

Staubmessgerät SM 96-CO

TÜV By RgG 185



Inhalt

1. Spezifikation	2	8. Gasweg.....	15
2. Grundlagen der Messung	4	9. Zubehör	16
3. Bedienelemente	7	10. Ersatzteile für den Kondensatabscheider „MAXI“	18
4. Kurzanleitung	8	11. Konformitätserklärung	19
5. Auswertung der Messung.....	11	12. Garantie und Service.....	20
6. Betriebs- und Wartungshinweise	11		
7. Halbjährliche Funktionsprüfung der Messeinrichtung	13		

1. Spezifikation

1.1 Wichtige Hinweise

Vor der Inbetriebnahme des Gerätes ist die Bedienungsanleitung aufmerksam zu lesen und in allen Punkten zu befolgen.

Das Gerät darf nur vom Fachmann geöffnet werden!

- Vorsicht Lebensgefahr - 230 V, 50 Hz

Die im Sondengriff angebrachte Heizung wird mit 24 V über den Anschluss auf der Geräterückseite betrieben. Andere Stromarten dürfen hier keinesfalls angeschlossen werden.

Das Wöhler SM 96-CO sollte grundsätzlich nur von fachkundigem Personal für den vorgesehenen Zweck und innerhalb der spezifizierten Daten eingesetzt werden. Eine Haftung oder Garantie für mit dem Gerät ermittelte Ergebnisse oder für bei der Nutzung des Geräts entstandene Schäden ist in jedem Fall ausgeschlossen.

1.2 Anwendungen

Das Staubmessgerätes SM 96-CO integriert die Staubmessung und die Abgasanalyse in einem Gerät. Es dient zur Bestimmung der:

1. Massenkonzentration von Staub, Ruß und Teer im Abgas von Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe entsprechend BImSchV, Erste Verordnung, Anlage III und Bundeseinheitliche Praxis bei der Überwachung der Emissionen aus Feuerungsanlagen gemäß der Ersten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Kleinfeuerungsanlagen, 1. BImSchV): Mindestanforderungen an die Messgeräte bei der Eignungsprüfung
2. Abgastemperatur TA im Bereich von 0-750°C und des Schornsteindifferenzdrucks PD. Die dazu notwendige TA-Sonde ist baugleich mit derjenigen des Abgasanalysecomputers A 500.
3. Sauerstoff- (O_2) und Kohlenmonoxidkonzentration (COV bis 16.000 ppm) der Gasprobe im Abgassammelbeutel.

Das Gerät zeichnet sich durch eine kurze Betriebsbereitschaftszeit (ca. 2 Minuten bis zum Aufheizen der geregelten Sonde), eine elektronische Massstromregelung zur Einhaltung der geforderten 9 NL/min und durch eine aktive

Rauchgaskühlung mit Peltierelementen aus. Die aktive Rauchgaskühlung führt zu sehr langen Standzeiten der ohnehin geringen Menge Kieselgel als Trocknungsmittel, da das Kondensat durch Kühlung bereits vor dem Trocknungsmittel ausfällt. Durch die Integration der Messung der Abgastemperatur T_A , des Schornsteindifferenzdrucks PD, der Sauerstoff- (O_2) und der Kohlenmonoxidkonzentration (CO_V bis 16.000 ppm) kann mit dem SM 96-CO eine vollständige Staubmessung durchgeführt werden. Die CO-Konzentration wird neben dem verdünnten Wert auch unverdünnt in g/m^3 angezeigt. Der Bezugssauerstoffgehalt O_{2r} ist einstellbar.

1.3 Messprinzip

Für die oben genannte Messung werden 135 NL Rauchgas in 15 Minuten durch eine Glasfaserfilterhülse gesaugt, wobei die Absauggeschwindigkeit - bezogen auf eine Rauchgastemperatur von 325 °C und einen Druck von 1013 mbar - 4 m/sec. beträgt. Für andere Messungen kann die Absaugdauer in Sekundenschritten von 0 - 5 Std. programmiert werden. Trocknung und Wägung der unbeladenen und beladenen Filterhülsen wird durch ein Labor durchgeführt.

Innerhalb von 15 Minuten wird der Abgassammelbeutel gefüllt. Während dieser Zeit werden folgende Werte auf dem Display dargestellt (Monitorfunktion):

- Abgastemperatur T_A
- Sauerstoffgehalt O_2
- Kohlenmonoxidgehalt CO_V (verdünnt)

So kann schon während der Messung der Verbrennungsprozess beurteilt werden.

Nach 15 Minuten schaltet das SM 96-CO automatisch zur Messung vom O_2 - und CO-Gehalt im Abgassammelbeutel um.

1.4 Messwerte:

Massenstrom des Rauchgases

Massenstromregelung: 9 NL/min, bei Druckdifferenzen von 0 hPa bis 250 hPa (keine bis übermäßig starke Staubbelastung) an der Hülse

Messprinzip: Heißfilm-Anemometer

Messbereich: 0-10 NL/min.

Linearitätsfehler: +/- 3% vom Istwert

Sauerstoffkonzentration:

Anzeige: Volumen-% bezogen auf trockenes Abgas
 Messprinzip: elektrochemischer Sensor
 Messbereich: 0 bis 20,9 Vol-%, Auflösung 0,1 Vol-%
 Genauigkeit: +/- 0,3 Vol-%

Kohlenmonoxidkonzentration:

Anzeige: Vol-ppm bezogen auf trockenes Abgas
 Messprinzip: elektrochemischer Sensor
 Messbereich: 0 bis 16.000 Vol-ppm, Auflösung: 1 Vol-ppm
 Genauigkeit: < 1000 Vol-ppm: +/- 104 Vol-ppm,
 < 8000 Vol-ppm: +/- 800 Vol-ppm

Abgastemperatur T_A :

Anzeige: °C
 Messprinzip: Thermoelement (NiCr-Ni)
 Messbereich: 0 bis 750°C, Auflösung: 1°C
 Genauigkeit: 0 bis 125°C: +/- 2°C
 125 bis 250°C: +/- 3°C
 250 bis 400°C: +/- 4°C

Schornsteinzug PD:

Anzeige: Pascal
 Messprinzip: Halbleitermembran
 Messbereich: 0 bis +/- 4.000 Pa, Auflösung: 1Pa
 Genauigkeit: +/- 3 Pa (< 100 Pa), sonst $\pm 3\%$ des Messwerts

1.5 Errechnete Werte:

Rauchgasnormvolumen 135 NL \pm 6,75 NL

Bezugswerte: 1013 hPa, 0 °C

CO-Konzentration CO-Gehalt (CO_{norm}) im unverdünnten Abgas in g/m³

Bezugswerte: Bezugssauerstoff einstellbar

1.6 Absaugdauer:

15 Minuten, jedoch auch in Sekundenschritten programmierbar von 0 bis 5 Std.

1.7 Elektrische Daten:

Versorgungsspannung	230 V AC, 250 W,
Stromaufnahme der heizbaren Sonde:	max. 3,5 A (bei 24 V AC über eingebaute 24 V-Versorgung in der Anzeigeeinheit)
Kühlung:	2 x 42 Watt Kühlleistung durch Peltierelemente mit Gebläse

1.6 Technische Daten

Staubentnahmesonde:	VA-Rohr 8 mm, Öffnung 9,74 mm innerer Durchmesser leicht konisch, mit ggf. nachgeschaltetem Kühlrohr
Filterhülse:	Mikroglasfaserhülse 16 x 50 mm
TA-Sonde:	Stecksonde A 97 – 180, 295 oder 500 mm lang, baugleich mit der des Analysencomputers A 97
Lagertemperatur:	-20 °C bis +50 °C
Arbeitstemperatur:	+10 °C bis +40 °C
Gewicht:	500 g (heizbare Staubentnahmesonde ohne Sondenrohr) 10,4 kg (Anzeigeeinheit)
Maße:	36 x 27 x 16 cm

1.7 Gasabsaugung und -aufbereitung

Die Kondensation des Abgases erfolgt nach Vorfiltration (Vlies) in einem auswaschbaren Kondensator mit Aluminiumkörpern und einer Füllkammer für Granulat zur Nachrocknung. Eine weitere Kammer dient der Aufnahme eines Wattefilters gefolgt von Pulsationsdämpfer und geregelter Drehschieberpumpe. Das Gerät enthält zwei elektromagnetische Ventile. Das erste steuert den Teilstrom des abgesaugten Abgases in den Abgassammelbeutel. Das zweite elektromagnetische Ventil dient zum Gastransport aus dem Abgassammel-

beutel zu den elektrochemischen Zellen. Die Gaswegkomponenten mit der Membranpumpe für die Gasanalyse sind baugleich mit denen des Analysencomputers A 500.

2. Grundlagen der Messung

2.1. Auswertung

Die Massenkonzentration der staubförmigen Emissionen im Rauchgas wird gravimetrisch im Kern des Rauchgasstromes festgestellt und ist jeweils zeitgleich mit dem Sauerstoff- und Kohlenmonoxidgehalt im Abgas als Viertelstundenmittelwert zu ermitteln. Beim SM 96-CO ist diese Gasanalyse mit im Staubmessgerät integriert.

Die gemessenen Emissionen sind nach der Beziehung

$$E_B = \frac{21,0 - O_{2r}}{21,0 - O_2} E_M$$

auf den am Gerät einstellbaren Bezugssauerstoffgehalt O_{2r} umzurechnen. Während der Analyse des Abgassammelbeutels lässt sich neben dem verdünnten CO_V -Gehalt in Vol-ppm auch die Normmassenkonzentration von Kohlenmonoxid CO_N in g/m^3 anzeigen (Arbeitsblatt Nr. 601, Erste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, 1. BImSchV, ZIV März 97, S. 80-82):

$$CO_N = 1,25 \frac{g}{m^3} \frac{21,0 - O_{2B}}{21,0 - O_2} CO_V / 1000 \text{ ppm}$$

Der Vollständigkeit halber ist der Zusammenhang für einen bekannten Kohlendioxidgehalt anstelle des Sauerstoffgehaltes im Abgas angegeben. In diesem Fall sind die gemessenen Emissionen nach der Beziehung

$$E_B = CO_{2max} \frac{21,0 - O_{2r}}{21,0 - O_2} E_M$$

auf den Bezugssauerstoffgehalt umzurechnen.

Es bedeuten:

- E_B = Emission, bezogen auf den Bezugssauerstoffgehalt
 E_M = gemessene Emission
 O_{2r} = Bezugssauerstoffgehalt in Volumenprozent
 O_2 = Volumengehalt an Sauerstoff im trockenen Abgas
 CO_N = CO-Massenkonzentration (g/m^3), bezogen auf Normdichte und O_{2r}
 CO_V = CO-Volumenkonzentration (ppm), verdünnt
 CO_2 = Volumengehalt an Kohlendioxid im trockenen Abgas
 $CO_{2max.}$ = maximaler Kohlendioxidgehalt im trockenen Abgas für den jeweiligen Brennstoff in Volumenprozent

Brennstoff	CO2 max in Vol. %	Bezugssauerstoff in Vol.-%
Anthrazit, Magerkohle	19,2	8
sonstige Steinkohlen	18,7	8
Steinkohlebriketts	18,9	8
Steinkohlenkoks	20,5	8
Braunkohlen- und Torfprodukte	19,8	8
Holzbrennstoffe, pflanzliche Stoffe	20,3	13

2.2. Entnahmeort

Grundsätzlich befindet sich der Entnahmeort des Rauchgases 2 d (d: Abgasrohrdurchmesser) hinter dem Austritt aus dem letzten Abscheider/Wärmetauscher im Kernstrom. Die Kernstromsuche und Messung der Kernstromtemperatur erfolgt mit der zugehörigen TA-Sonde.

Ist dieser Ort ungeeignet (Krümmung/Ablagerungen/Wirbel), richtet man sich zweckmäßig nach den allgemein für Staubmessungen gültigen Regeln der Technik:

Die Entnahmestelle soll, wenn möglich, in einer vertikalen Abgasleitung liegen, in der ungestörte Strömungsverhältnisse herrschen, d.h. der Abstand der Entnahmestelle von der nächsten Umleitung, Einschnürung etc. stromauf beträgt mind. $5 \times d$ (Rohrdurchmesser), und stromab mind. $2 \times d$ (Rohrdurch-

messer), besser 5 x D. An einer solchen Stelle ist die Staubbeladung über dem Querschnitt des Abgasrohres gleich, auch die Kornfraktion ist unverändert. Um Wandeinflüsse auszuschalten, wird in der geometrischen Mitte des Abgaskanales gemessen, da hier auch der Kern des Rauchgasstromes (höchste Temperatur) zu finden ist. Eine zweite Entnahmestelle für den Sauerstoff- und Kohlenmonoxidgehalt ist nicht mehr nötig, da er direkt aus dem abgesaugten Volumenstrom der Staubsonde bestimmt wird. Soll die Abgastemperatur während der Staubmessung beobachtet werden, so sollte eine zweite Öffnung für die TA-Sonde maximal 20 cm hinter der Entnahmestelle für die Staubmessung liegen.

Ist es nicht möglich, im vertikalen Abschnitt des Abgaskanales (Schornsteines) zu messen, wird im Kernstrom der Rauchgase gemessen, d.h. an der Stelle der höchsten Temperatur des Abgaskanales. In horizontalen Abgasleitungen findet bei größeren Staubteilchen und niedrigen Gasgeschwindigkeiten eine Entmischung durch unterschiedliche Sinkgeschwindigkeiten von Teilchen verschiedener Korngrößen statt, so dass der Ort der mittleren Staubbeladung unterhalb des Kernstromes liegt, jedoch wird nicht dieser Wert gesucht, sondern derjenige, der am besten der vermutlichen Staubbeladung an der Schornsteinmündung entspricht.

Eine Absaugung in Nähe der Kanalwand ist zu vermeiden, da der Einfluss der Randzone und evtl. von der Wand abfallender Staub das Ergebnis verfälscht. Bei horizontalen Kanälen ist auf Staubablagerungen zu achten.

2.3. Absauggeschwindigkeit

Entsprechend der Vorschrift wird die Rauchgasprobe mit einer Ansauggeschwindigkeit von 4 m/s bei einem angenommenen Zustand des Rauchgases von 325°C und einem Druck von 1013 mbar entnommen. Bei abweichenden Temperaturen und Drücken ändert sich die Ansauggeschwindigkeit. Allgemein wird bei Staubmessungen isokinetisch, d.h. mit Rauchgasgeschwindigkeit, abgesaugt. Da eine Geschwindigkeitsmessung im Rauchgas jedoch messtechnisch aufwendig ist, wird die Messung nach BImSchV unter vereinfachten Bedingungen bei Annahme eines üblichen Wertes durchgeführt, zumal die Abweichungen von deutlich kleiner als 5 % nicht gravierend sind.

Allerdings ist besonders darauf zu achten, dass die konische Öffnung des Sondenrohres nicht beschädigt, verformt oder verschmutzt wird, da sich sonst die Absauggeschwindigkeit ändert.

2.4. Behandlung der Filterhülse

Die Beladung der Filterhülse entspricht bei einer der Verordnung entspre-

chenden Anlage einem Gewicht von ca. 0,01 g, das entspricht dem Gewicht eines Wassertropfens von weniger als 3 mm Durchmesser.

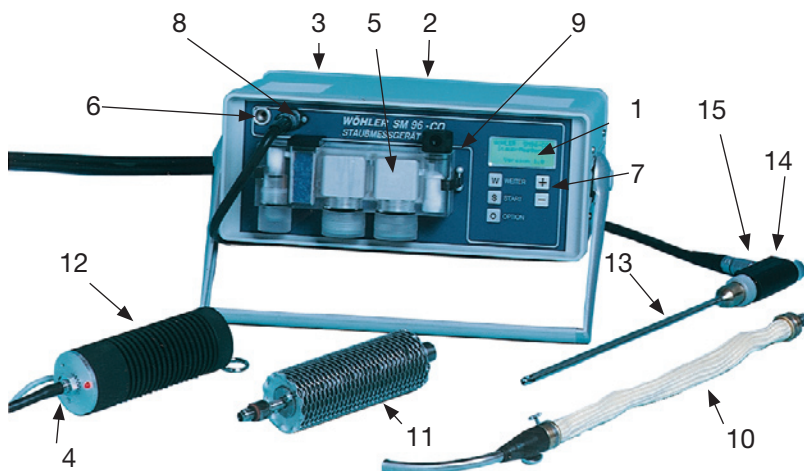
Um Fehler bei der Ermittlung dieses kleinen Gewichtes zu vermeiden, darf die Filterhülse nicht beschädigt und nicht beschmutzt werden. Das Herausnehmen aus der Blechbüchse und Aufschieben auf die Sonde sollte über einem sauberen Blatt Papier durchgeführt werden, desgleichen die Verpackung der beladenen Hülse. In die Blechbüchse selbst darf kein zusätzlicher Schmutz geraten. Außen ist sie sauber zu halten und nicht mit Tesafilm oder ähnlichem zu bekleben, da Blechbüchse und Hülse zusammen ausgewogen werden.

2.5. Heizbare Sonde

Durch die Messung sollen lt. Anlage III der BImSchV die staubförmigen Emissionen der Abgase messtechnisch erfasst werden. Um eine Vergleichbarkeit der Messungen mit unterschiedlichen Messgeräten zu gewährleisten, wird der zu messende Staub über die Abscheidetemperatur am Filter definiert. Diese wird mit einer im Sondenhandgriff eingebauten Heizung auf 70 °C geregelt. Bestandteile des Abgases, die oberhalb dieser Temperatur kondensieren, werden im Filter abgeschieden. Die übrigen Kondensate schlagen sich in der nachfolgenden Filtereinheit nieder und müssen entfernt werden.

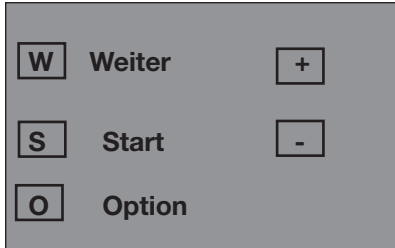
3. Bedienung und Einstellungen

3.1 Bedienelemente



- 1 Display
- 2 elektrischer Anschluss Sondenheizung (Geräterückseite)
- 3 Abgasschlauch (Geräterückseite)
- 4 Staubsondenansaugschlauch
- 5 Kondensatabscheider
- 6 Anschlussstutzen für Abgassammelbeutel
- 7 Tastenfeld
- 8 Anschlussbuchse für TA-Sonde
- 9 Anschluss für Staubsondenschlauch
- 10 Sondenrohr mit Konus
- 11 Rauchgaskühlrohr
- 12 geregelt beheizbare Staubsonde mit Filteraufnahme
- 13 Stecksonde
- 14 Wechselsonde mit Kalibriernummer
- 15 Schlauchkabel 3,0 m lang

Tastenfeld



W WEITER

Bestätigt die angezeigte Meldung, so dass der nächste Programmpunkt erreicht wird.

S START

Startet eine Wiederholungsmessung

O OPTIONSMENÜ

zur Überprüfung des Gerätes:

- Startet einen Spülvorgang von 5 Minuten zur Gerätetrocknung
- Dichtheitstest

+/- EINSTELLTASTEN

zur Veränderung von:

- CO-Grenzwert zum Zellschutz bei der Monitorfunktion
- Bezugssauerstoff O_{2r}
- Kalibrierkonstante der T_A -Sonde

4. Ablauf einer Staubmessung

- Zunächst ist eine Messöffnung in der Abgasleitung an geeigneter Stelle anzubringen, siehe auch Kapitel 2, Entnahmeort.
- Das Staubmessgerät kann zur Messung in der Transporttasche bleiben. Es darf nicht stehend (senkrecht) betrieben werden. Den gereinigten, mit Granulat und Watte versehenen Kondensator an der Gerätevorderseite einrasten und die Stromversorgung an der Geräterückwand einstecken. Die heizbare Staubsonde muss an der Geräterückseite angeschlossen werden. Auspuffschlauch knickfrei und ohne Quetschungen möglichst ins Freie verlegen. Den leeren Abgassammelbeutel auf der Gerätevorderseite auf den Anschluss (6) stecken. Rechts neben dem Abgassammelbeutel das Schlauchkabel einstecken.
- Bei schlecht geerdeten Feuerstätten kann eine Spannung am Abgasrohr anliegen. Beim Einführen des Sondenrohres kann es so zu einem Funkenauschlag führen, durch den das Staubmessgerät Schaden nehmen kann.
- Den Ansaugschlauch der Staubsonde nicht an das Gerät anschließen.
- Anschließend das Gerät über den Netzschalter auf der Rückseite einschalten:

Neben dem Aufleuchten der LED in der Heizsonde erscheint in der Anzeige für ca. 3 Sek. nebenstehende Versionsmeldung:

WÖHLER SM 96-CO
Staubmessgerät
Version 1.2

Es gibt folgende 3 Programmpunkte:

- Standartmessung <W>
- Auswertung der Staubmessung <S>

BETRIEBSART
<W> Staubmessung
<S> Auswertung
<O> Option

4.1 Programmpunkt: „STAUBMESSUNG“

Die Taste <W> startet die Betriebsart Staubmessung. Während der folgenden Meldung darf die Staubsonde nicht mit dem Kondensator verbunden sein, da das Gerät für 60 Sek. mit Frischluft gespült wird.

WÖHLER SM 96-CO
Staubsondenschlauch
abziehen, dann
<W> eiter

Ist die Monitorfunktion über den CO-Grenzwert ausgeschaltet (siehe Programmpunkt „Optionen“), springt das Programm gleich weiter zum Punkt Dichtheitstest.

Bei Betrieb mit Monitorfunktion wird vor der Staubmessung wird der Gasweg eine Minute mit Frischluft gespült.

In der anschließenden Phase werden die elektrochemischen Messzellen auf Frischluft kalibriert. Während dieser Zeit kann die Kernstromtemperatur und der Zug mit der TA-Sonde bestimmt werden:

Kalibrierung 90

TA: xx°C PD: xxxPa

* kein Kühlrohr

<S> topp <O> <PD=0

Das Messgerät erkennt anhand der Abgastemperatur, welches Kühlrohr verwendet werden muss:

Temperatur unter 225 °C:

kein Kühlrohr

Temperatur von 225 °C bis 300 °C:

Kühlrohr 100 mm

Temperatur von 300 °C bis 450 °C:

Kühlrohr 150 mm

Temperatur über 450 °C:

beide Kühlrohre in Reihe

Kalibrierung 0

TA: xx°C PD: xxx Pa

* kein Kühlrohr

Fertig! <W> eiter

Endgültige Messwerte müssen mit der Taste <S>topp eingefroren und anschließend notiert werden.

Das Kühlrohr wird zwischen Sondenrohr und heizbarer Sonde eingesetzt. Die Filterhülse wird in die Filteraufnahme des Entnahmesondenhandgriffes eingesetzt. Dabei ist darauf zu achten, dass ein Sicherungsbügel mit der richtigen Größe verwendet wird und die Metallteile des Messkopfes mit einer Dichtung beim Verschließen gegeneinander dichten.

Achtung: Die Messung darf keinesfalls ohne Filterhülse durchgeführt werden, da die Sonde sonst beschädigt werden kann.

Wird während der Frischluftkalibrierung die Taste <O> gedrückt, so wird der Zugsensor auf Null gesetzt ($P_D = 0$ Pa). Dazu muss die TA-Sonde aus dem Rauchrohr entfernt werden.

Dichtheitstest

mit Hülse

* Sonde zuhalten

dann <W> eiter

Beim Dichtheitstest muss der Staubsondenschlauch wieder am Kondensator angeschlossen, die Staubsonde zugehalten und die Taste <W> gedrückt werden.

Test läuft

* Sonde zuhalten

Leckstrom

3 > xxxxx < 10 NL/m

Durch kräftiges Zudrücken der Entnahmesondenöffnung mit dem Daumen muss der angezeigte Volumenstrom auf Null absinken. Gelingt dies innerhalb einer Minute nicht, ist der Gasweg undicht und es kann keine Messung durchgeführt werden. Der Gasweg, der Kondensator und alle Dichtungen sind zu überprüfen.

Der Daumen muss langsam von der Sonde genommen werden, damit die Filterhülse durch einen plötzlichen Druckausgleich nicht beschädigt wird.

Dichtheitstest

O.K.

<W>eiter <S>tart

Der Dichtheitstest kann mit der <S> Taste wiederholt werden. Bei erfolgreichem Dichtheitstest erscheint die nebenstehende Meldung:

Mit der Taste <W> erfolgt ein Abschluss des Dichtheitstests.

Bei handbeschickten Feuerungsanlagen mit oberem Abbrand soll die Staubmessung 5 Minuten nachdem die größte vom Hersteller in der Bedienungsanleitung genannte Brennstoffmenge auf eine für die Entzündung ausreichende Glutschicht aufgegeben wurde, begonnen werden. Bei anderen Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe soll sich die Feuerung im ungestörten Dauerbetriebszustand befinden.

Einsetzen der Entnahmesonde des Staubmessgerätes mit der Öffnung entgegen der Strömungsrichtung des Rauchgases, möglichst genau am Ort der festgestellten Kernströmung. Festlegen der Entnahmesonde mittels des aufgeschobenen Gewindekonus. Befestigen des Kevlar-Wärmeschutzmantels mittels der Rändelschraube am Gewindekonus, falls ohne Kühlrohr gemessen wird und die Gefahr einer Kondensation des Abgases im Sondenrohr besteht.

Warten bis LED
Sondenheizung blinkt, o. aus
dann <W> eiter

Befindet sich die Feststoffheizung im geforderten Betriebszustand und zeigt die blinkende oder erloschene LED im Sondenhandgriff das stabile Erreichen der geforderten 70 °C an, wird durch Drücken der Taste <W> der Absaugvorgang gestartet.

Die Rauchgasentnahme läuft jeweils über 15 Minuten. Während dieser Zeit werden durch die zusätzliche Monitorfunktion folgende Werte angezeigt:

- Gesamtvolumen NL
- Aktueller Volumenstrom in NL/Min

Monitorfunktion:

- Abgastemperatur TA
- Sauerstoff in Vol-%
- Kohlenmonoxid in ppm

Restzeit 14:30 sec
TA: xxx°C Vol. xxx NL
O₂: xx.x% CO xxxxx ppm
3> □□□□□ < 10NL/m

Achtung: Die Monitorfunktion verlängert durch die notwendigen Spül- und Kalibrierzeiten den Messablauf um 3 Minuten. Wird dies nicht gewünscht, kann die Monitorfunktion durch die Einstellung des CO-Schutzgrenzwerts auf 0 (siehe Punkt 4.3, **Optionen**) ausgeschaltet werden.

Nach Beendigung der Messung wird die Gesamtzeit und das Gesamtvolumen angezeigt.

Nach Bestätigung mit <W>eiter erfolgt die Auswertung der Messung.

Stop nach 900 s
Volumen: XXX NL
Kondensatfalle reinigen
<W>

4.2. Programmpunkt: „AUSWERTUNG“

Wöhler SM 96-CO
Staubsondenschlauch
abziehen, dann
<W> eiter

Zunächst muss bei Erscheinen der folgenden Meldung der Staubsondenschlauch vom Kondensator gezogen werden und dann das Gerät für eine Kalibrierung der Messzellen mit Frischluft gespült werden.

Dies muss mit <W> bestätigt werden.

Wöhler SM 96-CO
bitte eine Minute zum
Frischlufspülen
warten

Die Absaugpumpe wird gestartet und der Gasweg für 1Minute mit Frischluft gespült.

Bei der anschließenden 180 Sek. dauernden Frischluftkalibrierung der Messzellen kann die Kernstromtemperatur und der Schornsteindifferenzdruck PD bei Bedarf erneut mit der TA-Sonde bestimmt werden(vgl. Kapitel 4.1.).

Nach Ablauf der Kalibrierphase die <S>Taste drücken.

Kalibrierung 180
TA: xx°C PD: xxx Pa
* kein Kühlrohr
<S> top <O> PD = 0

Dann <W>Taste drücken, das Gerät schaltet über ein Ventil auf den Abgasammelbeutel um. Es wird der entsprechende O₂-Wert in Vol-% und der verdünnte CO-Gehalt in Vol.-ppm angezeigt. Nach ca. 3 Min sind diese Werte stabil und können für das Protokoll übernommen werden. Die <S>top-Taste hält die Messwerte an und schaltet die Gasanalysepumpe aus.

O _{2r}	13%	Holz
CO _{norm}	xxx	g/m ³
O₂ xx.x%	COXXXppm	
<O>ption	<S>top	

CO_{norm} zeigt die Kohlenmonoxidkonzentration in g/m³ an. Der entsprechende Bezugssauerstoff O_{2r} kann im Optionmenü geändert werden (Taste <O>). Nach Drücken der <S>top-Taste erscheint die Meldung „Fertig“ im Display, die mit <W>eiter bestätigt werden muss.

Messung beendet!
* Gerät reinigen
<W> Beutel leeren
<S> Neue Messung

Abschließend wird der Nutzer daran erinnert, das **Messgerät unbedingt zu reinigen**.

Der Abgassammelbeutel kann dazu

Sammelbeutel auf Kondensator,
mit Dichtheitstest leeren, Taste
<W>

mit dem Dichtheitstest geleert werden.
Dazu ist die Taste <W> zu betätigen.
Die Pumpe schaltet sich bei geleertem
Beutel selbsttätig ab.

- Filterhülse vorsichtig aus der Entnahmesonde des Staubmessgerätes entnehmen und in die Transportbüchse legen.
- Das Staubmessgerät ausschalten und den mit Kondensat gefüllten Kondensator reinigen.
- Heizung wieder auf vorgefundene Werte einstellen.

4.3 Programmpunkt „OPTIONEN“

Optionen:
<W> O₂ref, COgr
<S> spülen
<O> Ende

Zuerst muss das SM 96-CO eingeschaltet und dann die Taste <O> gedrückt werden. Es erscheint nebenstehendes Optionsmenü.

Taste <W>: O_{2ref} CO_{gr}

O₂r13% Holz
CO-Schutzgrenzwert
COgr: 000 ppm
<+>oder <W>eiter

Über die Taste <W> erfolgt ein Sprung zur Einstellung der Werte.

In diesem Menüpunkt kann der Bezugssauerstoffgehalt und der CO-Grenzwert eingegeben werden.

Der Bezugssauerstoff kann mit den <+>-> Tasten verstellt und mit <W> bestätigt werden. Standardmäßig wird bei 13% Holz angezeigt und bei 8% Kohle. Anschließend wird der CO-Schutzgrenzwert eingestellt. Ist dieser Wert = 0 ppm, so ist die Monitorfunktion während der Staubmessung abgeschaltet. Der Schutzwert kann in 1000er Schritten über die <+>-> Taste verstellt werden. Wird COgr z.B. auf 10.000 ppm eingestellt, so schaltet sich bei Überschreiten der CO-Konzentration während der Staubmessung die Gasanalyse zum Zellschutz aus.

Die Funktion hat keinen Einfluss auf die anschließende Analyse des Abgas-sammelbeutels. Das Gerät merkt sich die eingestellten Werte auch im abgeschalteten Zustand.

TA-Sonden Offset
 TA of: 8551
 <+> oder <W>eiter

Abschließend wird eine Kalibriernummer angezeigt. (TA-Offset) Sie muss mit der Angabe auf der Wechselsonde der TA-Sonde übereinstimmen (unter der Seriennummer).

Taste <S>: Spülen

Spülzeit 03:08 s
 vol. (NL): 5
 Volumenstrom
 3 > < 10NL/M

Die Taste <S> startet einen fünfminütigen Spülvorgang, mit dem z.B. nach Abschluss einer Messung der Abgassammelbeutel (am Kondensator aufgesteckt) entleert werden kann, indem er am Kondensator anstelle des Staubondenansaugschlauchs (vgl. Abb. 6) aufgesteckt wird. Außerdem kann das Messgerät mit Frischluft gespült werden.

Taste <0>: Ende

Die Taste <O> beendet das Optionsmenü und es erfolgt ein Neustart.

5. Auswertung der Messung

Der beladene Filter wird von Bezirks-Schornsteinfegermeistern an die Innung und von dort an den ZIV geschickt. Dort wird die Messung ausgewertet und das Ergebnis vom Bezirks-Schornsteinfegermeister an den Betreiber übermittelt.

Zur Feststellung des aufgefangenen Staubes wird die Hülse vor und nach der Beladung gewogen:

Vor der Messung erfolgt die dazu notwendige Trocknung bei 160 °C über 4 Stunden im Trockenschrank mit anschließender Abkühlung über 24 Stunden im Exsikkator über Kieselgel. Nach der Beladung erfolgt wieder die gleiche Behandlung im Trockenschrank mit anschließender Abkühlung über 1 Stunde im Exsikkator über Kieselgel getrocknet. Trocknung sowie Wägung vor und nach der Beladung der Hülse mit Staub werden jeweils mit der Aluminiumbüchse durchgeführt, wobei die Aluminiumbüchse geöffnet wird.

Das Ergebnis der Messungen ist nach Umrechnung auf den Bezugssauerstoffgehalt des Abgases entsprechend der Anzahl der Stellen des festgelegten Emissionsgrenzwertes zu runden. Das gerundete Ergebnis entspricht der

Verordnung, wenn der Emissionsgrenzwert nicht überschritten wird.

6. Betriebs- und Wartungshinweise

6.1. Sicherheitshinweise

Das Gerät darf nur vom Fachmann geöffnet werden!

- Vorsicht Lebensgefahr - 230 V, 50 Hz

Die im Sondengriff angebrachte Heizung wird mit 24 V über den Anschluss auf der Geräterückseite betrieben. Andere Stromarten dürfen hier keinesfalls angeschlossen werden.

6.2. Betriebsbereitschaft

Falls das Gerät kurz vor einer sofortigen Analyse des Abgassammelbeutels (Überspringen der 15-minütigen Staubmessung) starken Temperaturschwankungen (z.B. eine Winternacht im PKW-Kofferraum) ausgesetzt ist, muss nach dem Einschalten der Netzspannung zunächst 10 Minuten gewartet werden, bevor der Spül- und Kalibriervorgang gestartet wird. Erfolgt jedoch zunächst eine Staubmessung, wie es in der Regel der Fall ist, reduziert sich diese Aufwärmzeit auf die übliche Vorbereitungsdauer einer Staubmessung.

6.3. Wartung und Pflege der Staubmesskomponenten

Reinigung und Pflege des Kondensatabscheiders

Zu einer sachgerechten Behandlung des Messgerätes gehört die **Reinigung des Kondensators nach jeder Messung**. Die Befüllung der einzelnen Kammern ist auf dem unteren Bild dargestellt. Die Watte und das Trockenmittel sollten nie deutlich nass werden, müssen aber nicht nach jeder Messung erneuert werden. Die Wattekammer ist so zu befüllen, dass kein Rauchgas ungefiltert vorbeiströmen kann. Hierzu ist die in der Ersatzteilliste angegebene **Filterwatte** zu verwenden (**keine Watterollen**).



Abb. 6.1: Kondensatabscheider

n der mittleren Kammer befindet sich Kieselgeel, welches nach der Messarbeit getrocknet werden kann. Damit Staubpartikel nicht als Rückstand verbleiben, sollte das Kieselgeel mit dem Haartrockner getrocknet werden.

Zur Reinigung läßt sich der Kondensator von der Gehäusefrontseite abnehmen, nachdem die Klammern gelöst sind. Die beiden mittleren Kondensatbehälter können zum Entleeren abgeschraubt werden. Die Bürsten sollen regelmäßig herausgezogen und gesäubert werden.

Links am Kondensator befindet sich ein Mikrofilter, der nach Lösen des Filterdeckels gewechselt werden kann. Dies ist ein Notfilter, der bei Verfärbung erneuert werden muss.

Ein gelegentliches leichtes **Fetten aller Runddichtringe** am Kondensator und am Messgerät gehört ebenfalls zu einer sachgerechten Handhabung.

Reinigung der Filteraufnahme

Beim Säubern der Filteraufnahme im Handgriff der Sonde ist besonders darauf zu achten, dass das eingebaute Thermoelement nicht beschädigt wird. Wegen der eingebauten Elektronik und der verwendeten Kunststoffe soll die Sonde außen nicht mit Lösungsmitteln oder Wasser in Kontakt kommen.

Reinigung der Rauchgaskühlrohre

Die Umlenkbleche dürfen unter keinen Umständen verformt werden, da sonst die Kühlleistung verändert werden kann.

6.4 Messzellen

Die Analyse des Abgassammelbeutels erfolgt mit elektrochemischen Zellen. Diese Messzellen verbrauchen sich bzw. unterliegen Verschleißerscheinungen. Daher sollte das Messgerät mindestens einmal pro Jahr überprüft und alle Messgrößen ggf. nachkalibriert werden.

Die Lebensdauer der Messzellen hängt von vielen Parametern ab, wie der Benutzungshäufigkeit, der Pflege und der richtigen Handhabung des Gerätes. So soll z.B. nach einer Messung der Abgassammelbeutel abgezogen und so lange weiter gemessen werden, bis die CO-Konzentration auf unter 50 ppm zurückgegangen ist. Erst dann sollte das Gerät ganz abgeschaltet werden.

Über die Lebensdauer der Messzellen können durchschnittliche Erfahrungswerte angegeben werden:

O₂-Sensor: ca. 1,5 - 2,0 Jahre

CO-Sensor: ca. 1,5 - 2,5 Jahre

Der gesetzlich notwendige Aktivkohlefilter ist im Gerät mit integriert. Seine Lebensdauer entspricht der der CO-Zelle, so dass der Filter erst beim Zellwechsel mit ausgetauscht wird.

Grundsätzlich sind im Werk alle Wartungsarbeiten kurzfristig durchführbar.

6.5 Gerätebuch

Um einen Überblick über die Benutzung des Gerätes zu behalten, sollte für jedes Gerät ein Gerätebuch geführt werden (mit Datum, Typ der Messung und Name des Benutzers sowie evtl. Bemerkungen über Betriebsstörungen, Reinigungen etc.). Die regelmäßige Wartung des Gerätes sowie evtl. notwendigen Reparaturen können so sichergestellt werden.

7. Halbjährliche Funktionsprüfung der Messeinrichtung

7.1 Überprüfung der Probenvolumennahme:

WICHTIGER HINWEIS: Da das Signal des Massenstromsensors auf **Rauchgas** kalibriert ist, müssen bei einer Überprüfung mit Luft die im Diagramm 1 (nächste Seite) angegebenen Volumina abgesaugt werden.

Beispiel: Auf der horizontalen Achse ist der Luftdruck am Messort (QFE / hPa) eingetragen. Ist der aktuelle Luftdruck nicht bekannt, so kann man ersatzweise die Höhe des Messortes über dem Meeresspiegel nach untenstehender Tabelle 1 verwenden. Anschließend ermittelt man mit Hilfe der Raumtemperatur anhand von Diagramm 1 das **Luftvolumen**, das das Staubmessgerät SM 96-CO während eines Spülvorganges absaugen muss.

Bei einem Luftdruck von beispielsweise 980 hPa und einer Raumtemperatur von 20°C muss das Gerät ein Volumen von $157 \pm 5\%$ Litern Luft absaugen.

Höhe / m	0	200	400	600	800	1000
QFE / hPa	990	965	940	915	890	865

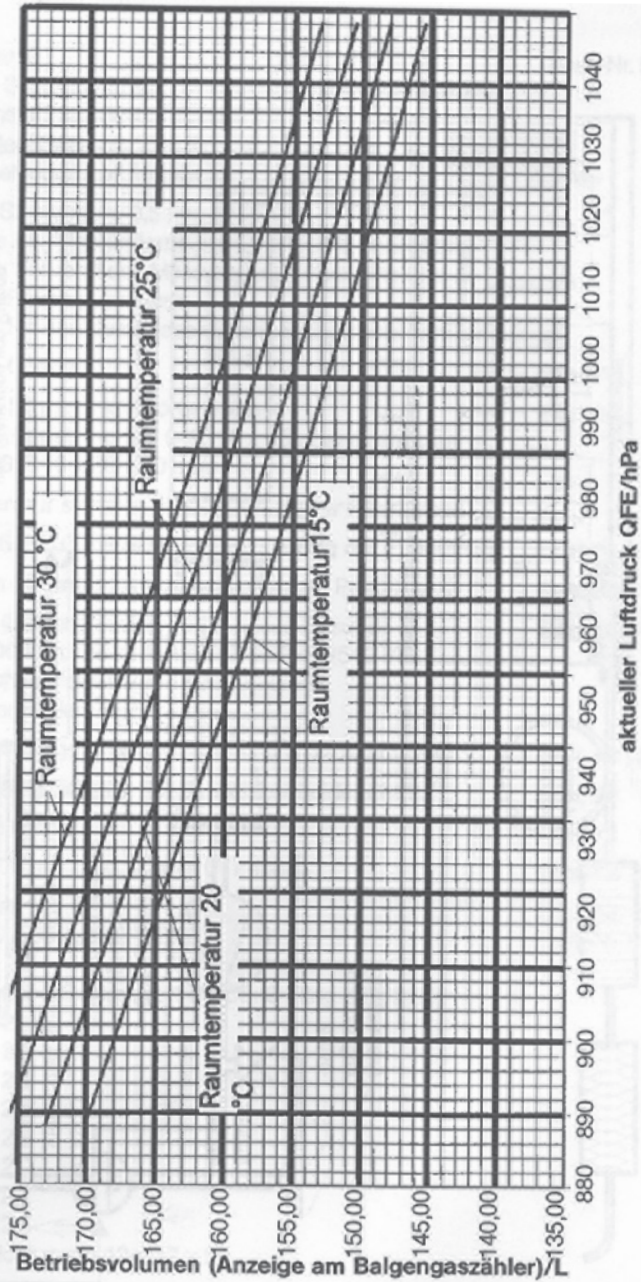
Tabelle 2: Luftdruck in Abh. von der Höhe über dem Meeresspiegel

7.2 Überprüfung der O₂-CO-Sensoren:

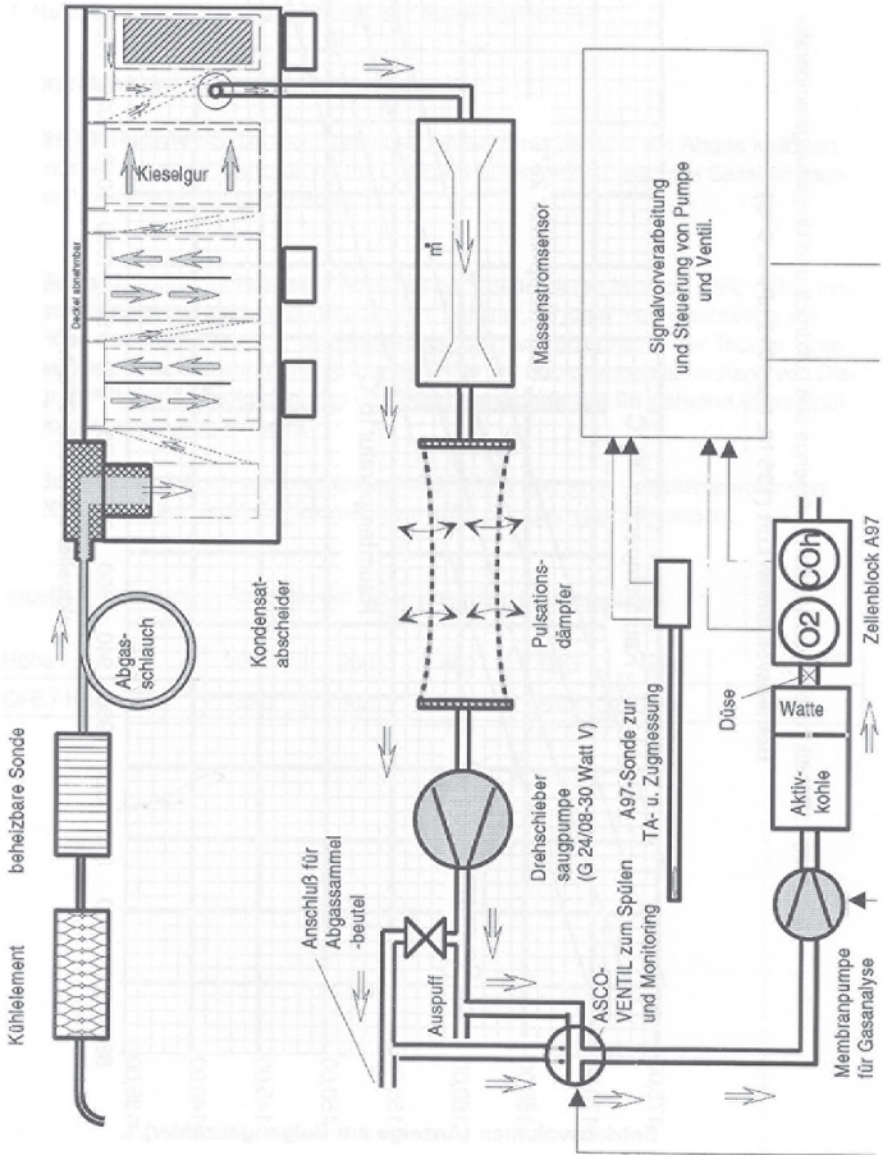
Ein Abgassammelbeutel wird mit Prüfgas befüllt und auf den Anschlussstutzen gesteckt.

Start der Betriebsart „Auswertung“ siehe Programmpunkt 4.2.

Diagramm 1: Ermittlung der äquivalenten Luftmenge aus Luftdruck und Umgebungstemperatur
 Betriebsvolumen Luft (135 NL bei 1013 hPa u. 0 °C)



8. Gasweg



9. Zubehör

- Kupplungsschlauch Best.-Nr. 9526
Trichterförmiger Silikonschlauch (15 cm lang) mit Alu-Gasstecker
- T-Stück mit Alu-Steckerdorn 0,5 mm Best.-Nr. 9523
- Wechselsonde
Mit Stecksonde A 97 – 295 mm, Schlauchkabel 3,0 m lang Best.-Nr. 9628
- Tragetasche aus Cordura Best.-Nr. 9520
- Rauchgaskühlrohr 100 mm (225°C bis 300°C) Best.-Nr. 9511
- Rauchgaskühlrohr 150 mm (300°C bis 450°C) Best.-Nr. 9522
- Abgassammelbeutel Best.-Nr. 5564
- Filterhülsen 16 x 50 mm (nicht vorgewogen) Best.-Nr. 2515
(z.B. Macherey + Nagel, Typ MN 649, 16 x 50 oder Schleicher + Schüll, Typ 603 GH, 16 x 20 x 50 mm)
- Transportbüchsen zur sicheren Aufbewahrung der Filterhülsen
- Zentrierbohrer 16 mm Ø mit Hülse zur Herstellung der Prüföffnung Best.-Nr. 2474
- Verschlussnieten 16 mm Ø zum Verschließen der Prüföffnung Best.-Nr. 2514
- Gasuhr, geprüft, (Balgengaszähler oder nasse Gasuhr) Best.-Nr. 2517
Leistung: 40 - 6000 l/h. Die zu messende Menge (540 l/h) sollte nicht zu nahe an der oberen oder unteren Belastbarkeitsgrenze der Gasuhr liegen.
- Nachfüllflasche Kieselgel, Perlform, Körnung 3 bis 6 mm, 1 kg Best.-Nr. 5645
- Filterwatte, saugfähig, 50g, für Kondensatabscheider SM 96 Best.-Nr. 9749
- Abgassammelbeutel Best.-Nr. 5564
- Sondenbürste, 700 mm lang, 10 mm Ø, Perlon Best.-Nr. 2649
- Kondensatwischer Best.-Nr. 610
- Ersatzteilbeutel SM 96/SM 96-CO, alte Version Best.-Nr. 9518
- Ersatzteilbeutel SM 96/SM 96-CO mit Maxi Kodensator Best.-Nr. 9521
- Mikrofilter
für Kondensatabscheider MAXI, 2 Stück im Beutel Best.-Nr. 9505

Angehörigen des Schornsteinfegerhandwerks liefert der ZIV St. Augustin, gewogene Hülsen in nummerierten Büchsen und übernimmt die Auswertung des Messwertes.

10. Ersatzteile für den Kondensatabscheider „MAXI“

1	Kondensatfänger-Gehäuse	Best.-Nr. 20414
2	Kühlblock	Best.-Nr. 20415
3	Runddichtring 30 x 3	Best.-Nr. 52310
4	Filtervlies, 10 Stück im Beutel	Best.-Nr. 9503
5	Lochrasterplatte	Best.-Nr. 20760
6	Watte	Best.-Nr. 50351
7	Schlauchanschlussdeckel	Best.-Nr. 20417
8	Bürste	Best.-Nr. 50163
9	Kieselgeldeckel	Best.-Nr. 20418
10	Kondensatbehälter	Best.-Nr. 20419
11	Nachfüllflasche Kieselgel-Perlform, 1 kg	Best.-Nr. 9522
12	Feinfilter	Best.-Nr. 9505
13	O-Ring 14 x 2,5	Best.-Nr. 2443
14	O-Ring 18 x 2,2	Best.-Nr. 2434
15	O-Ring 24 x 2,5	Best.-Nr. 32720
16	Filterdeckel	Best.-Nr. 20420
17	Dichtmanschetten für Schwenksondenhalter, 3 Stück	Best.-Nr. 2493
18	O-Ring 20 x 1,5	Best.-Nr. 32720
19	Filtereinsatz, POM	Best.-Nr. 20421

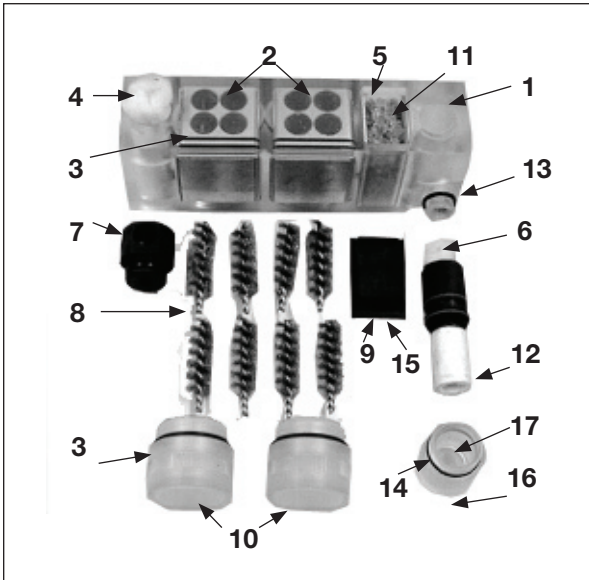


Abb. 10.1: Ersatzteile für Kondensatabscheider Maxi

11. Hinweise zur Entsorgung

Elektronische Geräte gehören nicht in den Hausmüll, sondern müssen in der Europäischen Union - gemäß Richtlinie 2002/96/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Januar 2003 über Elektro- und Elektronik-Altgeräte - einer fachgerechten Entsorgung zugeführt werden. Bitte entsorgen Sie dieses Gerät am Ende seiner Verwendung entsprechend den geltenden gesetzlichen Bestimmungen.

12. Konformitätserklärung

Hersteller: WÖHLER Messgeräte Kehrgeräte GmbH
Schützenstr. 38, D-33181 Bad Wünnenberg

erklärt, dass das Produkt:

Produktname: Staubmessgerät

Modellnummer: SM 96-CO

folgende Produktspezifikationen:

EN 60742 9/95

EN 50081-1 3/93

EN 50082-2 2/96

unter den unten genannten Bedingungen/Einschränkungen genügt.

Das Gerät hält folgende Bestimmungen ein: Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG und EMV Richtlinien 89/336/EW, 92/31/EWG. Bei der Benutzung des Geräts müssen die folgenden Hinweise beachtet werden:

CE-Zeichen am Staubmessgerät SM 96

Hinweise zur EMV-Konformitätserklärung

Die von diesem Gerät ausgehende elektromagnetische Störstrahlung liegt weit unter dem gesetzlichen Grenzwert. Hochspannungsentladungen auf Kunststoffteile des Geräts sind ohne Wirkung. Entladungen auf Metallteile können das Gerät ausschalten, einen Neustart des Gerätes auslösen (Reset) oder ebenso zu Netzunterbrechungen führen. Sie beeinträchtigen nicht die Gerätefunktion. Starke hochfrequente Felder in unmittelbarer Nähe des Geräts können zu unruhigen und falschen Messwertanzeigen führen. Hier gilt, dass nur ruhige Anzeigen der Messwerte verwertbare Informationen über das Prüfobjekt geben. Eine mögliche Ursache für eine solche Störung wäre das Betreiben eines Funktelefons mit 5 Watt Ausgangsleistung in unmittelbarer Nähe (bis ca. 50 cm Abstand) des Gerätes. Den hier gegebenen Hinweisen liegen eigene Prüfungen zugrunde.

WÖHLER Messgeräte Kehrgeräte GmbH

Dipl.-Phys. Johannes Lötfering

Geschäftsführer

13. Garantie und Service

13.1 Garantie

Jedes Wöhler Staubmessgerät SM 96 wird im Werk in allen Funktionen geprüft und verlässt unser Werk erst nach einer ausführlichen Qualitätskontrolle. Bei sachgemäßem Gebrauch beträgt die Garantiezeit auf das Messgerät 12 Monate ab Verkaufsdatum. Ausgenommen sind Verschleißteile (wie z.B. Akkus/Batterien, Sonden).

Die Kosten für den Transport und die Verpackung des Geräts im Reparaturfall werden von dieser Garantie nicht abgedeckt.

Diese Garantie erlischt, wenn Reparaturen und Abänderungen von dritter, nicht autorisierter Stelle an dem Gerät vorgenommen wurden.

13.2 Service und Verkaufsstellen

Der SERVICE wird bei uns sehr groß geschrieben. Deshalb sind wir auch selbstverständlich nach der Garantiezeit für Sie da.

- Es erfolgt eine sofortige Reparatur, wenn Sie mit Ihrem Messgerät zu uns nach Bad Wünnenberg kommen.
- Sie schicken das Messgerät zu uns, wir reparieren es innerhalb weniger Tage, und schicken es Ihnen mit unserem Paketdienst.
- Sie erhalten gegen einen geringen Pauschalbetrag ein Leihgerät gestellt.
- Sofortige Hilfe erhalten Sie durch unsere Techniker am Telefon.

Service in Deutschland:**Wöhler Messgeräte Kehrgeräte GmbH**

Schützenstr. 41
33181 Bad Wünnenberg
Tel.: +49 2953 73-100
Fax: +49 2953 73-250
mgkg@woehler.de
<http://mgkg.woehler.de>

Niederbayern-Oberpfalz

Reinhilde Ortner
St.-Erasmus-Str. 5
94469 Deggendorf/Deggenau
Tel.: +49 991 37085-0
Fax: +49 991 37085-16

Verkaufs- u. Servicestelle Rhein/Ruhr**Wöhler Messgeräte Kehrgeräte GmbH**

Castroper Str. 105
44791 Bochum
Tel.: +49 234 516993-0
Fax: +49 234 516993-99
rheinruhr@woehler.de

Berlin**Catrin Kortze**

Löwestr. 18
10249 Berlin
Tel.: +49 30 4265102
Fax : +49 30 44728621

Verkaufs- u. Servicestelle Süd**Wöhler Messgeräte Kehrgeräte GmbH**

Gneisenastr.12
80992 München
Tel.: +49 89 1589223-0
Fax: +49 89 1589223-99
sued@woehler.de

Service im Ausland:**USA****Wohler USA Inc.**

20 Locust Street, Suite 205
Danvers, MA 01923
Tel.: +1 978 750 9876
Fax.: +1 978 750 9799
www.woehlerusa.com

Australia**INLINE Systems Pty. Ltd.**

8 Prosperity Parade
Warriewood NSW 2102
Tel.: +61 299/992696
Fax: +61 299/798703
adam@inline.com.au

Czech Republic**Wöhler Bohemia s.r.o.**

Za Naspem 1993
393 01 Pelhrimov
Tel.: +420 5653 49019
Fax: +420 5653 23078
info@woehler.cz

China**Newpower Ltd.**

No.121 Huashan Road
450007 Zhengzhou
Tel.: +86 371/67623771
Fax: +86 371/67680771
pipetool@vip.163.com

Turkey**Bacamarket Ltd. Sti.**

Necatibey Cad. No:139
34425 Kozyatagi - Istanbul
Tel.: +90 212 24 57-891
Fax: +90 212 24 57-894
info@bacamarket.com

Sweden**SWEMA**

Pepparvägen 27
123 56 Farsta
Tel.: +46 8-94 00 90
Fax: +46 8-93 44 93
swema@swema.se

Renifoam AB, Linköping

Box 567
58107 Linköping
Tel.: +46 13101635
Fax: +46 13101636
renifoam@bredband.net

Norway**Varmeekonomi**

Undrumshoy
3178 Vale
Tel.: +47 33 06 10 41
Fax: +47 33 06 01 62
gert@varmeekonomi.no

Finland**Avatermos OY**

Sirkkalankatu 29
20700 Turku
Tel.: +358 22325 229
Fax: +358 22325 279
avatermos@surfeu.fi

Italy**Wöhler Italia srl**

Piazza Mazzini 12
39100 Bolzano
Tel.: +39 0471 402422
Fax: +39 0471 406099
gpu@woehler.it

Great Britain**A1 Services**

WR102QSV Worcester-
shire
Tel.: +44 1386 862900
Fax: +44 1386 862901
stefan@woehler.co.uk

Switzerland**Bösch**

Kronenweg 2
9443 Widnau
Tel.: +41 71722 1859
Fax: +41 71722 1852
boesch.buersten@bluewin.ch

Rocco Ditaranto

Unterdorfstr. 17
8269 Eschensch
Tel.: +41 52741 - 4450
Fax: +41 52741 - 5660
info@ditaranto.ch

France**Straub Fils**

Rue des Prés 19
F-67140 Barr
Tel.: +33 38808 4788
Fax: +33 38808 1874

Self - Climat

Rue de Epinettes Z.I.Sud
77200 Torcy
Tel.: +33 160 05 18 53
Fax: +33 160 17 58 39
info@self-climat.com

Luxembourg**Ramirez-Electro S.A.**

Zare Ouest
4384 Ehlerange
Tel.: +352 2655 451
Fax: +352 2655 1245
f.ramirez@ramirez.lu

Netherlands**Imbema van Vugt BV**

Postfach 403
1220 AK Hilversum
Tel.: +31 35 68 38 444
Fax: +31 35 68 53 764
w.noorlander@vugt.nl

Denmark**Frandsen**

Moltkesalle 24
6840 Oksbol
Tel.: +45 75271 396
Fax: +45 75271 362
sfv@mail.dk

Poland**Jeremias Spólka z o.o.**

ul. Kokoszki 6
62-200 Gniezno
Tel.: +48 614 284620
Fax: +48 614 241710
jeremias@jeremias.pl

Belgium**SOC. COMM. SOVAC**

Av. G. Benoïdt 21
1170 Bruxelles
Tel.: +32 267 22062
Fax: +32 267 39392
info@sovac.be

Croatia**STURM d.o.o.**

Kastav 35
51215 Kastav
Tel.: +385 51 22 50 73
Fax: +385 51 22 46 31
tomislav.krzic@ri.htnet.hr

Hungary**Lipták Fivérek**

Szerdahelyi u. 2/a.
5600 Békéscsaba
Tel.: +36 66 441611
Fax: +36 66 441611
lfkft@bekesnet.hu

Austria**Wöhler Austria**

Tel.: +49 89 1589223-0
Fax: +49 89 1589223-99
sued@woehler.de

Programmablauf des Staubmessgerät SM 96-CO

