

Dipl.-Ing. Stephan List, Beratender Ingenieur, Dresden
Dipl.-Ing. (FH) Tim Neuhaus, ILK Dresden gGmbH

Langzeiterfahrungen beim Einsatz metallischer Filtermedien

7. Symposium "Texile Filter", Chemnitz 02./03.03.2004

Inhalt

- Filternde Abscheider mit metallischen Filtermedien
- Einsatzfall Einäscherungsanlage
- Metallfilterpatronen im Abscheider einer Teilstromversuchsanlage
- Erprobung in der Entstaubungsanlage
- Dauerbetrieb

Langzeiterfahrungen beim Einsatz metallischer Filtermedien

Filternde Abscheider

- Prinzip: Abscheidung von Partikeln auf luftdurchlässigen Oberflächen bzw. darauf aufgebauten Staubschichten
- hohe Abscheideleistung für Partikel aller Größen
- Reingasstaubgehalte $< 5 \text{ mg/m}^3$ leicht erreichbar
- meist textile Filtermedien in Form von Filterschläuchen oder -taschen
- Einschränkung des Einsatzbereichs: maximal zulässige Betriebstemperatur (ca. $260 \text{ }^\circ\text{C}$)

Langzeiterfahrungen beim Einsatz metallischer Filtermedien

Filternde Abscheider - Höhere Temperaturen

- Keramische Materialien: Fasern, porösen Schichten, Sinterkörper
- Metallische Medien als
 - Lochfolien
 - Gewebe
 - Vliesstoffe
- mit und ohne zusätzliche Beschichtungen

Langzeiterfahrungen beim Einsatz metallischer Filtermedien

Filternde Abscheider - Metallgewebe

- Vergleichende Untersuchungen verschiedener Medien am VDI 3926-Prüfstand des ILK Dresden (1994)
- unbeschichtete Metallgewebe mit kleinen Porengrößen sind geeignet
- Einsatzfälle: Entstaubung von Abgasen
 - Holzkessel
 - Biomassefeuerungen
 - Einäscherungsanlagen
- Verbundmaterialien aus textilen Fasern auf grobmaschigen Metallgeweben

Langzeiterfahrungen beim Einsatz metallischer Filtermedien

Einsatzfall Krematorium - Anforderungen

- VDI-Richtlinie 3891 (1992)
- Genehmigungsverfahren
- 27. BImSchV (1997)

Komponente	Grenzwert
Staubförmige Stoffe als Gesamtstaub	10 mg/m ³
Kohlenmonoxid	50 mg/m ³
Organische Stoffe, als TOC	20 mg/m ³
Dioxine/Furane	0,1 ng TE/m ³

Grenzwerte der 27. BImSchV

- hocheffektive Staubabscheidung ist unbedingt erforderlich

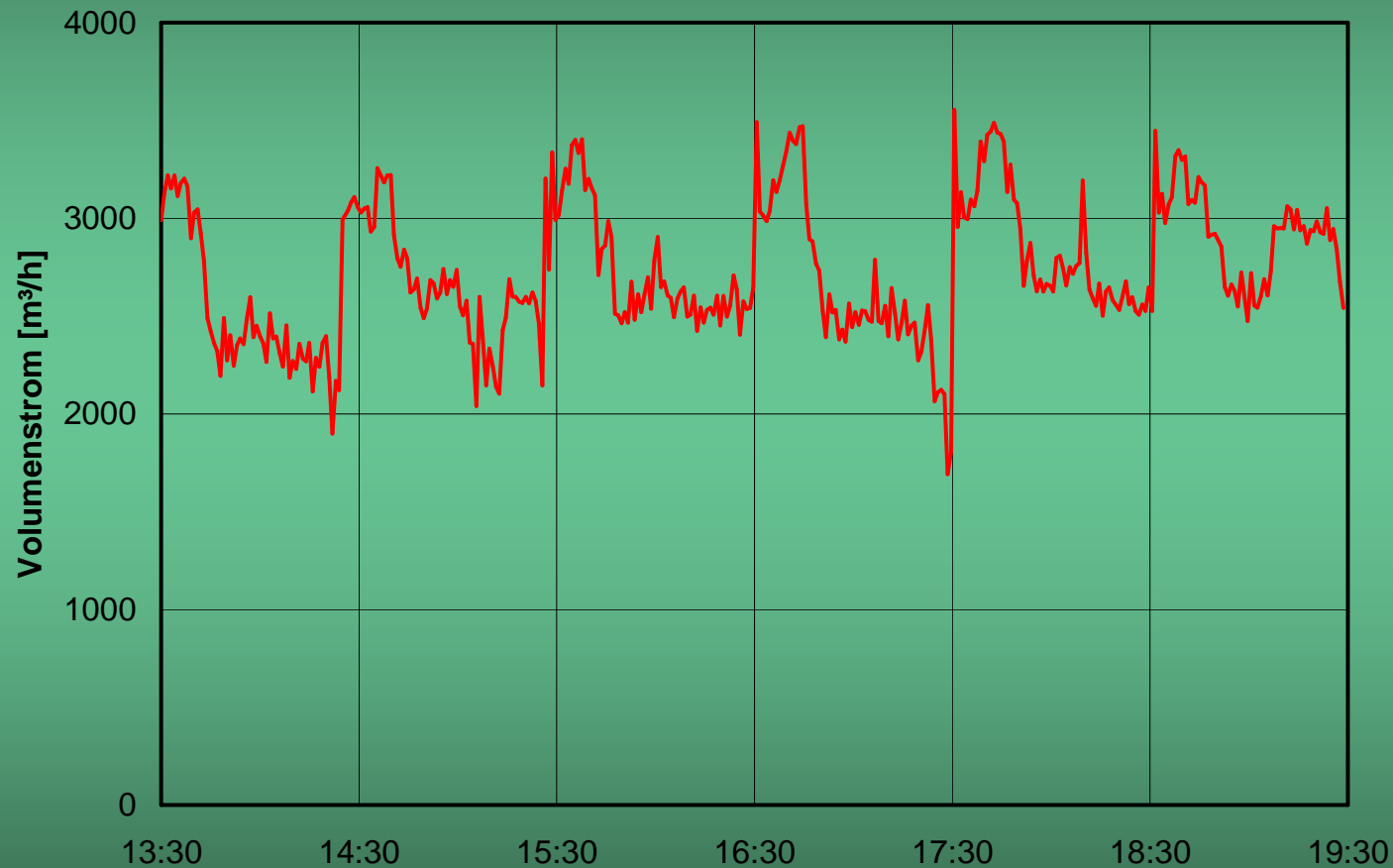
Langzeiterfahrungen beim Einsatz metallischer Filtermedien

Einsatzfall Krematorium - Problematische Betriebsbedingungen

- starke Schwankungen von Luftmenge und Temperatur
- stark wechselnde Rauchgaszusammensetzung (z.B. O₂-Gehalt 10 ... 20 %)
- Kurzzeitbetrieb (z.B. einschichtig)
- häufiges An- und Abfahren der Anlage (täglich)
- Gefahr von Funkenflug
- hoher Anteil von Unverbranntem im Flugstaub mit der Gefahr von Glimmbränden

Langzeiterfahrungen beim Einsatz metallischer Filtermedien

Einsatzfall Krematorium - Volumenstromverlauf



Langzeiterfahrungen beim Einsatz metallischer Filtermedien

Einsatzfall Krematorium - Metallische Filtermedien

Vorteile

- temperaturbeständiger
- unempfindlicher gegenüber Funkenflug und Glimmbränden

Nachteile

- geringere Flächenbelastung
- deutlich teurer
- Abreinigung schwieriger

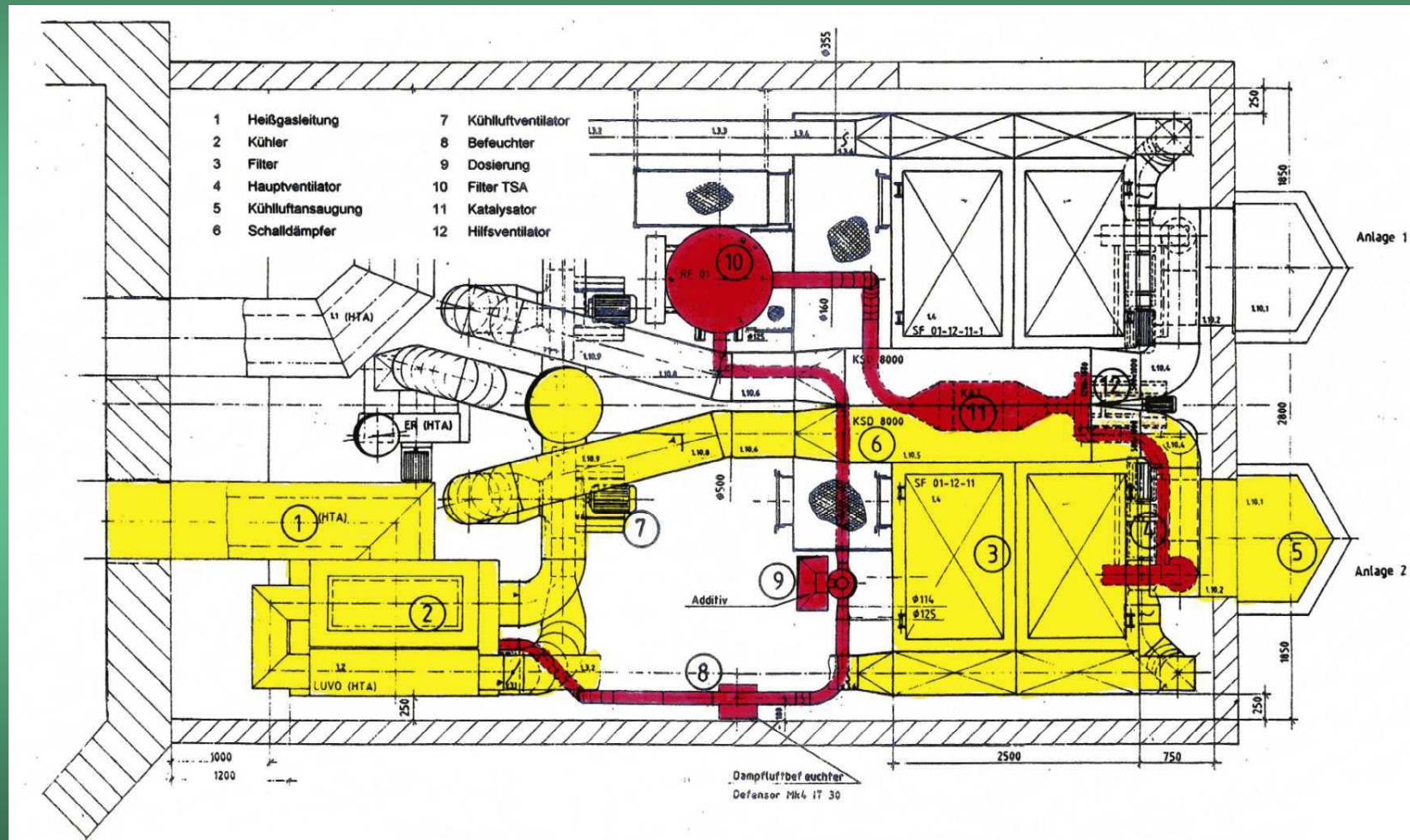
Langzeiterfahrungen beim Einsatz metallischer Filtermedien

Teilstromversuchsanlage im Krematorium Meißen

- umfangreiche Untersuchungen zur Eignung verschiedener Abgasreinigungsverfahren
- Flugstromverfahren mit verschiedenen Additiven und Rauchgasbefeuchtung
- katalytische Abgasreinigung mit Oxidationskatalysator und DeDiox-Katalysator
- Untersuchungen zur Staubabscheidung mit textilen, metallischen Medien und Glasfaser-Materialien.

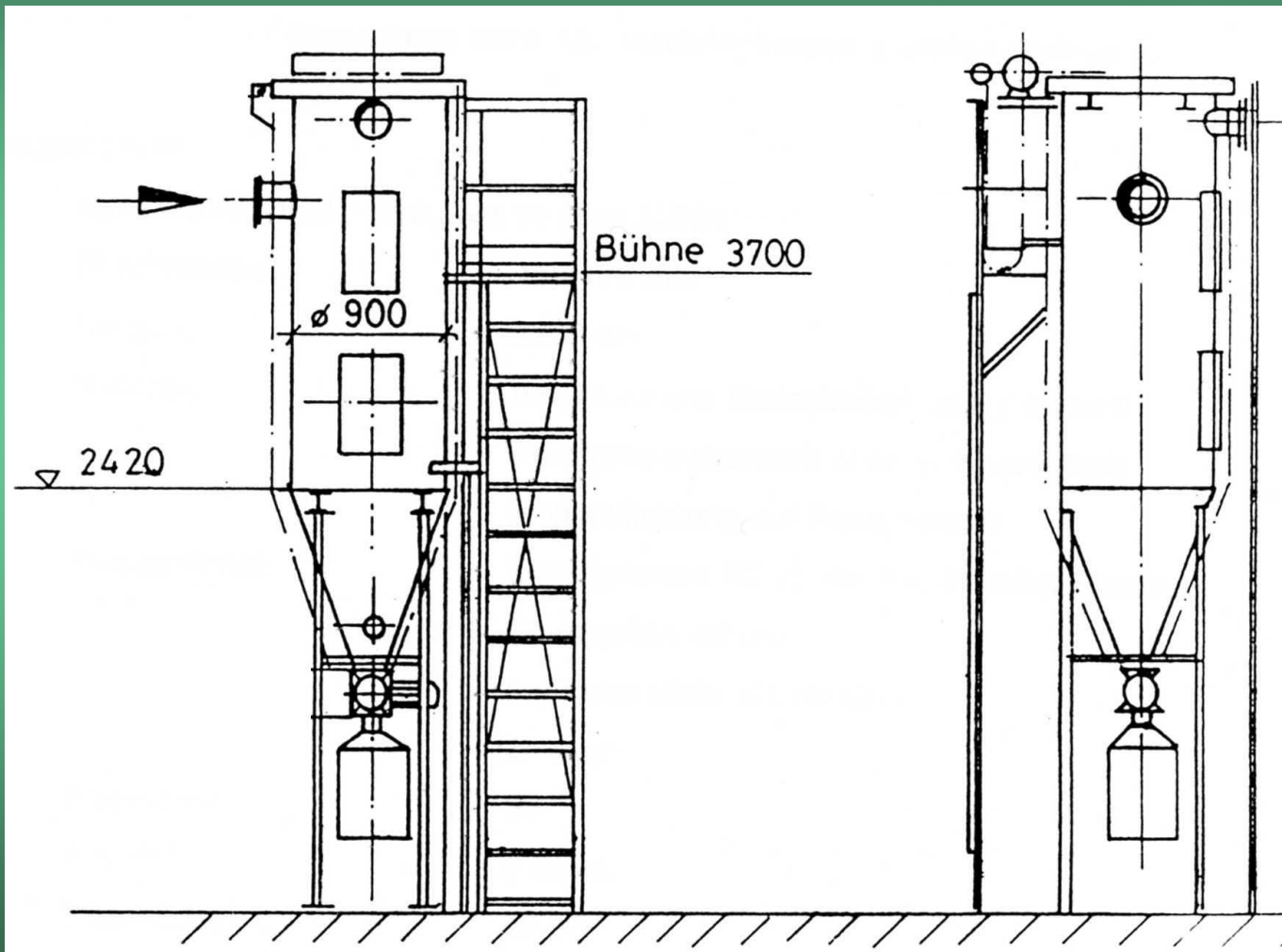
Langzeiterfahrungen beim Einsatz metallischer Filtermedien

Teilstromversuchsanlage im Krematorium Meißen



Langzeiterfahrungen beim Einsatz metallischer Filtermedien

Teilstromversuchsanlage - Abscheider



Langzeiterfahrungen beim Einsatz metallischer Filtermedien

Teilstromversuchsanlage - Abscheider mit Metallfilterpatronen

Abscheider	
Rundkammerfilter	Ø 900 mm
Luftdurchsatz	800 m ³ /h bei 180 °C
Anzahl Patronen	4 Stück
Filterfläche	12 m ²
Filterflächenbelastung	66,7 m ³ /m ² h
Abreinigung	Druckluftimpuls
Abreinigungsdruck	4-6 bar
Hersteller	ETS Schwarzenberg



Langzeiterfahrungen beim Einsatz metallischer Filtermedien

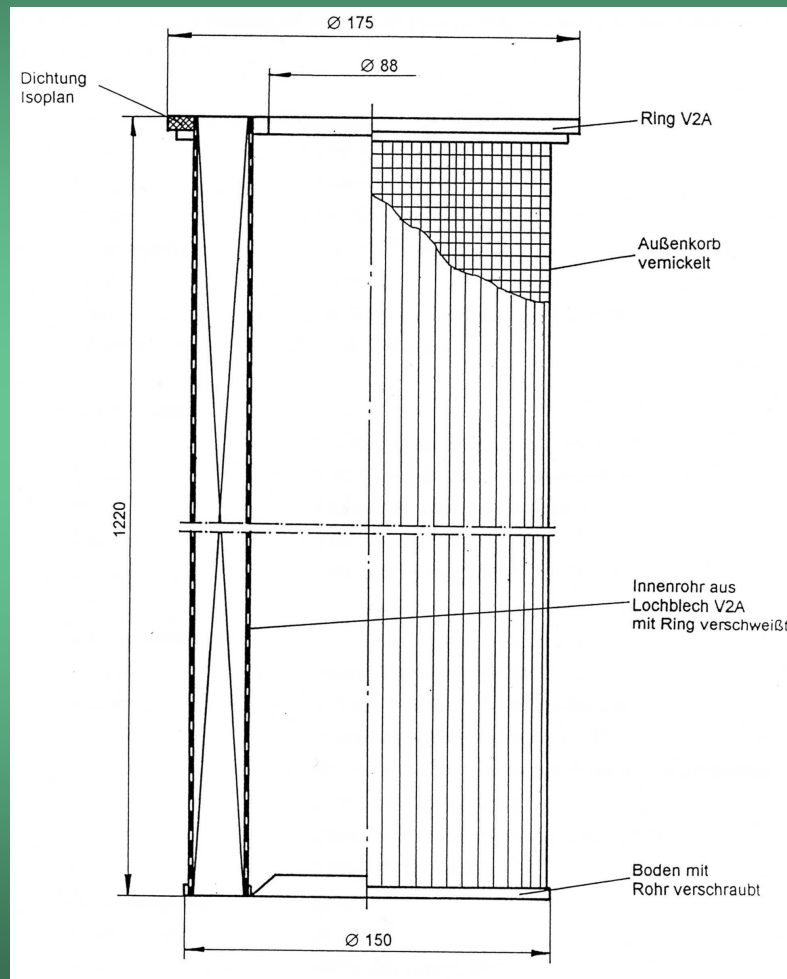
Metallfilterpatronen - Technische Daten

Metallfilterpatronen	
Durchmesser	150/175 mm
Länge	1200 mm
Medium	PZ 25, Schöller-Hösch
Porengröße	40 µm
Faltenzahl	55
Faltentiefe	24 mm
Filterfläche	3 m ²
Hersteller	R+B Filter



Langzeiterfahrungen beim Einsatz metallischer Filtermedien

Metallfilterpatronen - Aufbau



Langzeiterfahrungen beim Einsatz metallischer Filtermedien

Teilstromversuchsanlage - Messergebnisse

- Bestäubungsversuche
(Rohgaskonzentration 1,5 und 3 g/m³)

	Staubkonzentration
Temperaturbereich 250 ... 300 °C	
Inbetriebnahme	0,59 mg/m ³
nach 150 Betriebs-h	0,81 mg/m ³
Temperaturbereich 300 ... 450 °C	
Durchschnitt	0,97 mg/m ³

- gute Abscheideleistungen auch bei hohen Temperaturen
- Abreinigung bei 6 bar

Langzeiterfahrungen beim Einsatz metallischer Filtermedien

Metallfilterpatronen - Korrosion bei hohen Temperaturen - Schadensbild



Langzeiterfahrungen beim Einsatz metallischer Filtermedien

Metallfilterpatronen - Korrosion bei hohen Temperaturen

bekannte Korrosionsmechanismen mit Chlor:

- zeitlich begrenzte Eisenchloridbildung bei der ersten Oxidschichtbildung am blanken Stahl während der Inbetriebnahme
- Korrosion durch FeCl_2 -Bildung und -Abdampfung in sauerstoffarmer Atmosphäre
- Korrosion durch Chlorionen, die bei der Sulfatisierung von an Rohrwänden kondensierten Alkalichloriden freigesetzt werden

Langzeiterfahrungen beim Einsatz metallischer Filtermedien

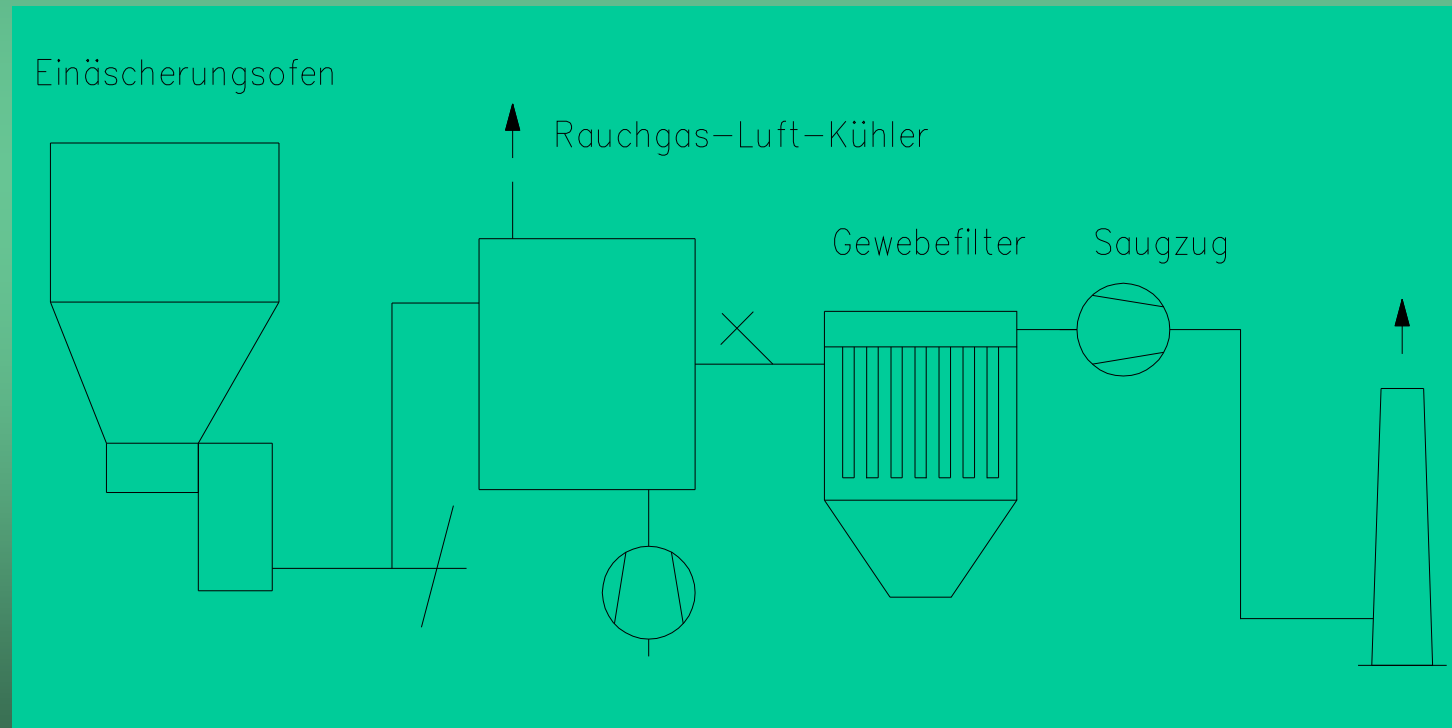
Teilstromversuchsanlage - Erprobungsergebnisse

- Metallfilterpatronen gut geeignet
 - Druckluftimpulsabreinigung
 - Temperaturbereich bis 300 °C
 - gute Abscheideleistungen
- bis 300 °C über ca. 300 Betriebsstunden keine korrosiven Veränderungen

Langzeiterfahrungen beim Einsatz metallischer Filtermedien

Einäscherungsanlagen im Krematorium Meißen

- zwei Ofenlinien mit Etagenöfen (1993)
- Entstaubungsanlagen nach VDI 3891 (1994)



Langzeiterfahrungen beim Einsatz metallischer Filtermedien

Umrüstung eines Abscheiders

Metallfilterpatronen	
Durchmesser	128/155 mm
Länge	1300/1000 mm
Medium	PZ 25, PZ 17, PZ 15
Porengröße	40 µm, 25 µm, 17 µm
Faltenzahl	42
Faltentiefe	17 mm
Filterfläche	1,35 m ²
Hersteller	R+B Filter



Langzeiterfahrungen beim Einsatz metallischer Filtermedien

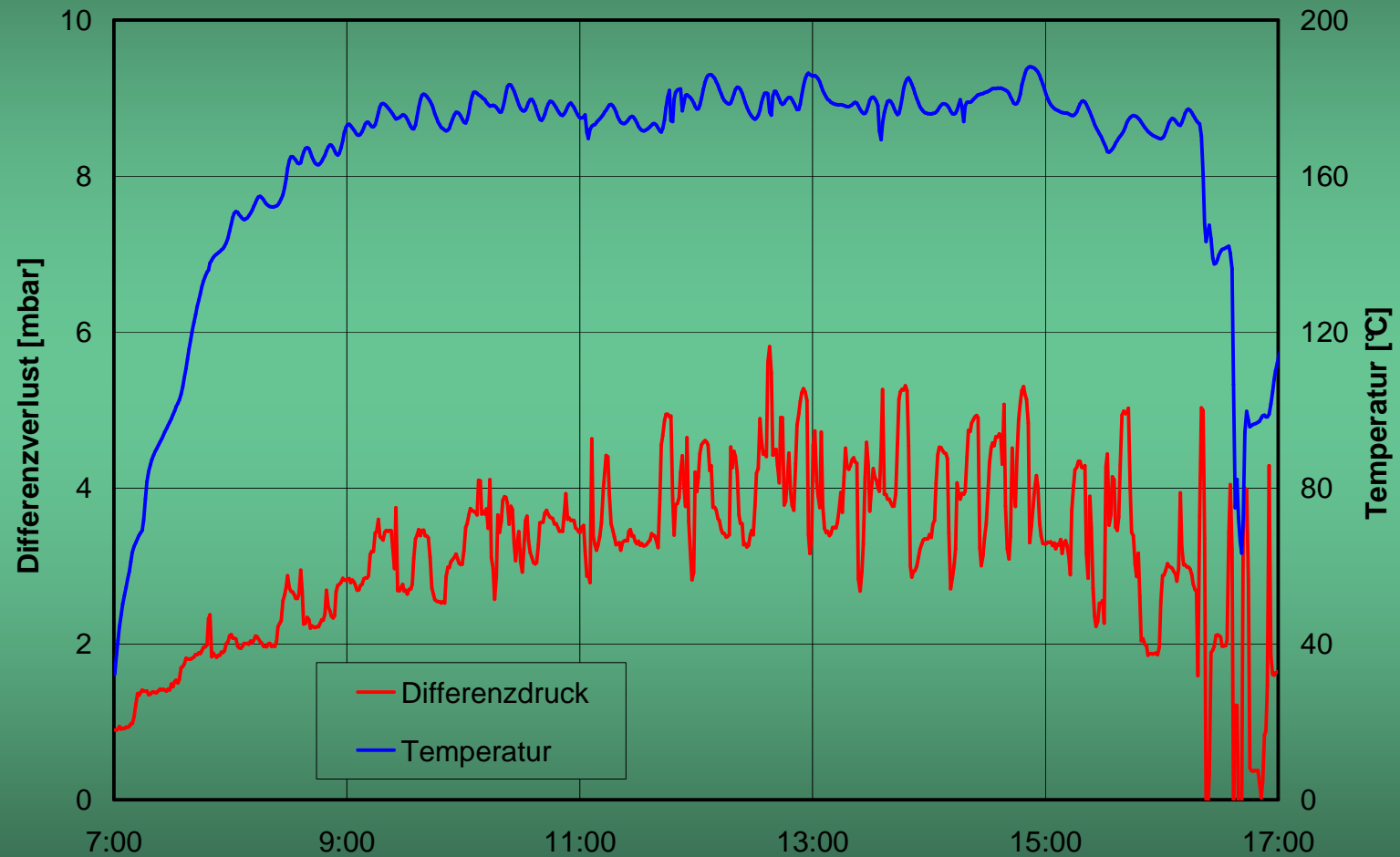
Umrüstung eines Abscheiders

Abscheider	
Typ	SF 01-12-11-1
Luftdurchsatz	4000 m ³ /h bei 180 °C
Anzahl Patronen	88 Stück
Filterfläche	119 m ²
Filterflächenbelastung	33,6 m ³ /m ² h
Abreinigung	Druckluftimpuls
Abreinigungsdruck	4-6 bar
Hersteller	ETS Schwarzenberg



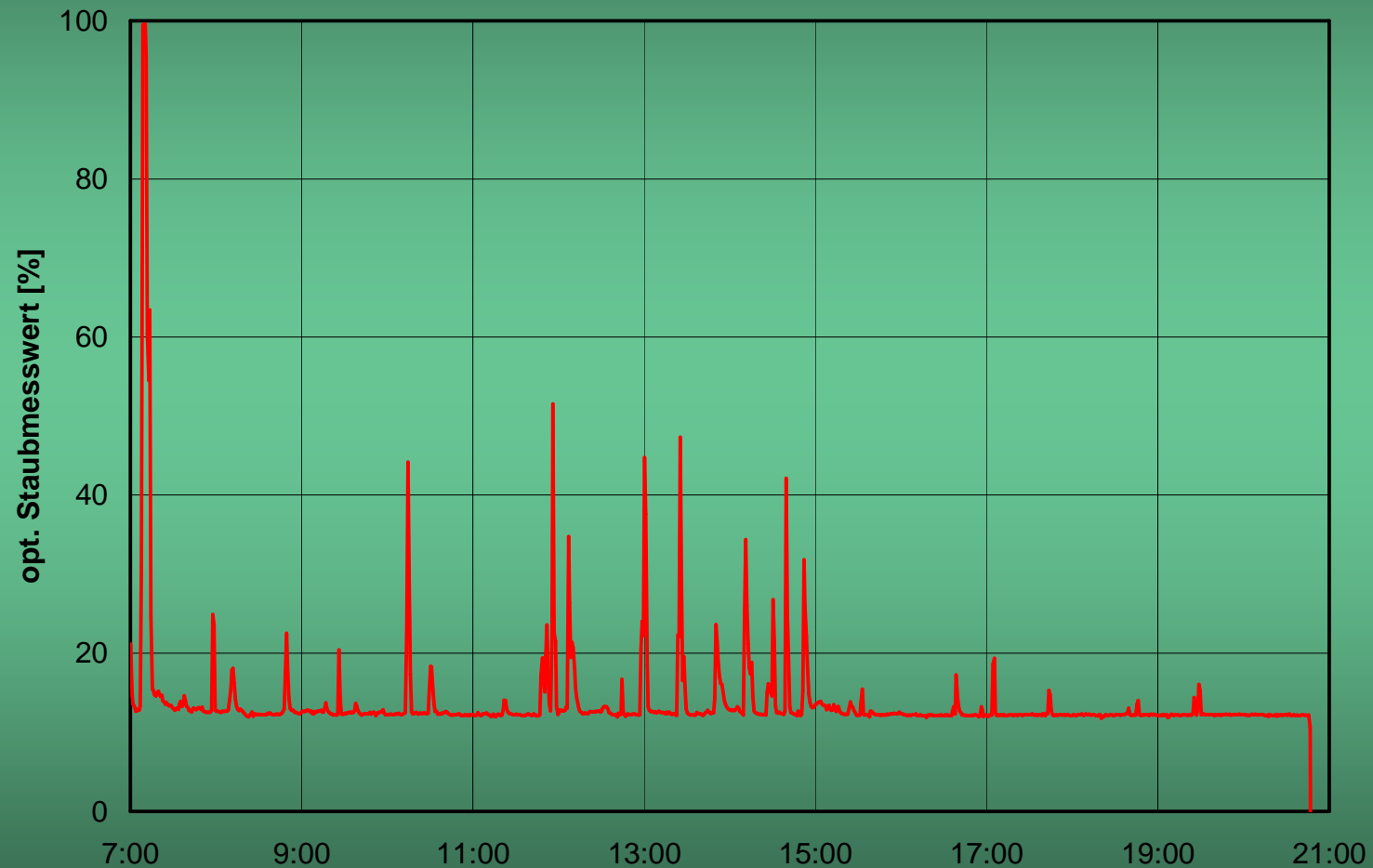
Langzeiterfahrungen beim Einsatz metallischer Filtermedien

Umrüstung eines Abscheiders - Inbetriebnahme am 01.04.96



Langzeiterfahrungen beim Einsatz metallischer Filtermedien

Umrüstung eines Abscheiders - Inbetriebnahme am 01.04.96



Langzeiterfahrungen beim Einsatz metallischer Filtermedien

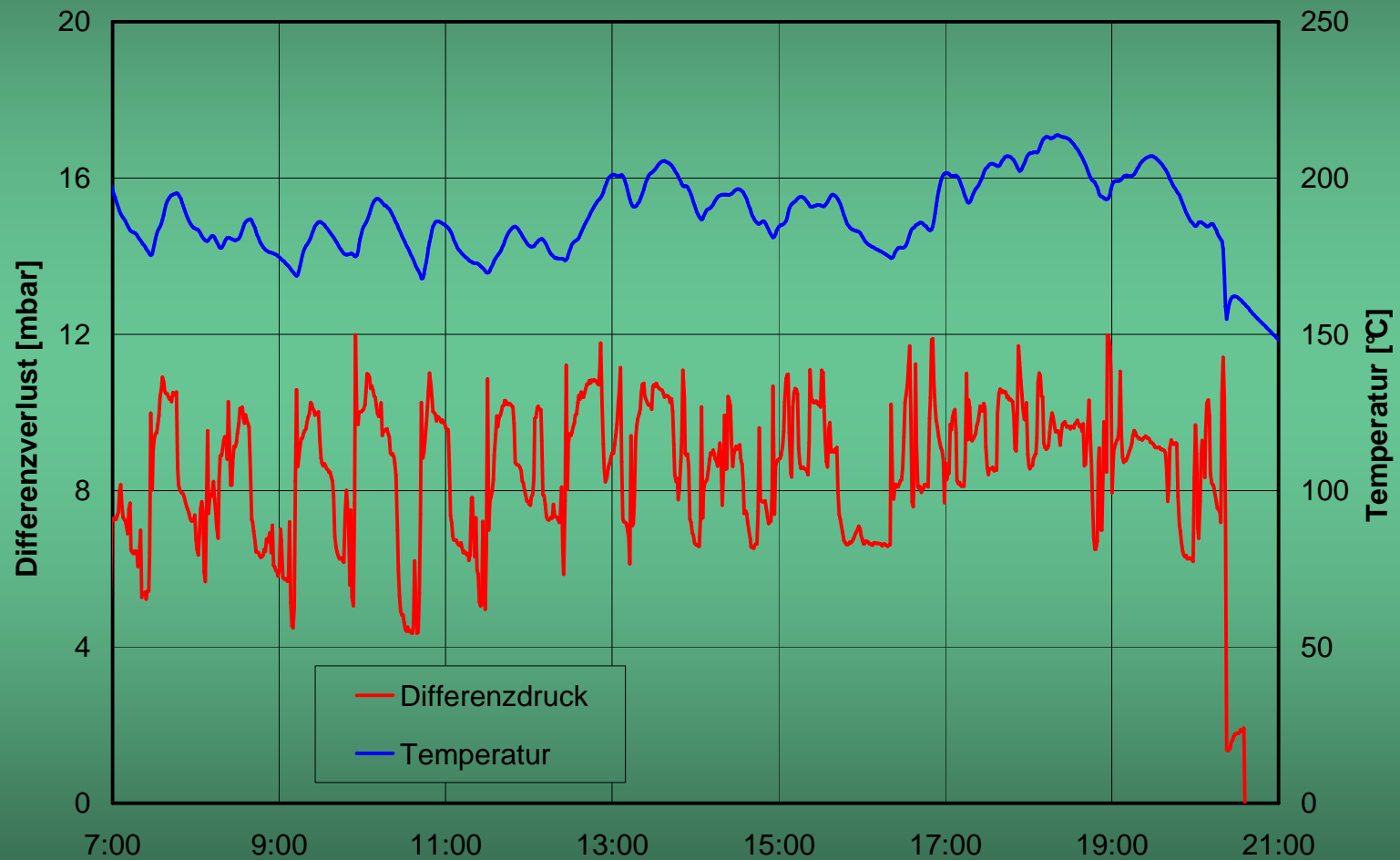
Betriebserfahrungen - Abreinigung

- sehr gleichmäßiger Filterkuchen, lockerer Aufbau, läßt sich leicht abklopfen, keine Anbackungen
- fehlende Abreinigung am oberen Ende der Patrone (20 cm - 15 bis 20 % der Filterfläche)
- Ursache: zu geringer Abstand der Abreinigungslanzen vom Filterboden



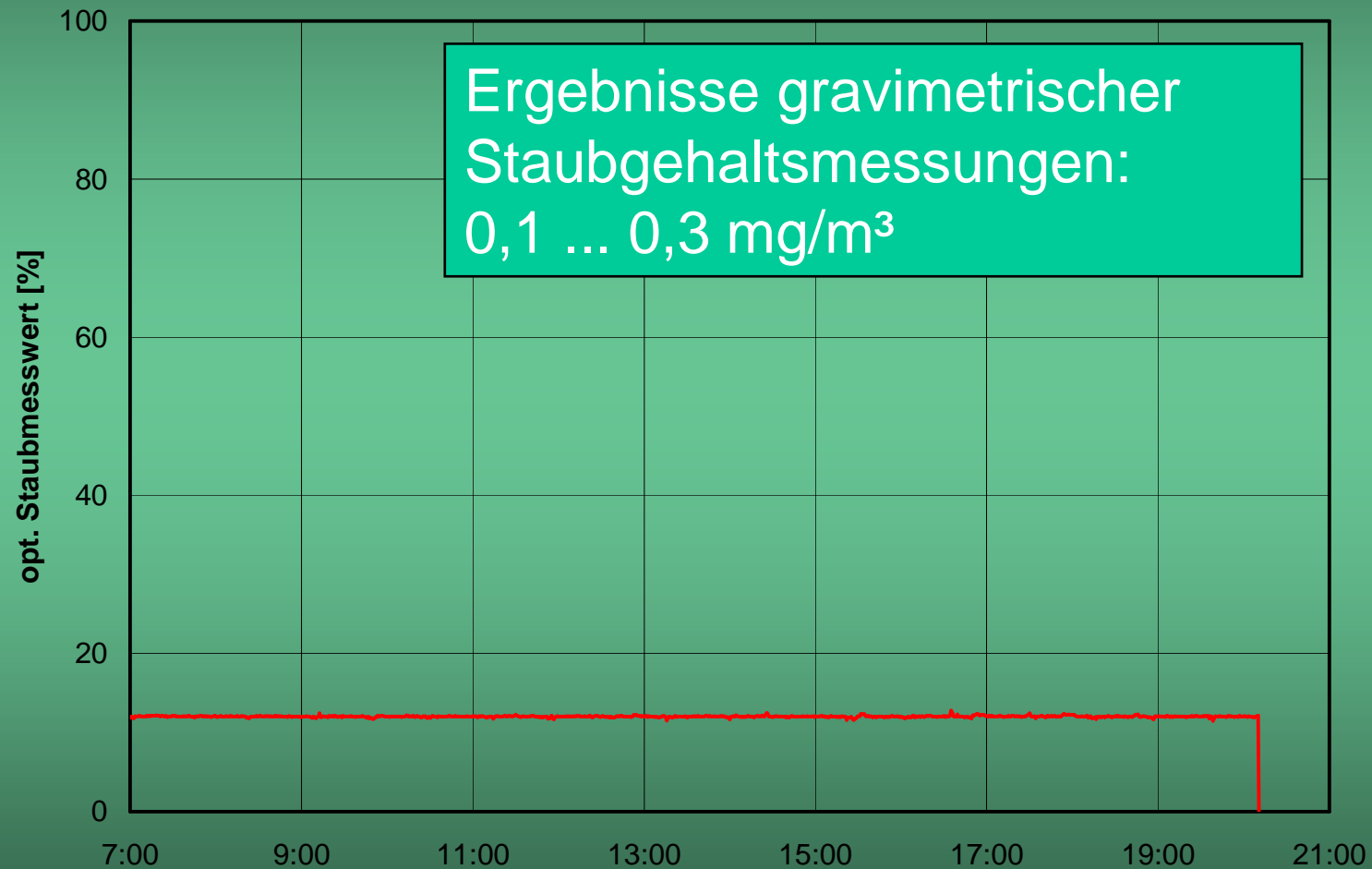
Langzeiterfahrungen beim Einsatz metallischer Filtermedien

Betriebserfahrungen - Druckverlust



Langzeiterfahrungen beim Einsatz metallischer Filtermedien

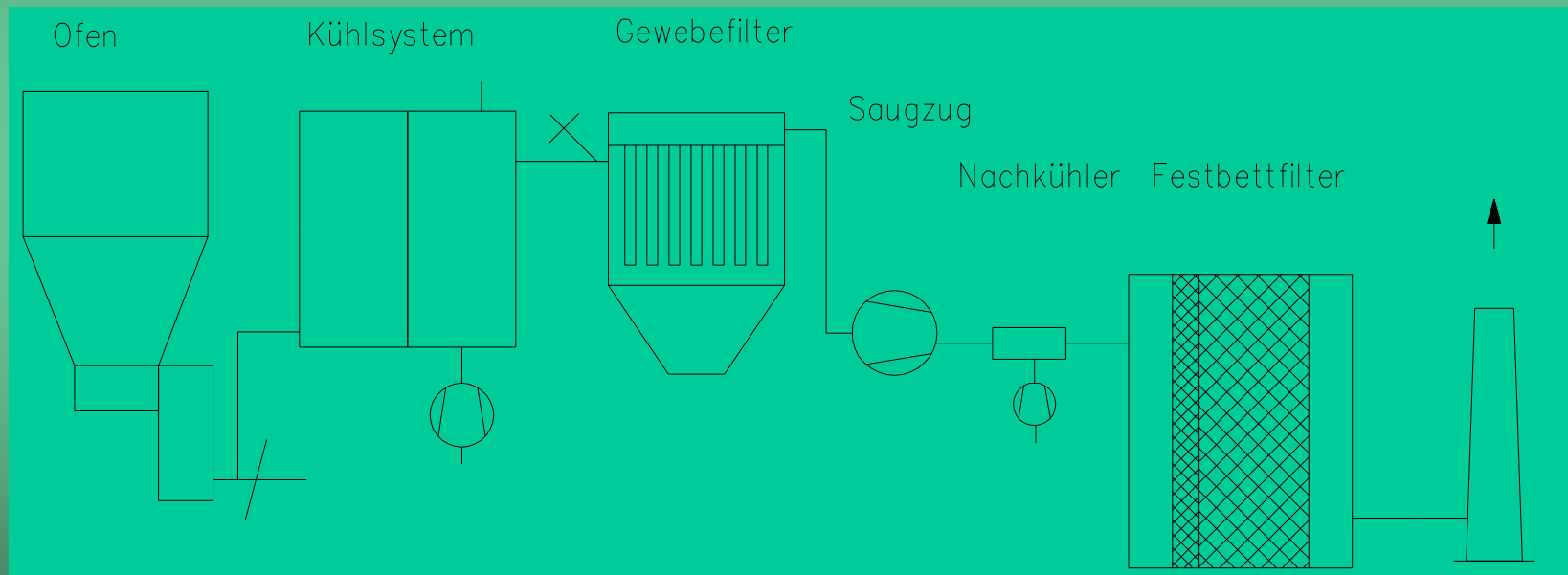
Betriebserfahrungen - Abscheideleistung



Langzeiterfahrungen beim Einsatz metallischer Filtermedien

Ertüchtigung der Abgasreinigungsanlagen im Krematorium Meißen zur Dioxinabscheidung

- Nachschaltung Festbettfilter
- Austausch Kühlsystem



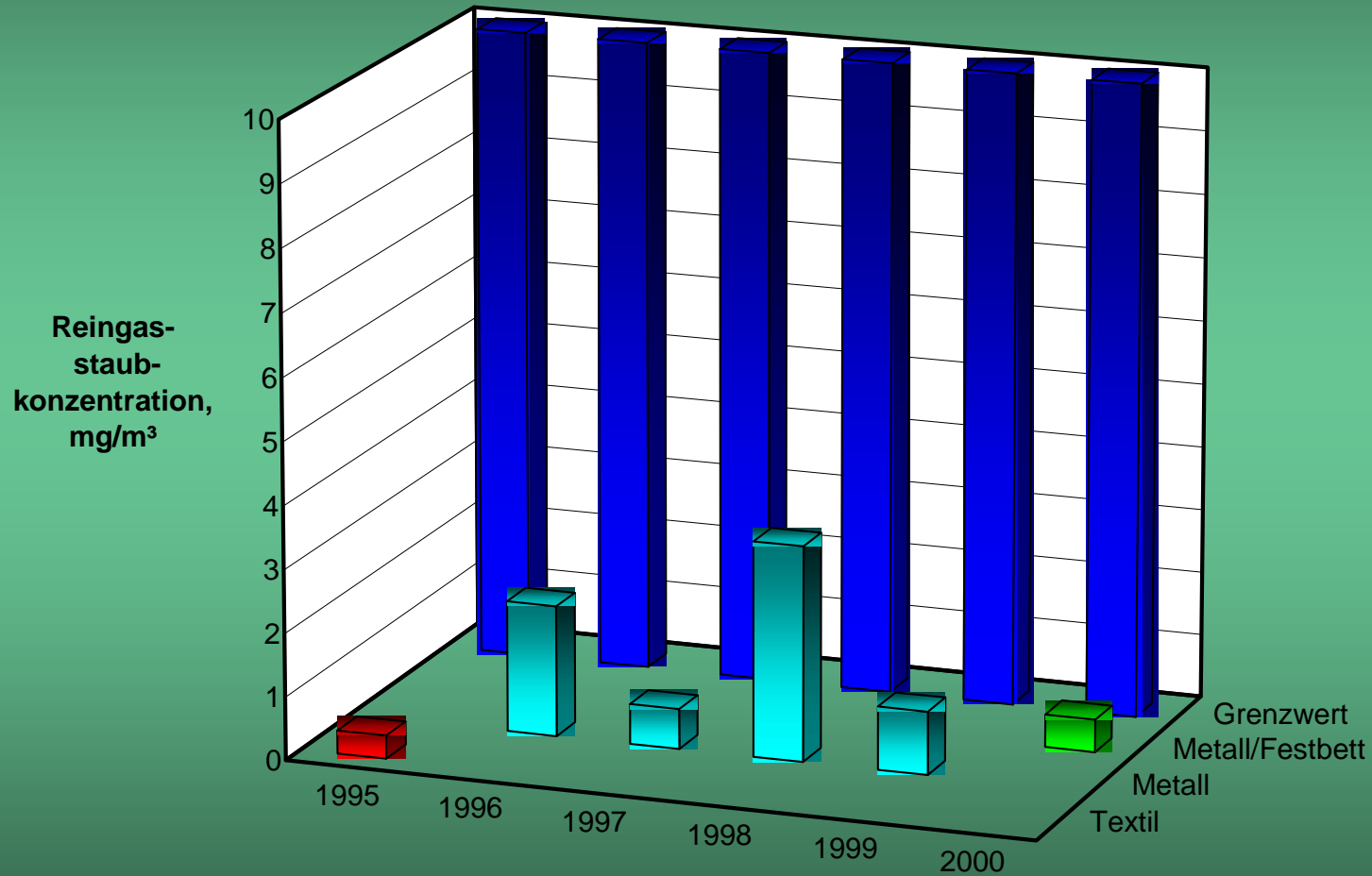
Langzeiterfahrungen beim Einsatz metallischer Filtermedien

Ertüchtigung der Abscheider

- Ergänzung von Filterpatronen - nun 132 Stück/Filter
- Filterflächenbelastung: 30,2 m³/m²h
- Senkung von
 - Druckverlust
 - Reingasstaubgehalt
 - Energieverbrauch
- Reingasstaubgehalte
 - Überwachungszeitraum 3 Monate: 0,7 ... 1,3 mg/m³
 - Emissionsmessung nach 6 Monaten: 2 mg/m³

Langzeiterfahrungen beim Einsatz metallischer Filtermedien

Entwicklung der Staubemissionen



Langzeiterfahrungen beim Einsatz metallischer Filtermedien

Zusammenfassung

Metallfilterpatronen

- wurden in Abscheidern einer Einäscherungsanlage erfolgreich erprobt
- sind seit 1996 über einen Zeitraum von 8 Jahren im Einsatz
- zeigten gute Abscheideleistungen und sicheres Betriebsverhalten

Langzeiterfahrungen beim Einsatz metallischer Filtermedien

Weitere Informationen

www.ilkdresden.de

www.stephanlist.de

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit.

Langzeiterfahrungen beim Einsatz metallischer Filtermedien