

Kontinuierliche Staubmessung in Krematorien
Parametrierung und Überprüfung des FW 56-DT der Fa. SICK AG

Problemstellung

Der Filterwächter FW 56-DT ist in ca. 30 Krematorien in Deutschland installiert¹⁾. Bei der Parametrierung und Überprüfung²⁾ des Filterwächters durch bekanntgegebene Messstellen in Sachsen gab es wiederholt Schwierigkeiten. Es wurde daher in Zusammenarbeit mit der Fa. SICK versucht ein Modi zu finden, der für Messstellen, Betreiber und Behörden sowohl praktikabel als auch nachvollziehbar ist. Im Nachfolgenden wird das Ergebnis kurz dargestellt.

Kurzbeschreibung

Der FW 56-DT ist ein kontinuierlich arbeitendes Messgerät zur qualitativen Überwachung³⁾ der Funktion und des Staub-Grenzwertes von bzw. nach filternden Abscheidern mit Impulsabreinigung. Der FW 56-DT arbeitet auf Basis der Transmission, wobei im differentiellen Modus jeweils die Differenz zwischen dem momentanen Signal und dem mittleren Signal der letzten 5 min gebildet wird. Damit ist der Filterwächter in einem weiten Bereich unabhängig von der Verschmutzung der optischen Grenzflächen und weist eine wesentlich höhere Genauigkeit gegenüber der einfachen Transmissionsmessung auf. Die Überwachung von Grenzwerten $\geq 5 \text{ mg/m}^3$ Staub ist daher gut möglich. Löcher in Filtern bzw. verschlissene Filter und die sich daraus ergebende Erhöhung der Gesamtemission werden aufgrund der Dynamik der Emission bei der Impulsabreinigung sicher erkannt. (Bei einem verschlissenen Filter erhöhen sich die Signal-Spitzen zum Zeitpunkt des Abreinigens überproportional zum Signal zwischen den Abreinigungsphasen.)

Der FW 56-DT erfüllt die Aufgabe entsprechend § 7 der 27. BImSchV. Im strengen Sinne - nach VDI 3950/1 - ist er jedoch nicht kalibrierfähig. Eine genaue Kalibrierung mittels Aufstellung einer Kalibrier- bzw. Analysenfunktion ist aufgrund des Messprinzips und der eingeschränkten Signalverarbeitung nicht möglich (und - bezogen auf die Messaufgabe - auch gar nicht notwendig). Eine Überprüfung der Anzeige während des Zustandes "bei intaktem Filter" sowie bei erhöhter Staubkonzentration (z. B. durch Zugabe von Staub im Abgaskanal) kann jedoch durch Vergleichsmessung erfolgen.

¹⁾ laut Auskunft der Fa. SICK

²⁾ Siehe RdSchr. d. BMU vom 08.06.98: Bundeseinheitliche Praxis bei der Überwachung der Emissionen (GMBL. vom 15.09.98, S. 543 ff); der Begriff Überprüfung beinhaltet die Funktionsprüfung und Kalibrierung kontinuierlich arbeitender Messgeräte.

³⁾ Im Unterschied zu den quantitativ arbeitenden Messgeräten zur Überwachung der Staubkonzentration (direkte bzw. analoge Ermittlung der Staubkonzentration) sind die qualitativ arbeitenden Filterwächter darauf ausgerichtet, nur die Überschreitung eines bestimmten (qualitativ definierten) Abgaszustandes zu signalisieren. Die Unterscheidung bezieht sich insbesondere auf die Genauigkeit der Messung und hängt vom Messprinzip sowie dem Aufwand für Auswertung und Bedienung (einschließlich Kalibrierbarkeit) ab.

Parametrierung und Überprüfung

Siehe Anlage 1. Der Filterwächter wird während des Betriebs mit *intaktem* Filter (Staubemission $\ll 10 \text{ mg/m}^3$) so eingestellt, dass die Signal-Spitzen zum Zeitpunkt des Abreinigens bei ca. 15 - 20 % und der Schwellwert für die Signalisierung der Grenzwertüberschreitung bei 75 % des Messbereiches liegen. Bei richtiger Einstellung ist die Überwachung mit dem Filterwächter eigentlich strenger als die quantitative Überwachung (Mittelwertbildung der Staubkonzentration über eine Stunde), da jede momentane Überschreitung des Schwellwertes (\approx Grenzwert) signalisiert wird. Bei entsprechender Signalisierung muss das Personal sofort tätig werden und die Ursache der Grenzwertüberschreitung beheben. Zeitpunkt der Signalisierung und die Zeitdauer bis zum Ende der Störung bzw. Beginn des ungestörten Betriebes ist automatisch zu protokollieren⁴.

Hinweise

Das Schreiben der Fa. Sick soll sowohl den Betreibern von Anlagen, bei denen o.g. Messgerät eingesetzt ist, als auch den Messstellen, die die Parametrierung und Überprüfung vornehmen, ausgehändigt werden.

Seit Mitte 2000 bietet die Fa. SICK für o.g. Einsatzzweck den Filterwächter FW 100 (quantitative Überwachung; Messprinzip: Streulichtphotometer) an, der eine höhere Genauigkeit besitzt und kalibrierbar ist.

1 Anlage: Schreiben der Fa. SICK vom 06.06.00

⁴) Auslegungshinweise zu messtechnischen Zweifelsfragen zur 27. BImSchV; Sächs. LfUG, 11/99



SICK Engineering GmbH Bergener Ring 43 D-01458 Ottendorf -Okrilla

Name: Reinhard Sablowski
Telefon: +49 (0) 35 20 55 24-17
Telefax: +49 (0) 35 20 55 24-53
E-Mail: sablowsr@Engineering.Sick.DE

Sächsisches Landesamt für
Umwelt und Geologie Abt. 4 -
Luft, Lärm, Strahlen -
Altwahnsdorf 12

Unsere Zeichen/Nachricht vom

Ihre Zeichen/Nachricht vom

01445 Radebeul

06. Juni 2000

Parametrierung und Überprüfung des FW 56 DT

Der Filterwächter FW56 DT ist bestimmt, die Funktionstüchtigkeit zyklisch abreinigender Filteranlagen zu überwachen. Auf Grund der bei diesen Filteranlagen bestehenden Abscheidendynamik werden defekte Filter bzw. verschlissene Filtersegmente sicher erkannt. Der Anlagenbetreiber kann dadurch sein Wartungsintervall für die Filteranlage optimieren und hat die Gewähr, dass der Staubgrenzwert nicht überschritten wird.

Für Anlagen der 27. BImSchV empfehlen wir für den Filterwächter FW56 DT folgende Parametrierung:

- Messmode/Messgröße: differenzielle Transmission (dT)
- Messbereich (MB) bei 1 m Messstrecke: 0 ... 4 % dT
bei 0,5 m Messstrecke: 0 ... 2 % dT
- Schwellwert: 75 % vom MB
- T90-Zeit (einstellbar von 0,1 ... 120s): 2 sec
- Warnung/Wartung (Verschmutzung): 50 % absolute Transmission
30 % absolute Transmission
- Störung:

Die Parametrierung ist immer den Applikationsbedingungen der Anlage anzupassen. Mit der zum Lieferumfang gehörenden Software MEPA 56 und der Betriebsanleitung Filterkasten FW 56 können entsprechende Änderungen einfach vorgenommen werden. Die Empfindlichkeit des Messgerätes kann man durch Veränderung des Messbereiches variieren; den Signalverlauf entsprechend über die T90-Zeit. Die Amplitude der Abreinigungsspitzen sollte bei funktionstüchtiger Filteranlage im Bereich von ca. 10 ... 20 % vom Messbereich liegen.

Kontoverbindung
Deutsche Bank AG Dresden
BLZ 870 700 00
Konto-Nr. 6033153

BW-Bank AG Dresden
BLZ 850 200 30
Konto-Nr. 3201 149 600

Geschäftsführer:
Frank Knöfel

SICK Engineering GmbH
Sitz Ottendorf-Okrilla
Handelsreg. Dresden HRB 34 35
Ust-Ident: DE 140 211 192

SICK

Bei der Funktionsprüfung bzw. im Rahmen der Kalibrierung ist das FW 56 wie folgt zu überprüfen:

1. Prüfung des Gerätezustandes im eingebauten Zustand
(siehe Betriebsanleitung FW 56 DT)
 - 1.1. Kontrolle der optischen Justage
 - 1.2. Protokollierung der Messwerte
 - 1.3. Kontrolle der Spülluftversorgung (falls vorhanden)
 - 1.4. Verschmutzungskontrolle
(Messmode: absolute Transmission; ggf. Durchführung einer Wartung)

2. Prüfung auf abgasfreier Strecke
(siehe Betriebsanleitung Filterkasten FW 56)
 - 2.1. Überprüfung/Abgleich Nullpunkt; ggf. Normierung
(bei T90-Zeit > 15sec)
 - 2.2. Überprüfung Linearität in absoluter Transmission
 - 2.3. Protokollierung

3. Kontrolle vor und nach Wiedereinbau
 - 3.1. Parametrierung gemäß Aufgabenstellung
 - 3.2. Überprüfung Spülluftversorgung (falls vorhanden)
 - 3.3. Anbau und Kontrolle der optischen Justage
 - 3.4. Kontrolle Verschmutzungsanzeige (Messmode: absolute Transmission)
 - 3.5. Plausibilitätsprüfung der Messwerte
 - 3.6. Protokollierung

Mit freundlichen Grüßen

SICK Engineering GmbH

i. V.



Sablowski

Anlage
Betriebsanleitung Filterkasten FW 56

Filterkasten FW 56

1. Anwendung

Der Filterkasten FW 56 dient zum Nachweis der Linearität der Transmissionsmessung mit den Geräten der Produktfamilie FW 56.

Zum Standardlieferumfang des Filterkastens (Artikel-Nr.7040207) gehören folgende Teile:

- Filtertubus aus Aluminium, schwarz eloxiert zur Aufnahme von max. 2 Filtergläsern (Artikel-Nr.7040970)
- 2 St Filterglas mit ca. 77% Transmission (Artikel Nr. 7040216)
- 1 St Filterglas mit ca. 86% Transmission (Artikel Nr. 7040215) Optikputztuch (Artikel Nr. 7040971)
- Staubpinsel
- Bedienungsanleitung
- Transportkoffer mit Schaumstoffausformung (Artikel Nr. 7040972)

Die gelieferten Filtergläser wurden im Werk exakt ausgemessen und beschriftet. Es ist zu beachten, dass diese Filtergläser nur bei Verwendung mit Geräten aus der Produktfamilie FW 56 (FW 56-D/T, FW 56-1, FW 56 Portable, DM 56) reproduzierbare Transmissionswerte liefern.

2. Allgemeine Hinweise zur Handhabung

Alle Teile der Prüfvorrichtung sind pfleglich zu handhaben. Vor Benutzung jedes Filterglases ist zu gewährleisten, dass die optisch aktive Fläche (siehe Bild 1) sauber ist. Das Berühren der optisch aktiven Flächen mit den Fingern ist möglichst zu vermeiden. Gegebenenfalls muss die optisch aktive Fläche mit dem beiliegenden Optikputztuch gereinigt werden. Bei hartnäckigen Verschmutzungen können die Filtergläser auch unter Zuhilfenahme von Alkohol und Wasser gereinigt werden. Staub und Fusseln können mit dem Staubpinsel entfernt werden. Für Filtergläser mit Kratzern im Bereich der optisch aktiven Fläche kann keine Gewährleistung für die Richtigkeit des Filterwertes übernommen werden. Derartige Filtergläser müssen ersetzt werden. Um Beschädigungen und Verschmutzungen zu vermeiden, sollte die Aufbewahrung der Filtergläser und des Filtertubus immer im geschlossenen Transportkoffer erfolgen.

Der Filtertubus ist mit den gleichen Schnappverschlüssen wie die Messgeräte der Produktfamilie FW 56 ausgestattet. Zur Befestigung des Filtertubus an einem Spülluftvorsatz FWS56-2 (Art.-Nr.7040124) oder an einem Justierhalter zur Nullpunkteinstellung (Art-Nr.7040131) sind die Schnappverschlüsse so einzustellen, dass sie mit geringer Kraft (ca. 10N) geschlossen werden können.

3. Durchführung einer Linearitätskontrolle

Zur Linearitätskontrolle wird der Filtertubus zwischen der Sende-/ Empfangseinheit FWM56 und dem Justierhalter oder dem Spülluftvorsatz befestigt (siehe Bild 2).

Das Messgerät FW 56 (auch DM 56) wird mit dem entsprechenden Programm MEPA56 so eingestellt, dass die primäre physikalische Messgröße Transmission ausgegeben wird. Alle anderen Messgrößen (z.B. Opazität, Extinktion, Differentielle Transmission) werden durch Umrechnung aus der Messgröße Transmission gewonnen (siehe auch entsprechende Betriebsanleitung, Kap. 2). Bei Ausgabe anderer Messgrößen als der Transmission müssen die angezeigten Messwerte also auf die Transmission zurückgerechnet werden, um die Istwerte mit den Sollwerten der verwendeten Filter zu vergleichen.

Nach einer Warmlaufphase von mindestens 5 min. wird das Gerät normiert. Nachdem das Gerät 100 % Transmission anzeigt, können in den Filtertubus ein oder zwei Filtergläser eingeschoben werden. Bei Verwendung eines Filterglases zeigt das Messgerät den Filterwert mit einer Toleranz von ± 1 % Transmission an. Bei Verwendung zweier Filtergläser wird der Sollwert der Transmission durch folgende Formel ermittelt:

Sollwert Transmission [%] = Filterwert 1 [%] • Filterwert 2 [%] • 0,01

Bei Abweichungen größer ± 1 % des angezeigten Messwertes vom Sollwert der Transmission sollte das Messgerät durch geschultes Service-Personal vor Ort oder im Werk überprüft werden.

Bei allen Arbeiten mit dem Filterkasten FW 56 sind die Bestimmungen und Hinweise der Betriebsanleitung für das jeweilige Messgerät zu beachten. Weitergehende Hinweise befinden sich auch in den Hilfetexten sowie in den Diagnosefunktionen des Programms MEPA56 (F1-Taste).

Falls im Gaskanal sehr geringe Staubkonzentrationen vorherrschen, kann die Messprozedur auch am Gaskanal vorgenommen werden (Indiz dafür sind z. B. kleine Messwerte „Diff. Trans.“).

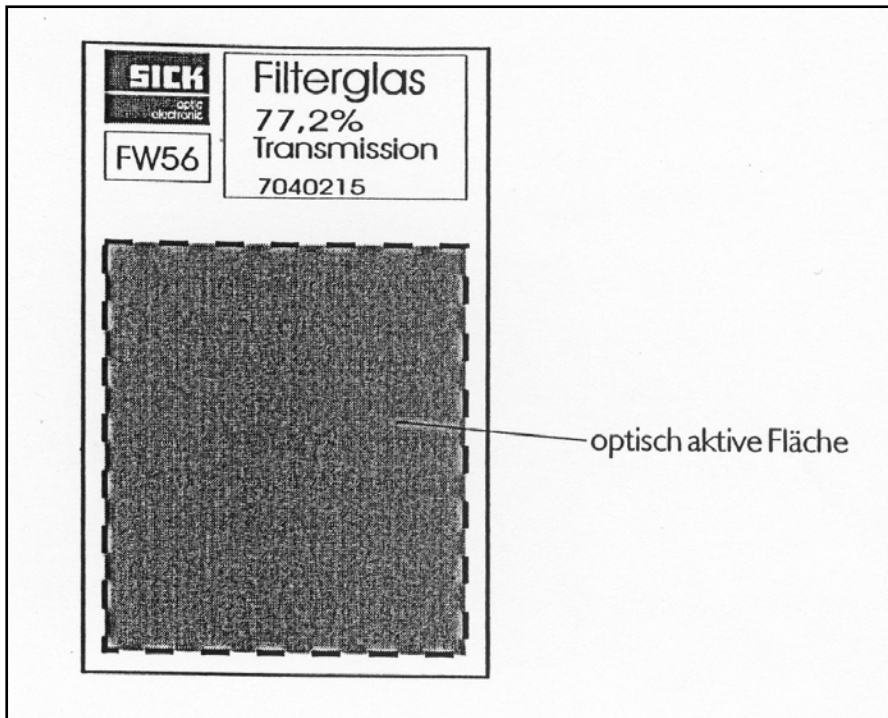


Bild 1 Filterglas

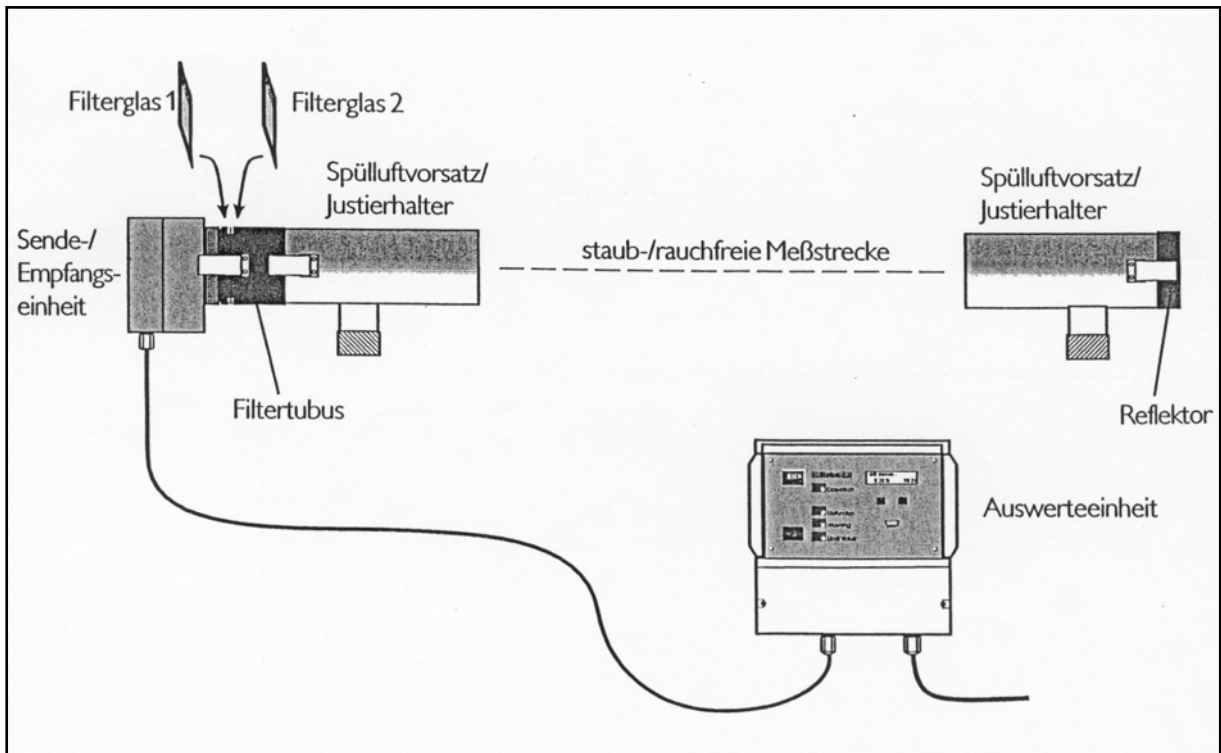


Bild 2 Messanordnung