemedium: Bodenproben: Kunststoffbeutel mit Verschluss
Parameter zur Analyse: Asbest
Messaufgabe: Feststellung möglicher Asbestfaserbelastung
Analyselabor: RW Umweltberatung GmbH

Probenabhängige Daten

Probenbezeichnung	Raum	Grundfläche des Raumes	Entnahmestelle	Oberflächenbeschaffenheit / Lage	Fotodokumentation
21893-11	Bodenfläche nördlich Betonfläche	296 m ²	8,0 östlich Westrand 2,0 m nördlich Südrand	Erdboden, körnig, horizontal	
21893-12	Bodenfläche nördlich Betonfläche	296 m ²	16,0 m östlich Westrand 2,0 m nördlich Südrand	Erdboden, körnig, horizontal	
21893-13	Bodenfläche nördlich Betonfläche	296 m ²	24,0 m östlich Westrand 2,0 m nördlich Südrand	Erdboden, körnig, horizontal	
21893-14	Bodenfläche nördlich Betonfläche	296 m ²	32,0 m östlich Westrand 2,0 m nördlich Südrand	Erdboden, körnig, horizontal	

Anlage 2: Probenentnahmeprotokoll gemäß VDI 3877 Blatt 1

zum Bericht 10350-21893.02

Seite 2 von 2

Probenbezeichnung	Raum	Grundfläche des Raumes	Entnahmestelle	Oberflächenbeschaffenheit / Lage	Fotodokumentation
21893-15	Bodenfläche südlich Betonfläche	296 m ²	32,0 m östlich Westrand 2,0 m südlich Nordrand	Erdboden, körnig, horizontal	
21893-16	Bodenfläche südlich Betonfläche	296 m ²	24,0 m östlich Westrand 2,0 m südlich Nordrand	Erdboden, körnig, horizontal	
21893-17	Bodenfläche südlich Betonfläche	296 m ²	16,0 m östlich Westrand 2,0 m südlich Nordrand	Erdboden, körnig, horizontal	
21893-18	Bodenfläche südlich Betonfläche	296 m ²	8,0 m östlich Westrand 2,0 m südlich Nordrand	Erdboden, körnig, horizontal	

Anlage 3

zum Bericht 10350-21893.02

Labor-Prüfberichte

Industrie- und Umweltlaboratorium Vorpommern GmbH



17489 Greifswald
Am Koppelberg 20

Tel. (03834) 5745 - 0
Fax (03834) 5745 - 15
Mail mail@iul-vorpommern.de

18439 Stralsund
Bauhofstr. 5

Tel. (03831) 270 888
Fax (03831) 270 886

IUL Vorpommern GmbH Am Koppelberg 20 17489 Greifswald

RW Umweltberatung GmbH
Brandteichstraße 20

17489 Greifswald

Greifswald, 29.03.2019

Prüfbericht 19-1193-001 bis -008

Betrifft: Boden
Objekt: 21893
Probenahme durch: Auftraggeber
Probenzustand: anforderungskonform
Beginn / Ende Prüfung: 20.03.2019 / 02.04.2019

Prüfergebnisse: 001

Probenbezeichnung:		21893-11	
Eingang am:		20.03.2019	
Parameter		Einheit	Messwert
G1	PV Asbestanalytik BIA 7487		
G1	Einwaage Suspension (Mp)	mg TS	18,7
G1	Volumen Filtration (VT)	ml	20

Prüfergebnisse: 002

Probenbezeichnung:		21893-12	
Eingang am:		20.03.2019	
Parameter		Einheit	Messwert
G1	PV Asbestanalytik BIA 7487		
G1	Einwaage Suspension (Mp)	mg TS	20,9
G1	Volumen Filtration (VT)	ml	20



Prüfergebnisse: 003

Probenbezeichnung:		21893-13	
Eingang am:		20.03.2019	
Parameter		Einheit	Messwert
G1	PV Asbestanalytik BIA 7487		
G1	Einwaage Suspension (Mp)	mg TS	18,0
G1	Volumen Filtration (VT)	ml	20

Prüfergebnisse: 004

Probenbezeichnung:		21893-14	
Eingang am:		20.03.2019	
Parameter		Einheit	Messwert
G1	PV Asbestanalytik BIA 7487		
G1	Einwaage Suspension (Mp)	mg TS	17,7
G1	Volumen Filtration (VT)	ml	20

Prüfergebnisse: 005

Probenbezeichnung:		21893-15	
Eingang am:		20.03.2019	
Parameter		Einheit	Messwert
G1	PV Asbestanalytik BIA 7487		
G1	Einwaage Suspension (Mp)	mg TS	15,5
G1	Volumen Filtration (VT)	ml	20

Prüfergebnisse: 006

Probenbezeichnung:		21893-16	
Eingang am:		20.03.2019	
Parameter		Einheit	Messwert
G1	PV Asbestanalytik BIA 7487		
G1	Einwaage Suspension (Mp)	mg TS	13,5
G1	Volumen Filtration (VT)	ml	20



Prüfergebnisse: 007

Probenbezeichnung:		21893-17
Eingang am:		20.03.2019
Parameter	Einheit	Messwert
G1 PV Asbestanalytik BIA 7487		
G1 Einwaage Suspension (Mp)	mg TS	18,1
G1 Volumen Filtration (VT)	ml	20

Prüfergebnisse: 008

Probenbezeichnung:		21893-18
Eingang am:		20.03.2019
Parameter	Einheit	Messwert
G1 PV Asbestanalytik BIA 7487		
G1 Einwaage Suspension (Mp)	mg TS	16,2
G1 Volumen Filtration (VT)	ml	20

H. Stöck

Dipl.-Chem. Helga Stock

QM-Beauftragte

Dieser Prüfbericht wurde entsprechend den Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 geprüft und freigegeben sowie mit einer digitalen Unterschrift versehen.