



## Bedienungsanleitung

ecom<sup>®</sup> • EN2-R •

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
<b>Wichtige Hinweise</b>	<b>3</b>
<b>1. Geräteaufbau</b>	<b>5</b>
<b>2. Zubehör ecom-EN2</b>	<b>6</b>
<b>3. Gaskühler (Option) / Gerätetyp ecom-EN2-P</b>	<b>7</b>
<b>4. Spannungsversorgung</b>	<b>8</b>
<b>5. Datenspeicher</b>	<b>8</b>
<b>6. Gerät einschalten</b>	<b>9</b>
<b>7. Anlagenbezug eingeben oder auswählen</b>	<b>11</b>
<b>8. Abgasmessung</b>	
<b>8.1. Abgasanalyse</b>	<b>14</b>
<b>8.2. Mittelwerte</b>	<b>17</b>
<b>8.3. CO-Messung (Abgaswegeüberprüfung)</b>	<b>18</b>
<b>8.4. O<sub>2</sub>-Ringspaltmessung</b>	<b>19</b>
<b>8.5. Zugmessung</b>	<b>19</b>
<b>8.6. Strömungsmessung (Option)</b>	<b>20</b>
<b>8.7. Ruß...Ölderivat</b>	<b>21</b>
<b>8.8. Messung archivieren und drucken</b>	<b>23</b>
<b>9. Mittelwertmessung (Option)</b>	<b>24</b>
<b>10. Einstellungen</b>	<b>26</b>
<b>11. Kontrolle</b>	<b>30</b>
<b>12. Datenverarbeitung</b>	<b>31</b>
<b>13. Diagnosen</b>	
<b>13.1. Störungsdiagnose</b>	<b>33</b>
<b>13.2. delta-T Messung</b>	<b>35</b>
<b>13.3. Heizungs-Check (Option)</b>	<b>35</b>
<b>13.4. 4Pa Messung (Option)</b>	<b>39</b>
<b>13.5. Druckprüfungen (Option)</b>	<b>40</b>
<b>14. Wartungshinweise</b>	<b>47</b>
<b>15. Technische Daten</b>	<b>50</b>
<b>16. Fragen und Antworten</b>	<b>51</b>

## Wichtige Hinweise



Das ecom-EN2 erfüllt die Anforderungen nach  
DIN EN 50379 Teil 2.



Das ecom-EN2 erfüllt die Anforderungen  
nach VDI 4206-1.



Das ecom-EN2 darf nicht zur kontinuierlichen  
Emissionsüberwachung eingesetzt werden!



Folgende Mindestzeiten müssen eingehalten  
werden, um korrekte Messwerte zu erhalten:  
-1 Min zur Frischluftkalibrierung der Sensoren  
-2 Minuten für stabile Messwerte am Gerät



Folgende Substanzen beeinträchtigen den Be-  
trieb des Gerätes:  
-Lösungsmittelhaltige Dämpfe wie sie in:  
-Reinigungsmitteln  
-Entfettungsmitteln  
-Wachspolituren  
-Klebern  
enthalten sind  
-Formaldehyd

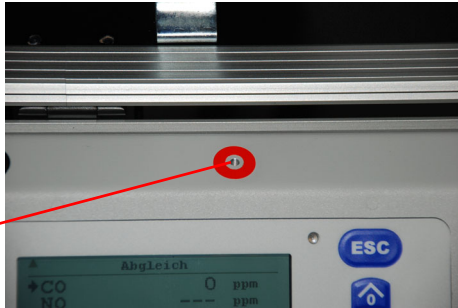


Einstellungen an Feuerungsanlagen sollten nur von  
Fachleuten, die mit dem Betrieb und der Einstellung  
von Feuerungsanlagen vertraut sind,  
vorgenommen werden.



1. Laden Sie den internen Akku regelmäßig  
(nicht benutztes Gerät min. 1 x im Monat laden)!
2. Lagern Sie das Gerät nie mit entladendem Akku!

Frischlufthöffnung



**Frischlufthöffnung für Spülpumpe nicht verschließen (siehe Bild)!**



**Für Sensoren und Akku gelten folgende Lebenserwartungen:**

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



**Um die Mindestanforderungen nach VDI 4206-1 zu erfüllen, muss das Gerät 2 mal pro Jahr von einer technischen Prüfstelle der Innung für das Schornsteinfegerhandwerks oder einer anderen von der Behörde anerkannten Prüfstelle überprüft werden!**



**Stellen Sie vor jeder Messung sicher:**  
-dass das Gerät keine sichtbaren Mängel aufweist.  
-dass das Messsystem dicht ist (Dichtigkeitstest).

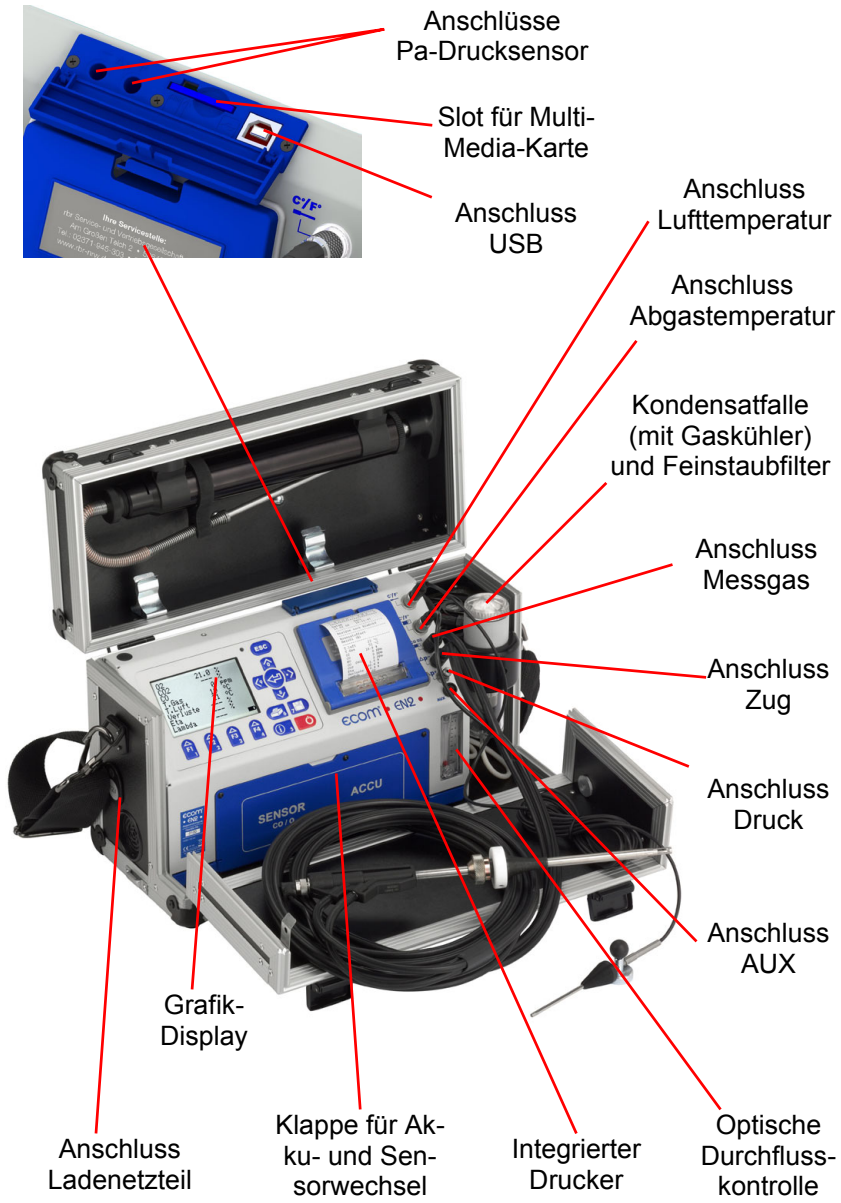
### **Dichtigkeitstest**

Führen Sie den Dichtigkeitstest wie folgt durch:

- verschließen Sie die Abgassonde mit einem geeigneten Stopfen
- die Durchflussanzeige muss sich auf 0 einstellen (siehe Bild)
- Stopfen entfernen und mit Messung beginnen



# 1. Geräteaufbau



## Tastatur

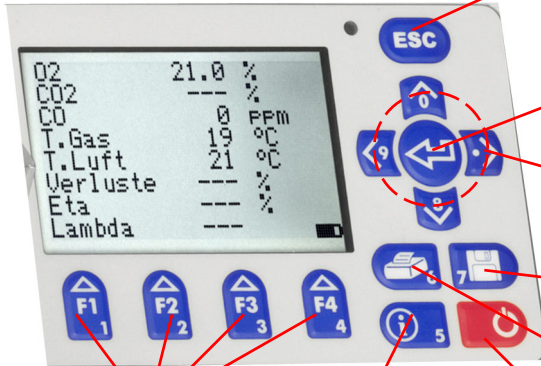
Im Eingabemodus werden die Tasten zur Zifferneingabe genutzt

ESC-Taste  
(abbrechen/  
Menü verlassen)

Enter-Taste  
(Auswahl  
bestätigen)

Cursorsteuerung  
(hoch/runter/rechts/  
links/blättern)

Messwerte  
speichern



Funktionstasten  
(Belegung wird im  
Display angezeigt)

Info-Taste  
(Zum Kon-  
trollmenü)

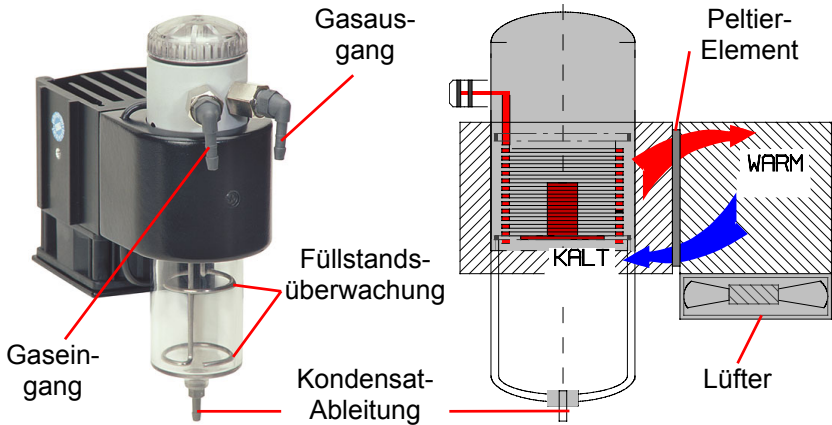
Ein- / Aus-  
Schalter

Print-Taste  
(Zum Druck-  
menü)

## 2. Zubehör ecom-EN2

<p><b>Multi-Media-Karte</b> <b>128 MB</b> Artikelnr.: 53656</p> 	<p><b>T-Raumfühler Stick</b> Artikelnr.: 51446</p> 
<p><b>Filterplatte für Festbrennstoff- messungen</b> Artikelnr.: 5000024</p> 	<p><b>Filterkoffer für Festbrennstoff- messungen</b> Artikelnr.: 55810</p> 

### 3. Gaskühler (Option) / Gerätetyp ecom-EN2-P



Im Peltierkühler wird Abgas mit einer Temperatur oberhalb des Wasserdampftaupunktes (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 diesem 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 Wärme wird durch eine vertikale Zwangsbelüftung an die Umgebungsluft abtransportiert. Das durch den Wärmeverlust des Gases entstehende Kondensat tropft in ein Auffanggefäß und wird von dort durch eine periodisch arbeitende Schlauchpumpe auf Anforderung abgepumpt.



**Da der Strombedarf des Gaskühlers groß ist, ist bei Akkubetrieb nur eine verminderte Kühlleistung verfügbar!**

Der Peltierkühler kann im Akkubetrieb abgeschaltet werden. Betätigen Sie hierzu aus dem Messmenü die Taste **<Enter>**, wählen Sie den Menüpunkt „**Peltier I/O**“ und betätigen Sie erneut die Taste **<Enter>** (Zum Einschalten des Peltierkühlers Vorgang wie beschrieben wiederholen).

## 4. Spannungsversorgung



**Verbrauchte Akkus können sowohl im Werk als auch an Rücknahmestellen von öffentlichen Entsorgern oder an Verkaufsstellen für Akkus abgegeben werden!**

Das ecom-EN2 wird mit Ladenetzteil geliefert. Das Gerät kann auch über längere Zeit mit dem internen Akku (6 V; 3,8 Ah) betrieben werden. Ein Nachladen des Akkus sollte erfolgen, wenn das Gerät dazu auffordert (akustische Warnung und Anzeige im Display). Der Ladezustand des Akkus kann durch die Spannungsanzeige im Display (Menü "**Kontrolle**" - Info-Taste) kontrolliert werden. Die Akkuwarnung wird aktiviert, wenn der Wert „Akku“ kleiner als 5,7 V ist. Ab 5,4 V ist ein Akkubetrieb nicht mehr möglich. Das Gerät muss dann über das Ladenetzteil weiter betrieben werden.

## 5. Datenspeicher

Auf der Multi-Media-Karte können Punktmessungen gespeichert werden. Die Werte aus den Punktmessungen werden in eine Textdatei (J2KDV.txt) geschrieben. Informationen zum Datenformat finden Sie im Anhang. Die Dateien lassen sich mit Hilfe eines Kartenlesegerätes auf einen PC übertragen. Folgende Voraussetzungen müssen für den Einsatz von Multi-Media-Karten gegeben sein:

- Kartengröße min. 32 MB - max. 2 GB
- Karte auf 16 bit FAT formatiert
- SD-Karten oder MM-Karten von rbr
- PC mit Kartenlesegerät von rbr
  - oder Geräte der Firma Belkin und SanDisk

## Speicherkarte einstecken

Stecken Sie bei Bedarf die Multi-Media-Karte wie abgebildet ein. Achten Sie darauf, dass die Karte nicht heraus steht und einrastet.



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

## 6. Gerät einschalten



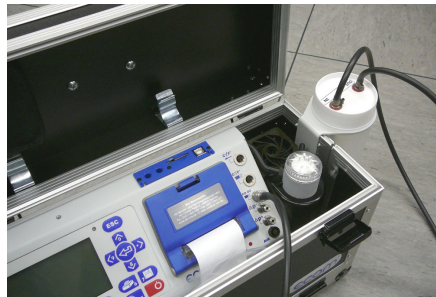
**Positionieren Sie die Abgassonde erst im Abgasrohr wenn die Kalibrierphase beendet ist!**



**Setzen Sie bei Verbrennungsanlagen für feste Brennstoffe immer eine von uns empfohlene Filtereinrichtung ein (siehe Abbildung)!**



**ecom-EN2 mit Filterplatte**



**ecom-EN2 mit Waschflasche**

Nachdem das Gerät eingeschaltet wurde (Taste **<I/O>**), erscheint auf dem Display das Hauptmenü. Es werden 6 Verzweigungen (nicht sichtbare Verzweigungen können durch scrollen mit den Pfeiltasten angezeigt werden) mit folgenden Funktionen angezeigt:

Abgasanalyse
Ruß..Ölderivat
Datenverarbeitung
Einstellungen
Kontrolle
Diagnosen

- Abgasanalyse : Abgasmessung durchführen
- Ruß...Ölderivat : Eingabe von Ergebnissen der Rußmessung
- Datenverarbeitung : Messungen zuordnen / Daten übertragen (nur bei eingesteckter Multi-Media-Karte)
- Einstellungen : Geräteeinstellungen ändern
- Kontrolle : Betriebszustand des Gerätes prüfen
- Diagnosen : Auslesen von Feuerungsautomaten (Nur in Verbindung mit ecom-AK) / delta-T Messung/Heizungs-Check/4-Pa-Test

Um Messungen durchzuführen, wählen Sie mit den Pfeiltasten das Untermenü **"Abgasmessung"** und bestätigen mit der Taste **<Enter>**. Das Gerät beginnt mit der 1-minütigen Kalibrierphase und die Auswahltabelle der Brennstoffarten erscheint im Display. Folgende Brennstoffarten sind wählbar:

Brennstoffe nach 1.BImSchV

- Heizöl (B)
- Erdgas (B)
- Stadtgas (B)
- Kokereigas (B)
- Flüssiggas (B)

Brennstoffart
Heizöl (B)
CO2max A1 B
15.4 0.50 0.007
Auswählen: ↑↓

Wählen Sie mit den Pfeiltasten den in Frage kommenden Brennstoff aus und bestätigen mit der Taste **<Enter>**. Es erfolgt die Abfrage, ob Sie die Datenbank nutzen wollen. Sollen die Messwerte einer Anlage zugeordnet werden, betätigen Sie die Taste **<F1>** (**<F4>** = nein: Messung wird ohne Zuordnung vorgenommen).

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

## 7. Anlagenbezug eingeben oder auswählen

Um eine bereits auf Multi-Media-Karte gespeicherte Anlage aufzurufen oder neu anzulegen, stehen folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

**Neuanlage (wird bei der erstmaligen Nutzung einer Multi-Media-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
<b>Neuanlage</b>
Abbruch mit: ESC

### 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.

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

**Beispieleingabe: "3"** für Speicherplatz 3

Auswahl über:
Suchbegriff
<b>Speicherplatz</b>
Neuanlage
Abbruch mit: ESC





Nummer eingeben
<input type="text" value="3"/>
Bitte benutzen Sie die Zifferntasten !

Nach erfolgter Eingabe **<Enter>** drücken, um den Speicherplatz aufzurufen. Mit den Cursortasten **<hoch/runter>** können die Speicherplätze durchgesehen werden. Mit der Taste **<F1>** wird der erste Speicherplatz herausgesucht. Mit der Taste **<F2>** wird der letzte Speicherplatz herausgesucht. Mit der Taste **<F4>** kann der Speicherinhalt des gewählten Speicherplatzes gelöscht werden. Mit **<Enter>** wird der Speicherplatz aktiviert. Anschließend kann mit **<ESC>** die Abgasmessung gestartet werden.

**Suchbegriff:** Ist die Anlagenkennung bekannt, 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:

**Beispieleingabe: "25.09"** für Anlagenkennung 25.09.2009

Nach erfolgter Eingabe **<F1>** drücken, um die Suche zu starten. Alle Übereinstimmungen mit der Ziffernfolge werden herausgesucht. Die Auswahl kann mit Hilfe der Pfeiltasten durchgeblättert werden (mit F1 zum Anfang, mit F2 zum Ende der Auswahl). Ist der gewünschte Datensatz gefunden, wird er mit der **<Enter>**-Taste aktiviert. Die vorangegangene Messung zu dieser Anlage kann mit **<Enter>** / „**Speicher Ansehen**“ / **<Enter>** angesehen werden.

Speicherplatz 1	
25.09.2009	
 	

Messung vorhanden

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

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

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

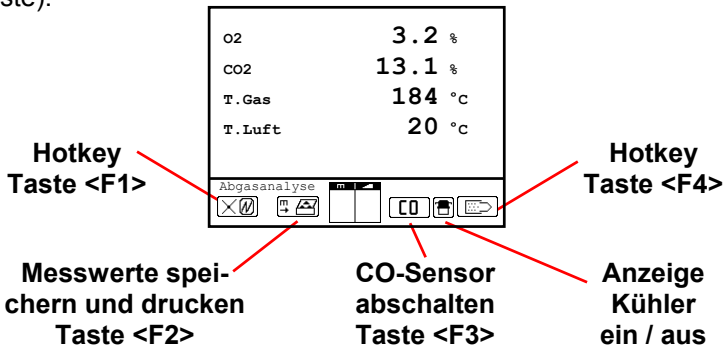
## 8. Abgasmessung

### 8.1. Abgasanalyse



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

Nach Ablauf der 1-minütigen Kalibrierphase geht das Messgerät in den Messbetrieb über. Die Abgasmesswerte sind auf mehreren Displayseiten darstellbar (Wechseln der Displayseite durch Cursor-Taste).



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, 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. 2500 ppm.

Mit <F4> kann ebenfalls 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, Brennstoffart, Eta (K), Interne, Einstellungen (zurück zur Messwertanzeige mit <F1>).

Die Position der Mess- und Berechnungsgrößen (Abgasanalyse) kann auf den Displayseiten geändert werden. Zur Änderung der Reihenfolge bzw. Zusammenstellung gehen Sie bitte folgendermaßen vor:

- 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

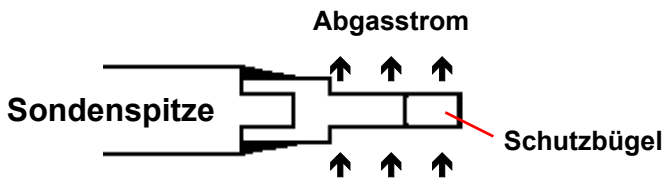
O2	3.2 %
CO2	13.1 %
CO	0 ppm
Eta	92.5 %
Verluste	7.5 %
Lambda	1.18
T. Gas	184 °C
T. Luft	20 °C

Abgasanalyse	

### Kernstromsuche

Stecken Sie den Abgasschlauch am Gerät auf „Anschluss Gas“. Positionieren Sie die Abgassonde so im Abgaskanal, dass das Thermoelement vollständig von Abgas umströmt wird (siehe Skizze).



Führen Sie die Messung im Kernstrom des Abgaskanals durch (Sondenposition mit der höchsten Abgastemperatur). Eine Trendanzeige für T.Gas erleichtert die Kernstromsuche. Solange im Display ein Pfeil nach oben erscheint, steigt die gemessene Temperatur, d.h. die Sondenspitze bewegt sich in Richtung des Zentrums des Kernstromes. Erscheint ein Pfeil nach unten im Display, bewegen Sie die Sonde aus dem Kernstrom heraus und die Temperatur sinkt. Erfolgt für mindestens 3 Sekunden keine Änderung der Temperatur mehr, erlischt die Trendanzeige.

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. Der Taupunkt kann nur dann exakt berechnet werden, wenn im Menü **"Einstellungen"** für den Luftdruck der aktuelle barometrische Luftdruck eingegeben wurde. 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.

Sind die Messwerte stabil und die Ergebnisse protokollierbar, so betätigen Sie die Taste **<speichern>** (Diskettensymbol), um die Werte in den Zwischenspeicher zu übertragen (Bitte beachten: Die Werte der Abgasmessung werden durch die BlmSchV-Mittelwertmessung überschrieben).

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	

**Messung ist zwischengespeichert**

Sie werden dort für einen späteren Protokollausdruck und ggf. für eine endgültige Datensatzspeicherung abgelegt.

Soll gleichzeitig mit der Zwischenspeicherung ein Ausdruck der Werte erfolgen, betätigen Sie die Taste **<F2>** (der komplette Inhalt des Zwischenspeichers wird gedruckt).

Der CO-Sensor ist durch das interne Programm vor Überlastung geschützt. Wird der Grenzwert von 2500 ppm überschritten, wird eine Spülpumpe eingeschaltet, die dem Sensor Frischluft zuführt. Nach ausreichender Spülzeit (X hinter CO verschwindet), kann der Sensor mit **<F3>** wieder in den Messbetrieb geschaltet werden (wird unter „**Einstellungen**“ / „**Interne**“ / „**CO-Automatik**“ die Einstellung „**JA**“ gewählt, schaltet der CO-Sensor automatisch in den Messbetrieb). Der Sensor kann auch von Hand durch **<F3>** abgeschaltet werden.

## 8.2. 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 das Ergebnis im Zwischenspeicher abgelegt (Bitte beachten: Die Werte der Abgasmessung werden durch die BlmSchV-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	

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

Messung ist zwischengespeichert





### 8.3. CO-Messung (Abgaswegeüberprüfung)

Für die sicherheitstechnische Überprüfung von Gasfeuerstätten kommt die oft auch als CO-Messung bezeichnete Abgaswegeüberprüfung zur Anwendung. Hinter der Strömungssicherung wird der CO-Gehalt im Abgaskanal 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	
	
	


**Messung ist zwischengespeichert**

## 8.4. O<sub>2</sub>-Ringspaltmessung

Diese Messung wird bei raumluftunabhängigen Geräten wie zum Beispiel Brennwertfeuerstätten durchgeführt. Es wird ermittelt, ob Abgase in die Verbrennungsluft gelangen (O<sub>2</sub>-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 Wertanzeige 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	
o <sub>2</sub>	19.5 %
co	3 ppm
zug	0.01 hPa



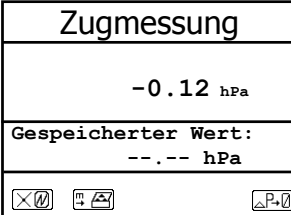
Messung ist zwischengespeichert

## 8.5. 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 erscheint 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.

Zugmessung	
-0.12 hPa	
Gespeicherter Wert: --.-- hPa	



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.

<b>Zugmessung</b>	
-0.12 hPa	
Gespeicherter Wert:	
-0.12 hPa	

**Messung ist zwischengespeichert**

### 8.6. Strömungsmessung (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).



<b>V. Strömung</b>	
V. Gas	0.3 m/sek
M. Gas	44 Nm <sup>3</sup> /h

**Messung ist zwischengespeichert**

## 8.7. 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: ↑↓↵	



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

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.

Das Ergebnis der Ölderivat- Prüfung wird folgendermaßen dokumentiert:

- Cursor auf Zeile "Ölderivat" stellen
- mit Taste **<Enter>** Ergebnis einstellen ("Nein", "Ja" oder "- - -")

Ruß..Ölderivat	
Kesseltemp. :	66°C
1. Rußmessung :	1.0
2. Rußmessung :	0.5
3. Rußmessung :	1.5
Ölderivat :	NEIN
Auswählen: ↑↓↵	

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



**Lassen Sie die Abgassonde abkühlen, bevor Sie sie in die Halterung am Gerät stecken!**

## 8.8. Messung archivieren und drucken

**Wichtig:** Nach erfolgter Abgasmessung müssen die gespeicherten Messwerte (Zwischenspeicher des Messgerätes) auf die Multi-Media-Karte geschrieben werden, da sie sonst nach Abschalten des Gerätes verloren gehen würden!

Durch die Taste **<Print>** (Druckersymbol) wechselt man ins Druckmenü. Hier können die ermittelten Daten nochmals überprüft werden („**Speicher ansehen**“, **<Enter>** und mit den Cursortasten blättern).

Mit der Softwaretastatur können die 6 Zeilen der Anlagenkennung geändert oder eingegeben werden. („**Text eingeben**“, **<Enter>**, Text schreiben - siehe Kapitel 7).


Sind alle Daten korrekt, werden sie durch „**Speicher -> M**“ und **<Enter>** in den internen Speicher oder auf die Multi-Media-Karte übernommen ("Diskettensymbol" im Messmenü wird schwarz dargestellt). Der Bemerkungstext wird nur bei Speicherung auf Multi-Media-Karte mit in den Datensatz übernommen.

Es kann ein Ausdruck der Daten erfolgen („**Ausdruck starten**“ und **<Enter>**). Mit **<ESC>** gelangt man zurück zur Abgasanalyse.

Die Funktionen „**Speicher ansehen**“, „**Speicher -> M**“ und „**Text eingeben**“, sind auch durch **<Enter>** aus dem Messmenü heraus erreichbar.

--ECOM-EN2--
Ausdruck starten
Speicher Ansehen
Speicher -> M
Text eingeben
Auswählen: ↑↓↵

--ECOM-EN2--
Ausdruck starten
Speicher Ansehen
Speicher -> M
Text eingeben
Auswählen: ↑↓↵

--ECOM-EN2--
Ausdruck starten
Speicher Ansehen
Speicher -> M
Text eingeben 
Auswählen: ↑↓↵

--ECOM-EN2--
Ausdruck starten
Speicher Ansehen
Speicher -> M
Text eingeben
Auswählen: ↑↓↵

## 9. Mittelwertmessung (Option)

Mit der Mittelwertmessung können über einen einstellbaren Zeitraum Messungen durchgeführt und deren Mittelwerte gebildet werden. Sollen die einzelnen Messwerte gespeichert werden, muss wie in Kapitel 7. beschrieben ein Speicherplatz ausgesucht werden. Ausgehend von diesem Speicherplatz werden alle Messungen (Speicherkapazität beachten) fortlaufend auf die nächsten Speicherplätze geschrieben.

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>
Messung starten
Messzeit
Abtastung
Drucker
Speichern
Auswählen: ↑↓↵

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

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			
15:35 min			

## 10. Einstellungen

Zusätzlich zu den schon beschriebenen Funktionen des **ecom-EN2**, können verschiedene Einstellungen im Messgerät vorgenommen werden. Wählen Sie aus dem Hauptmenü das Untermenü "**Einstellungen**" und bestätigen mit **<Enter>**.

Sie erhalten eine Auswahl änderbarer Parameter, die je nach Anwendung eingestellt werden können. Der Cursor wird auf die gewünschte Zeile gestellt und mit der Taste **<Enter>** die Einstellung aufgerufen oder geändert. Es bedeuten:

Einstellungen
Einheit
Bezugs-O2
Brennstoffart
Luftdruck
Auswählen: ↑↓↵
Uhr stellen
Papiereinzug
Interne

**Einheit** (Einstellung über **Cursortasten**):

-Berechnung der Gaskonzentrationen in:

-ppm = Volumenkonzentration (parts per million)

-mg/m<sup>3</sup> = Massenkonzentration pro Volumeneinheit

-mg/kWh (unverdünnt) = Massenkonzentration pro Leistungseinheit

-mg/MJ (unverdünnt) = Massenkonzentration pro Leistungseinheit

-ppm (unverdünnt) = Volumenkonzentration (parts per million)

-mg/m<sup>3</sup> (unverdünnt) = Massenkonzentration pro Volumeneinheit

### Unverdünnt:

Umrechnung der Gaskonzentration auf eingegebenen Bezugssauerstoffgehalt:

-Einheiten mg/kWh und mg/MJ werden immer mit 0% O<sub>2</sub> berechnet

-Formel für die Umrechnung

$$E_{\text{bez}} = E_{\text{gem}} * \frac{21 - O_{2\text{bez}}}{21 - O_{2\text{gem}}}$$

### Bezugs-O2

(für Einheiten ppm und mg/m<sup>3</sup> - Eingabe nach Betätigen von **<Enter>**):

-Eingabe des Bezugssauerstoffwertes O<sub>2bez</sub>

**Brennstoffart** (Auswahl nach Betätigen von **<Enter>**):

-Änderung der eingestellten Brennstoffart  
(z.B. bei Messungen an Kombianlagen)

**Luftdruck** (Eingabe nach Betätigen von **<Enter>**):

-Eingabe des barometrischen Luftdrucks für die Berechnung  
des Taupunktes

**Uhr stellen** (Einstellung nach Betätigen von **<Enter>**):

-Korrektur der internen Uhr mit Cursortasten

**Papiereinzug** (Ausführen mit **<Enter>**):

-zeilenweiser Papiervorschub

**Interne** (Menü öffnen mit **<Enter>**):

-weitere Geräteeinstellungen:

**Druck-Kontrast** (0..9)

(Eingabe nach Betätigen von **<Enter>**):

-Kontrasteinstellung des Druckers

**Displ.-Kontrast**

(Einstellung nach Betätigen von **<Enter>**):

-Einstellen des Display-Kontrastes mit den  
Cursortasten

**Tastenpieps**

(Einstellung **<F1>** für Ja / **<F4>** für Nein):

-Akustisches Signal bei Tastenbetätigung

**Sprache: deutsch**

(Umschalten mit **<Enter>**):

-Anzeige der verwendeten Sprache (3 Sprachen wählbar)

**F1 Hotkey** (Auswahl nach Betätigen von **<Enter>**):

-Änderung der eingestellten Sprungadresse für **<F1>**

**F4 Hotkey** (Auswahl nach Betätigen von **<Enter>**):

-Änderung der eingestellten Sprungadresse für **<F4>**

**Eta(K)** (Einstellung **<F1>** für Ja / **<F4>** für Nein):

-Berechnung des Wirkungsgrades mit oder ohne  
Kondensationsgewinn

**CO-Automatik** (Einstellung **<F1>** für Ja / **<F4>** für Nein):

-Einstellen der CO-Freispülung

-Ja = CO-Sensor schaltet sich automatisch wieder ein

-Nein (empfohlen) = CO-Sensor muss durch **<F3>** wieder  
eingeschaltet werden

**USB** (Auswahl nach Betätigen von **<Enter>**):

-Einstellen der Übertragungsgeschwindigkeit und des Protokolls für  
die USB-Schnittstelle (Anschluss USB) mit den Cursortasten

Interne
Druck-Kontrast
Displ.-Kontrast
Tastenpieps
Sprache: deutsch
Auswählen: ↑↓↵
F1 Hotkey
F4 Hotkey
Eta(K)
CO-Automatik
USB
Bluetooth
Pitot-Faktor
Ausdruck

**Bluetooth** (Auswahl nach Betätigen von **<Enter>**):

-Einstellen des Protokolls für die Bluetooth-Schnittstelle mit den Cursortasten



**Bei erstmaligem Gebrauch der Bluetooth-Verbindung muss als Passwort „0000“ oder „1234“ am PC eingegeben werden!**

**Pitot-Faktor** (Eingabe nach Betätigen von **<Enter>**):

-Eingabe des Pitot-Faktors für die Berechnung der Strömungsgeschwindigkeit (Standard = 0.93)

**Ausdruck** (Eingabe nach Betätigen von **<Enter>**):

-Eingeben des Protokollfußes (8 x 24 Zeichen)

-Geben Sie den Text für Zeile 1 wie folgt ein:

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.

## 11. 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 Programm überwacht die Sensoren und korrigiert Abweichungen. Werden diese Abweichungen und damit der zu erwartende Messfehler jedoch zu groß, erfolgt ein Fehlerhinweis. In diesem Fall muss der entsprechende Sensor in einer unserer Servicestellen getauscht werden. Im Kontrollmenü erfolgt die Anzeige der aktuellen Statuswerte für die Sensoren. Weiterhin werden auf 2 Displayseiten (Wechsel der Displayseite durch Cursoraste) angezeigt:

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

Akku voll      Akku 1/2 voll      Akku leer



- die Betriebsstunden seit letztem Service
- die Betriebsstunden gesamt
- das Datum des nächsten Servicetermins
- die Rufnummer der nächsten Servicestelle
- die Softwareversion
- die Gerätenummer
- die Anzahl der CO-Abschaltungen
- die Anzahl der Fehler

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>	

Programmversion:V1.0 02.04.09	
Geräte Nr.	:EN2-0001
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>	

## 12. Datenverarbeitung

Befindet sich **eine** Multi-Media-Karte im Gerät, wird diese als Speicher benutzt. Im Menü „**Datenverarbeitung**“ sind folgende Funktionen wählbar:

Datenverarbeitung	
Auswählen	
Ansehen	
Speicher (M)	
Formatieren	
Abbruch mit: ESC	

DFÜ <-> PC !
Datenlogger

### Auswählen:

Hier können Anlagen zur Zuordnung von Messwerten gesucht oder angelegt werden (vergl. Kapitel 7.).

### Ansehen:

Gespeicherte Messwerte zu der gewählten Anlage können eingesehen werden (vergl. Kapitel 7.).

### Speicher (M):

Hier können alle gespeicherten Messungen (nach Speicherplatznummer sortiert) eingesehen werden. Einzelne Messergebnisse können wie folgt aufgerufen werden:

	Datum	Brennstoffartart	
1	01.09.09	11:01	Heizöl
2	01.09.09	11:02	Heizöl
3	01.09.09	11:04	Heizöl
4	01.09.09	11:07	Heizöl
5	01.09.09	11:11	Heizöl
6	01.09.09	11:23	Heizöl
7	01.09.09	11:44	Heizöl
8	01.09.09	11:53	Heizöl
Auswählen: ↑↓↵			

- Gewünschte Speicherplatznummer mit den Pfeiltasten wählen und mit **<Enter>** bestätigen
- Mit den Pfeiltasten blättern
- Speicherplatz mit **<ESC>** verlassen

### Formatieren:

Diese Funktion wird normalerweise nur bei der Ersteinrichtung des Gerätes im Werk benötigt (Vorbereitung der Speicherkarte zur Datenaufnahme). **Vorsicht: Alle gespeicherten Daten werden gelöscht!**

## **DFÜ <-> PC!:**

### **Daten laden:**

Möglichkeit des Datenimports aus z.B. rbr-Software (im Internet unter „www.rbr.de“ verfügbar). Informationen zum Datenformat finden Sie im Kapitel „Technische Daten“ (beachten Sie bitte die Übertragungsoptionen Ihrer Software!).

Gehen Sie bitte folgendermaßen vor:

- 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**)
- Starten Sie die Datenübertragung an Ihrem PC

### **Daten senden:**

Die mit Messwerten komplettierten Datensätze können mit Hilfe dieser Funktion zum PC-Programm übertragen werden (Vorgehensweise analog zum Punkt „**Daten laden**“).

### **Datenlogger (Option):**

Hier kann eine Datenloggeraufzeichnung („**Datenlogger**“ und Taste **<Enter>** / rechts oben im Display erscheint ein Diskettensymbol) gestartet und beendet werden (ist nur bei Verwendung einer Multi-Media-Karte verfügbar). Für jede Aufzeichnung wird jeweils eine Datei auf die Karte geschrieben. Die Dateien werden fortlaufend nummeriert (J2KDL-00.csv, J2KDL-01.csv, usw.) und können mit Hilfe eines Kartenlesegerätes auf einen PC übertragen werden. Die Länge eines Datensatzes beträgt ca. 500 Byte, so dass auf einer 32 MB Karte 64000 Messungen aufgenommen werden können.

Neben der Datenloggeraufzeichnung können die Daten auch online mit USB-Kabel (**USB Treiber** / **1200 Baud** / Protokoll **DAS**) zum Programm „**DASNT**“ übertragen werden. Das Programm „**DASNT**“ und der **USB Treiber** befinden sich auf der rbr-Internetseite und können von dort heruntergeladen werden.

### **Speicherzeit (min 1 Sekunde / max. 255 Sekunden):**

Einstellung der Intervallzeit der Datenloggeraufzeichnung.

# 13. Diagnosen

## 13.1. Störungsdiagnose

Das ecom-EN2 ist in der Lage Informationen, die vom ecom-AK (Auslesekopf für digitale Feuerungsautomaten) über Kabel bereit gestellt werden, zu empfangen und zu verarbeiten.

Wählen Sie aus dem Hauptmenü das Untermenü **"Störungsdiagnose"** und bestätigen mit **<Enter>**. Das ecom-EN2 versucht mit dem ecom-AK Verbindung aufzunehmen (Meldung: „Suche läuft“) Kommt die Verbindung zustande, wird der aktuelle Betriebszustand des Brenners im Display grafisch dargestellt. Der Betriebszustand kann aufgezeichnet werden (max. 120 sek). Durch Betätigung der Taste **<Enter>** kann eine neue Aufzeichnung gestartet werden (Reset).

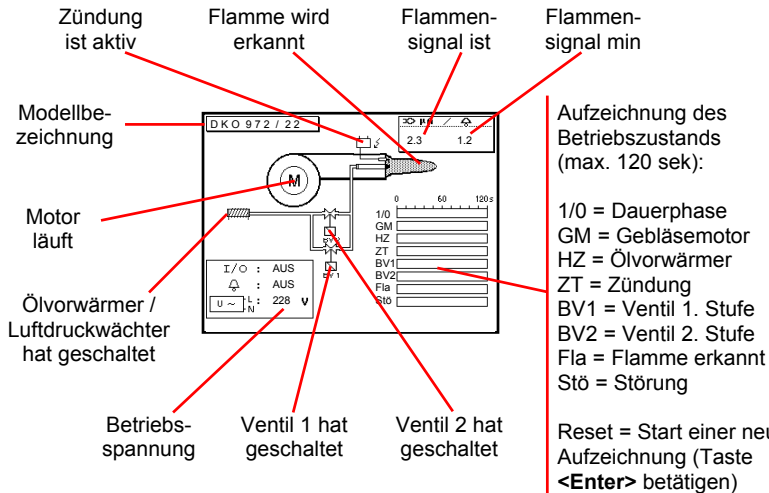
ecom-AK



Kabelverbindung zum AUX-Anschluss



ecom-EN2



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

Anzahl der Brennerstarts insgesamt bzw. seit Rückstellung des Feuerungsautomaten

<b>Aktuelle Störung</b>	
Kein Fehler !	
Inbetriebsetzungs Zähl.	677
Servicezähler Ist	142
<b>Weitere Seiten:</b> ↑↓	

Aktueller Fehler

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

letzten 2 Fehler (Satronic)  
letzten 5 Fehler (Siemens)  
(Wechsel zwischen den  
Fehlern durch Cursortasten  
<rechts/links>)

<b>Störungshistorie</b>	
Fremdlicht in der Vorspülphase	
Nach:	001 12 sek
Stat :	2.2 µA 225 V
Total :	46
Fremdlicht :	22
Sicherheitszeit :	9
Flammenabriss :	17
FT/LW :	0
<b>Auswählen:</b> ↑↓ <>	

Fehlerstatistik  
(Anzahl Fehler)

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

Steuerzeiten des  
Feuerungsautomaten

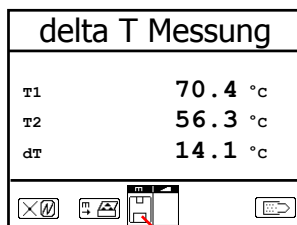
<b>Zeiten</b>	
Sicherheitszeit (TSA)	4.9 sek
Verzögerungszeit BV2	40.0 sek
Vorzündzeit	17.0 sek
Nachzündzeit	20.0 sek
Verz. Fremdlicht Überw.	11.5 sek
Fremdlicht Überwachung	5.0 sek
Reserve TSA (Ist)	4.1 sek
<b>Auswählen:</b> ↑↓	

## 13.2. delta-T Messung

Mit dem ecom-EN2 kann eine Differenztemperatur Messung durchgeführt werden. Für die Messung an Rohrleitungen (z.B. Vor- und Rücklauf an Heizungsanlagen) werden spezielle Anlege-Temperaturfühler benötigt, die bei Ihrer zuständigen rbr-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



**Messung ist zwischengespeichert**

## 13.3. 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-EN2 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>**.

Heizungs-Check
<b>Abgasverluste</b>
<b>Oberflächenverlust</b>
<b>Ventilationsverlust</b>
<b>Ergebnisse</b>
<b>Löschen</b>
Auswählen: ↑ ↓ ↵

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>** (Diskettensymbol) 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

BimSchV

**Messung ist zwischengespeichert**

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:



**Temperaturfühler für Oberflächen**


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


Oberflächenverlust	
	P.Kessel 24.5 kW
	Breite 1.20 m
	Höhe 1.20 m
	Tiefe 1.20 m
Ändern: ↑↓<>↵	
Start	Start +

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

Oberflächenverlust	
	Br. --- m
	Hö. --- m
	A --- m <sup>2</sup>
	T.O. --- °C
	T.R. --- °C
	T.O. 21.5 °C
	T.R. 21.5 °C
Fläche	Speichern

Oberflächenverlust	
	Br. 1.20 m
	Hö. 1.20 m
	A 1.44 m <sup>2</sup>
	T.O. 40.5 °C
	T.R. 21.5 °C
	T.O. 42.5 °C
	T.R. 21.5 °C
Fläche	Speichern

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



**Strömungssonde**

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

- Schläuche der Strömungssonde abziehen
- Nullung 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: ↑↓↵	

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: ESC	

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

### 13.4. 4Pa Messung (Option)

Ein gleichzeitiger Betrieb von raumluftabhängiger Feuerstätte und Ablufteinrichtung kann zu gefährlichem Unterdruck führen. Mit dem ecom-EN2 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:

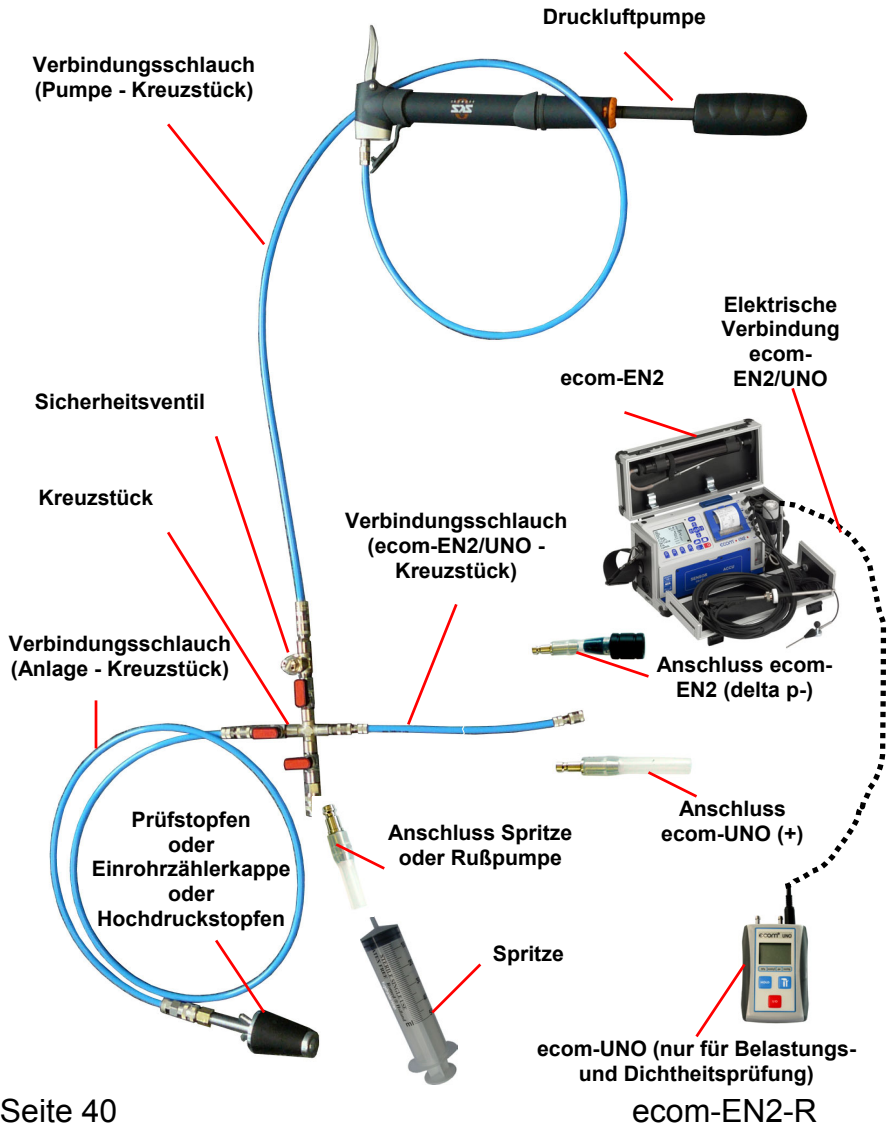
- Kapillarschlauch für den Aufstellraum an „-“ anschließen
- Kapillarschlauch für die Referenzstelle (Treppenhaus oder Außenluft)  
an „+“ anschließen
- Feuerungs- und Ablufteinrichtung mit maximaler Leistung betreiben
- Außenfenster bzw. Verbindungstür zum Referenzraum öffnen und sauberen Abzug der 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.

### 13.5. Druckprüfungen (Option)



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



Nach Auswahl des Menüs „**Druckprüfungen**“ stehen die vorprogrammierten Messroutinen „Druckprüfung“, „Belastungsprüfung“, „Dichtheitsprüfung“ und „Gebrauchsfähigkeitsprüfung“ zur Verfügung. Weiterhin können im Menü „Setup“ Parameter zu den einzelnen Messroutinen eingestellt werden.

## **Setup**

Blättern Sie mit den Cursortasten **<hoch/runter>** bis zum Menü „**Setup**“. Aktivieren Sie das Menü mit **<Enter>**. Folgende Parameter können für die jeweilige Messroutine eingestellt werden:

### **Druckprüfung**

- Stabilisierungszeit (1 - 10 min, voreingestellt: 1 min)
- Messzeit (1 - 120 min, voreingestellt: 5 min)

### **Belastungsprüfung**

- Stabilisierungszeit (1 - 10 min, voreingestellt: 1 min)
- Messzeit (10 - 120 min, voreingestellt: 10 min)
- Prüfdruck (900 - 1200 hPa, voreingestellt: 1000 hPa)

### **Dichtheitsprüfung**

- Stabilisierungszeit (1 - 10 min, voreingestellt: 1 min)
- Messzeit (10 - 120 min, voreingestellt: 10 min)
- Prüfdruck (90 - 160 hPa, voreingestellt: 150 hPa)

### **Gebrauchsfähigkeit**

- Stabilisierungszeit (1 - 270 min, voreingestellt: 1 min)
- Messzeit (10 - 240 min, voreingestellt: 10 min)
- Prüfdruck (20 - 160 hPa, voreingestellt: 50 hPa)
- max. Betriebsdruck (10 - 100 hPa, voreingestellt: 23 hPa)
- Luftdruck (800 - 1200 hPa, voreingestellt: 1013 hPa)

Alle Parameter lassen sich wie folgt einstellen:

1. Wählen Sie den Parameter mit den Cursortasten **<hoch/runter>**.
2. Aktivieren Sie die Einstellung durch **<Enter>**.
3. Mit der Gerätetastatur Wert eingeben.
4. Eingabe durch **<Enter>** bestätigen.

## Druckprüfung

Die Druckprüfung bis 100 hPa ist als Messroutine im ecom-EN2 hinterlegt. Gehen Sie wie folgt vor:

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 ecom-EN2 eingeschaltet bleibt) mit **<F4>** (Abfrage = **Nein**) erneut aufgerufen oder eine neue Messung mit der **<F1>** (Abfrage = **Ja**) eingeleitet werden.

## Belastungsprüfung

Die Belastungsprüfung nach DVGW – TRGI Arbeitsblatt G 600 bei Leitungen (Betriebsdruck bis 100 hPa) ist als Messroutine im ecom-EN2 hinterlegt. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Schließen Sie das ecom-UNO an den Anschluss AUX des ecom-EN2 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-EN2 eingeschaltet bleibt) mit **<F4>** (Abfrage = **Nein**) erneut aufgerufen oder eine neue Messung mit der **<F1>** (Abfrage = **Ja**) eingeleitet werden.

## Dichtheitsprüfung

Die Dichtheitsprüfung nach DVGW – TRGI Arbeitsblatt G 600 bei Leitungen (Betriebsdruck bis 100 hPa) ist als Messroutine im ecom-EN2 hinterlegt. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Schließen Sie das ecom-UNO an den Anschluss AUX des ecom-EN2 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-EN2 eingeschaltet bleibt) mit **<F4>** (Abfrage = **Nein**) erneut aufgerufen oder eine neue Messung mit der **<F1>** (Abfrage = **Ja**) eingeleitet werden.

## Gebrauchsfähigkeitsprüfung

Die Gebrauchsfähigkeitsprüfung nach DVGW – TRGI Arbeitsblatt G 624 bei Leitungen ist als Messroutine im ecom-EN2 hinterlegt. Die Berechnung der Leckrate erfolgt automatisch nach folgender Gleichung und entspricht damit der Vorgehensweise des DVGW-TRGI Arbeitsblattes G 624:

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

mit: **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

Messung durchführen:

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. Geben Sie den aktuellen Luftdruck (**PA**) mit der Gerätetastatur ein und bestätigen Sie mit <Enter>.
5. Wählen Sie das Prüfmedium (**f**) mit den Cursortasten <hoch/runter> aus und bestätigen Sie mit <Enter>. Folgende Gasarten sind mit Ihren Faktoren hinterlegt:

### Erdgas, Luft, Stadtgas, Propan, Butan, Wasserstoff

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

7. Das zu überprüfende Leitungsvolumen (**V**) wird zur Berechnung der Leckrate benötigt. Das ecom-EN2 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.

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

9. Verbindung zur Luftpumpe unterbrechen (Kugelhahn schließen).

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

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

12. Wird das Menü „Gebrauchsfähigkeit“ nochmals ausgewählt, kann das Ergebnis (solange das ecom-EN2 eingeschaltet bleibt) mit **<F4>** (Abfrage = **Nein**) erneut aufgerufen oder eine neue Messung mit der **<F1>** (Abfrage = **Ja**) eingeleitet werden.

## 14. Wartungshinweise



**Verwenden Sie keine Sensoren oder Fühler anderer Hersteller, da sonst die TÜV-Zulassung erlischt!**

Zur Sicherstellung der Genauigkeit Ihres Messgerätes empfehlen wir Ihnen die jährliche Überprüfung durch einen autorisierten ecom-Partner. Bei starker Beanspruchung (z. B. dauerhaft mehrere Stunden Messung pro Tag, raue Umgebungsbedingungen usw.) sollten kürzere Überprüfungsintervalle gewählt werden - bitte sprechen Sie hierzu Ihren ecom-Partner an. Alle ecom-Partner finden Sie unter [www.rbr.de](http://www.rbr.de).



**Lassen Sie Servicearbeiten nur von durch rbr autorisierten Servicestellen durchführen, da sonst die Gewährleistung erlischt!**

Folgende Hinweise für die tägliche Wartung einzelner Teile und Baugruppen sollen Ihnen helfen:

### Feinstaubfilter

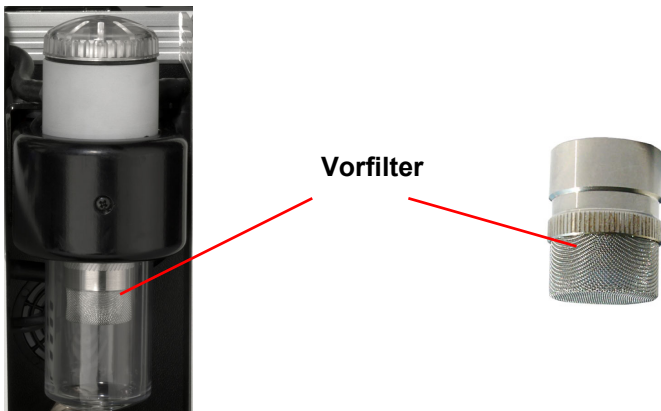
Schrauben Sie die Abdeckkappe ab und kontrollieren Sie den Zustand des Partikelfilters. Er sollte gewechselt werden, wenn der Filter grau gefärbt ist (Grauwert der Rußskala ca. 2 - 3).



**Feinstaubfilter**

## Vorfilter

Der Vorfilter aus Edelstahl befindet sich innerhalb des Kondensatgefäßes. Er sollte bei Verschmutzung gereinigt werden (warmes Wasser und trocknen bzw. durchblasen). Schrauben Sie hierzu nacheinander Kondensatgefäß und Vorfilter ab. Nach erfolgter Reinigung wieder in umgekehrter Reihenfolge zusammenbauen.



## Sensoren

Die Sensoren werden nach jedem Einschalten mit dem Referenzgas Frischluft kalibriert. Der Zustand der Sensoren wird durch das Gerät permanent überwacht. 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). Die Ausgangswerte der Sensoren betragen (Menü "**Kontrolle**"):

O <sub>2</sub>	ca. 12000 mV
übrige	0 mV (+/- 150)

Erfolgt im Verlaufe der Kalibrierphase eine Fehlermeldung, die durch mehrmaliges Wiederholen der Kalibrierphase nicht zu beseitigen ist, muss das Gerät in einer Servicestelle überprüft werden. Der Sauerstoffsensor muss einen Wert >7000 mV anzeigen, anderenfalls ist er in einer Servicestelle zu wechseln. Der CO-Sensor ist durch das interne Programm vor Überlastung geschützt. Wird der Grenzwert von 2500 ppm überschritten, wird eine Spülpumpe eingeschaltet, die dem Sensor Frischluft zuführt.

Nach ausreichender Spülzeit (X hinter CO verschwindet), kann der Sensor mit **<F3>** wieder in den Messbetrieb geschaltet werden (wird unter „**Einstellungen**“ / „**Interne**“ / „**CO-Automatik**“ die Einstellung „**JA**“ gewählt, schaltet der CO-Sensor automatisch in den Messbetrieb). Der Sensor kann auch von Hand durch **<F3>** abgeschaltet werden.

### **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 trocken bzw. durchblasen). Die O-Ringe der Schlauchanschlüsse sollten gelegentlich leicht mit säurefreiem Schmiermittel eingefettet werden.

### **Druckerpapierrolle wechseln**

Klappen Sie die Abdeckung des Druckerfachs auf (Verriegelung nach unten drücken). Befördern Sie ggf. den Rest des Papiers aus dem Drucker ("**Einstellungen**" / "**Papiereinzug**" / **<Enter>**). Entnehmen Sie die Kunststoffhülse der alten Papierrolle. Führen Sie den Anfang der Papierrolle in den dafür vorgesehenen Spalt unterhalb der Transportrolle ein (Rolleninnenseite muss vorne sein). Transportieren Sie das Papier (ca. 3 cm) durch den Drucker ("**Einstellungen**" / "**Papiereinzug**" / **<Enter>**). Legen Sie die Papierrolle in die dafür vorgesehene Mulde. Führen Sie das Papier durch die Abdeckung des Druckerfachs. Verschließen Sie das Druckerfach mit der Abdeckung.

**Verriegelung  
Druckerdeckel**



## 15. 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
CO% (Option)	4000 ... 63000 ppm	elektrochemisch
CO <sub>2</sub>	0 ... CO <sub>2max</sub>	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
<b>Stromversorgung</b>	Ladenetzteil 230 V / 50 Hz~; Akku 6 V / 3,8 Ah	
<b>Protokolldrucker</b>	integriert; 58mm Papierbreite; individueller Protokollfuß	
<b>Anzeige</b>	Grafik - Display; hintergrundbeleuchtet	
<b>Maße (B x H x T)</b>	400 mm x 275 mm x 205 mm	
<b>Gewicht</b>	ca. 7 kg komplett mit Probenentnahmesystem	

Technische Änderungen vorbehalten  
V1.6 / 05.2011

**rbr Messtechnik GmbH**  
Am Großen Teich 2  
D-58640 Iserlohn  
Telefon: 02371 - 945-5  
Telefax: 02371 - 40305  
Internet: <http://www.rbr.de>  
eMail: [info@rbr.de](mailto:info@rbr.de)

## 16. Fragen und Antworten

Wo finde ich wichtige Geräteinformationen?	Unter dem Punkt „Kontrolle“ stehen alle wichtigen Geräteinformationen (z.B. Akkuspannung, Sensorwerte, Gerätenummer, nächstes Servicedatum, Betriebsstunden usw.) Mit den Pfeiltasten kommen Sie auf die zweite Seite.
Wie hoch ist die Lebensdauer der Sensoren?	Die Lebensdauer hängt von dem Einsatz und der Geräteausführung ab. Die Lebensdauer der toxischen Sensoren (CO, NO, SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> ) wird durch hohe Gaskonzentrationen und eine nicht ausreichende Spülung beeinflusst. Im Durchschnitt beträgt die Lebensdauer für diese Sensoren zwischen 4 und 6 Jahren. Die Lebensdauer von dem O <sub>2</sub> Sensor ist vom Einsatz unabhängig und beträgt ca. 2 Jahre.
Welche Sensoren kann ich selbst tauschen?	Folgende Sensoren können getauscht werden: <ul style="list-style-type: none"><li>- O<sub>2</sub> Sensor</li><li>- CO Sensor (vorkalibriert)</li><li>- NO Sensor (vorkalibriert)</li><li>- SO<sub>2</sub> Sensor (vorkalibriert nur zusammen mit CO Sensor)</li></ul>
Mein Gerät zeigt die Fehlermeldung „O <sub>2</sub> Sensor 0 mV“ !	Der Sensor muss erneuert werden.
Bei meinem Gerät erscheint die Meldung „Service erforderlich“!	Diese Meldung erscheint automatisch alle 12 Monate oder nach 250 Betriebsstunden. Achtung: Dies ist eine Empfehlung das Gerät überprüfen zu lassen. Das Gerät ist aber nach wie vor betriebsbereit.
Mein Gerät zeigt die Fehlermeldung „T-Gas“ oder „T-Raum“!	Mögliche Gründe könnten sein: <ul style="list-style-type: none"><li>- Kabelbruch am Stecker</li><li>- T-Raum Fühler gebrochen</li><li>- Thermoelement gebrochen</li><li>- Elektrische Leitung defekt</li></ul> Hinweis: Sie können diese Fehlermeldungen beim EN2 übergehen. Dadurch werden Berechnungen, die diese Temperaturen benötigen nicht ausgeführt.
Mein Gerät zeigt falsche oder ungenaue CO <sub>2</sub> Werte an!	Mögliche Gründe könnten sein: <ul style="list-style-type: none"><li>- O<sub>2</sub> defekt (CO<sub>2</sub> Wert wird aus O<sub>2</sub> Wert berechnet)</li><li>- keine oder zu wenig Pumpenleistung</li><li>- Undichtigkeit im Gasweg</li><li>- Gaskühler oder Kondensatfalle verstopft</li></ul>

Mein Gerät lässt sich nicht einschalten und auch nicht mehr aufladen!

- Überprüfen Sie bitte das Netzteil / Netzkabel
- Überprüfen Sie den Netzanschluss (Steckerleiste eingeschaltet?)
- Bitte laden Sie den Akku min. 8 Stunden auf (Akku könnte tiefentladen sein)

Mein Gerät druckt nicht mehr!

Kontrollieren Sie bitte, ob das Druckerpapier richtig herum eingelegt ist. Der Thermodrucker schreibt nur auf der thermisch empfindlichen Seite. Bitte verwenden Sie immer das richtige Papier für den jeweiligen Drucker. Hiermit verhindern Sie Defekte am Drucker. Achten Sie bitte darauf, dass die Druckereinheit sauber ist (keine Papierschnipsel im Laufwerk).

Kann der Ausdruck vom mir geändert werden?

Der Ausdruck von Ihnen geändert werden (siehe Kapitel 10).

Allgemeine Hinweise:

Wenn Sie zwei oder mehrere Geräte des selben Typs besitzen, können einen Fehler eventuell durch den Austausch des Zubehörs (Sonden, Dreikammerschlauch, T-Raumfühler usw.) lokalisieren.

Sollten weitere Fragen oder Probleme auftreten, setzen Sie sich bitte mit Ihrer Werkvertretung in Verbindung.

## Datensatzbeschreibung ecom-EN2 mit Multi-Media-Karte

Format Datenloggeraufzeichnungen: J2KDL-xx.csv (Trennzeichen zwischen den Werten = Komma)

Format Punktmessungen: J2KDV.txt (Trennzeichen zwischen den Werten = Komma)

Spalte	Bezeichnung	Bemerkung / Beispiel
A	Datum	DD.MM.YYYY (auch bei US-Version)
B	Zeit	HH:MM:SS (auch bei US-Version)
C	O2 in vol. %	0,0 - 21,0
D	CO in ppm	0 - 4000
E	NO in ppm	0 - 5000
F	NO2 in ppm	0 - 1000
G	SO2 in ppm	0 - 5000
H	CO umgerechnet	*
I	NO umgerechnet	*
J	NO2 umgerechnet	*
K	NOX umgerechnet	*
L	SO2 umgerechnet	*
M	T.Gas in °C oder °F	0 - 500 (US-Version mit anderem Bereich in °F)
N	T.Luft in °C oder °F	0 - 99 (US-Version mit anderem Bereich in °F)
O	Zug in hPa	0,00 - 20,00
P	CO2 in vol. %	0,0 - 25,0
Q	ETA in %	0,0 - 120,0
R	Verlust in %	0,0 - 100,0
S	Lambda	> 1,00
T	Taupunkt in °C oder °F	0 - 500 (US-Version mit anderem Bereich in °F)
U	Giftigkeits-Index	> 0,0
V	O2 (Abgaswegeprüfung) in vol. %	0,0 - 21,0
W	CO (Abgaswegeprüfung) in ppm	auf 0,0 vol. % O2 bezogen
X	CO (Abgaswegeprüfung) in ppm	Messwert
Y	O2(Ringspaltmessung) in vol. %	0,0 - 21,0
Z	T.Kessel	0 - 999
AA	T.Sensor	0 - 99
AB	O2-Bezug	0,0 - 21,0
AC	Einheit	0=ppm; 1=mg/m3; 2=mg/kWh; 3=mg/MJ
AD	Normierung	N=auf O2-Bezug umgerechnet
AE	Brennstoffnummer	Index aus Gerätetabelle
AF	Brennstofftext	Text aus Gerätetabelle
AG	Ruß1	0,0 - 9,9
AH	Ruß2	0,0 - 9,9
AI	Ruß3	0,0 - 9,9
AJ	Ölderivat	0=nein; 1=ja;
AK	20 Stellen Text	
AL	20 Stellen Text	
AM	16 Stellen Text	
AN	Gerätenummer	
AO	CO(Ringspaltmessung) in ppm	
AP	Zug(Ringspaltmessung) in hPa	
AQ	CxHy	
AR	Nummer Copy Datensatz	
AS	T1 (deltaT-Messung)	
AT	T2 (deltaT-Messung)	
AU	Strömungsgeschwindigkeit	m/s
AV	CO Umgebung	CH-Version = Kontrollart
AW	frei	CH-Version = Lastbereich
AX	Kommentartext 1	
AY	Kommentartext 2	
AZ	Kommentartext 3	
BA	Kommentartext 4	
BB	frei	CH-Version = Ölverbrauch
BC	frei	CH-Version = Feuerungswärmeleistung
BD	frei	CH-Version = Betriebsstundenzähler
BE	frei	CH-Version = Code
BF	DP (Strömungsmessung) in Pa	0 - 1000,00
BG	Luftdruck in hPa	300 - 1100
BH	frei	letzte Spalte

\* auf Einheit (Spalte AC) umgerechnet und auf O2-Bezug (Spalte AB) umgerechnet wenn Spalte AD = N