

INTELLIGENT MESSEN!  
MEASURE WITH INTELLIGENCE!

ecom<sup>®</sup>



Bedienungsanleitung

ecom<sup>®</sup> EN3

Das ecom-EN3 erfüllt die Anforderungen nach  
DIN EN 50379 Teil 2.

## SICHERHEITSHINWEISE

Bitte beachten Sie alle Sicherheitshinweise in dieser Anleitung genau, um Gefahren und Schäden für Menschen und Sachwerte auszuschließen.

## VORSCHRIFTEN

Das Messgerät ecom-EN3 erfüllt die Anforderungen nach:

- DIN EN 50379 Teil 2
- VDI 4206 Blatt 1

Diese Anleitung erfüllt die Anforderungen nach:

- VDI 4206 Blatt 1

Beachten Sie bei Arbeiten mit dem Messgerät die jeweiligen, gültigen Normen, Vorschriften und Richtlinien!

## ZIELGRUPPE

Diese Anleitung richtet sich ausschließlich an autorisierte Fachkräfte.

### WARNUNG



Arbeiten an Verbrennungsmaschinen und Feuerungsanlagen dürfen nur von entsprechenden Fachkräften durchgeführt werden.

## Symbolerklärung

### WARNUNG



bedeutet, dass Personenschäden, unter Umständen auch lebensgefährliche Verletzungen auftreten können.

→ Es wird angegeben, wie die Gefahr vermieden werden kann.

### ACHTUNG



bedeutet, dass Sachschäden auftreten können.

→ Es wird angegeben, wie die Gefahr vermieden werden kann.

In beiden Fällen wird angegeben, wie die Gefahr vermieden werden kann.



Hinweise

Hinweise sind mit einem Informationssymbol gekennzeichnet.



Textabschnitte, die mit einem Pfeil gekennzeichnet sind, fordern zu einer Handlung auf.

### BESTIMMUNGSGEMÄSSE VERWENDUNG

Das ecom-EN3 ist unter Berücksichtigung der in dieser Anleitung angegebenen technischen Daten für folgende Einsatzzwecke bestimmt:

- Analyse von Abgasen aus Verbrennungsprozessen an Verbrennungsmaschinen und Feuerungsanlagen im Rahmen von Kontrollmessungen
- Analyse von Druckdifferenzen an Verbrennungsmaschinen und Feuerungsanlagen

#### WARNUNG



Das Gerät ist explizit NICHT für folgende Einsatzzwecke bestimmt:

- KONTINUIERLICHE Analyse von Abgasen aus Verbrennungsprozessen
- Verwendung als Sicherheits-Gerät oder Sicherheitsalarm-Gerät in (ab) gasführenden Umgebungen oder Prozessen

#### ACHTUNG



Folgende Substanzen beeinträchtigen den störungsfreien Betrieb des ecom-EN3:

- Lösungsmittelhaltige Dämpfe aus Reinigungsmitteln, Entfettungsmitteln, Wachspolituren, Klebern
- Formaldehyd

Die bestimmungswidrige Verwendung führt zum Ausschluss jeglicher Haftungsansprüche.

### KALIBRIERUNG ALS EIGNUNGSGEPRÜFTES MESSGERÄT

Um die Mindestanforderungen nach VDI 4206 Blatt 1 zu erfüllen, muss das ecom- EN3 zweimal pro Jahr überprüft, gewartet und kalibriert werden. Dies darf vorgenommen werden von:

- einer technischen Prüfstelle der Innung für das Schornsteinfegerhandwerks
- einer anderen von den Behörden anerkannten Prüfstelle

### LEBENSERWARTUNG SENSOREN UND BATTERIE

Für Sensoren und Akku gelten folgende Lebenserwartungen:

- O<sub>2</sub>-Sensor: ca. 4 Jahre
- CO-Sensor: ca. 4 Jahre
- Li-Ion-Akku: ca. 2 Jahre

### CE-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Das Produkt entspricht den relevanten Richtlinien und ist daher mit der CE-Kennzeichnung versehen. Die Konformitätserklärung kann beim Hersteller angefordert werden.

### HINWEIS

Starke elektromagnetische Felder können die Funktion des Messgerätes beeinträchtigen.

- Stellen Sie sicher, dass das Messgerät keinen starken elektromagnetischen Strahlungsquellen ausgesetzt ist.

### ENTSORGUNG

- Verpackungsmaterial des Gerätes umweltgerecht entsorgen.
- Altgeräte müssen durch eine autorisierte Stelle umweltgerecht entsorgt werden. Auf Wunsch nehmen wir Ihre bei uns gekauften Altgeräte zurück und garantieren für eine umweltgerechte Entsorgung.
- Verbrauchte Akkus können sowohl im Werk als auch an Rücknahmestellen von öffentlichen Entsorgern oder an Verkaufsstellen für Akkus abgegeben werden!

**WARNUNG**



**Elektrischer Schlag!**  
Bei geöffnetem Gehäuse liegen stromführende Bauteile frei!

→ Vor jedem Öffnen des Gerätegehäuses das Gerät allpolig von der Netzspannung trennen.

**WARNUNG**



**Das Gerät wird mit einem Li-Ion-Akku betrieben!**

Der Austausch des Akkus darf nur von fachkundigem Personal oder von ecom bzw. einer von ecom autorisierten Servicestelle durchgeführt werden.

**ACHTUNG**



**Elektrostatische Entladung!**

Elektrostatische Entladung kann zur Schädigung elektronischer Bauteile führen!

→ Vor dem Berühren des Gehäuseinneren für Entladung sorgen. Dazu ein geerdetes Bauteil (z. B. Wasserleitungen, Heizkörper o. ä.) berühren.



## Inhalt

Angaben zum Gerät	3
<b>1. Geräteaufbau</b>	<b>8</b>
1.1 ecom-EN3/-R, Transportvariante Alurahmenkoffer	8
1.2 ecom-EN3-F, Transportvariante Profikoffer	9
1.3 ecom-EN3, Bedienelemente der Tastatur	10
1.4 ecom-EN3, Anschlüsse am Gerät	11
1.5 ecom-EN3, Option beheizte Sonde zur Rußmessung	12
1.6 ecom-EN3, Option Rußpumpen-Set	13
1.7 Gaskühler (Option)	14
1.8 Datenspeicher (Option)	15
1.9 ecom-EN3, Option Schnittstelle Wi-Fi (WLAN)	16
1.10 ecom-EN3, Option Schnittstelle BLE (Bluetooth Low Energy)	16
<b>2. Vor der Messung</b>	<b>17</b>
2.1 Das Gerät einschalten und Ladezustand Akku	17
2.2 Navigation im Menü	18
2.3 Kalibrierung der Sensoren, Nutzung der Datenbank und Brennstoffauswahl	19
<b>3. Messung Abgas durchführen</b>	<b>21</b>
<b>4. Messprozedur Abgasanalyse</b>	<b>22</b>
4.1 Abgasanalyse	22
4.1.1 Anpassung der Messbildschirme Abgasanalyse 1..3	23
4.1.2 Positionierung der Sonde, Suche des Kernstroms:	23
4.1.3 Drucken von Messwerten	24
4.1.4 CO-Überlast-Schutz	25
4.2 Messprozedur Abgasanalyse: (BlmSchV) Mittelwertmessung	26
4.3 Messprozedur Abgasanalyse: CO-Messung	27
4.4 Messprozedur Abgasanalyse: O <sub>2</sub> -Ringspaltmessung	27
4.5 Messprozedur Abgasanalyse: Zugmessung	28
4.6 Messprozedur Abgasanalyse: Strömungsmessung Pitot-Rohr (Option)	28
4.7 Messprozedur Abgasanalyse: Ruß-Ölderivat	29
4.7.1 Rußmessung	29
4.7.2 Ölderivat	29
4.8 Messprozedur Abgasanalyse: Datenverarbeitung während der Messungen	30
4.8.1 Neuanlage	30
4.8.2 Speicherplatz	31
4.8.3 Suchbegriff	32
<b>5. Messprozedur Mittelwert</b>	<b>33</b>
5.1 Mittelwerte	33
5.2 44.BlmSchV	34
<b>6. Messprozedur Diagnose</b>	<b>35</b>
6.1 Störungsdiagnose	35
6.2 delta-T Messung	37
6.3 Heizungs-Check (Option)	38
6.4 4Pa Messung (Option)	41
6.5 Druckprüfung (Option)	42
6.5.1 Druckprüfung	43
6.5.2 Belastungsprüfung	44
6.5.3 Dichtheitsprüfung	45
6.5.4 Gebrauchsfähigkeitsprüfung	46

<b>7. Nach der Messung</b>	<b>48</b>
7.1 Messung speichern, Messung drucken	48
7.2 Maßnahmen vor dem Ausschalten	49
<b>8. Kontrolle</b>	<b>50</b>
<b>9. Einstellungen</b>	<b>51</b>
<b>10. Datenverarbeitung</b>	<b>56</b>
10.1 Speicherung auf SD-Karte	56
10.2 Datenlogger	57
10.3 Datenverbindung zum PC	58
10.3.1 Datenaufzeichnung mit PC-Software ecom-DAS NT 2	58
10.3.2 Datenaufzeichnung mit PC-Software ecom-DAS 5	59
10.3.3 Datenaufzeichnung mit PC-Software, Import und Export von Daten	60
10.4 Datenspeicherung mit App über WLAN	61
10.5 Datenspeicherung mit App über BLE	62
<b>11. Wartungshinweise</b>	<b>63</b>
11.1 Feinstaubfilter	63
11.2 Gassensoren	64
11.3 Sonde und Schlauch	64
11.4 Druckerpapier	65
11.5 Dichtigkeitstest	66
<b>12. Technische Daten</b>	<b>67</b>

## 1. Geräteaufbau

### 1.1 ecom-EN3/-R, Transportvariante Alurahmenkoffer



- |  |                              |                                 |
|--|------------------------------|---------------------------------|
| 1 Halteklammern für die Sonde                                | 2 Grafikdisplay              | 3 Slot für Multimediakarte (SD) |
| 4 USB Anschluss  | 5 Anschlüsse 4Pa-Drucksensor | 6 Anschluss Druck               |
| 7 Klappe für Akku- und Sensorwechsel                         | 8 Anschluss Messgas          | 9 Anschluss Zug                 |
| 10 Kondensatfalle mit Gaskühler (Option) und Feinstaubfilter | 11 Anschluss Abgastemperatur | 12 Anschluss Lufttemperatur     |
| 13 integrierter Thermodrucker                                | 14 Anschluss AUX             |                                 |



## 1.2 ecom-EN3-F, Transportvariante Profikoffer



1 Halteklammern für die Sonde

2 Klappe für Akku- und Sensorwechsel

3 Grafikdisplay

4 Anschluss Druck

5 Anschlüsse 4Pa-Drucksensor

6 Slot für Multimediakarte (SD)

7 USB Anschluss

8 integrierter Thermodrucker

9 Anschluss Messgas

10 Kondensfalle mit Gaskühler (Option) und Feinstaubfilter

11 Anschluss Zug

12 Anschluss Abgastemperatur

13 Anschluss Lufttemperatur

14 Anschluss AUX

### 1.3 ecom-EN3, Bedienelemente der Tastatur



- |  |  |  |
|--|--|--|
| 1 Verbindungs-LED<br>(aktiv bei bestehender<br>BT- oder WLAN-Verbindung) | 2 Info-LED zur Anzeige des<br>Gerätestatus       | 3 Akku-LED zur Darstel-<br>lung des Ladezustands |
| 4 Funktionstasten (Belegung wird<br>im Display angezeigt)                | 5 ESC-Taste/Zurück<br>(abbrechen/Menü verlassen) | 6 digitale Flow-Anzeige/<br>Durchflussmesser     |
| 7 Enter-Taste<br>(Auswahl bestätigen)                                    | 8 Cursorsteuerung<br>(hoch/runter/rechts/links)  | 9 Speichern-Taste                                |
| 10 Drucken-Taste   | 11 Ein-/Ausschalter                              | 12 Info-Taste<br>(zum Kontrollmenü)              |

### 1.4 ecom-EN3, Anschlüsse am Gerät



1 Anschluss Messgas

2 Anschluss Zug

3 Anschluss Abgastemperatur

4 Anschluss Lufttemperatur

5 Anschluss AUX

6 Anschlüsse 4Pa-Drucksensor

7 Anschluss Druck

8 Slot für Multimediatekarte (SD)

9 Anschluss USB

### 1.5 ecom-EN3, Option beheizte Sonde zur Rußmessung



Beheizte Sonde zur Rußmessung

Um eine Messung des Rußgehaltes im Abgas von Öl-Feuerungsanlagen durchzuführen, wird ein Filterpapier in den Abgasweg der Sonde eingebracht, an dem sich der Ruß während der Abgasmessung abgelagert.

Anhand der abgelagerten Menge an Ruß am Filterpapier (Schwärzung) kann mittels einer Rußskala optisch verglichen werden, welche Rußzahl vorliegt. Damit ist der Rückschluss auf die Menge an Ruß im Abgas möglich.

Das Filterpapier wird in der Sonde aufgeheizt, um zu verhindern, dass die niedrige Temperatur des Filterpapiers das Abgas zu stark abkühlt. Diese Abkühlung des Abgases würde dazu führen, dass Wasserdampf aus dem Abgas kondensiert, sich als Wasser am Filterpapier abgelagert und das Messergebnis optisch verfälscht.



#### Hinweis

Als Alternative zur beheizten Sonden kann eine Rußpumpe mit Filterplättchen verwendet werden. Die eventuelle Kondensation von Wasserdampf wird mit einer Rußpumpe allerdings nicht verhindert.



#### Hinweis

Weiterführende Informationen zum Vorgehen bei der Rußmessung mit der beheizten Sonde am Gerät entnehmen Sie dem Kapitel „4.7 Ruß-Ölderivat“.

## 1.6 ecom-EN3, Option Rußpumpen-Set



Rußpumpenset

Um eine Messung des Rußgehaltes im Abgas von Öl-Feuerungsanlagen durchzuführen, kann eine Rußpumpe verwendet werden.

Durch eine vorgeschriebene Anzahl an Saughüben mit der Rußpumpe wird eine definierte Menge an Abgas durch ein eingelegtes Filterpapier gezogen. Anhand der abgelagerten Menge Ruß am Filterpapier (Schwärzung) kann mittels einer Rußskala optisch verglichen werden, welche Rußzahl vorliegt. Damit ist der Rückschluss auf die Menge an Ruß im Abgas möglich.



### Hinweis

Die Rußpumpe ist TÜV-geprüft und zeichnet sich durch hohe Qualität in ihrer Verarbeitung und Bauweise aus. Eine dauerhafte zuverlässige Funktion ist damit garantiert.



### Hinweis

Als Alternative zur Rußpumpe kann eine beheizte Sonde mit Filterplättchen direkt am Messgerät angeschlossen werden. Mit dieser beheizten Sonde kann die eventuelle Kondensation von Wasserdampf und damit Verfälschung des Messergebnisses zuverlässig verhindert werden.



### Hinweis

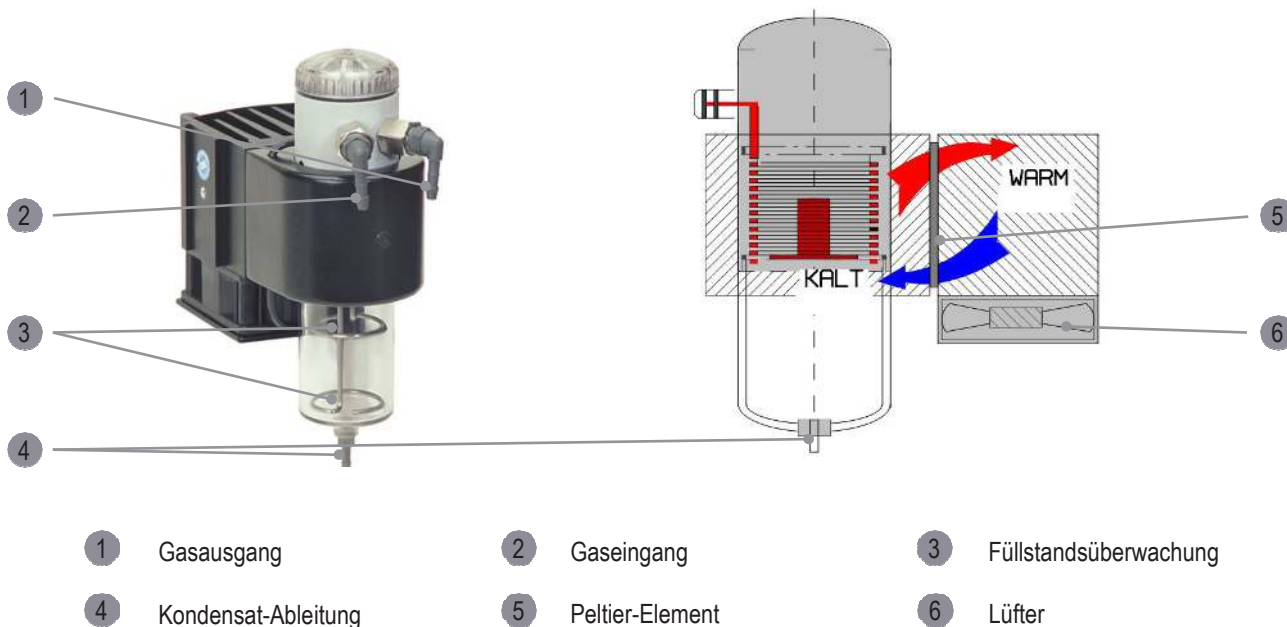
Weiterführende Informationen zum Vorgehen bei der Rußmessung mit der Rußpumpe entnehmen Sie der Bedienungsanleitung des Rußpumpen-Sets.

## 1.7 Gaskühler (Option)



### Hinweis

Das Gerät ecom-EN3-F in der Transportvariante Profikoffer ist standardmäßig mit einem Gaskühler ausgestattet.



1 Gasausgang

2 Gaseingang

3 Füllstandsüberwachung

4 Kondensat-Ableitung

5 Peltier-Element

6 Lüfter

Im Peltierkühler wird Abgas mit einer Temperatur oberhalb des Taupunktes von Wasserdampf (35 ... 65 °C) spiralförmig über einen langen Gasweg durch einen Metallkörper mit guten Wärmeleiteigenschaften geführt. Das Gas gibt seine Wärme an diesen Metallkörper ab.

Ein von einem Gleichstrom durchflossenes Peltierelement (Halbleiter-Kühlelement) ist thermisch mit dem Metallkörper sowie einem zweiten, mit Kühlrippen und Lüftungsschlitzen versehenen, Metallkörper verbunden.

Der Stromfluss durch das Peltierelement erzeugt einen Wärmeübergang von WARM nach KALT, entzieht dem vom Gas durchströmten Metallkörper die Wärme und gibt sie an den äußeren Kühlkörper ab. Diese abgegebene Wärme wird durch eine vertikale Zwangsbelüftung an die Umgebungsluft abtransportiert.

Das durch den Wärmeverlust des Gases entstehen-de Kondensat tropft in ein Auffanggefäß unterhalb des Gaskühlers und wird von dort durch eine periodisch arbeitende Schlauchpumpe auf Anforderung abgepumpt.



### Hinweis

Wenn der Gaskühler aktiv ist, steigt der Strombedarf des Gerätes stark. Darum wird die Kühlleistung des Gaskühlers im Akkubetrieb reduziert.



### Hinweis

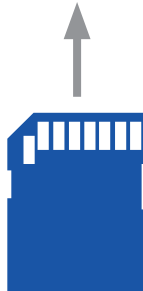
Der Gaskühler kann im Akkubetrieb deaktiviert werden.

→ Um den aktivierten Gaskühler zu deaktivieren, betätigen Sie die Taste <Enter>, wenn das Messmenü aktiv ist. Wählen Sie den Menüpunkt „Peltier I/O“ und betätigen Sie erneut die Taste <Enter>.

→ Um den deaktivierten Gaskühler wieder zu aktivieren, wiederholen Sie die oben beschriebenen Schritte.

## 1.8 Datenspeicher (Option)

Wenn eine SD-Karte in das Gerät eingeschoben ist, können Punktmessungen und Datenlogger-Aufzeichnungen gespeichert werden.



SD-Karte wie abgebildet einsetzen

→ Um eine Aufzeichnung von Punktmessungen oder Datenlogger-Aufzeichnungen zu starten, die SD-Karte wie abgebildet in den SD-Karteneinschub einschieben und voll- ständig einrasten lassen.



### Hinweis

Die SD-Karte muss folgende Eigenschaften haben:

- max. Speicherkapazität: 32 GB (UHC-Karte)
- Formatierung: 16 bit FAT / FAT32

### ACHTUNG



**Karten niemals während der Datenaufzeichnung herausziehen - Datenverlust und Beschädigung des Datenträgers sind möglich!**

Alle Werte einer Punktmessung werden in einer Textdatei mit der Benennung „J2KDV-xx.txt“ gespeichert. Die Ablage der Textdatei erfolgt automatisch im Hauptverzeichnis der SD-Karte.

Alle Werte einer Datenlogger-Aufzeichnung werden in einer csv-Datei mit der Benennung „J2KDL-xx.csv“ gespeichert. Aufeinanderfolgende Dateien werden automatisch von 0...99 durchnummeriert.

Die Daten in der Textdatei und der csv-Datei sind in derselben Struktur gespeichert. Weiterführende Informationen zum Datenformat finden Sie im Kapitel „Technische Daten“.

Die Dateien lassen sich mit Hilfe eines Kartenlesegerätes auf einen PC übertragen. Beide Dateitypen können mit MS Excel importiert bzw. geöffnet werden.

### 1.9 ecom-EN3, Option Schnittstelle Wi-Fi (WLAN)

Wenn das Gerät mit der Option Wi-Fi ausgestattet ist, kann diese Schnittstelle genutzt werden, um die aktuellen Messwerte in einer App von ecom anzuzeigen. Folgende Funktionen können in der App genutzt werden:

- Live-Anzeige aktueller Messwerte
- Export der gespeicherten Messwerte als \*.pdf oder \*.csv
- Auslösen der Funktion „Messwerte drucken“ am Messgerät
- Auslösen der Funktion „Frischlucht-Spülung CO-Sensor“ am Messgerät



#### Hinweis

**Inbetriebnahme der Schnittstelle Wi-Fi und weiterführende Informationen zu zugehörigen Einstellungen entnehmen Sie dem Kapitel „Einstellungen“.**

### 1.10 ecom-EN3, Option Schnittstelle BLE (Bluetooth Low Energy)

Wenn das Gerät mit der Option BLE ausgestattet ist, kann diese Schnittstelle genutzt werden, um die aktuellen Messwerte in einer App von ecom anzuzeigen. Folgende Funktionen können in der app genutzt werden:

- Live-Anzeige aktueller Messwerte
- Export der gespeicherten Messwerte als \*.pdf oder \*.csv
- Auslösen der Funktion „Messwerte drucken“ am Messgerät
- Auslösen der Funktion „Frischlucht-Spülung CO-Sensor“ am Messgerät



#### Hinweis

**Inbetriebnahme der Schnittstelle BLE und weiterführende Informationen zu zugehörigen Einstellungen entnehmen Sie dem Kapitel „Einstellungen“.**



## 2. Vor der Messung



### Hinweis

Stellen Sie vor jeder Messung sicher, dass

- das Gerät keine sichtbaren Mängel aufweist
- das Messsystem dicht ist (siehe Dichtigkeitstest Kapitel 11.5)

### 2.1 Das Gerät einschalten und Ladezustand Akku

Das Gerät wird mit der Taste </0> eingeschaltet.



### Hinweis

Nach dem Einschalten des Gerätes bzw. vor Beginn einer Messung den Ladezustand des Akkus prüfen.

- Den Ladezustand des Akkus in der Statuszeile und / oder im Menü „Kontrolle“ kontrollieren.

Das Gerät wird mit Ladenetzteil geliefert. Das Gerät kann auch über längere Zeit mit dem internen Akku betrieben werden.

Wenn ein Nachladen des Akkus erforderlich ist, gibt das Gerät eine Akkuwarnung aus. Diese erfolgt akustisch und über eine Meldung im Display.



### Hinweis

Die Akkuwarnung wird aktiviert, wenn der Wert „Akku“ kleiner als 6,5 V ist. Ab 6,0 V ist ein Akkubetrieb nicht mehr möglich.

- Das Gerät muss dann über das Ladenetzteil weiter betrieben werden.

**WARNUNG** Das Gerät wird mit einem Li-Ion-Akku betrieben!



Der Austausch des Akkus darf nur von fachkundigem Personal oder von ecom bzw. einer von ecom autorisierten Servicestelle durchgeführt werden.

## 2.2 Navigation im Menü

Nach dem Einschalten des Gerätes wird im Display der Startbildschirm angezeigt und anschließend das Hauptmenü.

Abgasanalyse
Ruß..Ölderivat
Datenverarbeitung
Einstellungen
Kontrolle
Diagnosen

Im Hauptmenü werden bis zu 5 Untermenüs gleichzeitig angezeigt. Nicht sichtbare Untermenüs können durch Scrollen mit den Pfeiltasten angezeigt werden.

Einstellkanal	Bedeutung	Bemerkung
Abgasanalyse	Abgasmessung durchführen	
Mittelwerte	Abgasmessung mit Mittelwertbildung durchführen	
Ruß...Ölderivat	Ergebnisse der Rußmessung eingeben	Rußmessung starten (Geräte mit Rußmessung)
Datenverarbeitung	Messungen zuordnen / Daten übertragen	nur bei eingesteckter Multi-Media-Karte
Einstellungen	Geräteeinstellungen ändern	
Kontrolle	Betriebszustand des Gerätes prüfen	
Diagnosen	- Feuerungsautomaten auslesen	nur in Verbindung mit ecom-AK
	- delta-T Messung - Heizungs-Check - 4-Pa-Test	

### 2.3 Kalibrierung der Sensoren, Nutzung der Datenbank und Brennstoffauswahl

Bevor Sie mit den Messprozeduren beginnen können, führt Sie das Gerät durch folgende Schritte:

1. automatischer Abgleich der Sensoren (Eichphase)
2. Abfrage: Nutzung der Datenbank
3. Abfrage: Auswahl des Brennstoffes

Wählen Sie das Untermenü „Abgasanalyse“ und bestätigen Sie mit <Enter>. Das Gerät startet die automatische Kalibrierung der Sensoren (Eichphase). Diese Kalibrierphase ist nach 60 s abgeschlossen.



#### Hinweis

**Positionieren Sie die Abgassonde erst im Abgasrohr wenn die Kalibrierphase von 60 s abgeschlossen ist!**

Möchten Sie Datenverarbeitung verwenden ?	
Auswählen : <input type="checkbox"/>	
<input type="button" value="JA"/>	<input type="button" value="NEIN"/>

Während die Kalibrierphase aktiv ist, wird die Abfrage zur Nutzung der der Datenbank angezeigt:

Wenn die Messwerte der nachfolgenden Abgasanalyse einer Anlage bzw. einem Kunden zugeordnet werden sollen, dann bestätigen Sie die Abfrage mit „Ja“.  
 Betätigen Sie dazu Taste <F1>.

Für die nun folgenden Schritte siehe Kapitel „4.x Datenverarbeitung während der Messung“

Wenn die Messwerte der nachfolgenden Abgasanalyse keiner Anlage und keinem Kunden zugeordnet werden sollen, bspw. für eine schnelle Kontrollmessung, dann bestätigen Sie die Abfrage mit „Nein“.

➔ Betätigen Sie dazu die Taste <F4>

Wählen Sie anschließend aus, welcher Brennstoff in der Verbrennung genutzt wird, deren Abgase Sie untersuchen wollen.

Brennstoffart		
Heizöl (B)		
CO2max	A1	B
15.4	0.50	0.007
Auswählen : <input type="checkbox"/>		

○ Um durch die Liste der im Gerät hinterlegten Brennstoffe zu blättern, scrollen Sie mit Pfeiltasten nach oben oder unten.

○ Wählen Sie den passenden Brennstoff aus indem Sie mit der Taste <Enter> bestätigen.

Folgende Brennstoffe sind standardmäßig im Gerät hinterlegt:

Brennstoff	CO2 max	Faktor A2	Faktor B
Heizöl (B)	15,4	0,68	0,007
Erdgas (B)	11,8	0,66	0,009
Stadtgas (B)	11,7	0,63	0,011
Kokereigas (B)	10,2	0,60	0,011
Flüssiggas (B)	14,0	0,63	0,008
Holz	20,3	0,68	0,010
(Holz-)Pellets	20,3	0,68	0,010
(Holz-)Hackschnitzel	20,3	0,68	0,010

### ACHTUNG



Bei der Verbrennung von Festbrennstoffen (Holz-/Pellets-/Hackschnitzel) **MUSS** immer eine von ecom empfohlene Filtereinrichtung eingesetzt werden. (siehe Abbildung)!



Filterplatte für Verbrennung von Festbrennstoffen



Waschflasche



Sondenvorfilter

### 3. Messung Abgas durchführen

Wenn die Kalibrierung erfolgreich abgeschlossen ist und alle vorgelagerten Abfragen beantwortet wurden, ist das Gerät betriebsbereit.



**Hinweis**

**Folgende Mindestzeiten müssen eingehalten werden, um korrekte Messerwerte zu erhalten:**

- 1 Minute zur Frischluftkalibrierung der Sensoren
- 2 Minuten für stabile Messwerte im Gerät



**Hinweis**

**Um korrekte Messergebnisse zu erhalten, ist es wichtig die Sensoren nach jeder Messung (spätestens nach einer Stunde) neu zu kalibrieren!**

- **Um die Sensoren neu zu kalibrieren, wie folgt vorgehen:**
- **Gerät ausschalten, Ausschaltphase abwarten**
- **Gerät einschalten und entsprechend Kapitel „2. Vor der Messung“ vorgehen.**

Im Messmenü werden die aktuellen Messwerte der aktiven Sensoren angezeigt. Zudem stehen verschiedene Messprozeduren zur Auswahl:

Anzeigekanal	Bedeutung	Bemerkung
Abgasanalyse 1	Anzeige von 4 definierbaren Messwerten	- Definition der Messwerte mit Taste <F4>
Abgasanalyse 2	Anzeige von 4 definierbaren Messwerten	- Definition der Messwerte mit Taste <F4>
Abgasanalyse 3	Anzeige von 8 definierbaren Messwerten	- Definition der Messwerte mit Taste <F4>
Mittelwerte BlmSchV	Anzeige und Durchführung der Messprozedur nach 1.BlmSchV	- Mittelwertbildung über 30 s - Start der Prozedur mit Taste <Enter>
CO-Messung	Anzeige von 4 Messwerten zur Prüfung von CO mit O2-Bezug	Abgaswegeprüfung
Ringspaltmessung	Anzeige von 3 Messwerten zur Prüfung des Ringspaltes in Abgasrohren	- Setzen des Nullpunktes für den Drucksensor mit Taste <F4>
Zug/dp	Anzeige des Messwertes Zug/dp und Speichern eines Referenzwertes Zug/dp	- während diese Messprozedur aktiv ist, bleibt die Gaspumpe inaktiv - Setzen des Nullpunktes für den Drucksensor mit Taste <F4> - Speichern des Referenzwertes für Zug/dp mit <Speichern>
V.Strömung	Anzeige von 3 Messwerten spezifisch zur Prüfung des Volumenstroms im Abgasrohr	- Setzen des Nullpunktes für den Drucksensor mit Taste <F4> - Eingeben des Querschnitts im Abgasrohr mit Taste <F1>



**Hinweis**

**Für eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Messprozeduren siehe die nachfolgenden Kapitel.**

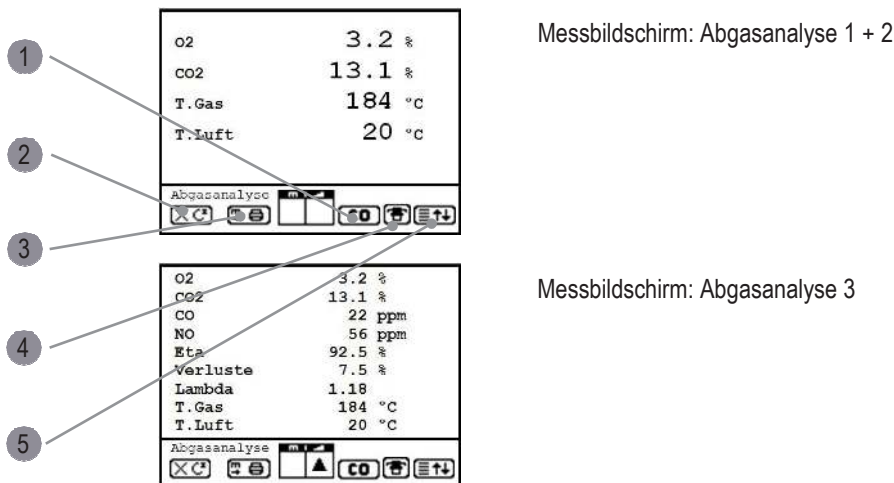
## 4. Messprozedur Abgasanalyse

### 4.1 Abgasanalyse

Die Messprozedur zur Abgasanalyse kann für die meisten Kontrollmessungen verwendet werden, um zu bestimmen, welche Abgasbestandteile, Temperaturen und Kennzahlen beim gemessenen Verbrennungsprozess vorliegen.

Aufbau der Messbildschirme Abgasanalyse 1..3

Folgende Messbildschirme stehen für die Messprozedur Abgasanalyse zur Verfügung:



- 1 CO-Sensor abschalten  
Taste <F3>
- 2 Hotkey Taste <F1>
- 3 Messwerte speichern und  
drucken Taste <F2>
- 4 Anzeige Kühler ein / aus
- 5 Hotkey Taste <F4>

Folgende Funktionen stehen in allen 3 Messbildschirmen zur Verfügung:

Mit <F1> kann aus der Messwertanzeige zu einem zuvor ausgewählten Menüpunkt oder auf „Standby“ (siehe Kapitel Einstellungen) geschaltet werden. Mögliche Menüpunkte sind: Ruß... Ölderivat, Datenverarbeitung, Speicher Ansehen, Displaywerte, WLAN, Brennstoffart, Eta (K), Interne, Einstellungen. Weiterhin kann von jedem beliebigem Menüpunkt mit <F1> zur Messwertanzeige geschaltet werden.

Mit <F2> kann gleichzeitig mit der Zwischenspeicherung ein Ausdruck der Werte erfolgen.

Mit <F3> kann der CO-Sensor abgeschaltet werden, um den Sensor vor zu hohen Konzentrationen zu schützen. Die automatische Abschaltung erfolgt bei ca. 2500ppm.

Mit <F4> kann ebenfalls aus der Messwertanzeige zu einem zuvor ausgewählten Menüpunkt oder auf „Standby“ (siehe Kapitel Einstellungen) geschaltet werden.

### 4.1.1 Anpassung der Messbildschirme Abgasanalyse 1..3



#### Hinweis

Die Position der Messwerte und Berechnungsgrößen (Abgasanalyse) kann auf den Displayseiten geändert werden.

→ Um die Position der Messwerte und Berechnungsgrößen zu ändern, folgendermaßen vorgehen:

- mit <Enter> / „Displaywerte“ / <Enter> Funktion aktivieren
- mit Cursor-Tasten (hoch/runter) Zeile wählen
- mit Cursor-Tasten (rechts/links) gewünschte Größe wählen
- Vorgang wiederholen, bis Änderung abgeschlossen ist
- mit <Enter> Funktion deaktivieren

### 4.1.2 Positionierung der Sonde, Suche des Kernstroms:

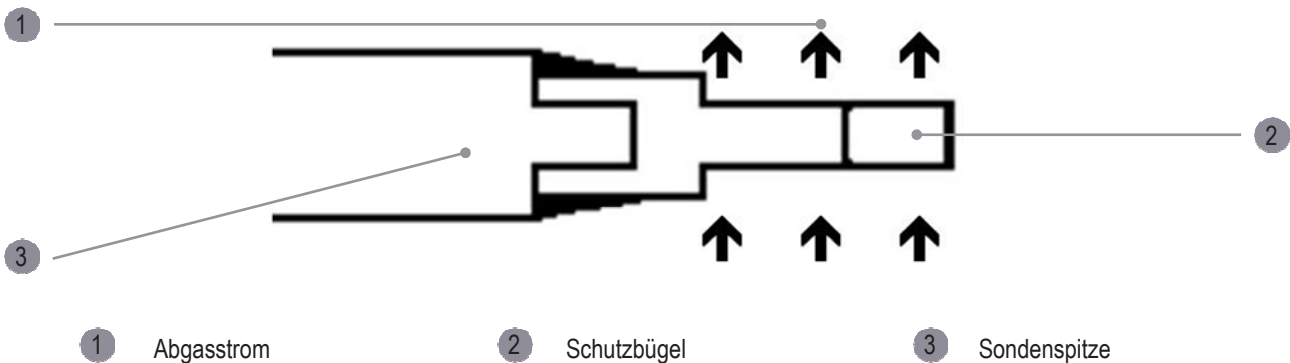


#### Hinweis

Die korrekte Positionierung der Sonde im Abgasstrom ist notwendig, um aussagekräftige Messergebnisse zu erzielen.

→ Um die Sonde korrekt im Abgasstrom zu positionieren, folgendermaßen vorgehen:

- Sondenschlauch am Gerät auf den Anschluss „Anschluss Gas“ stecken
- Sonde so im Abgaskanal positionieren, dass das Thermoelement an der Spitze der Sonde vollständig von Abgas umströmt wird (siehe Abbildung).



O2	3.2 %
CO2	13.1 %
CO	22 ppm
NO	56 ppm
Eta	92.5 %
Verluste	7.5 %
Lambda	1.18
T. Gas	184 °C
T. Luft	20 °C

Abgasanalyse

4 Trendanzeige Abgastemperatur (Kernstromsuche)

- Sonde im Kernstrom des Abgaskanals positionieren (Position mit der höchsten Abgastemperatur).

- Trendanzeige für T.Gas im Messbildschirm beachten.

Solange im Display ein Pfeil nach oben angezeigt wird, steigt die gemessene Temperatur, d.h. die Sondenspitze bewegt sich in Richtung des Kernstromes.

Erscheint ein Pfeil nach unten im Display, sinkt die gemessene Temperatur, d.h. die Sondenspitze bewegt sich aus dem Kernstrom heraus.

Die Werte für CO<sub>2</sub>, Eta, Verluste, Lambda und den Taupunkt sind berechnete Größen. Diese können nur berechnet werden, wenn realistische Messwerte für die Basisgrößen, wie O<sub>2</sub> und die Temperaturen vorhanden sind. Es muss gewährleistet sein, dass:

$$O_2 < 20,7 \% \text{ und } T.Gas - T.Luft > 0 \text{ } ^\circ C$$

sind. Wenn die Abgastemperatur den Taupunkt (zwischen 25 und 65 °C) unterschreitet, wird ETA mit Kondensationsgewinn berechnet. In der Messwertanzeige erscheint in diesem Fall ein (K) hinter ETA. Korrekte Messwerte im Display erhalten Sie erst nach einer Verzögerung für die Zeit des Gastransportes und des Aufbaus einer stabilen elektrochemischen Reaktion an den Sensoren. Die Zeit liegt etwa zwischen 1 bis 1,5 Minuten. Warten Sie für Speicherungen, Protokollierungen und Beurteilungen ab, bis sich die Werte nicht mehr ändern. Treten immer noch Schwankungen bei den Gaswerten um mehr als 2 ppm auf, so kann die Ursache ein instabiles Zugverhalten im Abgaskanal sein.

O <sub>2</sub>	3.2 %
CO <sub>2</sub>	13.1 %
CO	0 ppm
Eta	92.5 %
Verluste	7.5 %
Lambda	1.18
T.Gas	184 °C
T.Luft	20 °C

Sind die Messwerte stabil und die Ergebnisse protokollierbar, so betätigen Sie die Taste <speichern>, um die Werte in den Zwischenspeicher zu übertragen. Sie werden dort für einen späteren Protokollausdruck und ggf. für eine endgültige Datensatzspeicherung abgelegt.

1 Messung ist zwischengespeichert



#### Hinweis

**Die gespeicherten Werte der Messprozedur Abgasanalyse werden durch die Werte der Messprozedur (BlmSchV)-Mittelwertmessung überschrieben.**

### 4.1.3 Drucken von Messwerten

Es gibt zwei Vorgehensweisen zum Drucken von Messwerten:

1. Drucken der zuletzt zwischengespeicherten Messwerte

Um die im vorherigen Schritt zwischengespeicherten Messwerte auszudrucken, betätigen Sie die Taste <Drucken>. Der komplette Inhalt des Zwischenspeichers wird gedruckt.

2. Drucken der aktuell im Display angezeigten Messwerte inklusive Zwischenspeicherung

Um die aktuell im Display dargestellten Messwerte zu ausdrucken, betätigen Sie die Taste <F2>. Gleichzeitig mit dem Drucken werden die Messwerte zwischengespeichert und überschreiben bereits vorhandene zwischengespeicherte Messwerte.



#### Hinweis

**Verwenden Sie die Variante „Drucken der aktuell im Display angezeigten Messwerte“, um den Zeitpunkt optimaler Messergebnisse abzuspannen und diese umgehend zu drucken.**



#### 4.1.4 CO-Überlast-Schutz

Der CO-Sensor ist systemseitig vor Überlastung geschützt.

Wenn der Grenzwert von 2500 ppm am CO-Sensor überschritten wird, dann wird die interne zusätzliche Frischluft-Spülpumpe eingeschaltet, die dem CO-Sensor Frischluft zuführt.

Ist der CO-Überlast-Schutz aktiv, blinkt die Anzeige CO in der Statusleiste des Messbildschirms und die Status-LED <Info> wechselt von „grün“ auf „rot“.

**ACHTUNG** Wenn die Öffnung zur Zufuhr von Frischluft für den CO-Sensor verschlossen ist, kann dieser bei Überlast nicht mit Frischluft gespült werden und beschädigt bzw. zerstört werden.



→ Die Öffnung zur Zufuhr von Frischluft am Gerät (siehe Bild) nicht verschließen!



1 Frischluftöffnung

Wenn der CO-Sensor ausreichend mit Frischluft gespült wurde (X hinter CO verschwindet) und die Messwerte wieder im zugelassenen Bereich liegen, dann wird die Frischluft-Spülpumpe ausgeschaltet.

Die Anzeige CO in der Statusleiste des Messbildschirms blinkt nicht mehr und die Status-LED <Info> wechselt von „rot“ auf „grün“.



#### Hinweis

Über die Option „CO-Automatik“ kann eingestellt werden, ob die Abschaltung der Frischluft-Spülpumpe nach ausreichender Spülung des CO-Sensors:

- automatisch erfolgt
- manuell ausgelöst werden muss

→ Um die Option CO-Automatik zu deaktivieren, die entsprechende Option im Menü Einstellungen \ Interne \ CO-Automatik mit „Nein“ ausschalten.

→ Um die Frischluft-Spülpumpe bei deaktivierter CO-Automatik abzuschalten, die Taste <F3> betätigen

## 4.2 Messprozedur Abgasanalyse: (BlmSchV) Mittelwertmessung

Feuerstätten mit stark schwankenden Abgaswerten, wie z.B. atmosphärische Gasfeuerstätten, lassen sich durch eine Messung nur unzureichend beurteilen. Um auch in diesen Fällen eine gute Genauigkeit zu erreichen, wird eine Mittelwertmessung über 30 Sekunden durchgeführt.

Nachdem der Kernstrom (Punkt mit der höchsten Abgastemperatur) gefunden wurde, kann durch Betätigen der <Enter> -Taste mit der Messung der Mittelwerte begonnen werden.

Nach 30 Sekunden wird die Messung automatisch beendet und gemittelten Messwerte automatisch zwischengespeichert.



### Hinweis

**Vorher zwischengespeicherten Messwerte (4.1 Abgasanalyse) werden durch die BlmSch-Mittelwertmessung überschrieben.**

Mittelwerte	
O2	3.2 %
CO2	13.1 %
CO	0 ppm
T.Gas	184 °C
T.Luft	20 °C
Verluste	7.5 %

Messung starten

BlmSchV

1

Mittelwerte	
O2	3.2 %
CO2	13.1 %
CO	0 ppm
T.Gas	184 °C
T.Luft	20 °C
Verluste	7.5 %

Messung starten

BlmSchV

2

1

Messung ist nicht  
zwischengespeichert

2

Messung ist zwischengespeichert

Folgende zusätzliche Funktionen sind dem Kapitel Messprozedur Abgasanalyse zu entnehmen:

- Positionierung der Sonde
- Drucken der Messwerte
- CO-Überlast-Schutz

### 4.3 Messprozedur Abgasanalyse: CO-Messung

Für die sicherheitstechnische Überprüfung von Gasfeuerstätten kommt die oft auch als CO-Messung bezeichnete Abgaswegeüberprüfung zur Anwendung. Hinter der Strömungssicherung im Abgaskanal wird der CO-Gehalt gemessen und auf einen unverdünnten Wert (Rest-Sauerstoffgehalt im Abgas = 0 %) umgerechnet. Da das Abgasverhalten hinter der Strömungssicherung durch das Einströmen von Sekundärluft nicht mehr homogen ist und die Kernstrommessung mit Fehlern behaftet sein kann, erfolgt hierbei eine Analyse des Abgases über den gesamten Abgasrohr-Querschnitt. Als Probenentnahmesonde wird eine Mehrlochsonde verwendet (optionales Zubehör).

Der in der Zeile CO 0 % angezeigte, berechnete Wert entspricht dem gemessenen CO-Gehalt unter der angenommenen Voraussetzung, dass der Sauerstoffgehalt im gleichen Abgasvolumen 0 % betragen würde. Es ist also der unverdünnte CO-Gehalt im Abgas. Ist die Werteanzeige stabil, betätigen Sie die Taste <speichern> und das Ergebnis wird im Zwischenspeicher abgelegt. Soll gleichzeitig mit der Zwischenspeicherung ein Ausdruck der Werte erfolgen, betätigen Sie die Taste <F2> (der komplette Inhalt des Zwischenspeichers wird gedruckt).

o2	17.5 %
co 0%	738 ppm
co	123 ppm
Lambda	7.00
CO-Messung	

1 Messung ist zwischengespeichert

### 4.4 Messprozedur Abgasanalyse: O2-Ringspaltmessung

Diese Messung wird bei raumluftunabhängigen Geräten wie zum Beispiel Brennwertfeuerstätten durchgeführt. Es wird ermittelt, ob Abgase in die Verbrennungsluft gelangen (O2-Gehalt wird kleiner / CO-Gehalt kann vorhanden sein) und somit die Verbrennungsqualität beeinträchtigen. Für die Ringspaltmessung sollte eine Ringspalt-Mehrlochsonde (optionales Zubehör) verwendet werden. Die Druckverhältnisse im Ringspalt können ebenfalls ermittelt werden. Ist die Werteanzeige stabil, betätigen Sie die Taste <speichern> und das Ergebnis wird im Zwischenspeicher abgelegt. Soll gleichzeitig mit der Zwischenspeicherung ein Ausdruck der Werte erfolgen, betätigen Sie die Taste <F2> (der komplette Inhalt des Zwischenspeichers wird gedruckt).

Ringspaltmessung	
o2	19.5 %
co	3 ppm
Zug	0.01 hPa
Ringspaltmess	

Messanzeige Ringspalt-Messung

#### 4.5 Messprozedur Abgasanalyse: Zugmessung

Bereits in der Abgasanalyse können Sie eine Trendanzeige für die Zugverhältnisse im Abgaskanal angezeigt bekommen. Der Wert für den Kaminzug wird mit der Taste <speichern> nicht mit abgespeichert, da der Differenzdrucksensor aufgrund seiner Empfindlichkeit leicht zur Drift neigt. Es ist für eine exakte Messung daher ratsam, diesen Sensor unmittelbar vor der Protokollierung des Messwertes neu zu kalibrieren.

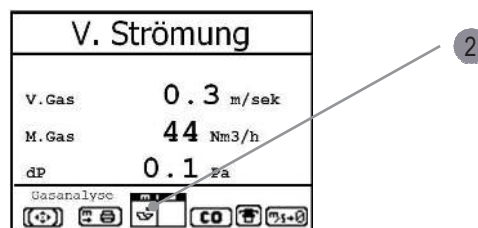


Im Display erscheinen der aktuelle Wert sowie der Hinweis, den Nullpunkt des Sensors neu zu setzen. Trennen Sie dazu kurz den Zugschlauch am Gerät und drücken Sie die Taste <F4>. Der Sensor ist damit neu kalibriert.

Stecken Sie nun den Zugschlauch wieder auf. Im Display erhalten Sie den exakten Messwert, den Sie nun mit der Taste <speichern> ebenfalls abspeichern und zu den bereits vorhandenen Ergebnissen in den Zwischenspeicher hinzufügen. Der gespeicherte Wert wird im Display angezeigt. Mit der Taste <ESC> verlassen Sie die Zugmessung.

#### 4.6 Messprozedur Abgasanalyse: Strömungsmessung Pitot-Rohr (Option)

Diese Messung kann mit einem Staurohr durchgeführt werden. Hierzu muss zunächst der Pitot-Faktor des Staurohrs eingegeben werden („Einstellungen“ / „Interne“ / „Pitot-Faktor“). Nach Anschluss des Staurohrs ans Gerät, kann der Nullpunkt des Sensors mit <F4> neu gesetzt werden. Nach Betätigen von <F1> kann der Querschnitt des Strömungskanals zur Berechnung des Volumenstroms eingegeben werden. Nachdem das Staurohr im Strömungskanal positioniert wurde, erfolgt die Anzeige der Geschwindigkeit (m/s) und des Volumenstroms (Nm<sup>3</sup>/h). Ist die Werteanzeige stabil, betätigen Sie die Taste <speichern> und das Ergebnis wird im Zwischenspeicher abgelegt. Soll gleichzeitig mit der Zwischenspeicherung ein Ausdruck der Werte erfolgen, betätigen Sie die Taste <F2> (der komplette Inhalt des Zwischenspeichers wird gedruckt).



1 Anschlüsse Staurohr

2 Messung ist zwischengespeichert

## 4.7 Messprozedur Abgasanalyse: Ruß-Ölderivat

Im Untermenü „Ruß...Ölderivat“ können die Messergebnisse für Kesseltemperatur, Rußzahl und Ölderivat eingegeben werden. Wählen Sie die Zeile „Kesseltemp.“ im Display an und aktivieren Sie die Eingabe mit <Enter>. Der Eintrag für die Kesseltemperatur kann mit Hilfe der Gerätetastatur erfolgen. Nach betätigen der Taste <Enter> wird die Eingabe in den Datensatz der Messung übernommen.

Ruß..Ölderivat	
Kesseltemp. :	66°C
1. Rußmessung :	.-.
2. Rußmessung :	.-.
3. Rußmessung :	.-.
Ölderivat :	----
Auswählen:	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>

Ruß..Ölderivat	
Kesseltemp. :	66°C
1. Rußmessung :	1.0
2. Rußmessung :	0.5
3. Rußmessung :	1.5
Ölderivat :	NEIN
Auswählen:	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>



### Hinweis

**Um die automatische Rußmessung durchführen zu können, muss als Brennstoff Heizöl gewählt werden!**

### 4.7.1 Rußmessung

Es wird empfohlen, die Rußmessung beheizt durchzuführen, damit das Filterpapier durch das sich bildende Kondensat nicht feucht wird. Dabei wird die Haltevorrichtung des Filterpapiers an der Sonde auf ca. 70 °C aufgeheizt. Schalten Sie die Sondenheizung der Probenentnahmesonde ein. Wählen Sie dazu „Einstellungen / Interne / Sondenheizung / <F1>“.

Legen Sie nun ein Rußfilter-Blättchen in die Haltevorrichtung der Sonde ein. Wählen Sie die Zeile „1. Rußmessung“. Starten Sie die Rußmessung mit der Taste <Enter>. Im Display wird das noch anzusaugende Volumen angezeigt und die Pumpe beginnt mit der Probenentnahme. Werden die Rußmessungen mit einer Handpumpe durchgeführt, kann der Ansaugvorgang mit <F4> unterbrochen werden (Eingabe Ergebnis kann sofort erfolgen).

Nachdem 1,63 Liter angesaugt wurden, werden Sie zur Eingabe des Grauwertes aufgefordert. Nehmen Sie das Filterpapier aus der Halterung und vergleichen Sie den Grauwert mit der Skala. Geben Sie das Ergebnis mit Hilfe der Zifferntasten ein und betätigen Sie die Taste <Enter>. Wiederholen Sie den Vorgang, bis alle drei Rußmessungen erfolgt sind. Der Mittelwert wird berechnet und das Ergebnis automatisch gespeichert.

### 4.7.2 Ölderivat

Das Ergebnis der Ölderivat- Prüfung wird folgendermaßen im Gerät dokumentiert:

- Cursor auf Zeile „Ölderivat“ stellen
- mit Taste <Enter> auswählen, ob Ölderivat visuell festgestellt wurde („Nein“, „Ja“ oder „- - -“)

Sind alle nötigen Eingaben erfolgt kann über die Taste <ESC> das Menü wieder verlassen werden. Die Messung ist nun komplett.

## 4.8 Messprozedur Abgasanalyse: Datenverarbeitung während der Messungen


Um bereits auf SD-Karte gespeicherte Anlagen bzw. Kunden aufzurufen oder neu anzulegen, stehen folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

### 4.8.1 Neuanlage

(wird bei der erstmaligen Nutzung einer SD-Karte automatisch gewählt)

Soll eine Anlage im Gerät neu aufgenommen werden, kann zunächst die Zuweisung einer Ziffer erfolgen. Wählen Sie „Neuanlage“ und bestätigen Sie mit <Enter>. Geben Sie eine beliebige Nummer (max. 16 Ziffern) mit der Softwaretastatur ein:

- mit den Cursortasten <hoch/runter/rechts/links> Zeichen auswählen (gewähltes Zeichen ist schwarz hinterlegt)
- mit der Taste <Enter> Zeichen übernehmen (mit der Taste <F2> kann das letzte Zeichen gelöscht werden)
- Vorgang wiederholen, bis gewünschte Nummer vollständig ist

Auswahl über:
Suchbegriff
Speicherplatz
Neuanlage
Abbruch mit: 

Beispieleingabe: „25.09.2009“

Tipp: Es empfiehlt sich eine Eingabe mit Datumsbezug, um den Datensatz später durch die Suchfunktion wiederzufinden.

Nach Bestätigung mit der Taste <F1> besteht die Möglichkeit über die Softwaretastatur einen Text (max. 6 Zeilen mit 20 Zeichen) einzugeben, der im Ausdruck erscheint und zur Datenverarbeitung genutzt werden kann. Gehen Sie wie folgt vor:


- Textzeile 1 mit den Cursortasten <hoch/runter> wählen und mit <Enter> bestätigen
- mit der Taste <F3> Tastatur auswählen (4 Tastaturen stehen zur Verfügung)
- mit den Cursortasten <hoch/runter/rechts/links> Zeichen auswählen (gewähltes Zeichen ist schwarz hinterlegt)
- mit der Taste <Enter> Zeichen übernehmen (mit der Taste <F2> kann das letzte Zeichen gelöscht werden)
- Vorgang wiederholen, bis gewünschte Bezeichnung vollständig ist
- soll ein Zeichen korrigiert werden, muss wie folgt vorgegangen werden:
  - mit der Taste <F4> die Zeichenauswahl unterbrechen
  - mit den Cursortasten <rechts/links> zu korrigierendes Zeichen wählen
  - mit der Taste <F4> die Zeichenauswahl aktivieren und Zeichen korrigieren
- mit Taste <F1> zur Zeilenauswahl zurückkehren und nächste Zeile zur Bearbeitung aufrufen

Die Eingabe wird mit <ESC> beendet und der nächste freie Speicherplatz wird aktiviert so dass man mit <ESC> zur Abgasmessung übergehen kann.

Speicherplatz: Sollen die bereits gespeicherten Anlagen im Gerät durchgesehen werden, kann die Auswahl über Speicherplatz erfolgen.

## 4.8.2 Speicherplatz

Sollen bereits im Gerät gespeicherte Anlagen bzw. Kunden gesucht werden, kann die Auswahl über den Menüpunkt Speicherplatz erfolgen.

Auswahl über:
Suchbegriff
Speicherplatz
Neuanlage
Abbruch mit: 

Wählen Sie „Speicherplatz“ und bestätigen Sie mit <Enter>. Geben Sie eine beliebige Speicherplatznummer ein:

Nummer eingeben
3
Bitte benutzen Sie die Zifferntasten !

Beispieleingabe: „3“ für Speicherplatz 3

Nach erfolgter Eingabe <Enter> drücken, um den Speicherplatz aufzurufen. Mit den Cursortasten <hoch/runter> können weitere Speicherplätze durchgesehen werden.

Mit Taste <F1> wird zum ersten Speicherplatz gesprungen.

Mit Taste <F2> wird zum letzten Speicherplatz gesprungen.

Mit Taste <F4> kann der Speicherinhalt des aktuell dargestellten Speicherplatzes gelöscht werden.

Mit Taste <Enter> wird der aktuell dargestellte Speicherplatz ausgewählt und nachfolgende Messungen werden unter diesem Speicherplatz gespeichert

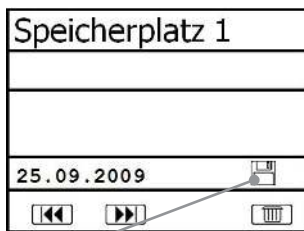
Mit Taste <ESC> kann die Abgasmessung gestartet werden.

### 4.8.3 Suchbegriff

Wenn die Anlagenkennung bekannt ist, kann mit Hilfe einer Suchmaschine eine bereits gespeicherte Anlage wiedergefunden werden. Wählen Sie „Suchbegriff“ und bestätigen Sie mit <Enter>. Geben Sie mindestens 3 zusammenhängende Zeichen der Anlagenkennung mit der Softwaretastatur ein:

Nach erfolgter Eingabe <F1> drücken, um die Suche zu starten. Alle Übereinstimmungen mit der eingegebenen Zeichenfolge werden herausgesucht. Die Auswahl kann mit Hilfe der Pfeiltasten durchgeblättert werden

- Taste <F1> springt zum Anfang der Auswahl
- Taste <F2> springt zum Ende der Auswahl.



Beispieleingabe: „25.09“ für Anlagenkennung 25.09.2009

1 Messung vorhanden

Ist der gewünschte Datensatz gefunden, wird er mit der <Enter>-Taste ausgewählt. Die vorangegangene Messung zu dieser Anlage kann mit <Enter> / „Speicher Ansehen“ / <Enter> angesehen werden.

Auf 5 Bildschirmseiten, die mit den Cursor-Tasten nacheinander aufgerufen werden können, sind alle gespeicherten Mess- und Berechnungsgrößen abrufbar.

<p><b>Speicherplatz 1</b></p> <hr/> <p>25.09.2009</p> <p style="text-align: right;">12:15 25.09.09</p>	<p>O2 3.2 %          CO2 13.1 %          CO 0 ppm          Eta 92.5 %          Verluste 7.5 %          Lambda 1.18          T.Gas 184 °C          T.Luft 20 °C</p> <p>Abgasanalyse 12:15 25.09.09          Speicherplatz 1</p>	<p>O2 17.5 %          CO 0% 738 ppm          CO 123 ppm          Lambda 7.00</p> <p>CO-Messung 12:15 25.09.09          Speicherplatz 1</p>
<p><b>Ringspaltmessung</b></p> <p>O2 19.5 %          CO 3 ppm          Zug 0.01 hPa</p> <p>Ringspaltmessung 12:15 25.09.09          Speicherplatz 1</p>	<p><b>Ruß..Ölderivat</b></p> <p>Kesseltemp. : 65 °C          1.Rußmessung : 0.5          2.Rußmessung : 0.3          3.Rußmessung : 0.7          Ölderivat : NEIN</p> <p>Ruß..Ölderivat 12:15 25.09.09          Speicherplatz 1</p>	<p><b>delta-T Messung</b></p> <p>T1 70.4 °C          T2 56.3 °C          dT 14.1 °C</p> <p>Delta-T Messung 12:15 25.09.09          Speicherplatz 1</p>

Mit <ESC> kann die vorangegangene Messung verlassen werden und die Aufnahme der aktuellen Messwerte kann beginnen.



## 5. Messprozedur Mittelwert

### 5.1 Mittelwerte

Mit der Mittelwertmessung können über einen einstellbaren Zeitraum Messungen durchgeführt und deren Mittelwerte gebildet werden. Sollen die einzelnen Messwerte oder das gemittelte Ergebnis gespeichert werden, muss wie in Kapitel 4.8. beschrieben ein Speicherplatz ausgesucht werden. Wird die Funktion „Speichern“ aktiviert (Ist eingeschaltet) werden ausgehend vom gewählten Speicherplatz alle Messungen, die zur Mittelwertbildung dienen, fortlaufend auf die nächsten Speicherplätze geschrieben. Ist die Funktion „Speichern“ nicht aktiviert (Ist ausgeschaltet) kann das Ergebnis der Mittelwertmessung über <Print> / „Speichern -> M auf der MMC-Karte gespeichert.

Nach durchlaufener Frischluftkalibrierung kann der Menüpunkt „Mittelwerte“ gewählt werden. Bevor die Mittelwertmessung gestartet werden kann, sollten die Einstellungen von „Messzeit“, „Abtastung“, „Drucker“ und „Speichern“ kontrolliert oder ggf. geändert werden. Es bedeuten:

- Messzeit = Zeitraum über den die Mittelwerte gebildet werden
- Abtastung = Abstand der Messungen die zur Mittelwertberechnung dienen
- Drucker = Protokollierung von Messungen die zur Mittelwertberechnung dienen
- Speichern = Alle Messungen die zur Mittelwertberechnung dienen werden gespeichert

Abgasanalyse
<b>Mittelwerte</b>
Ruß..Ölderivat
Datenverarbeitung
Einstellungen
Kontrolle
Diagnosen

<b>Mittelwerte</b>
44.BImSchV
Messung starten
Messzeit
Abtastung
Drucker
Speichern
Auswählen: <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>

„Messzeit“ und „Abtastung“ lassen sich wie folgt einstellen:

- Menüpunkt wählen und mit <Enter> bestätigen
- mit den Zifferntasten gewünschte Zeit eingeben:
  - 0.01 = 1sek = Minimalwert
  - 59.59 = 59 min : 59 Sek. = Maximalwert
- mit <Enter> bestätigen

Die Einstellungen für „Drucker“ lassen sich wie folgt ändern:

- Menüpunkt wählen und mit <Enter> bestätigen
- mit den Cursortasten gewünschte Einstellung wählen
- mit <Enter> bestätigen

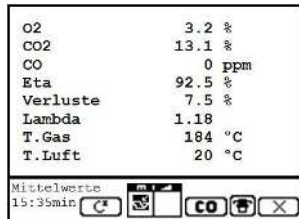
Die Einstellung für „Speichern“ lässt sich wie folgt ändern:

- Menüpunkt wählen und mit <Enter> bestätigen
- mit <F1> Speicherfunktion aktivieren oder
- mit <F4> Speicherfunktion deaktivieren

Mit „Messung starten“ / <Enter> beginnt die Ermittlung der Messwerte. Im Display werden die aktuellen Mittelwerte (werden mit neuen Messwerten aktualisiert) dargestellt. Mit den Cursortasten <rechts/links> kann durch die Messwerte gescrollt werden. Mit <F2> kann die Messung unterbrochen (Pause) und mit <F4> abgebrochen werden.

Nach Ablauf der Messzeit kann ein Ergebnisprotokoll mit allen Mittelwerten gedruckt werden (Taste <Print>).

O2	3.2 %
CO2	13.1 %
CO	0 ppm
Eta	92.5 %
Verluste	7.5 %
Lambda	1.18
T.Gas	184 °C
T.Luft	20 °C
Mittelwerte	
15:35min	



## 5.2 44.BlmschV

Mit der Messroutine zur 44.BlmschV kann über einen Zeitraum von 3 Minuten eine Mittelwertmessung durchgeführt und protokolliert werden. Starten Sie die Messung mit <44.BlmschV> / <Enter>. Nach Ablauf der vorgeschriebenen Messzeit von 3 Minuten wird das Ergebnis angezeigt und kann mit <Print> ausgedruckt werden.

## 6. Messprozedur Diagnose

### 6.1 Störungsdiagnose

Das ecom-EN3 ist in der Lage Informationen, die vom ecom-AK (Auslesekopf für digitale Feuerungsautomaten) über Kabel bereitgestellt werden, zu empfangen und zu verarbeiten.

- ➔ Um die Störungsdiagnose mit dem ecom-AK zu nutzen, wählen Sie aus dem Hauptmenü das Untermenü „Störungsdiagnose“ und bestätigen mit <Enter>. Das ecom-EN3 versucht mit dem ecom-AK Verbindung aufzunehmen (Meldung: „Suche läuft“)

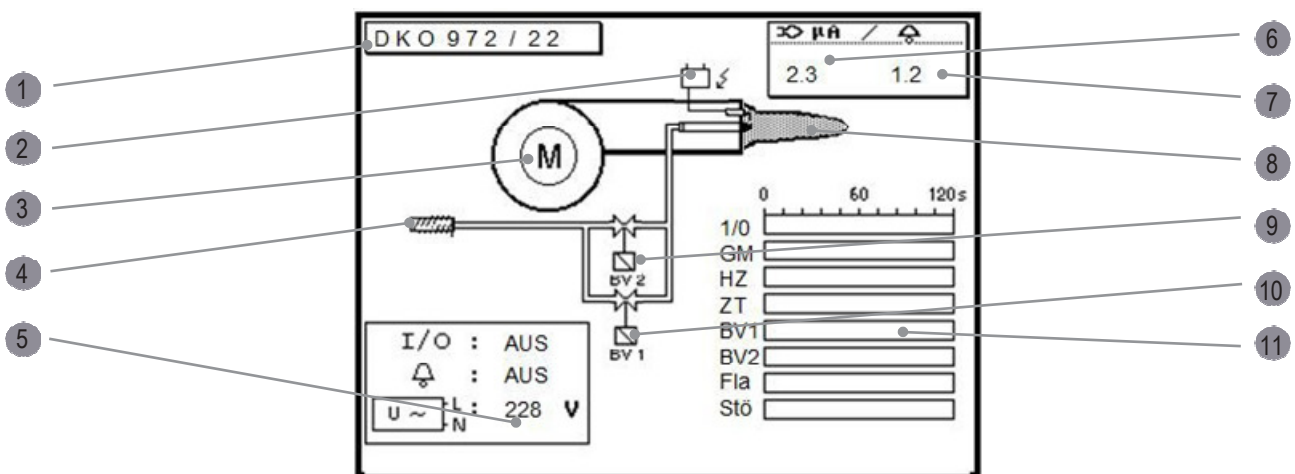
Wenn die Verbindung zwischen ecom-EN3 und ecom-AK aktiv ist, werden alle Informationen, die das ecom-AK bei der Diagnose aufzeichnet im Display des ecom-EN3 grafisch dargestellt. Der Betriebszustand des Feuerungsautomaten, an dem das ecom-AK angeschlossen ist, kann aufgezeichnet werden (max. 120 sek). Durch Betätigung der Taste <Enter> kann eine neue Aufzeichnung gestartet werden (Reset).



ecom-AK



ecom-EN3



- Aufzeichnung des Betriebszustands (max. 120 sek):  
 1/0 = Dauerphase      GM = Gebläsemotor      HZ = Ölvorwärmer      ZT = Zündung  
 BV1 = Ventil 1. Stufe      BV2 = Ventil 2. Stufe      Fla = Flamme erkannt      Stö = Störung

Reset = Start einer neuen Aufzeichnung (Taste <Enter> betätigen)

- 1 Modellbezeichnung
- 2 Zündung ist aktiv
- 3 Motor läuft
- 4 Ölvorwärmer/ Luftdruckwächter hat geschaltet
- 5 Betriebsspannung
- 6 Flammensignal ist
- 7 Flammensignal min
- 8 Flammen wird erkannt
- 9 Ventil 2 hat geschaltet
- 10 Ventil 1 hat geschaltet
- 11 Aufzeichnung des Betriebszustandes (max. 120 Sekunden)

Mit Cursor-Tasten (hoch/runter) lassen sich weitere Informationen des Feuerungsautomaten abrufen. Auf der 2. Displayseite werden der aktuelle Fehler und die Anzahl der Brennerstarts dargestellt

Aktuelle Störung	
Kein Fehler !	
Inbetriebsetzungs Zähl. 677	Servicezähler Ist 142
Weitere Seiten: <input type="checkbox"/>	

- 1 Aktueller Fehler
- 2 Anzahl der Brennerstarts insgesamt bzw. seit Rückstellung des Feuerungsautomaten
- 3 letzten 2 Fehler (Satronic) letzten 5 Fehler (Siemens) (Wechsel zwischen den Fehlern durch Cursortasten)
- 4 Fehlerstatistik (Anzahl Fehler)
- 5 Steuerzeiten des Feuerungsautomaten

Störungshistorie	
Fremdlicht in der Vorphase	
Nach:	001 12 sek
Stat :	2.2 µA 225 V
Total :	46
Fremdlicht :	22
Sicherheitszeit :	9
Flammenabriss :	17
FT/LW :	0
Auswählen: <input type="checkbox"/>	

Auf der 3. Displayseite werden Angaben zur Störungshistorie aufgelistet (Art und Umfang der Informationen sind vom Feuerungsautomaten abhängig).

Zeiten	
Sicherheitszeit (TSA)	4.9 sek
Verzögerungszeit BV2	40.0 sek
Vorzündzeit	17.0 sek
Nachzündzeit	20.0 sek
Verz. Fremdlicht Überw.	11.5 sek
Fremdlicht Überwachung	5.0 sek
Reserve TSA (Ist)	4.1 sek
Auswählen: <input type="checkbox"/>	

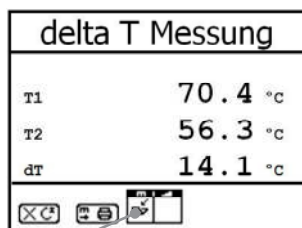
Auf der 4. Displayseite werden Angaben zu den Steuerzeiten aufgelistet (Art und Umfang der Informationen sind vom Feuerungsautomaten abhängig).

## 6.2 delta-T Messung

Mit dem ecom-EN3 kann eine Differenztemperatur Messung durchgeführt werden. Für die Messung an Rohrleitungen (z.B. Vor- und Rücklauf an Heizungsanlagen) werden spezielle Anlegetemperaturfühler benötigt, die bei Ihrer zuständigen ecom Werksvertretung bestellt werden können. Wählen Sie aus dem Hauptmenüpunkt „Diagnosen“ das Untermenü „delta-T Messung“ und bestätigen mit <Enter>.

Das Gerät zeigt die Temperatur T1 (Fühler an Anschluss „Gastemperatur“), die Temperatur T2 (Fühler an Anschluss „Lufttemperatur“) und die Differenz aus beiden Temperaturen (T1-T2) an. Mit der Taste <speichern> kann das Messergebnis zwischengespeichert werden. Anschließend besteht die Möglichkeit das Messergebnis auszudrucken (Taste <Print>).

delta T Messung	
T1	70.4 °C
T2	56.3 °C
dT	14.1 °C



1 Messung ist zwischengespeichert

### 6.3 Heizungs-Check (Option)

Der Heizungs-Check ist ein einfaches, aussagekräftiges Verfahren, um die gesamte Heizungsanlage (Wärmeerzeugung, -verteilung und -übergabe) energetisch zu beurteilen. Die einzelnen Anlagenkomponenten werden dabei vom Heizungsfachmann durch die Kombination von Messungen und visueller Beurteilung begutachtet und im Hinblick auf ihre energetische Qualität mit Malus-Punkten bewertet. Maximal können 100 Punkte vergeben werden. Je höher die Punktezahl, desto mehr weicht der aktuelle Zustand vom wünschenswerten energetischen Sollzustand ab, und desto höher ist das Energieeinsparpotenzial, wenn Modernisierungsmaßnahmen durchgeführt werden. Das ecom-EN3 kann mit Hilfe von Spezialsonden zur Messung von Abgasverlust, Ventilationsverlust und Oberflächenverlust genutzt werden. Wählen Sie aus dem Hauptmenüpunkt „Diagnosen“ das Untermenü „Heizungs-Check“ und bestätigen mit <Enter>.



Die Messung des Abgasverlustes wird nach Aufruf des Menüpunktes mit der Abgassonde des Geräts im Kernstrom des Abgases durchgeführt (siehe Kapitel 8.1.). Nach Speicherung der Messung durch die Taste <speichern> (Ordnersymbol) steht die Umrechnung des Messwertes in Maluspunkte unter dem Menüpunkt „Ergebnisse“ zur Verfügung.

O2	3.2 %
CO2	13.1 %
CO	0 ppm
Eta	92.5 %
Verluste	7.5 %
Lambda	1.18
T.Gas	184 °C
T.Luft	20 °C

Abgasanalyse

Die Messung des Oberflächenverlustes wird mit einem Temperaturfühler für Oberflächen durchgeführt. Es wird die Temperaturdifferenz zwischen den Kesseloberflächen und der Raumtemperatur (Lufttemperaturfühler) bestimmt und der prozentuale Verlust berechnet. Nach Aufruf des Menüpunktes muss die Kesselleistung eingegeben werden. Zur Vereinfachung der Messungen können hier auch Breite, Tiefe und Höhe des Kessels eingegeben werden (Maße werden zur Flächenberechnung gespeichert). Gehen Sie bitte wie folgt vor:

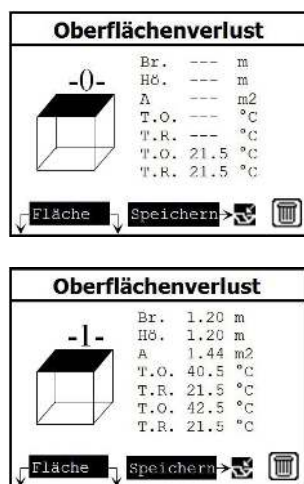
- jeweiliges Eingabefenster mit <Enter> öffnen
- Werte mit den Ziffertasten eingeben
- Eingabe mit <Enter> bestätigen oder:
- Werte mit Hilfe der Cursorstasten <rechts/links> einstellen



Werden die Kesselabmessungen nicht eingegeben, muss mit <F1> (Start) zur Messwertaufnahme geschaltet werden. Hier müssen dann für alle Flächen jeweils die Abmessungen ein- gegeben werden.

Mit der Aufnahme von Messwerten kann nach Betätigung der Taste <F3> (Start + ->) begonnen werden. Gehen Sie wie folgt vor:

- zu messende Fläche mit <F1> oder <F2> auswählen
- Oberflächenfühler positionieren
- Temperaturdifferenz mit Taste <speichern> übernehmen - pro Teilfläche können bis zu 9 Messwerte ermittelt werden, die automatisch gemittelt werden
- ggf. Messungen mit <F4> löschen
- Vorgang für jede Teilfläche wiederholen



Strömungssonde

Sind alle Teilflächentemperaturen ermittelt, kann das Menü mit <ESC> verlassen werden. Der Oberflächenverlust wird automatisch berechnet. Die Umrechnung des Messwertes in Maluspunkte steht unter dem Menüpunkt „Ergebnisse“ zur Verfügung.

Die Messung des Ventilationsverlustes wird mit einer Strömungssonde 30 Sek. nach Brennerschluss durchgeführt. Die Messung kann frühestens 5 min. nach Einschalten des Gerätes durchgeführt werden, da der Drucksensor diese Zeit zur Stabilisierung benötigt. Nach Aufruf des Menüpunktes müssen Luftdruck, Außentemperatur, Kesselleistung und Abgasrohrdurchmesser eingegeben werden. Gehen Sie bitte wie folgt vor:

- jeweiliges Eingabefenster mit <Enter> öffnen
- Werte mit den Ziffertasten eingeben
- Eingabe mit <Enter> bestätigen oder:
- Werte mit Hilfe der Cursortasten <rechts/links> einstellen

Mit der Messung kann nach Betätigung der Taste <F1> (Start) begonnen werden. Gehen Sie wie folgt vor:

- Schläuche der Strömungssonde abziehen
- Nullen des Drucksensors abwarten
- Schläuche der Strömungssonde wieder anschließen
- Strömungssonde im Abgasrohr positionieren  
(Markierung für Strömungsrichtung beachten)
- Brenner ausschalten und gleichzeitig <F1> betätigen oder:
- mit <F2> Timer (5 Sek.) auslösen und Brenner bei Piepton ausschalten
- nach Ablauf von 30 Sek. steht das Messergebnis mit Umrechnung in Maluspunkte zur Verfügung

Eine Übersicht der Messungen kann unter „Ergebnisse“ eingesehen und ausgedruckt (Taste <print>) werden.

Heizungs-Check	
Abgasverluste	✓
Oberflächenverlust	✓
Ventilationsverlust	✓
<b>Ergebnisse</b>	
Löschen	
Auswählen: <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	

Heizungs-Check	
Abgas. V.	2.9 %
Punkte	2.6
Oberfl. V.	2.29 %
Punkte	3.4
Ventil. V.	3.11 %
Punkte	3.0
Abbruch mit: <input type="button" value="←"/>	

Weiterhin können die Ergebnisse über die USB-Schnittstelle (Einstellung: 9600 Baud / Protokoll: Erweitert) zur Heizungs-Check-Software der Firma Hottgenroth übertragen werden.



#### 6.4 4Pa Messung (Option)

Ein gleichzeitiger Betrieb von raumluftabhängiger Feuerstätte und Ablufteinrichtung kann zu gefährlichem Unterdruck führen. Mit dem ecom-EN3 ist es möglich, den Unterdruckgrenzwert von 4 Pa (8 Pa) zu kontrollieren und den zeitlichen Unterdruckverlauf in einem Diagramm auszudrucken. Die Messung kann frühestens 5 min. nach Einschalten des Gerätes durchgeführt werden, da der Drucksensor diese Zeit zur Stabilisierung benötigt. Nach Aufruf des Menüpunktes wird die Messung wie folgt durchgeführt:

- Kapillarschlauch für den Aufstellraum an „-“ anschließen
- Kapillarschlauch für die Referenzstelle (Treppenhaus oder Außenluft) an „+“ anschließen
- Feuerungs- und Abluftanlage mit maximaler Leistung betreiben
- Außenfenster bzw. Verbindungstür zum Referenzraum öffnen und sauberen Abzug der Abgase kontrollieren
- Drucksensor mit <F4> nullen
- Kapillarschlauch für die Referenzstelle verlegen
- Aufzeichnung des Druckverlaufs mit <F1> (Start) beginnen (alle 30 Sek. ertönt ein Signal - mit <F2> ein- / ausschaltbar)
- Druck bei geöffnetem Außenfenster bzw. Verbindungstür aufzeichnen
- nach ca. 30 Sek. Außenfenster bzw. Verbindungstür schließen und Unterdruck kontrollieren
- nach ca. 30 Sek. Außenfenster bzw. Verbindungstür öffnen und Nullpunkt kontrollieren
- nach ca. 30 Sek. Außenfenster bzw. Verbindungstür schließen und Unterdruck kontrollieren
- nach ca. 30 Sek. Außenfenster bzw. Verbindungstür öffnen und Nullpunkt kontrollieren
- nach ca. 30 Sek. Außenfenster bzw. Verbindungstür schließen und Unterdruck kontrollieren

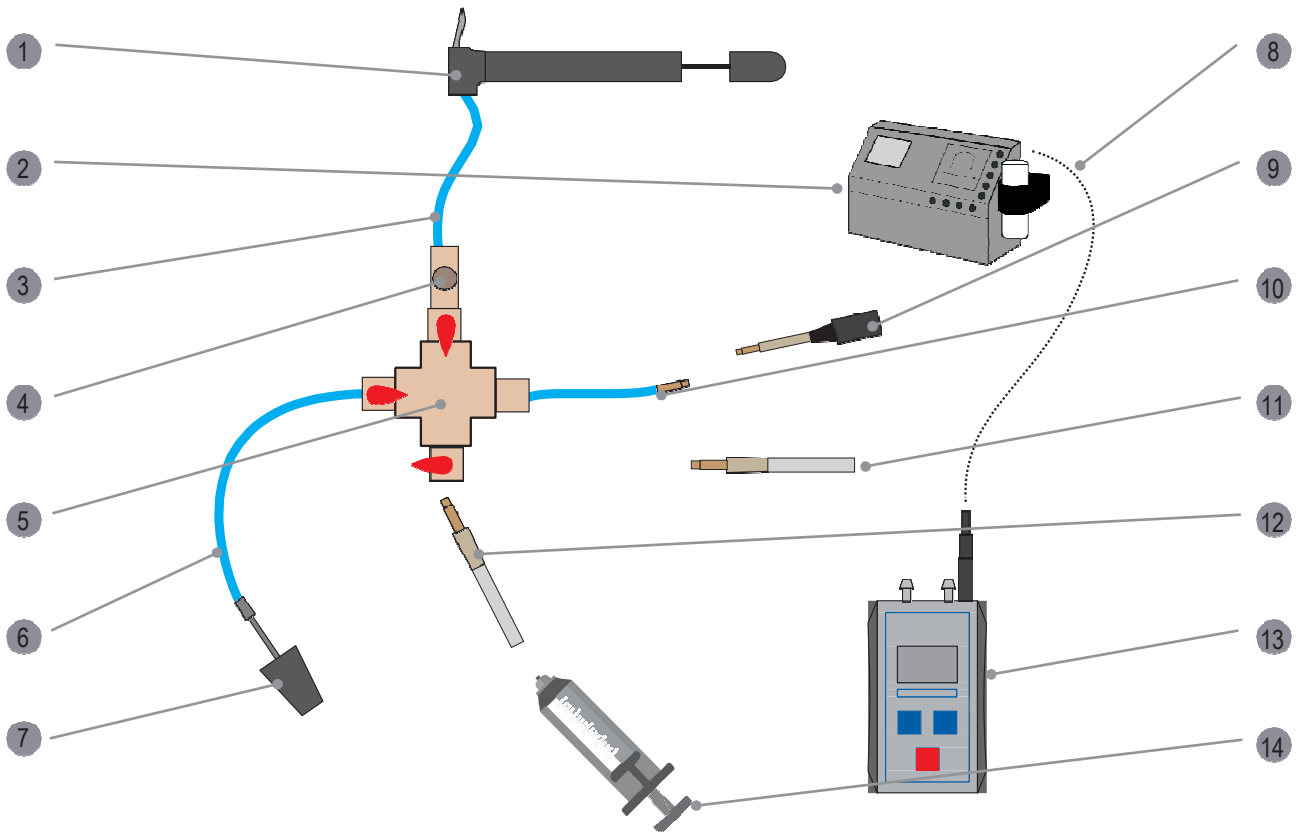
Nach Ablauf der Messzeit kann das Diagramm auf dem Display betrachtet (mit <F3> wird die Vergrößerung 1x, 2x, 4x, 8x oder A für automatisch gewählt) werden. Anschließend kann ein Ausdruck (Taste <print>) erfolgen

## 6.5 Druckprüfung (Option)

### WARNUNG



1. Verwenden Sie zur Prüfung Luft oder ein inertes Gas!
2. Beachten Sie die „Technischen Regeln für Gasinstallationen“!



- |    |   |    |   |    |  |
|----|---|----|---|----|--|
| 1  | Druckluftpumpe  | 2  | ecom-EN3  | 3  | Verbindungsschlauch<br>(Kreuzstück - Pumpe)  |
| 4  | Sicherheitsventil   | 5  | Kreuzstück                                      | 6  | Verbindungsschlauch<br>(Kreuzstück - Anlage) |
| 7  | Prüfstopfen Einrohrzählerkappe<br>oder Hochdruckstopfen       | 8  | elektrische Verbindung<br>(ecom-EN3 - ecom-UNO) | 9  | Anschluss ecom-EN3<br>(delta p-)             |
| 10 | Verbindungsschlauch<br>(ecom-EN3/ ecom-UNO<br>und Kreuzstück) | 11 | Anschluss ecom-UNO (+)                          | 12 | Anschluss Spritze oder Ruß-<br>pumpe         |
| 13 | ecom-UNO (für Dichtheits- oder<br>Belastungsprüfung)          | 14 | Spritze   |    |  |

Folgende Messprozeduren stehen im Menü Druckprüfungen zur Verfügung:

- Druckprüfung
- Belastungsprüfung
- Dichtheitsprüfung
- Gebrauchsfähigkeitsprüfung

Im Menüpunkt Druckprüfungen / Setup können für jede Messprozedur spezifische Einstellungen vorgenommen werden:

### 6.5.1 Druckprüfung

Die Druckprüfung bis 100 hPa ist als Messprozedur im Gerät hinterlegt.

→ Um die Messprozedur Druckprüfung durchzuführen, wie folgt vorgehen:

1. Verschließen Sie die Leitung mit einem geeigneten Adapter (Prüfstopfen, Hochdruckstopfen oder Einrohrzählerkappe).
2. Schließen Sie die Komponenten wie zuvor beschrieben an.
3. Blättern Sie mit den Cursortasten <hoch/runter> bis zum Menü „Druckprüfung“. Aktivieren Sie das Menü durch die <Enter>.
4. Bauen Sie mit der Luftpumpe einen beliebigen Prüfdruck (max. 100 hPa) auf.
5. Verbindung zur Luftpumpe unterbrechen (Kugelhahn schließen) und mit <Enter> die Druckprüfung starten.
6. Stabilisierungszeit abwarten (nach Ablauf der Stabilisierungszeit wird die Messung automatisch gestartet).
7. Nach Ablauf der Messzeit erscheint das Ergebnis im Display, das durch Betätigung der Taste <Print> ausgedruckt werden kann.
8. Wird das Menü „Druckprüfung“ nochmals ausgewählt, kann das Ergebnis (solange das Gerät eingeschaltet bleibt) mit <F4> (Abfrage = Nein) erneut aufgerufen oder eine neue Messung mit der <F1> (Abfrage = Ja) eingeleitet werden.

Folgende Einstellungen können im Menü Druckprüfungen / Setup für die Messprozedur Druckprüfung vorgenommen werden:

Einstellkanal	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
Stabilisierungszeit		1 ... 10 min	1 min
Messzeit		1 ... 120 min	5 min

## 6.5.2 Belastungsprüfung

Die Belastungsprüfung nach DVGW – TRGI Arbeitsblatt G 600 bei Leitungen (Betriebsdruck bis 100 hPa) ist als Messprozedur im Gerät hinterlegt.

- Um die Messprozedur Belastungsprüfung durchzuführen, wie folgt vorgehen:
1. Schließen Sie das ecom-UNO an den Anschluss AUX des ecom-EN3 an.
  2. Verschließen Sie die Leitung mit einem geeigneten Adapter (Prüfstopfen, Hochdruckstopfen oder Einrohrzählerkappe).
  3. Schließen Sie die Komponenten wie zuvor beschrieben an.
  4. Blättern Sie mit den Cursortasten <hoch/runter> bis zum Menü „Belastungsprüfung“. Aktivieren Sie das Menü mit <Enter>.
  5. Bauen Sie mit der Luftpumpe den voreingestellten Prüfdruck auf (bei Erreichen des Drucks sendet das Gerät einen Piepton).
  6. Verbindung zur Luftpumpe unterbrechen (Kugelhahn schließen).
  7. Stabilisierungszeit abwarten (bleibt der Druck während der Stabilisierungszeit im Bereich „Prüfdruck +/- 10%“ wird die Messzeit gestartet).
  8. Nach Ablauf der Messzeit erscheint das Ergebnis im Display, das durch Betätigung der Taste <Print> ausgedruckt werden kann.
  9. Wird das Menü „Belastungsprüfung“ nochmals ausgewählt, kann das Ergebnis (solange das ecom-EN3 eingeschaltet bleibt) mit <F4> (Abfrage = Nein) erneut aufgerufen oder eine neue Messung mit der <F1> (Abfrage = Ja) eingeleitet werden.

Folgende Einstellungen können im Menü Druckprüfungen / Setup für die Messprozedur Belastungsprüfung vorgenommen werden:

Einstellkanal	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
Stabilisierungszeit		1 ... 10 min	1 min
Messzeit		10 ... 120 min	10 min
Prüfdruck		900 ... 1200 hPa	1000 hPa

### 6.5.3 Dichtheitsprüfung

Die Dichtheitsprüfung nach DVGW – TRGI Arbeitsblatt G 600 bei Leitungen (Betriebsdruck bis 100 hPa) ist als Messprozedur im Gerät hinterlegt.

- Um die Messprozedur Dichtheitsprüfung durchzuführen, wie folgt vorgehen:
1. Schließen Sie das ecom-UNO an den Anschluss AUX des ecom-EN3 an.
  2. Verschließen Sie die Leitung mit einem geeigneten Adapter (Prüfstopfen, Hochdruckstopfen oder Einrohrzählerkappe).
  3. Schließen Sie die Komponenten wie zuvor beschrieben an.
  4. Blättern Sie mit den Cursortasten <hoch/runter> bis zum Menü „Dichtheitsprüfung“. Aktivieren Sie das Menü mit <Enter>.
  5. Bauen Sie mit der Luftpumpe den voreingestellten Prüfdruck auf (bei Erreichen des Drucks sendet das Gerät einen Piepton).
  6. Verbindung zur Luftpumpe unterbrechen (Kugelhahn schließen).
  7. Stabilisierungszeit abwarten (bleibt der Druck während der Stabilisierungszeit im Bereich „Prüfdruck +/- 10%“ wird die Messzeit gestartet).
  8. Nach Ablauf der Messzeit erscheint das Ergebnis im Display, das durch Betätigung der Taste <Print> ausgedruckt werden kann.
  9. Wird das Menü „Dichtheitsprüfung“ nochmals ausgewählt, kann das Ergebnis (solange das ecom-EN3 eingeschaltet bleibt) mit <F4> (Abfrage = Nein) erneut aufgerufen oder eine neue Messung mit der <F1> (Abfrage = Ja) eingeleitet werden.

Folgende Einstellungen können im Menü Druckprüfungen / Setup für die Messprozedur Dichtheitsprüfung vorgenommen werden:

Einstellkanal	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
Stabilisierungszeit		1 ... 120 min	1 min
Messzeit		10 ... 120 min	10 min
Prüfdruck		90 ... 160 hPa	150 hPa

## 6.5.4 Gebrauchsfähigkeitsprüfung

Die Gebrauchsfähigkeitsprüfung nach DVGW – TRGI Arbeitsblatt G 624 bei Leitungen ist als Messprozedur im Gerät hinterlegt.

Die Berechnung der Leckrate erfolgt automatisch nach folgender Gleichung und entspricht damit der Vorgehensweise des DVGW-TRGI Arbeitsblatte G 624:

$$VB = V/TM * ((PA + P1)/(PA + P2)-1) * PB/P1 * f$$

Parameter	Bedeutung
VB	Gasleckmenge im Betriebszustand (l/h)
V	Leitungsinhalt in Litern
TM	Messdauer in Stunden
PA	Barometerstand in hPa
P1	Prüfdruck zu Beginn der Messung in hPa
P2	Prüfdruck am Ende der Messung in hPa
PB	maximaler Betriebsdruck des Gases in hPa
f	Faktor zur Berücksichtigung der Gasart

➔ Um die Messprozedur Gebrauchsfähigkeitsprüfung durchzuführen, wie folgt vorgehen:

1. Verschließen Sie die Leitung mit einem geeigneten Adapter (Prüfstopfen, Hochdruckstopfen oder Einrohrzählerkappe).
2. Schließen Sie die Komponenten wie zuvor beschrieben an.
3. Blättern Sie mit den Cursortasten <hoch/runter> bis zum Menü „Gebrauchsfähigkeit“. Aktivieren Sie das Menü mit <Enter>.
4. Wählen Sie das Prüfmedium (f) mit den Cursortasten <hoch/runter> aus und bestätigen Sie mit <Enter>. Folgende Gasarten sind mit Ihren Faktoren hinterlegt:

Gas
Erdgas
Luft
Stadtgas
Propan
Butan
Wasserstoff

5. Geben Sie den maximalen Betriebsdruck (PB) mit der Gerätetastatur ein und bestätigen Sie mit <Enter>.

6. Das zu überprüfende Leitungsvolumen (V) wird zur Berechnung der Leckrate benötigt. Das ecom-EN3 bietet zwei Möglichkeiten:

a. Leitungsvolumen (V) eingeben:

- Abfrage „Volumen automatisch ermitteln?“ mit Nein beantworten.
- Volumen mit Gerätetastatur eingeben und mit <Enter> bestätigen.

b. Leitungsvolumen (V) automatisch ermitteln:

- Abfrage „Volumen automatisch ermitteln?“ mit Ja beantworten.
- Spritze oder Rußpumpe wie zuvor beschrieben anbringen.
- Kugelhahn öffnen und warten bis Druck sich stabilisiert hat.
- mit Cursortasten <rechts/links> Spritze oder Rußpumpe wählen.
- mit <Enter> die Volumenbestimmung einleiten.
- Prüfvolumen mit Spritze oder Rußpumpe entnehmen. Der hieraus resultierende Druckabfall muss mindestens 2 hPa betragen (ggf. Spritze oder Rußpumpe mehrmals betätigen).
- Kugelhahn schließen und mit <Enter> bestätigen.
- Anzahl der Hübe mit Spritze oder Rußpumpe mit Cursortasten <rechts/links> wählen und mit <Enter> bestätigen.

7. Bauen Sie mit der Luftpumpe den voreingestellten Prüfdruck auf (bei Erreichen des Drucks sendet das Gerät einen Piepton).

8. Verbindung zur Luftpumpe unterbrechen (Kugelhahn schließen).

9. Stabilisierungszeit abwarten (bleibt der Druck während der Stabilisierungszeit im Bereich „Prüfdruck +/- 10%“ wird die Messzeit gestartet).

10. Nach Ablauf der Messzeit erscheint das Ergebnis im Display, das durch Betätigung der Taste <Print> ausgedruckt werden kann.

11. Wird das Menü „Gebrauchsfähigkeit“ nochmals ausgewählt, kann das Ergebnis (solange das ecom-EN3 eingeschaltet bleibt) mit <F4> (Abfrage = Nein) erneut aufgerufen oder eine neue Messung mit der <F1> (Abfrage = Ja) eingeleitet werden.

Folgende Einstellungen können im Menü Druckprüfungen / Setup für die Messprozedur Gebrauchsfähigkeit vorgenommen werden:

Einstellkanal	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
Stabilisierungszeit		1 ... 270 min	1 min
Messzeit		10 ... 240 min	10 min
Prüfdruck		20 ... 160 hPa	50 hPa
max. Betriebsdruck		10 ... 100 hPa	23 hPa

## 7. Nach der Messung

Nach Abschluss der Messungen sind folgende Dinge zu beachten BEVOR das Gerät ausgeschaltet wird.

### 7.1 Messung speichern, Messung drucken



#### Hinweis

Wenn eine Messung abgeschlossen ist und vorher ein Speicherplatz gewählt wurde, müssen zwischengespeicherte Messwerte auf die SD-Karte geschrieben werden, da sie sonst verloren gehen, wenn weitere Messwerte zwischengespeichert werden oder das Gerät ausgeschaltet wird!

→ Um zwischengespeicherte Messwerte permanent auf der SD-Karte zu speichern, folgendermaßen vorgehen

--ECOM-EN3--
Ausdruck starten
Speicher Ansehen
Speicher -> M
Text eingeben
Auswählen: <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>


Durch Betätigen der Taste <Print> (Symbol Drucker) ins Menü für Drucken und Speichern wechseln.

Durch Auswahl des Menüpunktes „Speicher ansehen“ können die zwischengespeicherten Messwerte nochmals überprüft werden. Mit den Cursortasten kann dabei durch die einzelnen Messbildschirme geblättert werden.

--ECOM-EN3--
Ausdruck starten
Speicher Ansehen
Speicher -> M
Text eingeben
Auswählen: <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>

Durch Auswahl des Menüpunktes „Text eingeben“ kann die Anlagenkennung eingegeben oder geändert werden.

Für weitergehende Informationen zum Erstellen bzw. Ändern der Anlagenkennung, siehe Kapitel „Messprozedur Abgasanalyse: Datenverarbeitung während der Messungen“

--ECOM-EN3--
Ausdruck starten
Speicher Ansehen
Speicher -> M
Text eingeben 
Auswählen: <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>

Um die zwischengespeicherten Messwerte inkl. der Anlagenkennung auf der SD-Karte zu speichern zum Menüpunkt „Speicher -> M“ navigieren und mit <Enter> bestätigen.

Wenn die Speicherung erfolgreich durchgeführt wurde, wird das „Symbol Speicherung“ im Messmenü schwarz dargestellt.

--ECOM-EN3--
Ausdruck starten
Speicher Ansehen
Speicher -> M
Text eingeben
Auswählen: <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>

Um die zwischengespeicherten Messdaten auszudrucken, zum Menüpunkt „Ausdruck starten“ navigieren und mit <Enter> bestätigen.

Um das Menü für Drucken und Speichern zu verlassen, die Taste <Esc> betätigen.



#### Hinweis

Die Funktionen „Speicher ansehen“, „Speicher -> M“ und „Text eingeben“ können auch direkt über den Messbildschirm aufgerufen werden.

→ Um diese Funktionen direkt über den Messbildschirm aufzurufen, die Taste <Enter> betätigen.



## 7.2 Maßnahmen vor dem Ausschalten

Vor Ausschalten des Gerätes müssen mindestens folgende Punkte beachtet werden:

- korrekte Verstauung Sonde
- Prüfung Feinstaubfilter
- Entleerung Kondensatbehälter

### ACHTUNG



Die heiße Abgassonde kann Schäden am Gerät oder am Transportsystem verursachen.

→ Die Sonde abkühlen lassen, bevor sie im Transportsystem verstaut wird.

### ACHTUNG



Stark verschmutzte Filter können den Volumenstrom im Abgasweg und damit die Messung beeinträchtigen

→ Zustand des Feinstaubfilters kontrollieren.

→ Feinstaubfilter wechseln, wenn die Verschmutzung des Filters einem Grauwert von ca. 2 - 3 auf der Rußskala entspricht.

### ACHTUNG



Bei Geräten OHNE automatische Kondensatentleerung kann Kondensatwasser aus dem Kondensatbehälter in den Gasweg im Inneren des Gerätes fließen und dort die Sensoren beschädigen.

→ Die Kondensatfalle leeren bevor das Gerät transportiert wird.

(Nur bei Geräten OHNE automatische Kondensatentsorgung notwendig.)

→ Um die Kondensatfalle zu leeren, folgendermaßen vorgehen:

1. Ziehen Sie den Ablaufschlauch ab
2. Lassen Sie das Kondensat ablaufen
3. Befestigen Sie den Ablaufschlauch wieder

1



2



3



## 8. Kontrolle

Die elektrochemischen Sensoren für die Gasanalyse sind einem Verschleißprozess ausgesetzt und altern. Sie verändern im Verlaufe ihrer Nutzung in Abhängigkeit von der Gaskonzentration, der Beaufschlagungsdauer mit Gas und dem Verschmutzungsgrad des Messgases ihre Ausgangswerte.

Das Gerät überwacht die Sensoren und korrigiert Abweichungen. Werden diese Abweichungen und damit der zu erwartende Messfehler jedoch zu groß, erfolgt eine Meldung. In diesem Fall muss der entsprechende Sensor in einer ecom-Servicestelle getauscht werden.

Im Menü „Kontrolle“ erfolgt die Anzeige der aktuellen Statuswerte für die Sensoren. Durch die 3 Kontrollbildschirme kann mit den Cursortasten geblättert werden.

Folgende Statusanzeigen sind verfügbar:

- die Akkuspannung (Ladezustand); wird in allen Menüs als Symbol dargestellt:



O2 19744 mV CO 7 mV Akku 6.09 V
Betriebsstunden: 8.45 Std über alles : 18.75 Std
Nächste Wartung: 01.07.10 Service Tel. : 02371-945-303
<b>Weitere Seiten:</b>

Anzeigekanal	Bedeutung
[Sensor] ##### mV	Ausgangsspannung des Sensors [Sensor] in mV
Akku #,## V	Ausgangsspannung des Akkus
Betriebsstunden:	Betriebsstunden seit letztem Service
über alles:	Datum des nächsten Servicetermins
Nächste Wartung:	Betriebsstunden gesamt
Service Tel.:	Datum des nächsten Servicetermins

Programmversion: V1.0 02.04.09 Geräte Nr. : ENS-0001 CO Freispülungen: 15 Fehler Zähler : 21
Betriebsstunden: 8.45 Std über alles : 18.75 Std
Nächste Wartung: 01.07.10 Service Tel. : 02371-945-303
<b>Weitere Seiten:</b>

Anzeigekanal	Bedeutung
Programmversion:	Version der Gerätefirmware
Geräte Nr.:	Seriennummer des Geräts
CO-Freispülungen:	Anzahl der bisher aktiven CO-Abschaltungen
Fehler Zähler:	Anzahl der bisher aufgetretenen Fehlermeldungen

Letzte Wartung (Historie)	
25.08.09	88 std
14.08.10	145 std
23.08.11	205 std
19.08.12	322 std
---.---	
---.---	
<b>Weitere Seiten:</b>	

Anzeigekanal	Bedeutung
Letzte Wartung (Historie)	die letzten Wartungen des Gerätes werden aufgelistet: Datum der Wartung, Betriebsstunden zum Zeitpunkt der Wartung

## 9. Einstellungen

Zusätzlich zu den schon beschriebenen Funktionen des Gerätes, können verschiedene Einstellungen im Messgerät vorgenommen werden, die Auswirkungen auf die Messprozeduren, die Funktionalität oder die Ausgabe und Darstellung von Messwerten haben.

Einstellungen	
Einheit	
Bezugs-O2	
Brennstoffart	
Luftdruck	
Auswählen:	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Uhr stellen	
Papiereinzug	
Interne	

Folgende Einstellungen stehen im Menü Einstellungen zur Verfügung:

Einstellkanal	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
Einheit	Umrechnung und Darstellung der Gaskonzentration im Messbildschirm	ppm mg/m <sup>3</sup> mg/kWh (unverdünnt) mg/MJ (unverdünnt) ppm (unverdünnt) mg/m <sup>3</sup> (unverdünnt)	ppm
Zweite Einheit	zweite Umrechnung und Darstellung der Gaskonzentration, die ebenfalls im Messbildschirm angezeigt wird	ppm mg/m <sup>3</sup> mg/kWh (unverdünnt) mg/MJ (unverdünnt) ppm (unverdünnt) mg/m <sup>3</sup> (unverdünnt)	ppm
Bezugs-O2	Bezugssauerstoff O2bezug	0,0 ... 21,0 %	0,0%



### Hinweis

Die Angabe „unverdünnt“ bezeichnet die Umrechnung der Gaskonzentration auf einen definierbaren Bezugssauerstoffgehalt nach folgender Formel:

$$\text{Messwert}_{\text{bezug}} = \text{Messwert}_{\text{gemessen}} * \frac{21\text{-O2}_{\text{bezug}}}{21\text{-O2}_{\text{gemessen}}}$$



### Hinweis

Die Einheiten mg/kWh und mg/MJ werden immer mit einem Bezugssauerstoffgehalt = 0% berechnet und dargestellt.

Folgende Einstellungen stehen im Menü Einstellungen zur Verfügung (Fortsetzung):

Einstellkanal	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
Brennstoffart	Änderung der eingestellten Brennstoffart	Heizöl (B) Erdgas (B) Stadtgas (B) Kokereigas (B) Flüssiggas (B) Holz (Holz-)Pellets (Holz-)Hackschnitzel	Heizöl (B)
Uhr stellen	Einstellung der internen Uhr		
Papiereinzug	zeilenweise Vorschub des Druckerpapiers		
Interne	Untermenü für weitere Einstellungen -- siehe nachfolgende Tabelle --		
Dichtigkeitstest	Überprüfung der Dichtheit des Messgerätes siehe Kapitel 11.5		

Folgende Einstellungen stehen im Menü Einstellungen / Interne zur Verfügung:

Einstellkanal	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
Druck-Kontrast	Einstellen des Kontrastes für den Ausdruck	9 Stufen	Stufe 5
Tastenpieps	Aktivieren/Deaktivieren des akustischen Signals bei Betätigung einer Taste	Ja, Nein	Ja
Sprache: ###	Einstellen der Sprache im Menü	systemabhängig	
Farbschema	Einstellung der verwendeten Farben	4 Schemata zur Auswahl	Farbschema 1
F1 Hotkey	Zuweisung der Verknüpfung mit Taste <F1>	siehe Kapitel 4.1	Standby
F4 Hotkey	Zuweisung der Verknüpfung mit Taste <F4>	siehe Kapitel 4.1	Displaywerte
Werte Optionen	Einstellung zu den Werten ETA, Lambda und Temperatur	alle Einstellkanäle in Tabelle auf der nachfolgenden Seite	
CO-Automatik	Aktivieren/Deaktivieren der automatischen Frischluft-Spülung des CO-Sensors bei CO-Überlast	Ein, Aus	Ein
USB	Einstellungen zur Schnittstelle USB	alle Einstellkanäle in Tabelle auf der nachfolgenden Seite	
Bluetooth	Einstellungen zur Schnittstelle Bluetooth	alle Einstellkanäle in Tabelle auf der nachfolgenden Seite	
WLAN	Einstellungen zur Schnittstelle WLAN	alle Einstellkanäle in Tabelle auf der nachfolgenden Seite	
Pitot-Faktor	Eingaben des Pitot-Faktors für die Berechnung der Strömungsgeschwindigkeit	0,20 - 2,00	0,93
Ausdruck	Einstellungen für die Definition des Ausdrucks	alle Einstellkanäle in Tabelle auf der nachfolgenden Seite	

Folgende Einstellungen stehen im Menü Einstellungen / Interne / Werte Optionen zur Verfügung:

Einstellkanal	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
Temperatur	Nicht bei allen Geräten möglich	°C oder °F	°C
Lambda		Verhältniszahl oder %	Verhältniszahl
ETA(K)	ETA mit oder ohne Kondensatgewinn	Ein, Aus	Ein
Zug/dP	Einheit der Zug- Druckmessung	hPa, mmH2O, "H2O, PSI, mbar	hPa

Folgende Einstellungen stehen im Menü Einstellungen / Interne / USB zur Verfügung:

Einstellkanal	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
Übertragungsgeschwindigkeit		1200 ... 115200 Baud	38400 Baud
Protokoll		DAS = DAS NT 2 Erweitert = DAS 5 ---- = keins	Erweitert

Folgende Einstellungen sind im Menü Einstellungen / Interne / Bluetooth (BLE) vordefiniert und können NICHT verändert werden:

Einstellkanal	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
Übertragungsgeschwindigkeit		115200 Baud	115200 Baud
Protokoll		Erweitert	Erweitert

Folgende Einstellungen stehen im Menü Einstellungen / Interne / WLAN zur Verfügung:

Einstellkanal	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
Access Point ODER Bestehendes Netzwerk	Einstellen, ob das Gerät als WLAN-Access Point genutzt werden soll ODER in einem bestehenden WLAN-Netzwerk angemeldet werden soll	Access Point, Bestehendes Netzwerk	Access Point



#### Hinweis

Die Einstellung Access Point ist notwendig, um das ecom-EN3 mit mobilen Endgeräten (Smartphones, Tablets) über die Schnittstelle WLAN / Wi-Fi zu verbinden.

→ Um das ecom-EN3 mit mobilen Endgeräten über WLAN / Wi-Fi zu verbinden, die Einstellung Access Point aktivieren.

Folgende Einstellungen stehen im Menü Einstellungen / Interne / WLAN zur Verfügung, wenn das Gerät als Access-Point definiert wurde:

Einstellkanal	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
Start / Stop WLAN	Aktivieren der Schnittstelle WLAN (nur verfügbar, wenn Einstellung Auto Connect = deaktiviert)	Start WLAN, Stop WLAN	-
(Ohne) Auto Connect	Automatischen Verbindungsaufbau aktivieren / deaktivieren	Ja, Nein	Ja
Funkkanal	Einstellen, welcher Funkkanal für die Kommunikation genutzt werden soll	1 ... 13	1
Sicherheit	Vergeben eines Passworts zur Sicherung der WLAN-Verbindung	Ja, Nein Passworteingabe	Nein 1234567890

Folgende Einstellungen stehen im Menü Einstellungen / Interne / WLAN zur Verfügung, wenn als Einstellung bestehendes Netzwerk definiert wurde:

Einstellkanal	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
Start / Stop WLAN	Aktivieren der Schnittstelle WLAN (nur verfügbar, wenn Einstellung Auto Connect = deaktiviert)	Start WLAN, Stop WLAN	-
(Ohne) Auto Connect	Automatischen Verbindungsaufbau aktivieren / deaktivieren	Ja, Nein	Ja
Netzwerk suchen	Suchen nach vorhandenen WLAN-Netzwerken	1 ... 13	
WPA-Passwort	Eingeben des Passworts mit dem das bestehende Netzwerk gesichert ist	Passworteingabe	

Folgende Einstellungen stehen im Menü Einstellungen / Interne / Ausdruck zur Verfügung:

Einstellkanal	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
Fußzeile für Ausdruck		8 x 24 Zeichen	
Auswahl Mess- und Berechnungsgrößen für Ausdruck			



#### Hinweis

Die Fußzeile des Ausdrucks kann beliebig definiert werden, um bspw. die Firmenadresse des Geräthenutzers auf jedem Ausdruck der Messwerte mit auszudrucken.

→ Um die Fußzeile des Ausdrucks anzupassen, folgendermaßen vorgehen:

1. Mit der Taste <F4> die Zeichenauswahl aktivieren.
2. Mit der Taste <F3> Tastatur auswählen  
(4 Tastaturen stehen zur Verfügung).
3. Mit den Cursortasten Zeichen auswählen. (gewähltes Zeichen ist schwarz hinterlegt)
4. Mit der Taste <Enter> Zeichen übernehmen.
5. Vorgang wiederholen, bis gewünschte Bezeichnung vollständig ist.
6. Nach Beendigung der Eingabe für Zeile 1 mit der Taste <F4> die Zeichenauswahl deaktivieren und mit der Cursortaste <runter> zur 2. Zeile wechseln.
7. Nachdem alle Zeilen wie gewünscht bearbeitet wurden mit <ESC> das Menü verlassen.



## Hinweis

Die Anzahl und Reihenfolge des Messwerte auf dem Ausdruck kann beliebig definiert werden

→ Um die Anzahl und Reihenfolge der Messwerte auf dem Ausdrucks anzupassen, folgendermaßen vorgehen:

1. Mit der Taste <F1> die Werteauswahl aktivieren
2. Zur entsprechenden Zeile navigieren <hoch/runter>
3. Durch Betätigen der Taste <Enter> den Messwert auswählen

Folgende Mess- und Berechnungswerte können für jede Zeile des Ausdrucks ausgewählt werden:

1	T-Raum	26	CO mg/N	51	SO2 mg/kWh
2	T-Gas	27	CO mg/kWh	52	SO2 mg/MJ
3	T-Kessel	28	CO mg/MJ	53	H2
4	T-Sensor	29	NO ppm	54	H2S
5	O2	30	NO ppm/N	55	Luftgeschwindigkeit
6	CO	31	NO mg	56	Massenstrom
7	NO	32	NO mg /N	57	CO x% Italien
8	NO2	33	NO mg/kWh	58	Eta_Hs
9	NOx	34	NO mg/MJ	59	Differenz T-Gas - T-Raum
10	SO2	35	NO2 ppm	60	frei
11	CxHy	36	NO2 ppm/N	61	H2 ppm
12	CO2	37	NO2 mg	62	H2 ppm/N
13	ETA	38	NO2 mg/N	63	H2 mg
14	Verluste	39	NO2 mg/kWh	64	H2 mg/N
15	Lambda	40	NO2 mg/MJ	65	H2S ppm
16	Taupunkt	41	NOx ppm	66	H2S ppm/N
17	GIndex	42	NOx ppm/N	67	H2S mg
18	Zug	43	NOx mg	68	H2S mg/N
19	Russ	44	NOx mg/N	69	Luftdruck
20	Ölderivat	45	NOx mg/kWh	70	frei
21	Leerzeile	46	NOx mg/MJ	71	CO Einheit 2
22	Strich	47	SO2 ppm	72	NO Einheit 2
23	CO ppm	48	SO2 ppm/N	73	NO2 Einheit 2
24	CO ppm/N	49	SO2 mg	74	NOx Einheit 2
25	CO mg	50	SO2 mg/N	75	SO2 Einheit 2

## 10. Datenverarbeitung

### 10.1 Speicherung auf SD-Karte



#### Hinweis

Wenn eine SD-Karte ins Gerät eingeschoben ist, wird diese zur Speicherung von Messwerten und Anlagendaten benutzt. Diese Speicherung muss manuell ausgelöst werden oder kann automatisiert erfolgen (Datenlogger)

Datenverarbeitung	
Auswählen	
Ansehen	
Speicher (M)	
Formatieren	
Abbruch mit:	
DFÜ <-> PC !	
Datenlogger	

Durch Auswahl des Menüpunktes „Auswählen“ können Anlagen zur Zuordnung von Messwerten gesucht oder angelegt werden (weiterführende Informationen siehe Kapitel „6.Nach der Messung“).

Durch Auswahl des Menüpunktes „Ansehen“ können gespeicherte Messwerte zur ausgewählten Anlage eingesehen werden (weiterführende Informationen siehe Kapitel „6.Nach der Messung“).

Durch Auswahl des „Speicher (M)“ können alle gespeicherten Messungen (nach Speicherplatznummer sortiert) eingesehen werden.

Datum	Brennstoffartart
1 01.09.14 11:01	Heizöl
2 01.09.14 11:02	Heizöl
3 01.09.14 11:04	Heizöl
4 01.09.14 11:07	Heizöl
5 01.09.14 11:11	Heizöl
6 01.09.14 11:23	Heizöl
7 01.09.14 11:44	Heizöl
8 01.09.14 11:53	Heizöl

Auswählen:

→ Um einzelne Messergebnisse aufzurufen, folgendermaßen vorgehen:

- zur gewünschten Speicherplatznummer navigieren <hoch/runter>
- gewünschte Speicherplatznummer durch Betätigen von <Enter> auswählen
- durch die Messbildschirme des Speicherplatzes blättern <hoch/runter>
- Speicherplatz durch Betätigen der Taste <ESC> verlassen

Durch Auswahl des Menüpunktes „Formatieren“ kann die gesamte SD-Karte formatiert werden. Diese Funktion wird normalerweise nur bei der Ersteinrichtung des Gerätes im Werk benötigt, um die SD-Karte zur Datenaufnahme vorzubereiten.

**ACHTUNG** Wenn der Menüpunkte „Formatieren“ ausgewählt wird, werden alle gespeicherten Daten auf der im Gerät eingeschobenen SD-Karte unwiderruflich gelöscht.



→ Den Menüpunkt „Formatieren“ nur auswählen, wenn ALLE auf der SD-Karte vorhandenen Daten NICHT mehr benötigt werden.



## 10.2 Datenlogger

Wenn eine SD-Karte ins Gerät eingeschoben ist, kann eine Datenloggeraufzeichnung durchgeführt werden. Die Messwerte werden abhängig vom eingestellten Aufzeichnungsintervall nacheinander auf der SD-Karte gespeichert und in einer Datei mit dem Format \*.csv zusammengeführt.

Die Auswertung der Messwerte kann mittels MS Excel bzw. openoffice CALC erfolgen.



### Hinweis

**Der Datenlogger steht NUR zur Verfügung, wenn eine SD-Karte ins Gerät eingeschoben ist.**

**→ Um den Datenlogger zu nutzen, eine SD-Karte ins Gerät einschieben.**

Folgende Einstellungen können im Menü Datenverarbeitung / Datenlogger vorgenommen werden:

Einstellkanal	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
Datenlogger	Starten, Stoppen des Datenloggers	Ja, Nein	Nein
Speicherzeit	Aufzeichnungsintervall	1 ... 999 s	1 s
CSV-Header	Einstellen, ob Spaltenüberschriften in der erstellten *.csv gespeichert werden	Ein, Aus	Aus

Wenn der Datenlogger aktiv wird oder nach einer Unterbrechung wieder aktiv wird, wird eine neue Datei auf der SD-Karte erstellt, in der alle folgenden Messwerte der Aufzeichnung abgespeichert werden. Die Dateien haben eine vorgegebene Benennung und werden fortlaufend nummeriert.



### Hinweis

**Jeder Messung wird ihre eigene Datei mit gesammelten Messwerten zugewiesen. Jede Datei wird automatisch benannt und durchnummeriert.**

**→ Um die korrekte Datenlogger-Datei für die weitere Verwendung zu nutzen, die Dateibenennung beachten:**

**J2KDL-00.csv -- älteste Datei  
 J2KDL-01.csv  
 J2KDL-02.csv  
 J2KDL-XX.csv -- neueste Datei**

## 10.3 Datenverbindung zum PC

Wenn das Gerät mit einem PC verbunden ist, können Messwerte und Anlagendaten mit einer PC-Software von ecom synchronisiert werden.

Folgende Software-Lösungen stehen zur Verfügung:

- ecom-DAS NT 2 (10.3.1)
- ecom-DAS 5(10.3.2)
- PC-Software (10.3.3)

### 10.3.1 Datenaufzeichnung mit PC-Software ecom-DAS NT 2

Neben der Datenloggeraufzeichnung können die Daten auch während des laufenden Messbetriebes direkt zur PC-Software „ecom-DAS NT 2“ übertragen werden.

Folgende Schnittstellen können zur Kommunikation mit der Software genutzt werden:

- USB
- AUX-Schnittstelle = RS232
- Bluetooth (Option)



#### Hinweis

Für die Kommunikation des Gerätes mit der PC-Software DAS NT 2 über die Schnittstelle USB wird ein Treiber benötigt.

→ Um den notwendigen USB-Treiber herunterzuladen und zu installieren, siehe <https://www.ecom.de/kundendienst/downloads/>



#### Hinweis

Für die reibungslose Kommunikation des Gerätes mit der PC-Software DAS NT 2 über die Schnittstelle USB sind die Übertragungsgeschwindigkeit und das Protokoll vordefiniert.

→ Um die Kommunikation mit der PC-Software DAS NT 2 zu ermöglichen, müssen folgende Einstellungen im Menü **Einstellungen / Interne / USB** vorgenommen werden:

Einstellkanal	Bedeutung	Einstellbereich	für Kommunikation mit DAS NT 2
Übertragungsgeschwindigkeit		1200 ... 115200 Baud	1200 Baud
Protokoll		DAS = DAS NT 2 Erweitert = DAS 5 ---- = keins	DAS



#### Hinweis

Weiterführende Informationen zum Importieren aus der PC-Software und Exportieren in die PC-Software entnehmen Sie den Bedienungsanleitungen der entsprechenden PC-Software.

### 10.3.2 Datenaufzeichnung mit PC-Software ecom-DAS 5

Für die Darstellung und Protokollierung von Messwerten und Messwertverläufen kann die Software „- ecom-DAS 5“ genutzt werden. Über die SD-Karte können Kunden- und Messdaten zwischen Software und Gerät ausgetauscht werden. Eine Aufzeichnung von Punkt- und Verlaufsmessungen während des Messbetriebes kann über USB oder WLAN umgesetzt werden.



**Hinweis**

Für die Kommunikation des Gerätes mit der PC-Software DAS 5 über die Schnittstelle USB wird ein Treiber benötigt.

→ Um den notwendigen USB-Treiber herunterzuladen und zu installieren, siehe <https://www.ecom.de/kundendienst/downloads/>



**Hinweis**

Für die reibungslose Kommunikation des Gerätes mit der PC-Software DAS 5 über die Schnittstelle USB sind die Übertragungsgeschwindigkeit und das Protokoll vordefiniert.

→ Um die Kommunikation mit der PC-Software DAS 5 zu ermöglichen, müssen folgende Einstellungen im Menü Einstellungen / Interne / USB vorgenommen werden:

Einstellkanal	Bedeutung	Einstellbereich	für Kommunikation mit DAS 5
Übertragungsgeschwindigkeit		1200 ... 115200 Baud	1200 ... 38400 Baud
Protokoll		DAS = DAS NT 2 Erweitert = DAS 5 ---- = keins	Erweitert



**Hinweis**

Für die reibungslose Kommunikation des Gerätes mit der PC-Software DAS 5 über die Schnittstelle WLAN sind Einstellparameter vordefiniert.

→ Um die Kommunikation mit der PC-Software DAS 5 zu ermöglichen, müssen folgende Einstellungen im Menü Einstellungen / Interne / WLAN vorgenommen werden:

Einstellkanal	Bedeutung	Einstellbereich	für Kommunikation mit DAS 5
Access Point		Access Point, Bestehendes Netzwerk	Access Point
Auto Connect		Ja, Nein	Ja



**Hinweis**

Weiterführende Informationen zum Importieren aus der PC-Software und Exportieren in die PC-Software entnehmen Sie den Bedienungsanleitungen der entsprechenden PC-Software.

### 10.3.3 Datenaufzeichnung mit PC-Software, Import und Export von Daten



#### Hinweis

Mit der PC-Software können Anlagendaten schnell und komfortabel erstellt und verwaltet werden. Diese Anlagendaten können in das Gerät importiert werden, um Messwerte unter diesen Anlagendaten zu hinterlegen.

→ Um Anlagendaten aus der PC-Software in das Gerät zu importieren, folgendermaßen vorgehen:

- Messgerät und PC mit USB-Kabel verbinden  
(bei korrekter Verbindung erscheint „USB“ rechts unten im Display)
- „Daten laden“ wählen und mit <Enter> bestätigen
- Sicherheitsabfrage mit Ja (<F1>) beantworten
- Entscheiden Sie, ob die im Gerät gespeicherten Daten gelöscht werden können (<F1> für Ja / <F4> für Nein)
- Datenübertragung über PC-Software starten



#### Hinweis

Mit dem Gerät werden Messwerte zu Kundendaten hinzugefügt, die vorab mit der PC-Software erstellt wurden. Diese kompletten Datensätze, bestehend aus Anlagendaten und Messwerte, können vom Gerät exportiert und in der PC-Software verwaltet werden.

→ Um Daten aus dem Gerät in die PC-Software zu exportieren, folgendermaßen vorgehen:

- Messgerät und PC mit USB-Kabel verbinden  
(bei korrekter Verbindung erscheint „USB“ rechts unten im Display)
- „Daten senden“ wählen und mit <Enter> bestätigen
- Sicherheitsabfrage mit Ja (<F1>) beantworten
- Entscheiden Sie, ob die im Gerät gespeicherten Daten gelöscht werden können (<F1> für Ja / <F4> für Nein)
- Datenübertragung über PC-Software starten

## 10.4 Datenspeicherung mit App über WLAN

Zur Anzeige und Speicherung von Messwerten mit Smartphones und Tablets können die Apps „ecom connect WiFi“ oder „ecomMANDER“ verwendet werden.

Folgende Betriebssysteme werden von den Apps unterstützt:

- iOS
- Android

Wenn das Gerät mit der App über WLAN verbunden ist, können die aktuellen Messwerte des Gerätes direkt in der App dargestellt werden.

Die Messwerte können gespeichert und zusammen mit einzugebenden Kundeninformationen exportiert werden. Anschließend können diese exportierten Daten bspw. per E-Mail versendet werden.

Folgende Dateiformate stehen können exportiert werden:

- \*.pdf
- \*.csv



### Hinweis

**Für die reibungslose Kommunikation des Gerätes mit den Apps über die Schnittstelle WLAN sind Einstellparameter vordefiniert.**

**→ Um die Kommunikation mit den Apps zu ermöglichen, müssen folgende Einstellungen im Menü Einstellungen / Interne / WLAN vorgenommen werden:**

Einstellkanal	Bedeutung	Einstellbereich	für Kommunikation mit APP
Access Point		Access Point, Bestehendes Netzwerk	Access Point
Auto Connect		Ja, Nein	Ja

## 10.5 Datenspeicherung mit App über BLE

Zur Anzeige und Speicherung von Messwerten mit Smartphones und Tablets können die Apps „ecom connect BLE“ oder „ecomMANDER“ verwendet werden.

Folgende Betriebssysteme werden von der App unterstützt:

- iOS
- Android

Wenn das Gerät mit der App über Bluetooth (BLE) verbunden ist, können die aktuellen Messwerte des Gerätes direkt in der App dargestellt werden.

Die Messwerte können gespeichert und zusammen mit einzugebenden Kundeninformationen exportiert werden. Anschließend können diese exportierten Daten bspw. per E-Mail versendet werden.

Folgende Dateiformate stehen können exportiert werden:

- \*.pdf
- \*.csv



### Hinweis

**Für die reibungslose Kommunikation des Gerätes mit den Apps über die Schnittstelle Bluetooth (BLE) sind Einstellparameter vordefiniert.**

**→ Um die Kommunikation mit den Apps zu ermöglichen, sind die folgende Einstellungen im Menü Einstellungen / Interne / Bluetooth fest eingestellt:**

Einstellkanal	Bedeutung	Einstellbereich	für Kommunikation mit APP
Übertragungsgeschwindigkeit			115200 Baud
Protokoll			Ja

## 11. Wartungshinweise

Zur Sicherstellung der Genauigkeit Ihres Messgerätes empfehlen wir Ihnen die jährliche Überprüfung durch ecom oder durch eine von ecom autorisierte Servicestelle.

**ACHTUNG** Wenn Sensoren oder Fühler anderer Hersteller verwendet werden, erlischt die TÜV-Zulassung des Gerätes.



→ Verwenden Sie nur Sensoren oder Fühler von ecom oder von einer durch ecom autorisierten Servicestelle.

**ACHTUNG** Wenn Servicearbeiten nicht von ecom oder von durch ecom autorisierten Servicestellen durchgeführt werden, erlischt die Gewährleistung für das Gerät.



→ Lassen Sie Servicearbeiten nur von ecom oder von durch ecom autorisierten Servicestellen durchführen.



**Hinweis**

Bei starker Beanspruchung (z. B. dauerhaft mehrere Stunden Messung pro Tag, raue Umgebungsbedingungen usw.) sollten kürzere Intervalle für die Überprüfung gewählt werden.

→ Bitte sprechen Sie hierzu Ihren ecom-Partner an.

### 11.1 Feinstaubfilter

Folgende Komponenten sollten bei jeder Nutzung des Gerätes überprüft werden:



Vorgehen bei Prüfung:

1. Schrauben Sie die Abdeckkappe ab
2. Kontrollieren Sie den Zustand des Partikelfilters.
3. Schrauben Sie die Abdeckkappe zu



**Hinweis**

Der Partikelfilter sollte gegen einen neuen getauscht werden, wenn der Filter grau gefärbt ist.

→ Den Partikelfilter tauschen, wenn die Verfärbung einem Grauwert von 2 ... 3 auf der Ruß-Skala entspricht.





## 11.2 Gassensoren

Die Gassensoren werden nach jedem Einschalten des Gerätes mit Frischluft als Referenzgas kalibriert.

Neue Sensoren altern im Verlaufe der Nutzung durch Verschleiß der Reagenzien (Sauerstoffsensor) und durch Verschmutzung bzw. Belastung mit Konzentrationen oberhalb des nominalen Messbereiches (toxische Sensoren).

Der Zustand der Sensoren wird durch das Gerät permanent überwacht.

Im Menü „Kontrolle“ können die Werte für die Ausgangsspannung jedes installierten Gassensors abgelesen werden. Die Referenzwerte der Sensoren betragen:

Sensor	Referenzwert Ausgangsspannung
O <sub>2</sub>	12000 mV
übrige	0 mV (+/- 150 mV)



### Hinweis

Wenn während der Kalibrierphase eine Fehlermeldung erfolgt, kann eine weitere Kalibrierphase helfen, um alle installierten Sensoren ausreichend zu kalibrieren.

→ Wenn nach mehrmaligem Wiederholen der Kalibrierphase noch immer eine Fehlermeldung während der Kalibrierphase auftritt, dann muss das Gerät überprüft werden.



### Hinweis

Der O<sub>2</sub>-Sensor muss einen Wert > 7000 mV anzeigen.

→ Wenn im Menü „Kontrolle“ nach der Kalibrierung für den O<sub>2</sub>-Sensor eine Ausgangsspannung < 7000 mV angezeigt wird, muss ausgetauscht werden.



### Hinweis

Der CO-Sensor ist vor hohen Konzentrationen durch einen Überlast-Schutz geschützt.

→ weiterführende Informationen zum CO-Überlastschutz finden Sie im Kapitel „CO-Überlast-Schutz“

## 11.3 Sonde und Schlauch

Sonde und Schlauch sollten, abhängig von der Benutzung des Gerätes, regelmäßig gereinigt werden, um Partikelablagerungen zu entfernen und vorzeitigen Verschleiß durch Korrosion zu verhindern.

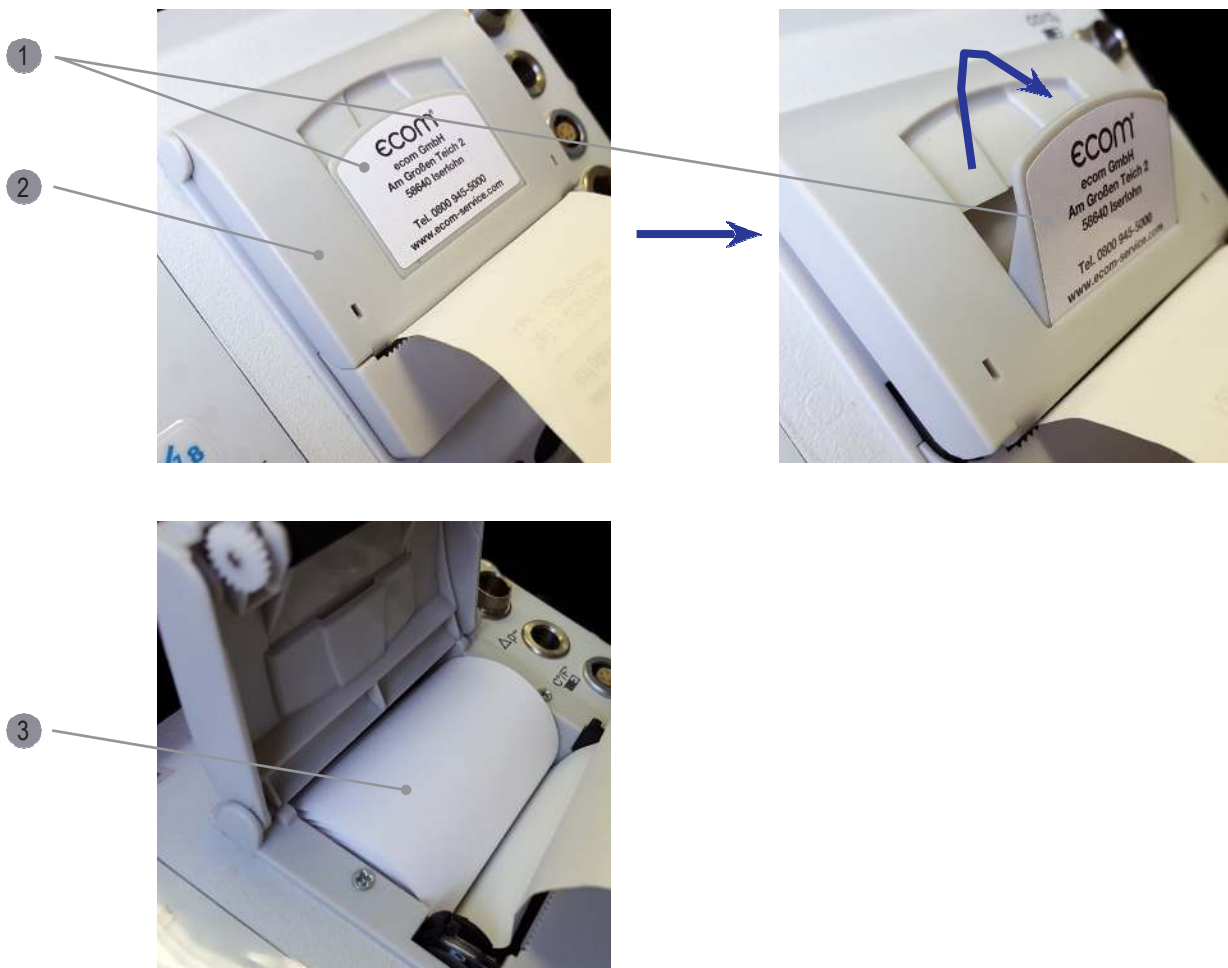
Der Schlauch kann nach Lösen aller Steckverbindungen am Gerät und an dem Sondengriffstück gereinigt werden (warmes Wasser und trocknen bzw. durchblasen).

Die O-Ringe der Schlauchanschlüsse sollten gelegentlich leicht mit säurefreiem Schmiermittel eingefettet werden.

## 11.4 Druckerpapier

Folgendermaßen vorgehen, um das Druckerpapier zu wechseln:

1. Klappen Sie die Abdeckung des Druckerfachs auf. Drücken Sie dazu die Verriegelung nach unten.
2. Befördern Sie ggf. den Rest des Papiers aus dem Drucker, indem Sie den zeilenweisen Vorschub des Druckerpapiers nutzen. Navigieren Sie dazu zur Funktion „Einstellungen / Papiereinzug“ und betätigen Sie <Enter>.
3. Entnehmen Sie die Kunststoffhülle der alten Papierrolle.
4. Führen Sie den Anfang der Papierrolle in den dafür vorgesehenen Spalt unterhalb der Transportrolle ein. Die Innenseite der neuen Rolle muss vorn sein.
5. Transportieren Sie das Papier ca. 3 cm durch den Drucker. Navigieren Sie dazurur Funktion „Einstellungen / Papiereinzug“ und betätigen Sie <Enter>.
6. Legen Sie die Papierrolle in die dafür vorgesehene Mulde.
7. Führen Sie das Papier durch die Abdeckung des Druckerfachs.
8. Verschließen Sie das Druckerfach mit der Abdeckung.



1 Verriegelung Druckerdeckel

2 Druckerabdeckung

3 Papierrolle

## 11.5 Dichtigkeitstest

Um auszuschließen, dass Messergebnisse durch eventuelle Undichtigkeiten, Beschädigungen und Leckagen im System verfälscht werden, kann ein Dichtigkeitstest durchgeführt werden.

Das Gerät führt mit mehreren Abfragen durch die Prozedur des Dichtigkeitstests und prüft, ob Leckagen in Sonde, Sondenschlauch oder Gasweg vorhanden sind.



### Hinweis

Den Dichtigkeitstest in regelmäßigen Abständen durchführen, um sicherzustellen, dass keine Undichtigkeiten im Gerät vorhanden sind, welche die Messwerte verfälschen könnten.



→ Um den Dichtigkeitstest zu starten, zum Menü Einstellungen navigieren und den Einstellkanal Dichtigkeitstest auswählen.

→ Um den Dichtigkeitstest durchzuführen, den eingeblendeten Anweisungen auf dem Gerätedisplay folgen und folgendes beachten:

- die Abgassonde muss mit einem geeigneten Stopfen verschlossen werden
- die Durchflussanzeige (FLOW) muss während des Dichtigkeitstest auf 0 (rot) sinken (siehe Bild Flow-Anzeige)
- die Messprozedur Dichtigkeitstest muss komplett durchgeführt werden, alle Abfragen im Gerätedisplay müssen abgearbeitet werden

→ Wenn der Dichtigkeitstest erfolgreich abgeschlossen ist, den Stopfen von der Abgassonde entfernen. Das Gerät ist messbereit.

## 12. Technische Daten

Messgröße	Bereich	Verfahren
O <sub>2</sub>	0 ... 21 vol. %	elektrochemisch
CO	0 ... 2500 ppm	elektrochemisch
NO (Option)	0 ... 5000 ppm	elektrochemisch
NO <sub>2</sub> (Option)	0 ... 1000 ppm	elektrochemisch
SO <sub>2</sub> (Option)	0 ... 5000 ppm	elektrochemisch
H <sub>2</sub> S (Option)	0 ... 1000 ppm	elektrochemisch
CO% (Option)	4000 ... 63000 ppm	elektrochemisch
CO <sub>2</sub> (Option)	0 ... 20 vol. %	infrarot
CO <sub>2</sub>	0 ... CO <sub>2</sub> max	berechnet
T-Gas	0 ... 500 °C	NiCr-Ni
T-Luft	0 ... 99 °C	Halbleiter
Differenzdruck	0 ... +/- 100 hPa	DMS-Brücke
Wirkungsgrad	0 ... 120 %	berechnet
Abgasverlust	0 ... 99,9 %	berechnet
Luftüberschuss	1 ... ∞	berechnet
CO-unverdünnt (Bezugs-O <sub>2</sub> einstellbar)		berechnet
Taupunkt der Abgase		berechnet

Stromversorgung:      Ladeneinheit: 230 V / 50 Hz~; Akku: 7,20 V / 11,6 Ah  
 Protokoll drucker:     integriert; 58mm Papierbreite; individuelle Protokollfußzeile

Anzeige:                Grafik - Display; hintergrundbeleuchtet  
 Maße (B x H x T):     (400 x 275 x 205) mm  
 Gewicht:                ca. 7 kg komplett mit Probenentnahmesystem

Einsatzgrenzen:

Umgebungstemperatur:   +5 ... +40 °C  
 Luftfeuchtigkeit:        max. 90 % rF, nicht kondensierend

Transport und Betrieb des Gerätes nur in folgenden Transportvarianten:

- Transportvariante Alurahmenkoffer
- Transportvariante Profikoffer

Technische Änderungen  
vorbehalten  
V 1.11 / 11.2019

ecom GmbH Am Großen Teich 2  
D-58640 Iserlohn

Telefon: 02371 - 945-5

Telefax: 02371 - 40305

Internet: <http://www.ecom.de>

Zubehör und Ersatzteile  
(nur für Deutschland):

[www.shop.ecom.de](http://www.shop.ecom.de)

eMail: [info@ecom.de](mailto:info@ecom.de)