

OPTIMA

BEDIENUNGSANLEITUNG



Hersteller:



**MRU · Messgeräte für Rauchgase
und Umweltschutz GmbH**

Fuchshalde 8 + 12

74172 Neckarsulm-Obereisesheim

Fon 07132 99620 · Fax 07132 996220

info@mru.de · www.mru.eu

Rechtliche Hinweise / Urheberrechtsvermerk

Originalbetriebsanleitung

© 2022 by MRU

Alle Rechte vorbehalten

Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie elektronische Medien oder einem anderen Verfahren) ohne die schriftliche Genehmigung des Herausgebers reproduziert oder unter der Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden, soweit dem kein zwingendes Gesetz entgegensteht.

Alle verwendeten Markenzeichen und Wortmarken sind, auch wenn nicht ausdrücklich als solche gekennzeichnet, Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.

Ausgabe: 2022-06-02-V1.10.DE

Inhaltsverzeichnis

1	Hinweise zum Gerät und zur Sicherheit.....	7
1.1.	Sicherheitshandbuch	7
1.2.	Sicherheitshinweise	7
1.3.	Sicherheit gewährleisten	7
1.4.	Hinweise zum Messgerät (EN50379 und VDI 4206)	8
1.5.	Benutzerrichtlinie für Lithium-Ionen-Akkus	9
2	Einleitung	10
2.1.	Bestimmungsgemäßer Gebrauch	10
2.2.	Die Firma MRU GmbH	11
2.3.	Verpackung.....	12
2.4.	Rücknahme schadstoffhaltiger Teile.....	12
2.5.	Rücknahme von Elektrogeräten	12
3	Beschreibung	13
3.1.	Schematischer Gaslaufplan	14
3.2.	Messgerät	15
3.3.	Kondensatabscheider	16
3.4.	Gasentnahmesonden.....	19
4	Bedienung	19
4.1.	Anzeige	20
4.2.	Tastatur	21
4.3.	Menüstruktur	21
5	Erste Inbetriebnahme.....	22
5.1.	Vorbereitende Schritte	22
5.2.	Einstellungen vornehmen	23
5.3.	Einstellungen exportieren und importieren.....	25
	Einstellungen exportieren	25
	Einstellungen importieren.....	26
5.4.	Messung einstellen	26
5.5.	Bluetoothparameter einstellen.....	28
5.6.	Datum und Uhrzeit einstellen	29
5.7.	Messprogramme konfigurieren.....	29
5.8.	CO-Grenzwert einstellen.....	30
5.9.	Messprogrammname ändern.....	30
5.10.	Brennstoffwahl und O2-Bezug einstellen.....	31
	Brennstoffe der Brennstoffauswahl hinzufügen	31
	O2-Bezug einstellen.....	31
5.11.	Benutzerbrennstoffe definieren	32
5.12.	Messfenster konfigurieren.....	33
5.13.	Zoomfenster konfigurieren.....	34
6	Messung vorbereiten	36
6.1.	Visuelle Gesamtprüfung durchführen.....	36
6.2.	Spannungsversorgung sicherstellen	36
6.3.	Automatisches Ausschalten Auto-off	36

6.4.	Messungen mit Netzgerät / Akkuladung	36
6.5.	Messungen bei Akku-Betrieb (Akku-Überwachung)	36
6.6.	Betriebstemperatur.....	37
6.7.	Kondensatabscheider kontrollieren.....	37
6.8.	Anschlüsse und Dichtigkeit überprüfen	37
6.9.	Automatische Nullpunktnahme	38
	Wiederholte Nullpunktnahme	38
7	Messung durchführen	39
7.1.	Abgasmessungen durchführen	39
	Kernstromsuche	39
	Messprogramm auswählen.....	40
	Messwertfenster.....	41
	Freispülung.....	42
7.2.	Abgasmessungen mit Messverwaltungsassistent durchführen	43
	Messverwaltungsassistent einschalten	43
	Vorlagen verwenden	43
	Messungen sammeln	44
	Gesammelte Messungen zurücksetzen	46
	Gesammelte Messungen drucken	47
	Funktionstaste F2 individualisieren.....	47
	Messungen per Bluetooth an MRU4u übertragen	49
	Messungen per QR-Code an MRU4u übertragen	50
	Messungen per QR-Code ZIV übertragen	50
	Messungen speichern	51
	Messungen als E-Mail senden	52
7.3.	Temporärer Zwischenspeicher	52
	Messwerte im Zwischenspeicher ablegen	52
	Messwerte im Zwischenspeicher überschreiben.....	54
7.4.	Ringspaltmessung durchführen.....	55
7.5.	Prüfstandsprogramm durchführen	56
7.6.	CO-Umgebungsmessung durchführen	56
7.7.	CO/H ₂ und CO high (Option)	57
7.8.	Nicht mitlaufende Zugmessung.....	57
7.9.	Druckmessung durchführen.....	58
7.10.	Temperatur-Differenzmessung	59
7.11.	Messergebnisse speichern	60
	Kesseltemperatur, Rußzahlen und Derivat eingeben	61
7.12.	Messergebnisse ausdrucken.....	62
	Menü Ausdruck öffnen	62
	Messergebnisse mit Speedprinter drucken	63
	Messergebnisse mit Bluetoothdrucker HSP 580 drucken.....	65
7.13.	Messung beenden.....	66
7.14.	Letzte Messwerte.....	66

8	Datenspeicher	67
8.1.	Datenspeicher organisieren.....	67
8.2.	Info über Datenspeicher abrufen.....	67
8.3.	Anlagenstamm verwalten.....	68
	Anlage anlegen.....	68
	Anlagen ansehen.....	69
	Anlage ändern.....	69
	Anlagen löschen.....	70
8.4.	Daten über SD-Karte austauschen.....	71
	Anlagen importieren.....	72
	Anlagen exportieren.....	73
	Messungen exportieren.....	74
8.5.	Messungen im Datenspeicher.....	75
	Messungen ansehen.....	75
	Messungen löschen.....	76
8.6.	Datenübertragung zum PC.....	78
	(Kehrbezirksverwaltungsprogramme).....	78
9	EXTRA / Einstellungen	79
9.1.	Kundendienst Abgleichmenü.....	79
9.2.	Werkseinstellungen.....	79
9.3.	Servicewerte.....	81
9.4.	Dichtheitstest.....	82
9.5.	Inhalt der SD-Karte anzeigen.....	83
9.6.	Geräteinformationen abrufen.....	84
	Optionsliste einsehen.....	85
	Servicehistorie einsehen.....	85
10	Instandhaltung und Pflege	86
10.1.	Reinigung und Pflege.....	86
10.2.	Instandhaltung.....	86
10.3.	Service meldungen.....	86
11	Option Strömungsmessung	87
11.1.	Prandtl (Pitot-Rohr) am Messgerät anschließen.....	87
11.2.	Menü Strömungsmessung öffnen.....	88
11.3.	Einstellungen und Parameter festlegen.....	89
11.4.	Querschnitt eingeben.....	90
11.5.	Messung durchführen.....	90
12	Option: Durchflussüberwachung	92
13	Option: Messautomatik inkl. Datenloggerfunktion	93
14	Vorfilter für hohe Staubkonzentrationen	95
15	Anhang	97
15.1.	Technische Daten.....	97
15.2.	Analyse und Berechnung.....	102
15.3.	Messgerät resetten.....	102

15.4. Fehlerbehandlung.....	103
Fehlerdiagnosen am Messgerät	103
Fehlerdiagnosen Kondensatabscheider	104
15.5. Firmware aktualisieren	105
Aktuelle Firmwareversion prüfen.....	105
SD-Karte vorbereiten	105
Firmwareaktualisierung durchführen.....	105
Neue Firmwareversion prüfen	106
15.6. Eigenes Startlogo anzeigen	107
Eigenes Startlogo erstellen.....	107
Startlogo in Messgerät einspielen.....	109
Startlogo löschen.....	109
16 Konformitätserklärung	111

1 Hinweise zum Gerät und zur Sicherheit

1.1. Sicherheitshandbuch

In dem mitgelieferten separaten Sicherheitshandbuch sind alle allgemeinen Hinweise und Sicherheitshinweise zu den MRU Messgeräten aufgeführt.

Lesen und beachten Sie das Sicherheitshandbuch vor der ersten Benutzung des Messgeräts.

Gerätespezifische Sicherheits- und Warnhinweise sind in dieser Bedienungsanleitung gefahrbringenden Handlungen vorangestellt.

1.2. Sicherheitshinweise

Die verwendeten Kategorien der Sicherheitshinweise sind hier nochmals erklärt.



⚠ GEFAHR

Bezeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr, die bei Nichtbeachtung zu schweren Körperverletzungen oder zum Tod führt.



⚠ WARNUNG

Bezeichnet eine unmittelbare drohende Gefahr, die bei Nichtbeachtung zu schweren Körperverletzungen, Sachschäden oder zum Tod führen kann.



⚠ VORSICHT

Bezeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation, die bei Nichtbeachtung zu leichten Verletzungen führen kann.



ACHTUNG

Bezeichnet eine möglicherweise schädliche Situation, die bei Nichtbeachtung zu Beschädigungen an dem Gerät oder in dessen Umgebung führen kann.



HINWEIS

Bezeichnet Anwendungstipps und andere besonders wichtige Informationen.

Beispiel für die Darstellung eines Warnhinweises:



⚠ VORSICHT

Verbrennungs- und Brandgefahr durch heiße Gasentnahmesonde.

Verletzungen und Sachschäden können die Folge sein.

► Heißes Sondenrohr abkühlen lassen.

1.3. Sicherheit gewährleisten

► Verwenden Sie das Gerät nur sach- und bestimmungsgemäß und innerhalb der in den technischen Daten vorgegebenen Parameter

- ▶ Wenden Sie keine Gewalt an
- ▶ Vermeiden Sie Stürze.
- ▶ Nehmen Sie das Gerät nicht in Betrieb, wenn es Beschädigungen am Gehäuse, Netzteil oder an Zuleitungen aufweist.
- ▶ Lagern Sie das Gerät nicht zusammen mit Lösungsmitteln und verwenden Sie keine Trockenmittel.
- ▶ Führen Sie nur Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten an diesem Gerät durch, die in der Dokumentation beschrieben sind. Halten Sie sich dabei an die vorgegebenen Handlungsschritte.
- ▶ Betreiben Sie das Gerät nur in geschlossenen, trockenen Räumen und schützen Sie es vor Regen und Feuchtigkeit.
- ▶ Betreiben Sie das Gerät bei Netzbetrieb nur mit dem mitgelieferten Netzgerät.
- ▶ Benutzen Sie das Metallrohr der Gasentnahmesonde sowie sonstige metallische Teile / Zubehör nicht als elektrische Leiter.
- ▶ Das Gerät darf nicht in der unmittelbaren Umgebung von offenem Feuer oder großer Hitze stationiert sein.
- ▶ Der angegebene Temperaturbereich der Gasentnahmesonde darf nicht überschritten werden, da sonst Sondenrohr und Temperaturfühler zerstört werden.

1.4. Hinweise zum Messgerät (EN50379 und VDI 4206)

- Das Messgerät ist nicht für den Dauereinsatz geeignet.
- Vor dem Einschalten muss an dem Messgerät eine optische Gesamtkontrolle durchgeführt werden. Diese umfasst auch Beschädigungen/Verschmutzungen an der Gasentnahmesonde, die Schlauchanschlüsse am Gerät, sowie am Kondensatabscheider mit Sternfilter.
- Die Zeit zum Erreichen der Betriebsbereitschaft nach dem Einschalten beträgt je nach dem Zustand der Sensoren 1 bis 3 Minuten (Nullpunktnahme).
- Die erforderliche Mindestzeit für einen vollständigen Messzyklus mit korrekten Messwerten nach Nullpunktnahme beträgt 1,5 Minuten.
- Säurehaltige, aggressive Atmosphäre (Schwefel), Dämpfe alkoholischer Verbindungen (z.B. Verdünnung, Benzin, Spiritus, Lacke etc.) können die Sensoren des Gerätes zerstören.
- Die Lebenserwartung der Sensoren beträgt, abhängig von Nutzung, Wartung und Pflege des Messgerätes bei dem O₂ Sensor ca. 2 Jahre und bei dem CO Sensor ca. 2-3 Jahre.
- Bei Messgeräten die im Rahmen der 1.BImSchV eingesetzt werden, ist ein Sensorwechsel nur durch den Hersteller oder durch vom Hersteller autorisiertem Fachpersonal zulässig. Diese Messgeräte müssen halbjährlich von einer nach Landesrecht zuständigen Behörde bekannt gegebenen Stelle überprüft werden.
- Die Lebensdauer des Akkus beträgt mindestens 500 Lade- Entladezyklen. Mit zunehmender Zyklenzahl reduziert sich die in den technischen Daten angegebene Gerätebetriebsdauer pro Akkuladung.
- Der Einsatz des Messgeräts zu amtlichen Messungen unterliegt gesonderten Bedingungen wie etwa einer regelmäßigen Überprüfung des Geräts. Die entsprechenden Vorschriften sind bei der zuständigen Behörde zu erfragen.

1.5. Benutzerrichtlinie für Lithium-Ionen-Akkus



HINWEIS

Der Akku ist im Gerät eingebaut und für Endkunden nicht zugänglich.

▶ Folgende Hinweise sind im Umgang mit Lithium-Ionen-Akkus jedoch generell zu beachten

- ▶ Dieser wiederaufladbare Akku ist nur für das Messgerät zu verwenden.
- ▶ Den Akku nicht ins Feuer werfen, bei hohen Temperaturen aufladen und in heißer Umgebung aufbewahren.
- ▶ Den Akku nicht verformen, kurzschließen oder verändern.
- ▶ Der Akku darf nicht im oder unter Wasser eingesetzt werden.
- ▶ Den Akku keiner starken mechanischen Belastung aussetzen und nicht werfen
- ▶ Die Anschlusskabel des Akkus nicht abschneiden oder quetschen!
- ▶ Den Akku nicht zusammen mit scharfkantigen Gegenständen tragen oder lagern.
- ▶ Den (+) Kontakt nicht mit dem (-) Kontakt oder Metall verbinden.
- ▶ Nichtbeachtung der obigen Richtlinien können Hitze, Feuer und Explosion verursachen.

**⚠️ WARNUNG****Gefahr durch Manipulation am Messgerät**

Gefährdung der Betriebssicherheit.

- ▶ Umbauten oder Veränderungen an dem Messgerät sind nicht erlaubt.

2 Einleitung

- Diese Bedienungsanleitung ermöglicht Ihnen die sichere Bedienung des Messgerätes.
Lesen Sie diese Bedienungsanleitung aufmerksam durch und machen Sie sich mit dem Messgerät vertraut, bevor Sie es einsetzen.
- Dieses Messgerät darf grundsätzlich nur von fachkundigem Personal für den bestimmungsgemäßen Gebrauch eingesetzt werden.
- Beachten Sie besonders die Sicherheits- und Warnhinweise, um Verletzungen und Produktschäden vorzubeugen.
- Für Schäden, die durch Nichtbeachtung dieser Bedienungsanleitung entstehen, übernehmen wir keine Haftung.
- Bewahren Sie diese Bedienungsanleitung griffbereit auf, um bei Bedarf nachschlagen zu können.
- Händigen Sie alle Unterlagen bei Weitergabe des Messgerätes an Dritte aus.

2.1. Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Das Messgerät ist vorgesehen für Kurzzeitmessungen im Rahmen von Emissionsmessungen an Kleinfeuerungsanlagen sowie industriellen Verbrennungsanlagen. Das Messgerät erfasst die nach VDI4206 und EN50379 vorgesehenen Messgrößen und speichert sie zur Weiterverarbeitung.

Das Messgerät ist insbesondere nicht gedacht als Sicherheitseinrichtung oder Personenschutz-ausrüstung.

Das Messgerät darf nicht eingesetzt werden als Warngerät, um Personen vor schädlichen Gasen zu warnen.

Das Messgerät darf nur für den bestimmungsgemäßen Gebrauch verwendet werden.

Die Messgeräte verlassen das Werk MRU GmbH geprüft nach den Vorschriften **VDE 0411 (EN61010)** sowie **DIN VDE 0701**.

Es gelten die allgemeinen Leitsätze für das sicherheitsgerechte Gestalten technischer Erzeugnisse nach der **DIN 31000/ VDE 1000** und die dazugehörenden **UVV = VBG 4** der Berufsgenossenschaft für Feinmechanik und Elektrotechnik.

Die MRU GmbH bestätigt, dass die Bauart des hier beschriebenen Messgerätes den wesentlichen Anforderungen der EMV-Richtlinie 2014/30/EU und der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU entspricht.

2.2. Die Firma MRU GmbH

Hergestellt wird das Messgerät durch die Firma MRU GmbH in Neckarsulm-Oberseesheim, einem mittelständischen Unternehmen, das sich seit 1984 auf die Entwicklung, Produktion und Vertrieb hochwertiger Emissions-Analyse-Systeme spezialisiert hat. MRU fertigt sowohl Serientypen als auch kundenspezifische Sonderausführungen.



Werk 1: Vertrieb, Kundendienst, Entwicklung



Werk 2: Produktion

MRU GmbH
Fuchshalde 8 + 12
74172 Neckarsulm - Obereisesheim
GERMANY

Fon +49 71 32 99 62 0 (Zentrale)
Fon +49 71 32 99 62 61 (Kundendienst)
Fax +49 71 32 99 62 20
Email: info@mru.de
Internet: www.mru.eu

2.3. Verpackung

Bewahren Sie den Originalkarton und das Verpackungsmaterial zur Vermeidung von Transportschäden auf, falls Sie das Gerät ins Werk einschicken müssen.

2.4. Rücknahme schadstoffhaltiger Teile

Die MRU GmbH verpflichtet sich, alle von uns gelieferten schadstoffhaltigen Teile, welche nicht auf dem normalen Weg entsorgt werden können, zurückzunehmen.

Schadstoffhaltige Teile sind z.B. elektrochemische Sensoren, Batterien und Akkus.

Die Rücklieferung muss für MRU kostenfrei erfolgen

2.5. Rücknahme von Elektrogeräten

Die MRU GmbH verpflichtet sich, alle Elektrogeräte die nach dem 13. August 2005 verkauft wurden zur Entsorgung zurückzunehmen. Die Rücksendung der Geräte muss für MRU kostenfrei erfolgen.

3 Beschreibung

Die Kernaufgabe des Messgerätes besteht in der Unterstützung folgender Anwendungen:

- Exakte Rauchgasmessungen bei fast allen industriellen Verbrennungsarten

Zusätzlich ist das Messgerät durch Aktivierung entsprechender Optionen oder Anschluss externen Zubehörs für eine Vielzahl von Messaufgaben einsetzbar, wie

- Strömungsmessung
- Differenzmessungen von Druck und Temperatur
- HC – Nachweis durch externen HC- Spürer

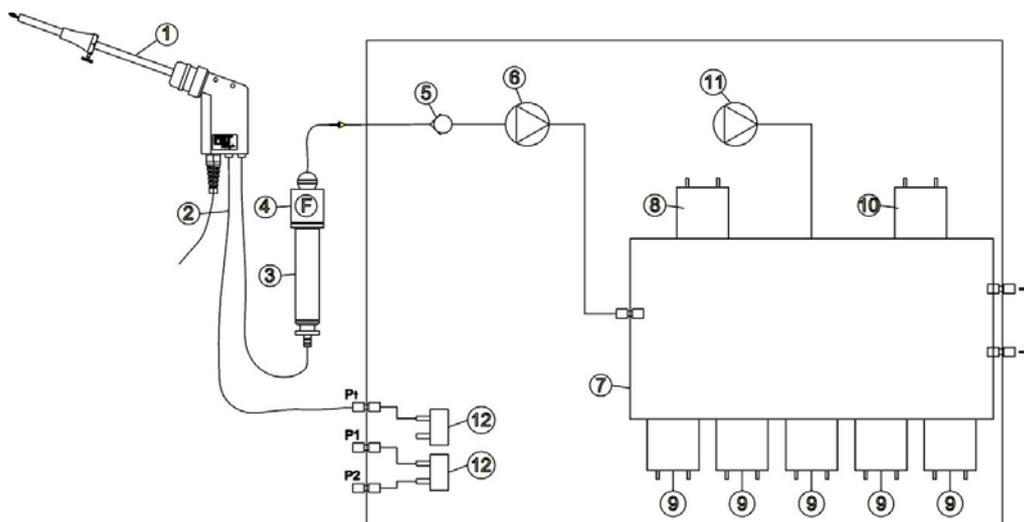
Einen aktuellen Überblick über die verfügbaren Optionen erhalten Sie über die MRU Homepage oder sprechen Sie unseren Vertrieb an.

Das Gerät Messgerät wird in verschiedenen Ausstattungsvarianten angeboten. Die vorliegende Anleitung beschreibt alle Ausführungen.

3.1. Schematischer Gaslaufplan

In Kombination mit der Gasentnahmesonde saugt das Messgerät ein Teilvolumen des Abgases aus dem Verbrennungskanal ab und analysiert es mittels elektrochemischer Sensoren auf seine Bestandteile. Druck (Zug) und Temperatur werden durch die Konstruktion der Gasentnahmesonde direkt an deren Sondenspitze gemessen.

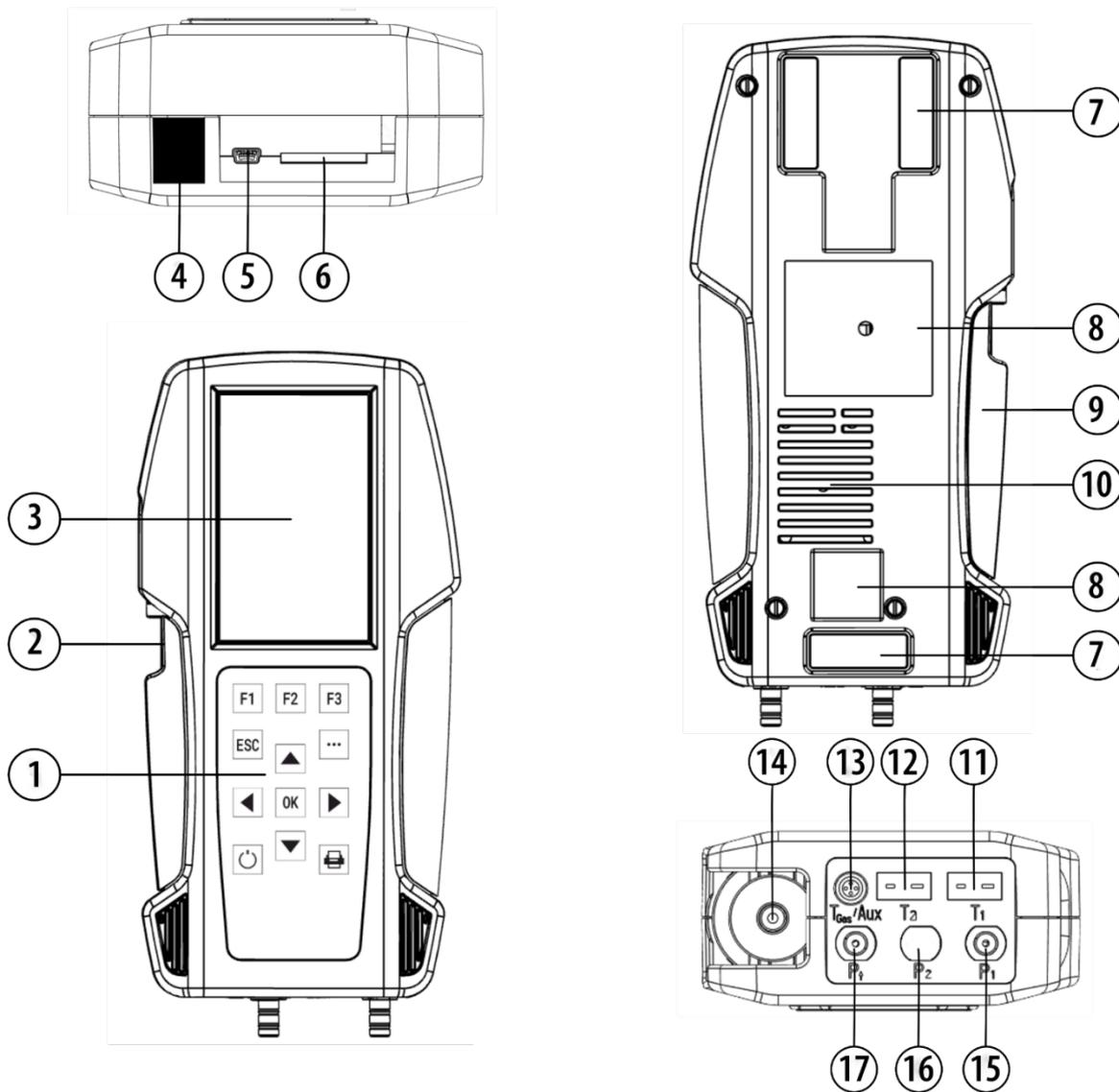
Gaslaufplan mit Freispülpumpe



Position	Beschreibung
1	Abgassonde
2	3-fach-Schlauch
3	Kondensatabscheider
4	Filter
5	Rückschlagventil
6	Abgaspumpe
7	Sensorkammer
8	O ₂ -Sensor
9	weitere elektrochemische Sensoren *
10	NDIR
11	Freispülpumpe */ nicht möglich bei CO ₂ NDIR Sensor
12	Drucksensor *
*	optional

3.2. Messgerät

Das Messgerät besteht aus einem kompakten und robusten glasfaserverstärkten Kunststoffgehäuse



Position	Beschreibung
1	Folientastatur
2	Kondensatabscheider
3	Display
4	IR-Schnittstelle
5	Mini USB-Schnittstelle für Datentransfer und Akku-Aufladung
6	SD-Kartenslot
7	Gerätefüße
8	Haltemagnete
9	Griffleisten
10	Gasauslass
11	Temperaturanschluss T1
12	Temperaturanschluss T2
13	AUX-Anschluss
14	Gaseingang
15	Anschlussstutzen P1
16	Anschlussstutzen P2 (optional)
17	Anschlussstutzen Pzug

**ACHTUNG****Gasauslass**

- ▶ Während einer Messung dürfen die Ausblasöffnungen nicht bedeckt sein.

3.3. Kondensatabscheider**▲ VORSICHT****Säure aus dem Kondensat**

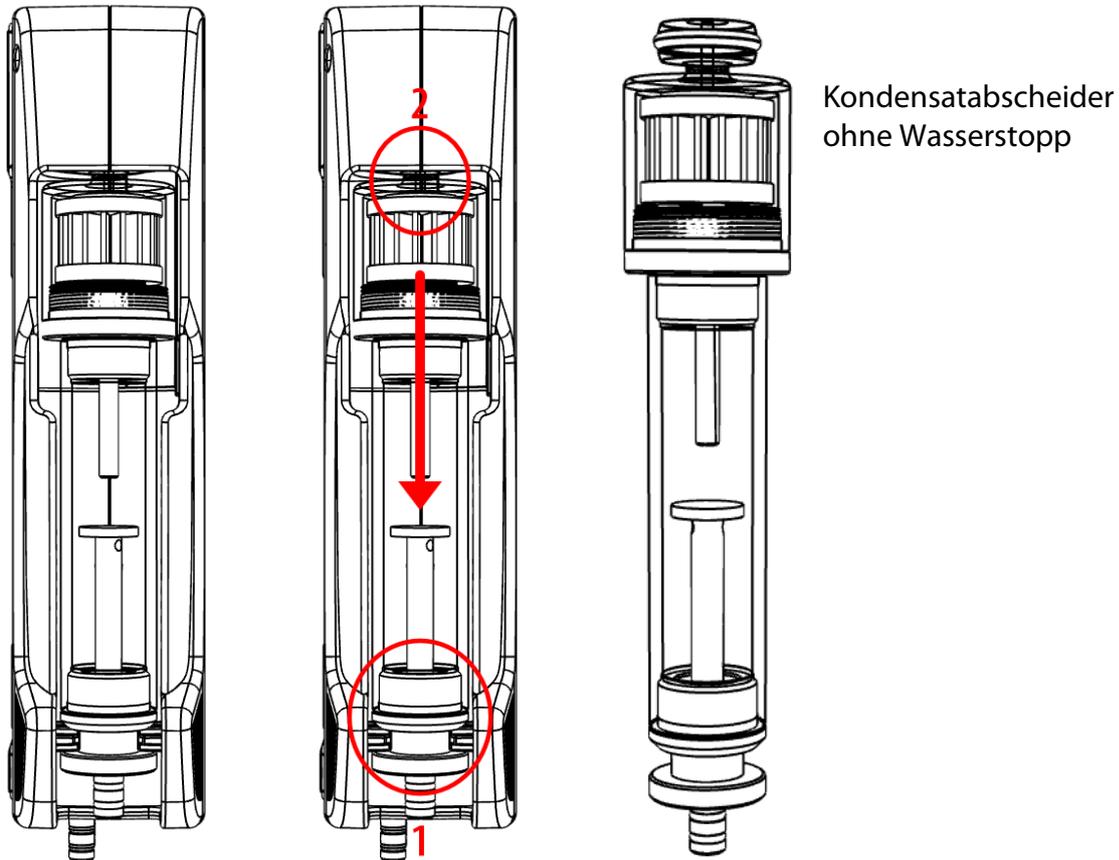
Durch schwach säurehaltige Flüssigkeiten aus dem Kondensat, kann es zu Verätzungen kommen.

- ▶ Bei Kontakt mit Säure, die entsprechende Stelle sofort mit viel Wasser reinigen

Während der Messung anfallendes Kondensat wird im Kondensatabscheider gesammelt.

Beachten Sie, dass es zwei Varianten des Kondensatabscheider gibt.

- Ohne Wasserstopp
- Mit Wasserstopffilter.



Den Kondensatabscheider durch Herausheben (1) aus der Nut des Messgerätes entnehmen. Den Kondensatabscheider anschließend nach unten herausziehen (2).

Flüssigkeit, die aus dem Kondensatabscheider entleert wird, kann schwach säurehaltig sein.

Kondensatgefäß und Stopfen sind ineinander verschraubt. Zum Wechseln des Taschensternfilters und Trocknen und Reinigen des Kondensatabscheiders kann dieser problemlos zerlegt und wieder zusammengeschraubt werden.

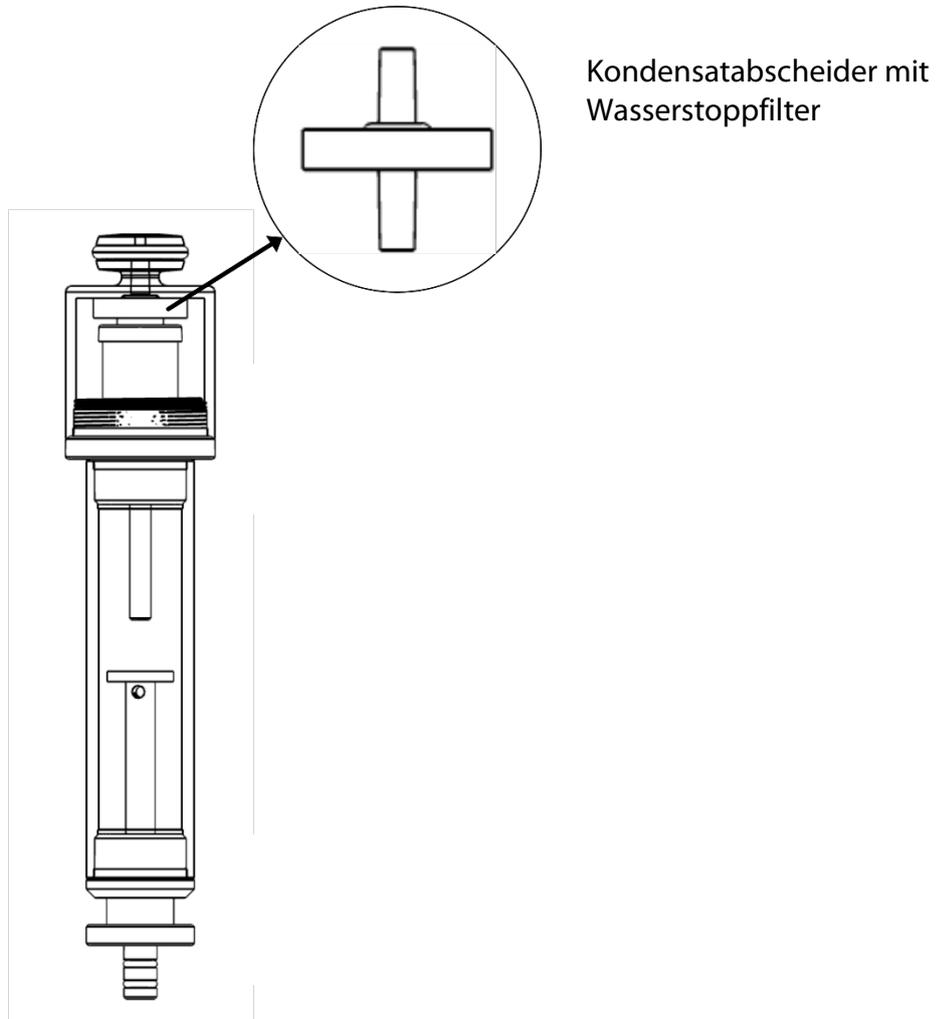
Nach der Reinigung muss ein Dichtheitstest durchgeführt werden

Im Kondensatabscheider des Messgerätes ist ein Abgas-Filter angebracht.

Dieser filtert den ersten groben Schmutz heraus.

Dieser Taschensternfilter ist waschbar und ca. 4-5-mal einsetzbar.

Bei häufiger Messung entsteht ein hoher Verschmutzungsgrad, der einen regelmäßigen Tausch des Taschensternfilters erfordert.



Der Wasserstopffilter schützt das Messgerät vor Feuchte.
 Der Wasserstopffilter verschließt sich, sobald die Gefahr droht das
 Kondensat in das Messgerät gesaugt wird.
 Ein verschlossener Wasserstopffilter ist beispielsweise daran erkennbar,
 dass der Durchfluss zu gering ist.

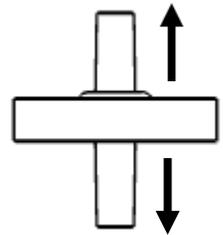
☞ Siehe hierzu auch Kapitel 12 Option: Durchflussüberwachung,
 S. 92. Falls In Ihrem Messgerät die Option Durchflussüberwachung
 verbaut ist, könnte die entsprechende Meldung auf einen verschlos-
 senen Wasserstopffilter hindeuten.

- ▶ Kontrollieren Sie in den Wasserstopffilter.
- ▶ Tauschen Sie den Wasserstopffilter gegebenenfalls aus.
- ▶ Entnehmen Sie den Kondensatabscheider mit Wasserstopp, wie oben be-
 schrieben aus dem Messgerät.
- ▶ Schrauben Sie den Kondensatabscheider auf.
- ▶ Ersetzen Sie den Wasserstopffilter.

Beachten Sie beim Einbau des Wasserstopffilter die Richtung.

Die Seite mit Dichtungsring muss nach oben zeigen.

Durch die Anordnung der Membran im Filter, geht der Wasserstopffilter bei falsch eingesetzter Richtung durch zu hohen Druck schnell defekt.



Der Wasserstopp sollte jährlich getauscht werden.

3.4. Gasentnahmesonden

In der Kombination mit dem Messgerät werden Gasentnahmesonden in verschiedenen Ausführungen mit festem Sondenrohr oder mit wechselbarem Sondenrohr angeboten. Einen vollständigen Überblick über das Zubehör erhalten Sie in der aktuellen Preisliste des Unternehmens.

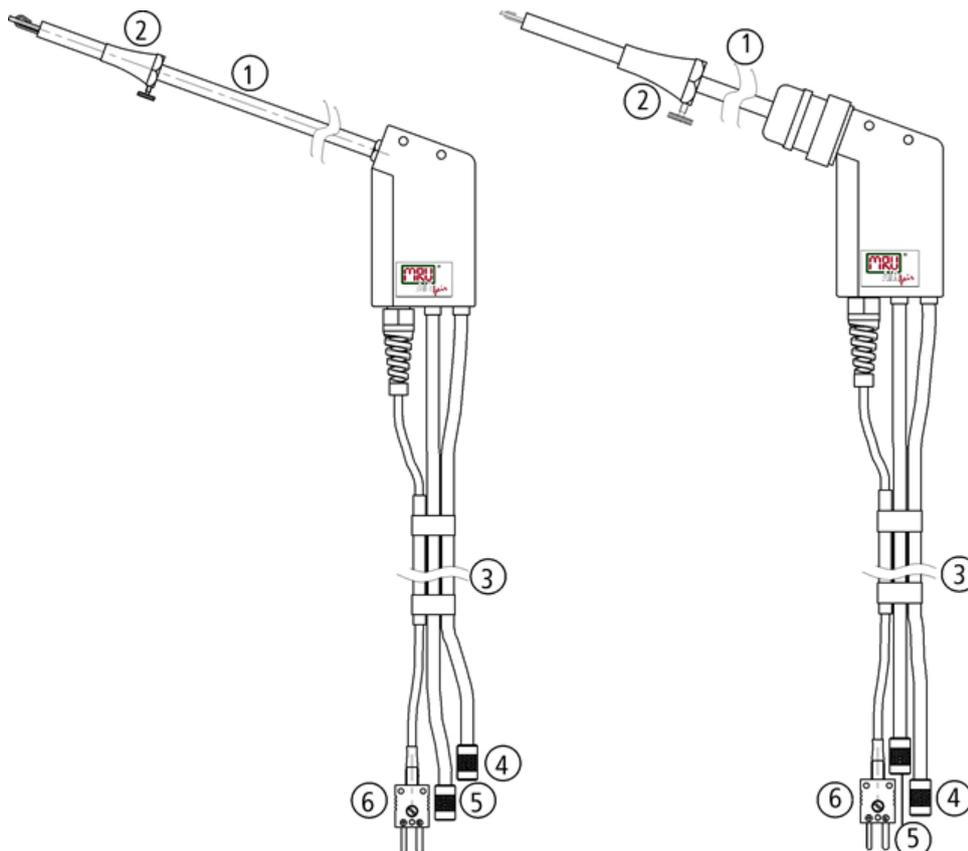
Hier werden beispielhaft 2 Varianten gezeigt:

Gasentnahmesonde Sonde ST

Mit 180 mm Sondenrohr (fest)
und 1,5 m Gasentnahmeleitung

Gasentnahmesonde Sonde SF

Mit 300 mm Wechsellsonde
und 2,7 m Gasentnahmeleitung

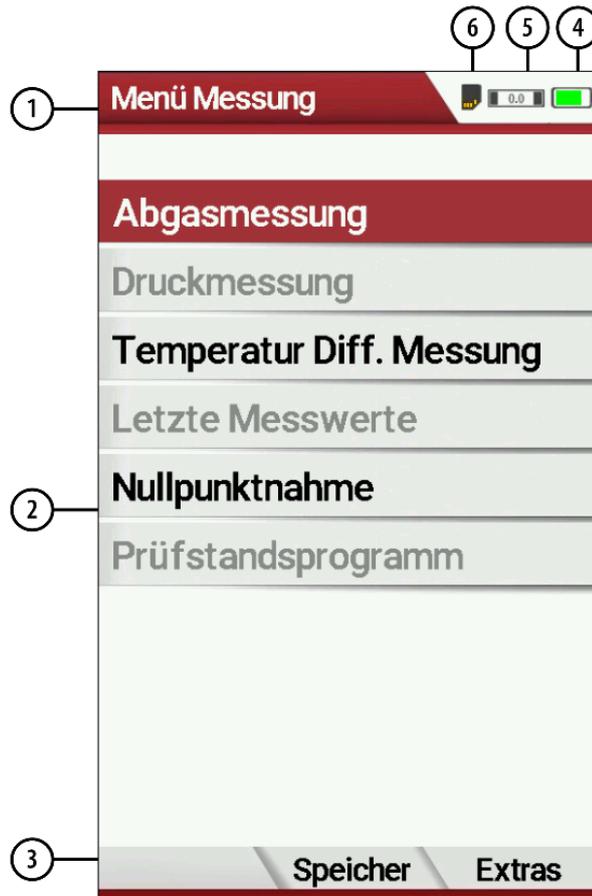


1	Sondenrohr	4	Schlauchhülse für Abgasmessung
2	Sondenkonus	5	Schlauchhülse für Zugmessung
3	Schlauch- und Kabelabführung	6	Anschluss für Temperaturmessung

4 Bedienung

4.1. Anzeige

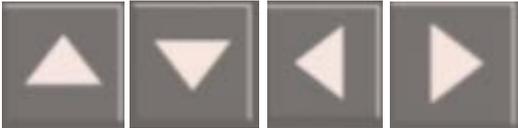
Alle für den Betrieb des Geräts benötigten Informationen erhalten Sie über die Anzeige des Geräts, die die folgenden Informationen enthält.



Position	Bezeichnung
1	Menüleiste
2	Anzeigefeld - Menü - Messwerte
3	Funktionstastenleiste
4	Akkuzustand
5	SD-Karte im Kartenleser → Anzeige grün Schreibgeschützt → Anzeige gelb → Ausschließlich Lesezugriff
6	Nullpunktnahme aktiv

4.2. Tastatur

Im Folgenden eine Beschreibung der Tasten und ihrer Funktionen:

Taste	Funktion
<p>EIN /AUS</p> 	<p>Ein kurzer Druck schaltet das Gerät ohne Verzögerung ein. Das Ausschalten des Geräts wird zum Schutz des Sensors verzögert, wenn keine Umgebungsluft anliegt. Dann wird vor dem Ausschalten ein Spülen empfohlen.</p>
<p>Funktionstasten</p> 	<p>Lösen jeweils die Funktion aus, die im Display in der Funktionsleiste eingeblendet wird.</p>
<p>Menütaste</p> 	<p>Listet alle im jeweiligen Fenster verfügbaren Aktionen auf, einschließlich derjenigen, die durch eigene Tasten (Funktionstasten, Druckertaste, etc.) angeboten werden</p>
<p>ESC</p> 	<p>Abbruch oder eine Menüebene höher</p>
<p>Pfeiltasten</p> 	<p>Auswahlcursor bewegen, Werte verändern</p>
<p>OK</p> 	<p>Bestätigungstaste, Auswahl des markierten Menüpunkts</p>
<p>Drucker</p> 	<p>Löst in den Messfenstern das Drucken der Ergebnisse in vordefiniertem Format aus.</p>

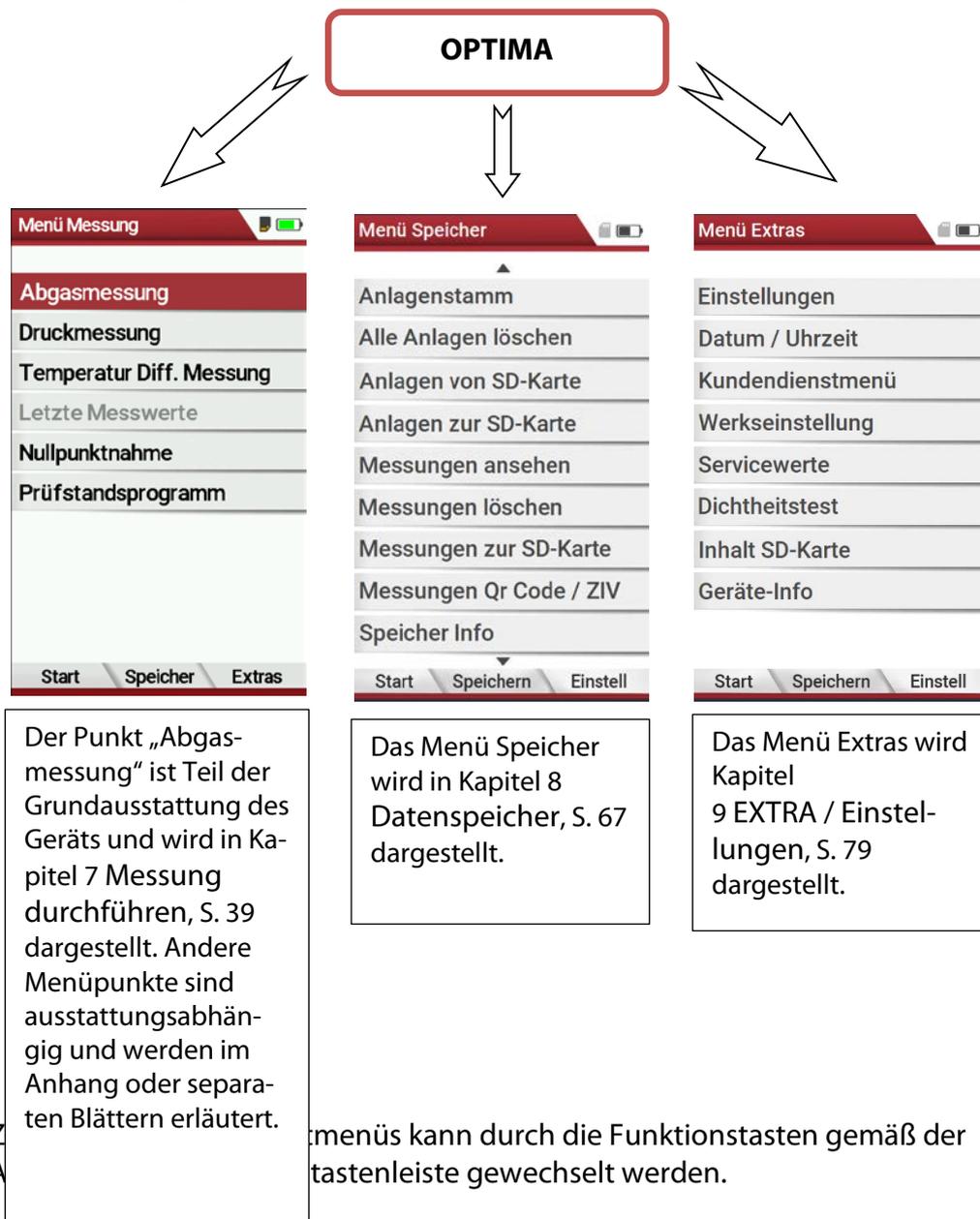
4.3. Menüstruktur

Das Messgerät organisiert alle verfügbaren Aktionen in drei Hauptmenüs:

- **Menü Messung**

Hier finden sich alle Aktionen für die Messaufgaben des Geräts. Insbesondere werden hier alle installierten Messaufgaben aufgeführt und können angewählt werden.

- **Menü Speicher**
Hier sind alle Aktionen zusammengefasst zur Verwaltung des Datenspeichers
- **Menü Extra**
Hier sind alle sonstigen Aktionen verfügbar zur Verwaltung und Anpassung des Geräts



5 Erste Inbetriebnahme

Nachdem die Betriebsbereitschaft des Geräts sichergestellt ist, können Sie im Rahmen der ersten Inbetriebnahme einige kundenspezifische Anpassungen vornehmen.

Alle Einstellungen können später jederzeit geändert werden.

5.1. Vorbereitende Schritte

- Packen Sie das Gerät aus.

- ▶ Lesen Sie die Anleitung vollständig durch.
- ▶ Das Messgerät verlässt das Werk zusammengebaut und einsatzbereit.
Kontrollieren Sie dennoch das Gerät auf Vollständigkeit und Unversehrtheit.
- ▶ Laden Sie den Geräteakku für mind. 8 Stunden.
- ▶ Kontrollieren, bzw. setzen Sie Datum und Uhrzeit.

5.2. Einstellungen vornehmen



- ▶ Drücken Sie F3.
 - ⇒ Das Menü Extras erscheint.
- ▶ Wählen Sie Einstellungen.
- ▶ Drücken Sie OK.
 - ⇒ Das Menü Einstellungen erscheint.
- ▶ Wählen Sie die gewünschte Einstellung aus.
- ▶ Ändern Sie die gewünschte Einstellung.
- ▶ Drücken Sie ESC.
 - ⇒ Die Änderung wird gespeichert.
 - ⇒ Das Menü Extras erscheint.

Im Menü „Einstellungen“ können Sie folgende Anpassungen vornehmen:

Einstellung	Bereich	Bemerkung
LCD-Helligkeit	5 – 100 %	Einstellung des Displaykontrastes
WIFI/BLE Modul	AN / AUS	
Land	Option	Durch Umschalten des Landes gehen die eingestellten O ₂ -Bezugswerte verloren. Die Brennstoffliste wird Zurückgesetzt. Ebenso werden länderspezifische Voreinstellungen und Messverfahren eingestellt.
Sprache	Option	Auswahl der Gerätesprache
LED-Kondensat	AUS, 50%, 100%	Beleuchtungsstärke der Kondensatabscheider LED
Hinweismeldungen	AN / AUS	Einige Hinweismeldungen, die dem ungeübten Anwender helfen, den geübten jedoch eher aufhalten können hier an- oder abgeschaltet werden. Betroffen sind z.B. folgende Meldungen: „Nullpunktnahme beendet. SENSOREN bereit. Gerät bereit zum Messen.“ „Nicht vergessen! Akku regelmäßig laden!“ „Messung angehalten / gestartet.“
Font		Schriftart ändern. Sie können zwischen Standard und Extra wählen.
Cursor-Farbe		Cursor-Farbe ändern. Sie können zwischen Standard, Invertiert und Classic wählen
Einschaltschutz	AN / AUS	Falls Sie den Einschaltenschutz aktiviert haben und die ON-Taste drücken, dann erscheint im Display Ein 20-sekündiger Countdown. Drücken Sie F2, um das Messgerät einzuschalten
Tastensignal	AN / AUS	Signalton bei Tastendruck festlegen
400 DH (ext. Sonde)	AN / AUS	Aktivierung der externen Sonde 400 DH

5.3. Einstellungen exportieren und importieren

Sie haben die Möglichkeit gespeicherte Einstellungen auf eine SD-Karte zu exportieren und diese Einstellungen in ein anderes Messgerät zu importieren.

Einstellungen exportieren



- ▶ Stellen Sie sicher, dass sich eine SD-Karte im Messgerät befindet.
- ▶ Gehen Sie in das Menü Einstellungen.
 - ☞ Siehe auch Kapitel 5.2 Einstellungen vornehmen, S. 23.
- ▶ Drücken Sie die Kontextmenütaste.
 - ⇒ Eine Auswahlliste erscheint.
- ▶ Wählen Sie Einstellungen exportieren.
- ▶ Drücken Sie OK.
 - ⇒ Die Einstellungen werden auf die SD-Karte exportiert.
 - ⇒ Die Einstellungen werden auf der SD-Karte als SETTINGS.USR gespeichert.

Einstellungen importieren

- ▶ Stecken Sie die SD-Karte mit den exportierten Einstellungen in das gewünschte Messgerät.
- ▶ Gehen Sie in das Menü Einstellungen.
 - ☞ Siehe auch Kapitel 5.2 Einstellungen vornehmen, S. 23.
- ▶ Drücken Sie die Kontextmenütaste.
 - ☞ Eine Auswahlliste erscheint.
- ▶ Wählen Sie Einstellungen importieren.
- ▶ Drücken Sie OK.
 - ☞ Die Einstellungen werden importiert.

5.4. Messung einstellen

- ▶ Drücken Sie F3.
 - ☞ Das Menü Extras erscheint.
- ▶ Wählen Sie Einstellungen.
- ▶ Drücken Sie OK.
 - ☞ Das Menü Einstellungen erscheint.
- ▶ Drücken Sie F3.
 - ☞ Das Menü Einstellung Messung erscheint.
- ▶ Wählen Sie die gewünschte Einstellung aus.
- ▶ Ändern Sie die gewünschte Einstellung.
- ▶ Drücken Sie ESC.
 - ☞ Die Änderung wird gespeichert.
 - ☞ Das Menü Einstellungen erscheint.

Im Menü „Einstellung Messung“ können Sie folgende Anpassungen vornehmen:

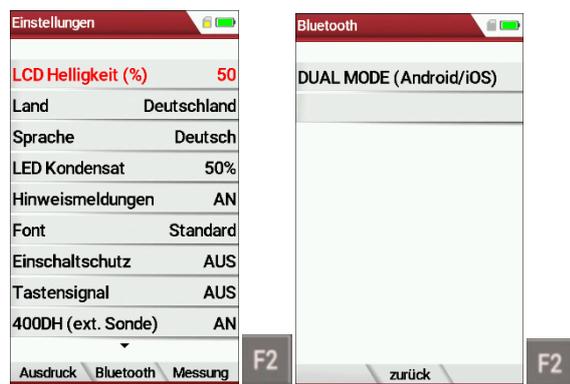
Einstellung	Bereich	Bemerkung
Temperatur in	°C, °F	Temperatureinheit auswählen
Diff.-Druck in	hPa/Pa, hPa, kPa/Pa, kPa, mbar, mmH2O, cmH2O, inchH2O, mmHG, inHg, PSI, bar, MPa, Pa	Druckeinheit auswählen
Zug in	hPa/Pa, hPa, kPa/Pa, kPa, mbar, mmH2O, cmH2O, inchH2O, mmHG, inHG, PSI, bar, MPa, Pa,	Zugeinheit auswählen
Einheit für P-abs.	hPa, KPa/Pa, kPa, mbar, mH2O, cmH2O, inchH2O, mmHG, inHG, PSI, bar,MPa, Pa	Einheit für Absoultdruck auswählen
Massenstrom		Einheit für Massenstrom auswählen
Dichteeinheit	mg/m ³ , grain/ft ³	Einheit für Dichteeinheit auswählen
Masse/Energie	Mg/MJ, lb/MMBtu	Einheit für Masse/Energie auswählen
Masse/Leistung	mg/kWh, g/bhp-hr,	Einheit für Masse/Leistung auswählen
Faktor NO zu NOx	1.00 – 2.00	Faktor für die Umrechnung von NO zu NOx eingeben.
Kernstromsuche	AN / AUS	Kernstromsuche vor jeder Abgasmessung an- oder abschalten
Eingabe Ruß&T-Kessel	AN / AUS	Eingabe von Rußzahl und T-Kessel nach jeder Messung an- oder abschalten
Ringspaltmessung	AN / AUS	Ringspaltmessung an- oder abschalten
QR-Code	QR-ZIV / QR-4u	Auswahl des erstellten QR Codes für ZIV oder QR-4u (App.)

5.5. Bluetoothparameter einstellen

Ausstattungsabhängig können mit dem Messgerät Messdaten drahtlos mit externen Geräten ausgetauscht werden:

- Mit MRU4U (App für Android und iOS Smartphones)
- Mit MRU4Win
- Mit dem MRU Bluetooth-Drucker
- Mit einer als Zubehör erhältlichen Großanzeige GAZ (geeignet für Schulungszentren oder Labore)

Abhängig von der Software-Version des Geräts und der technischen Realisierung der Bluetooth-Schnittstelle sind ggf. Einstellung zur Datenübertragung erforderlich. Bitte prüfen Sie im folgenden Menü:



► Gehen Sie in das Menü Einstellungen.

☞ Siehe auch Kapitel 5.2 Einstellungen vornehmen, S. 23.

► Drücken Sie F2.

⇒ Das Menü Bluetooth erscheint.

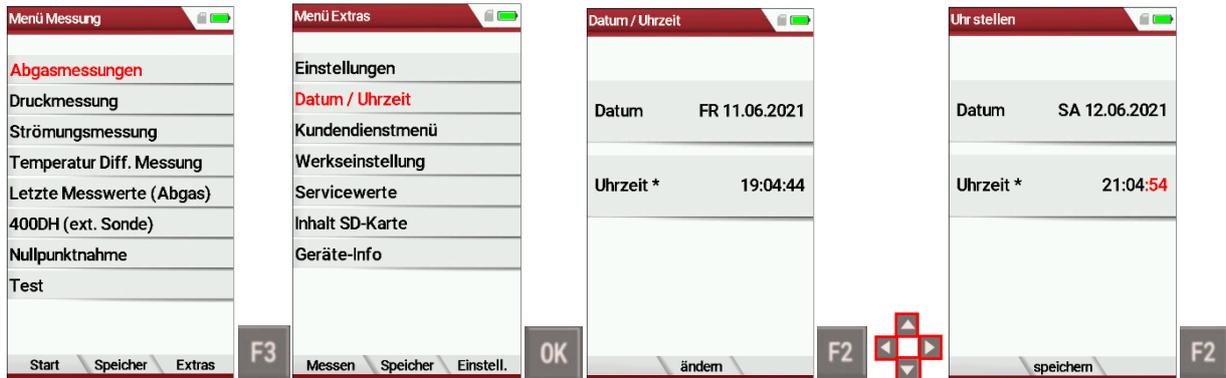
Erscheint im Einstellungsfenster die Angabe „DUAL MODE (ANDROID/IOS)“, so unterstützt das Bluetooth-Modul alle Anwendungen ohne weitere Einstellungen.

Erscheint im Einstellungsfenster anstelle der Angabe DUAL MODE (ANDROID/IOS)“, ein Einstellungsfenster bei dem Sie zwischen den Modi ANDROID/IOS wählen können, wählen Sie aus ob Sie das Messgerät mit einem Android oder iOS Smartphone verbinden möchten.

Eine Verbindung zum Bluetooth-Drucker oder zu MRU4Win realisieren Sie mit der Einstellung „ANDROID“.

5.6. Datum und Uhrzeit einstellen

Das Gerät verfügt über eine automatische Umstellung von Sommer- auf Winterzeit. Sollte der eingebaute Akku komplett entladen werden, ist anschließend eine neue Einstellung dieser Werte erforderlich.



- ▶ Drücken Sie F3
 - ⇒ Das Menü Extras erscheint.
- ▶ Wählen Sie Datum / Uhrzeit.
- ▶ Drücken Sie OK.
 - ⇒ Das Menü Datum / Uhrzeit erscheint.
- ▶ Drücken Sie F2.
 - ⇒ Das Menü Uhr stellen erscheint.
- ▶ Stellen Sie das gewünschte Datum ein.
- ▶ Stellen die gewünschte Uhrzeit ein.
- ▶ Drücken Sie F2.
 - ⇒ Die Änderung wird gespeichert.

5.7. Messprogramme konfigurieren

Wählen Sie zur Abgasmessung eines der 6 voreingestellten Messprogramme aus. Folgende Parameter können konfiguriert werden:

Wählen Sie zur Abgasmessung eines der 6 voreingestellten Messprogramme aus

Die Messprogramme definieren dabei folgende Parameter:

- CO Limit: Wert für den CO – Gehalt, oberhalb dessen die Freispülpumpe aktiviert wird, um den CO – Sensor zu schützen. (ausstattungsabhängig)
- Zur Auswahl stehende Brennstoffe: eine Untermenge der maximalen Brennstoffliste
(nur wenn Verbrennungsberechnung eingeschaltet ist)
- Messwertfenster: die Anzeige der 6 Messwerte für jedes der 3 Messwertfenster
- Zoom –Fenster: der Inhalt des Zoom - Fensters
- Programmname

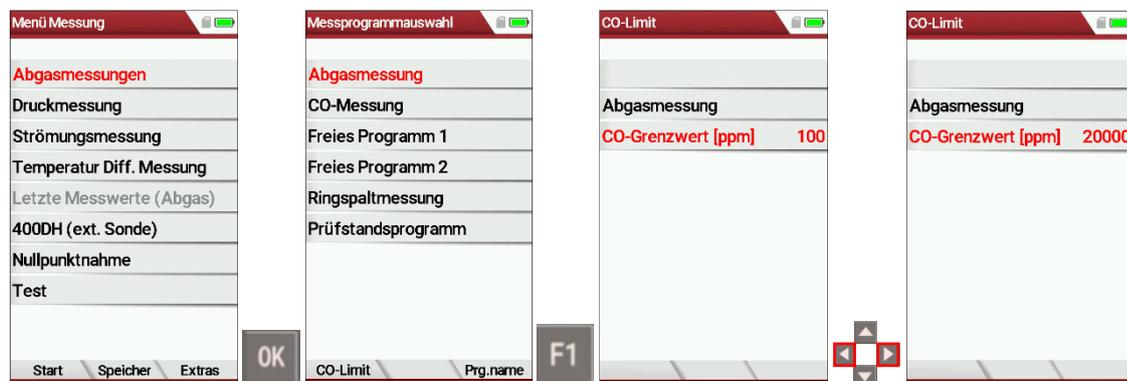
Voreingestellt sind die Messprogramme

- Programm 1
- Programm 2

- „Prüfstandsprogramm“ zur Verwendung bei der Geräteprüfung und Kalibrierung, ohne Brennstoffauswahl.

Das Konfigurieren jedes Messprogramms nehmen Sie nach Aufruf des betreffenden Programms im Menü Messung / Abgasmessung vor.

5.8. CO-Grenzwert einstellen



- ▶ Wählen Sie Abgasmessungen.
- ▶ Drücken Sie OK.
 - ⇒ Das Menü Messprogrammauswahl erscheint.
- ▶ Wählen Sie das gewünschte Messprogramm aus, bei dem der CO-Grenzwert eingestellt werden soll.
- ▶ Drücken Sie F1.
 - ⇒ Das Menü CO-Limit erscheint.
- ▶ Stellen Sie den gewünschten CO-Grenzwert [ppm] ein.
- ▶ Drücken Sie OK.
 - ⇒ Der gewünschte CO-Grenzwert [ppm] wird gespeichert.

5.9. Messprogrammname ändern

Sie haben die Möglichkeit die Bezeichnung des Messprogrammes zu ändern.



- ▶ Wählen Sie Abgasmessungen.
- ▶ Drücken Sie OK.
 - ⇒ Das Menü Messprogrammauswahl erscheint.
- ▶ Drücken Sie F3.
 - ⇒ Ein Eingabefeld erscheint.
- ▶ Ändern Sie den Namen des Messprogramms.
- ▶ Drücken Sie OK.
 - ⇒ Der geänderte Name des Messprogramms wird im Menü

Messprogrammauswahl angezeigt.

5.10. Brennstoffwahl und O2-Bezug einstellen

Bei jedem Aufruf eines Messprogramms zur Abgasmessung kann ein Brennstoff aus einer Liste ausgewählt werden. Welcher Brennstoff hierbei zur Auswahl steht, kann aus einer Brennstoffliste eingestellt werden.

Brennstoffe der Brennstoffauswahl hinzufügen



- ▶ Wählen Sie Abgasmessungen.
- ▶ Drücken Sie OK.
 - ⇒ Das Menü Messprogrammauswahl erscheint.
- ▶ Wählen Sie das gewünschte Messprogramm aus.
- ▶ Drücken Sie OK.
 - ⇒ Das Menü Brennstoffauswahl erscheint.
- ▶ Drücken Sie F2.
 - ⇒ Das Menü Brennstoffliste erscheint.
- ▶ Wählen Sie den Brennstoff aus, der dem Menü Brennstoffauswahl hinzugefügt werden soll.
- ▶ Drücken Sie F1.
 - ⇒ Der ausgewählte Brennstoff wird mit einem Haken versehen.
- ▶ Wählen Sie gegebenenfalls weitere Brennstoffe aus.
- ▶ Drücken Sie OK.
 - ⇒ Die ausgewählten Brennstoffe werden dem Menü Brennstoffauswahl hinzugefügt.

O2-Bezug einstellen

- ▶ Gehen Sie in das Menü Brennstoffliste.
 - ☞ Siehe auch Kapitel Brennstoffe der Brennstoffauswahl hinzufügen, S. 31.



- ▶ Wählen Sie den gewünschten Brennstoff aus.
- ▶ Drücken Sie F3.
 - ⇒ Das Menü Info Brennstoff erscheint.
- ▶ Stellen Sie den gewünschten O2-Bezug ein.
- ▶ Drücken Sie OK
 - ⇒ Der eingestellte O2-Bezug wird gespeichert.

5.11. Benutzerbrennstoffe definieren

Sie können vier Brennstoffe an ihre individuellen Bedürfnisse anpassen. Sie können sowohl den Namen als auch die Brennstoffparameter anpassen.



HINWEIS

Die letzten 4 Brennstoffe im Menü Brennstoffliste sind die Benutzerbrennstoffe.
Die Benutzerbrennstoffe sind in der Brennstoffliste in grüner Farbe dargestellt

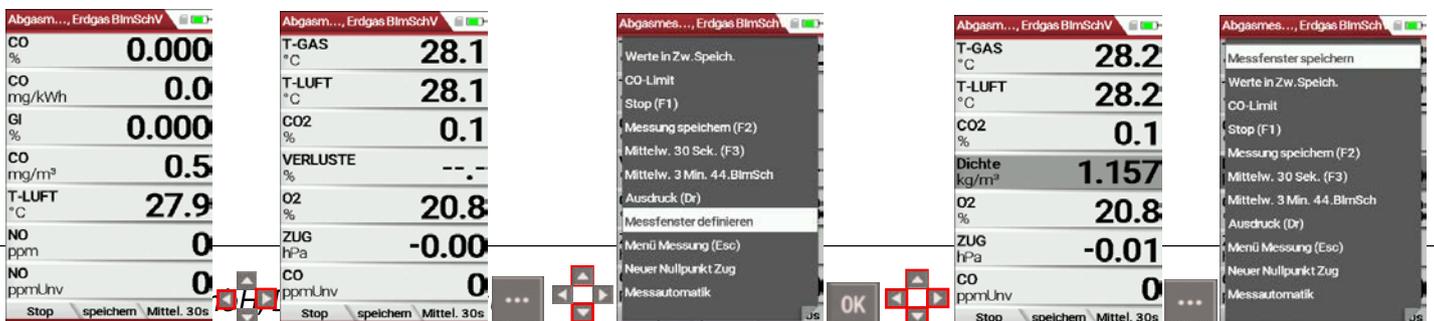


- ▶ Gehen Sie in das Menü Brennstoffliste.
 - ☞ Siehe auch Kapitel Brennstoffe der Brennstoffauswahl hinzufügen, S. 31.
- ▶ Wählen Sie den gewünschten Benutzerbrennstoff aus, denn Sie definieren möchten.
- ▶ Drücken Sie F3.
 - ⇒ Das Menü Benutzerbrenn definieren erscheint.
- ▶ Drücken Sie F1.
 - ⇒ Ein Eingabefenster erscheint.
- ▶ Passen Sie den Namen des Benutzerbrennstoffes an ihre Bedürfnisse an.
- ▶ Drücken Sie OK.
 - ⇒ Der geänderte Name wird im Menü Benutzerbrennstoff definieren angezeigt.
 - ⇒ Nachdem Sie den Namen des Benutzerbrennstoffes definiert haben, können Sie die Brennstoffparameter definieren.



- ▶ Wählen Sie die gewünschten Brennstoffparameter aus.
- ▶ Ändern Sie die gewünschten Brennstoffparameter.
- ▶ Drücken Sie OK.
 - ⇒ Der definierte Benutzerbrennstoff erscheint im Menü Brennstoffliste.
 - ⇒ Sie können den definierten Benutzerbrennstoff dem Brennstoffauswahl hinzufügen.
 - ☞ Siehe auch Kapitel Brennstoffe der Brennstoffauswahl hinzufügen, S.31.

5.12. Messfenster konfigurieren



- ▶ Starten Sie ein Messprogramm.
In diesem Beispiel Abgasmessung, Erdgas BlmSchV
- ▶ Wählen Sie eine von drei Messwertseiten.
- ▶ Drücken Sie die Menütaste.
 - ⇒ Eine Auswahlliste erscheint.
- ▶ Wählen Sie Messfenster definieren.
- ▶ Drücken Sie OK.
 - ⇒ Das Messprogrammfenster erscheint.
- ▶ Wählen Sie die gewünschten Messgrößen aus, die Sie ändern möchten.
- ▶ Drücken Sie die Menütaste.
 - ⇒ Eine Auswahlliste erscheint.
- ▶ Wählen Sie Messfenster speichern.
- ▶ Drücken Sie OK.
 - ⇒ Die Änderung wird gespeichert.

5.13. Zoomfenster konfigurieren

In jedem Messprogramm steht ein Zoomfenster zur vergrößerten Anzeige von Messwerten zur Verfügung.

Sie können zwischen zwei Zoomansichten wählen.

- ▶ Drücken Sie die Pfeiltaste oben, um sich vier Messwerte mit jeweiliger Messkurve anzeigen zu lassen. Die Skalierung erfolgt automatisch. Die x-Achse zeigt fest die letzten 150 Sekunden.

- ▶ Drücken Sie die Pfeiltaste unten, um sich zwei Messwerte ohne Messkurve anzeigen zu lassen.

In folgendem Beispiel wird die Konfiguration des Zoomfenster mit vier Messwerten gezeigt. Die Konfiguration des Zoomfenster mit zwei Messwerten erfolgt auf die gleiche Weise.



- ▶ Starten Sie ein Messprogramm.
- ▶ Drücken Sie die Pfeiltaste oben.
 - ⇒ Das Zoomfenster erscheint.
- ▶ Drücken Sie die Menütaste.
 - ⇒ Eine Auswahlliste erscheint.
- ▶ Wählen Sie Messfenster definieren.
- ▶ Drücken Sie OK.
- ▶ Wählen Sie die gewünschten Messgrößen aus, die Sie ändern möchten.
- ▶ Drücken Sie die Menütaste.
 - ⇒ Eine Auswahlliste erscheint.
- ▶ Wählen Sie Messfenster speichern.
- ▶ Drücken Sie OK.
 - ⇒ Die Änderung wird gespeichert.

6 Messung vorbereiten

6.1. Visuelle Gesamtprüfung durchführen

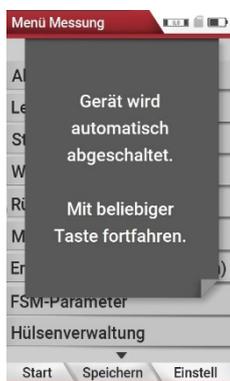
Führen Sie vor Benutzung des Messgerätes eine visuelle Gesamtprüfung durch, um eine fehlerfreie Betriebsweise des Messgerätes sicherzustellen.

6.2. Spannungsversorgung sicherstellen

Das Messgerät kann wahlweise betrieben werden:

1. Mit internem MRU - Akku intern (im Lieferumfang enthalten)
2. Mit MRU – Netzgerät (im Lieferumfang enthalten)

Externes Zubehör nur bei ausgeschaltetem Gerät anschließen!



6.3. Automatisches Ausschalten Auto-off

Die Auto-off Funktion schaltet das Gerät in den Hauptmenüs Messung, Speichern und Extras nach 60 Minuten ohne eine Tastenbedienung ab.

Während einer Messung oder des Akkuladevorgangs via Ladegerät/USB-Anschluss ist die Auto-off Funktion deaktiviert.

6.4. Messungen mit Netzgerät / Akkuladung

Wenn Sie das Gerät mit dem Steckernetzteil an Netzspannung 90...260 V / 50/ 60Hz anschließen, dann wird der Akku geladen.

Bei vollgeladenem Akku wird automatisch auf Erhaltungsladung umgeschaltet.

6.5. Messungen bei Akku-Betrieb (Akku-Überwachung)

Das Batterie-Symbol rechts oben im Display zeigt etwa die verbleibende Kapazität des Akkus etwa an.

Ca. 15 Minuten (abhängig der Gerätekonfiguration) bevor der Akku leer ist, beginnt die Ladeanzeige rot zu blinken (etwa im Sekundentakt).

Wenn der Akku nahezu leer ist, und das Gerät nicht innerhalb einer Minute an die Netzversorgung angeschlossen wird, schaltet sich das Messgerät zur Vermeidung einer Akkutiefentladung ab.

6.6. Betriebstemperatur

Falls das Messgerät sehr kalt gelagert wurde muss vor dem Einschalten des Gerätes gewartet werden bis sich das Messgerät in warmer Umgebung akklimatisiert hat um eine Kondensierung im Gerät zu vermeiden. Falls die Betriebstemperatur nicht im zulässigen Bereich liegt (siehe auch Kapitel 15.1 Technische Daten, S. 97), wird folgende Meldung angezeigt.



ACHTUNG

Mit dem Messgerät ist bei diesen Zuständen keine weitere Funktion möglich – es ertönt während der Aufwärmung ein akustisches Signal.

6.7. Kondensatabscheider kontrollieren

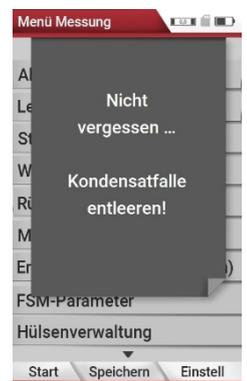


⚠ VORSICHT

Säure aus dem Kondensat

Durch schwach säurehaltige Flüssigkeiten aus dem Kondensat, kann es zu Verätzungen kommen.

- ▶ Bei Kontakt mit Säure, die entsprechende Stelle sofort mit viel Wasser reinigen



- ▶ Kontrollieren Sie den Kondensatabscheider vor und nach jeder Messung.
- ▶ Prüfen Sie, ob der Kondensatabscheider entleert ist.
- ▶ Prüfen Sie den Sternfilter.
 - ⇒ Sternfilter weiß = betriebsbereit
 - ⇒ Sternfilter dunkel = erneuern

Bei dem Ausschalten erfolgt eine Hinweismeldung.

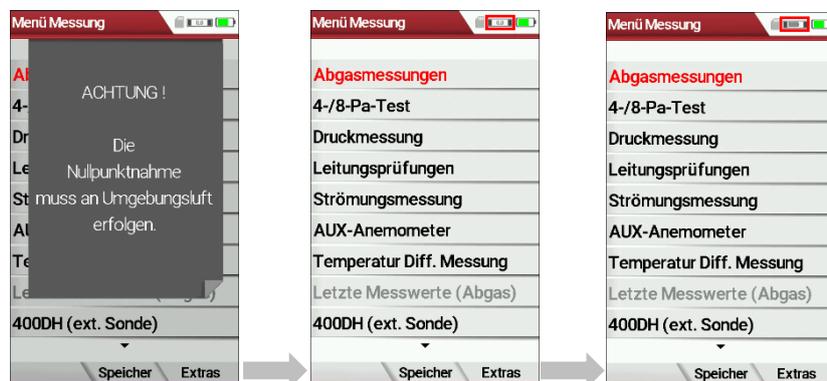
6.8. Anschlüsse und Dichtigkeit überprüfen

Alle Steckanschlüsse auf korrekten Sitz überprüfen.

Alle Schläuche, Schlauchanschlüsse, Kondensatbehälter, (von der Sonden- spitze bis zum Gasstutzen am Messgerät) auf Dichtigkeit prüfen.

Das Messgerät verfügt dazu über einen eingebauten automatischen Test zur Überprüfung der Dichtigkeit der Gaswege. Zur Durchführung siehe Kapitel 9.4 Dichtheitstest, S. 82.

6.9. Automatische Nullpunktnahme



HINWEIS

Die Sonde darf sich während der Nullpunktnahme nicht im Abgas befinden.

- ▶ Schalten Sie das Messgerät ein.
 - ⇒ Das Messgerät führt selbständig eine Nullpunktnahme durch.
 - ⇒ Während der Nullpunktnahme blinkt das -> 0.0 <- Symbol rechts oben im Display.
 - ⇒ Nach Beendigung der Nullpunktnahme ist das Messgerät zur Messung bereit.
 - ⇒ Falls Sensoren fehlerhaft sind, wird der Fehler während der Nullpunktnahme erkannt und eine Fehlermeldung angezeigt.

Wiederholte Nullpunktnahme

Sie können während des Betriebs wiederholt eine Nullpunktnahme durchführen.

- ▶ Gehen Sie in das Menü Messung.
- ▶ Wählen Sie Nullpunktnahme.
- ▶ Drücken Sie OK.
 - ⇒ Die Nullpunktnahme wird gestartet.

7 Messung durchführen

In der Grundausstattung verfügt jedes Messgerät über die vollständige Funktionalität, die Sie zur Abgasmessung benötigt.

Der Ablauf der Abgasmessung wird im Folgenden beschrieben.

Die Beschreibung anderer optional verfügbarer Messprogramme entnehmen Sie bitte dem Anhang oder separaten Ergänzungsblättern.

7.1. Abgasmessungen durchführen

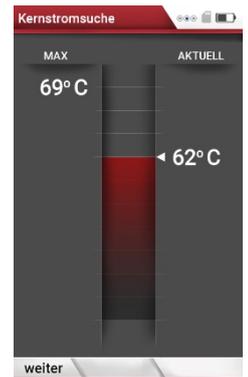
Kernstromsuche



HINWEIS

Beachten Sie, dass Sie die Kernstromsuche vor Beginn einer Abgasmessung im Menü Einstellung Messung einschalten müssen.

☞ Siehe auch Kapitel 5.4 Messung einstellen, S. 26



Sie können für Ihr Messgerät vorwählen, ob in den Messprogrammen eine Kernstromsuche vor Beginn der Messungen durchgeführt werden soll oder nicht. Diese Einstellung bezieht sich auf alle anwendbaren Messprogramme, aber nicht auf das Prüfprogramm und die Ringspaltmessung.

Die Kernstromsuche hilft, die Abgasentnahmesonde korrekt im Kernstrom des Abgaskanals zu positionieren. Der Kernstrom selbst ist gekennzeichnet durch ein Maximum der Abgastemperatur.

Das Messgerät zeigt daher die mit hoher Reaktionsgeschwindigkeit die Tendenz der Abgastemperatur. Durchfahren Sie mit der Sonde langsam den Querschnitt des Abgaskanals und Positionieren die Sonde dann so, dass das Maximum der Temperatur eingenommen wird.

Positionieren der Sonde im Kernstrom:

Durchfahren Sie mit der Sonde langsam den Querschnitt des Abgasrohres bis Sie die maximale Abgastemperatur (siehe Temperaturmaximalwert in der Anzeige – in diesem Beispiel 69 °C) gefunden haben.

Sie haben die maximale Abgastemperatur gefunden, wenn die Pfeilspitze an der horizontalen Linie anliegt und kein Signalton zu hören ist. Sobald Sie sich von der maximalen Abgastemperatur entfernen, entfernen sich die Balken von der horizontalen Max-Linie. Wenn Sie den Kernstrom gefunden haben, dann fixieren Sie die Sonde in dieser Stellung mit dem Konus.

Messprogramm auswählen

⚠ GEFAHR



Gefahr durch giftige Gase

Es besteht Vergiftungsgefahr.

Schadgase werden von dem Messgerät angesaugt und in die Umgebungsluft freigegeben.

- ▶ Das Messgerät nur in gut belüfteten Räumen verwenden.

HINWEIS



Verfälschung des Messergebnisses

Das angesaugte Gas muss aus dem Gerät frei ausströmen können.

- ▶ Während einer Messung darf die Gasauslassöffnung an der Geräterückseite nicht bedeckt sein.



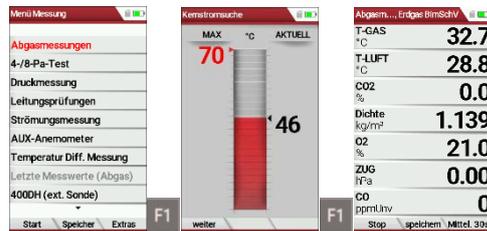
- ▶ Wählen Sie Abgasmessungen.
- ▶ Drücken Sie OK.
 - ⇒ Das Menü Messprogrammauswahl erscheint.
- ▶ Wählen Sie das gewünschte Messprogramm aus.
- ▶ Ändern Sie gegebenenfalls das CO-Limit.
 - ⇒ Siehe auch Kapitel 5.8 CO-Grenzwert einstellen, S. 30.
- ▶ Ändern Sie gegebenenfalls den Programmnamen.
 - ⇒ Siehe auch Kapitel 5.9 Messprogrammname ändern, S. 30.

- ▶ Drücken Sie OK.
 - ⇒ Das Menü Brennstoffauswahl erscheint.
- ▶ Wählen Sie den gewünschten Brennstoff aus.
- ▶ Fügen Sie dem Menü Brennstoffauswahl gegebenenfalls Brennstoffe aus der Brennstoffliste hinzu.
 - ☞ Siehe auch Kapitel Brennstoffe der Brennstoffauswahl hinzufügen, S. 31.
- ▶ Drücken Sie OK.
 - ⇒ Falls aktiviert, erscheint die Kernstromsuche.
- ▶ Führen Sie die Kernstromsuche durch und drücken danach F1.
 - ☞ Siehe auch Kapitel Kernstromsuche, S. 39.
- ⇒ Das Messwertfenster erscheint.
- ⇒ Die Messung wird gestartet.

HINWEIS

Sie können eine Messung mit den zuvor eingestellten Messparametern direkt aus dem Menü Messung starten.

- ▶ Drücken Sie F1.
 - ⇒ Falls aktiviert, erscheint die Kernstromsuche.
 - ⇒ Die Messung wird gestartet.



Messwertfenster

Die Messwerte sind in drei Fenstern zu jeweils 7 Messwerten organisiert. Welcher Messwert an welcher Stelle des Fensters angezeigt ist konfigurierbar.

- ☞ Siehe auch Kapitel 5.12 Messfenster konfigurieren, S. 33 und Kapitel 5.13 Zoomfenster konfigurieren, S. 34.

Als Messwert stehen sowohl direkte Messgrößen wie Sauerstoffgehalt oder Temperatur zur Verfügung, wie auch berechnete Werte wie

Taupunkt, CO₂ – Gehalt etc. Ebenso steht der gleiche Messwert in verschiedenen Umrechnungen zur Verfügung, wie CO als ppm oder mg/kWh.

Nicht verfügbare Messwerte werden als Striche dargestellt. Gründe für eine Nichtverfügbarkeit können sein:

- Elektrochemischer Sensor wurde während der Nullpunktnahme als fehlerhaft erkannt.
- Externe Temperatursensoren sind nicht gesteckt.

Der Messwert T-Gas wird vorrangig von dem Anschluss „T-Gas / AUX“ abgeleitet (ausstattungsabhängig) oder wenn nicht verfügbar vom Anschluss „T1“.

Freispülung

Falls während der Abgasmessung die konfigurierte CO-Schwelle überschritten wird, aktiviert das Gerät die Freispülfunktion. Damit wird der CO – Sensor vor zu hohen CO – Werten geschützt ohne das andere Messwerte verfälscht werden.

Während der Freispülung ist der CO – Messwert ohne Bedeutung und wird daher durch Striche ersetzt. Diese sind rot solange der CO – Messwert noch oberhalb der eingestellten CO – Schwelle liegt und werden dann schwarz bei erfolgreicher Freispülung.

Die Freispülung endet nicht automatisch, sondern muss vom Anwender abgeschaltet werden.

Dazu wählen Sie die Menütaste und den Unterpunkt „Spülpumpe ausschalten“.

7.2. Abgasmessungen mit Messverwaltungsassistent durchführen

Mit Hilfe des Messverwaltungsassistenten können Sie mehrere Einzelmessungen zusammenführen. Die zusammengeführten Messungen können Sie per Bluetooth oder QR-Code in die App MRU4u(oder andere Verwaltungsprogramme) exportieren und/oder ausdrucken. Der Ausdruck kann in einer Vorschauansicht angesehen werden.



HINWEIS

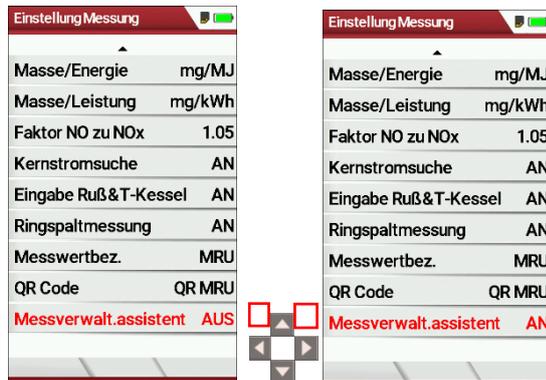
Beachten Sie, dass der Messverwaltungsassistent für Optima Industrie / Biogas /BHKW nicht verfügbar ist.

Messverwaltungsassistent einschalten

Bevor Sie den Messverwaltungsassistenten verwenden können, müssen Sie den Messverwaltungsassistenten im Menü Einstellung Messung einschalten.

► Gehen Sie in das Menü Einstellung Messung.

☞ Siehe auch Kapitel 5.4 Messung einstellen, S.26.

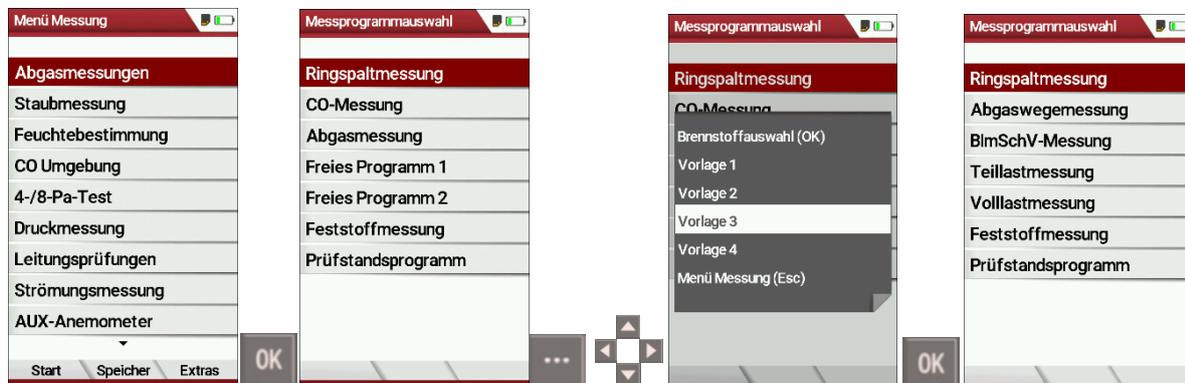


► Wählen Sie Messverwalt.assistent.

► Schalten Sie den Messverwaltungsassistenten an

Vorlagen verwenden

Falls Sie den Messverwaltungsassistenten eingeschaltet haben, können Sie im Menü Messprogrammauswahl bestimmte Vorlagen auswählen, um das Menü an Ihre Bedürfnisse anzupassen.



► Gehen Sie in das Menü Messung.

► Drücken Sie OK.

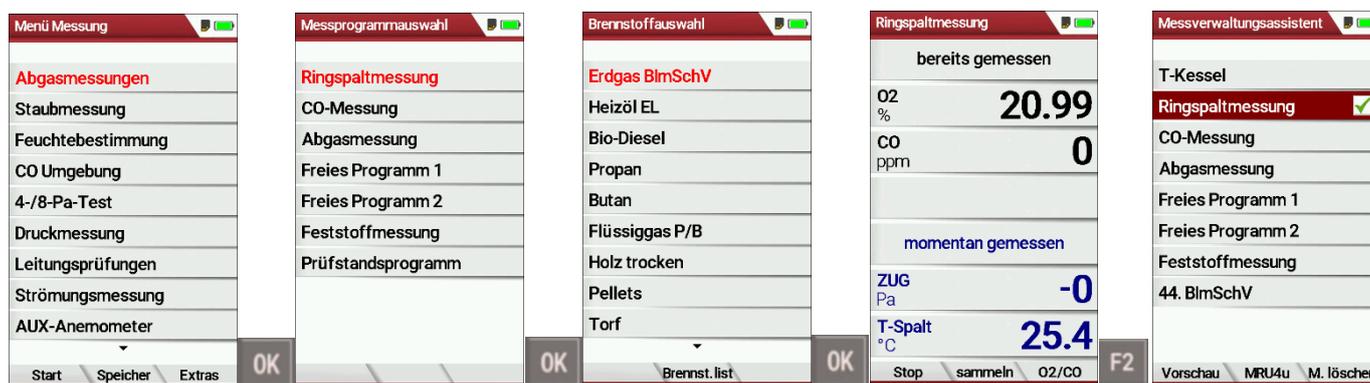
⇒ Das Menü Messprogrammauswahl erscheint.

► Drücken Sie die Menütaste.

- ⇒ Eine Auswahlliste erscheint.
- ▶ Wählen Sie die gewünschte Vorlage aus.
- ▶ Drücken Sie OK.
- ⇒ Das Menu Messprogrammauswahl ändert sich entsprechend.

Messungen sammeln

Nachdem Sie den Messverwaltungsassistenten aktiviert haben, können Sie die gewünschten Abgasmessungen auswählen und „sammeln“.



- ▶ Gehen Sie in das Menü Messung.
- ▶ Wählen Sie Abgasmessungen.
- ▶ Drücken Sie OK.
- ⇒ Das Menü Messprogrammauswahl erscheint.
- ▶ Wählen Sie gegebenenfalls eine gewünschte Vorlage aus.
 - ☞ Siehe auch Kapitel Vorlagen verwenden, S. 43.
- ▶ Wählen Sie das gewünschte Messprogramm aus.
In diesem Beispiel werden eine Ringspaltmessung, eine CO-Messung und eine Abgasmessung „gesammelt“.
- ▶ Wählen Sie Ringspaltmessung.
- ▶ Drücken Sie OK.
- ⇒ Das Menu Brennstoffauswahl erscheint.
- ▶ Wählen Sie den gewünschten Brennstoff.

- ▶ Fügen Sie dem Menü Brennstoffauswahl gegebenenfalls Brennstoffe aus der Brennstoffliste hinzu.

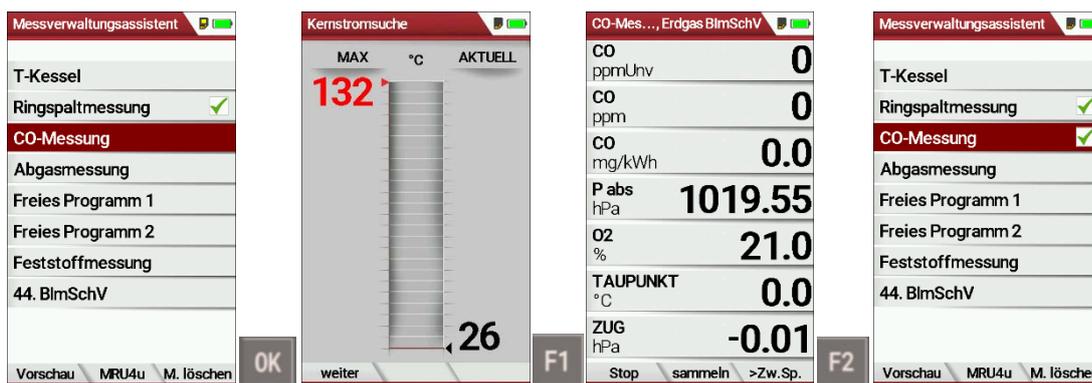
HINWEIS



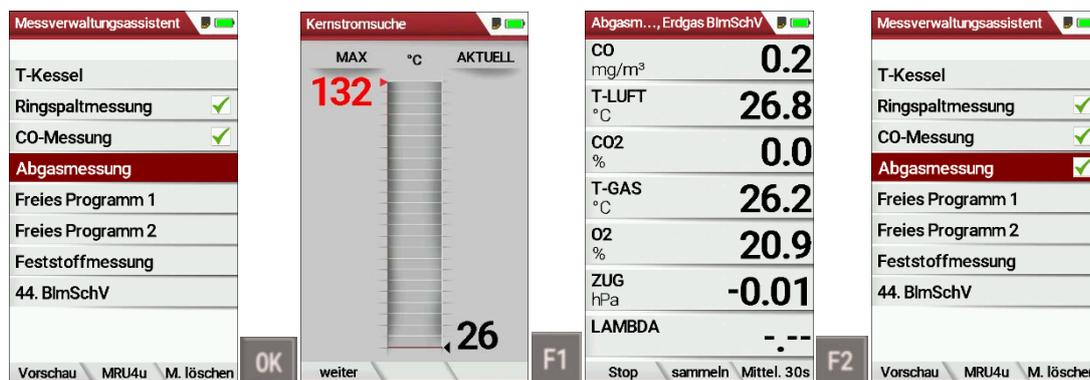
Anwender die zuerst mit der Ringspaltmessung beginnen, können beim Anwählen der Ringspaltmessung einen Brennstoff auswählen. Dieser Brennstoff wird dann auch für die folgenden Messungen (z. B. CO Abgaswegemessung) verwendet.

- ☞ Siehe auch Kapitel Brennstoffe der Brennstoffauswahl hinzufügen, S. 31.

- ▶ Drücken Sie OK.
 - ⇒ Die Ringspaltmessung startet.
- ▶ Führen Sie die Ringspaltmessung durch.
- ▶ Drücken Sie F2, nachdem Sie die Ringspaltmessung beendet haben.
 - ⇒ Das Menü Messverwaltungsassistent erscheint.
 - ⇒ Die Ringspaltmessung wurde im Messverwaltungsassistent gesammelt.



- ▶ Wählen Sie CO-Messung.
- ▶ Drücken Sie OK.
 - ⇒ Falls aktiviert, erscheint die Kernstromsuche.
- ▶ Führen Sie die Kernstromsuche durch und drücken danach F1.
 - ☞ Siehe auch Kapitel Kernstromsuche, S. 39.
- ⇒ Die CO-Messung startet.
- ▶ Führen Sie die CO-Messung durch.
- ▶ Drücken Sie F2, nachdem Sie die CO-Messung beendet haben.
 - ⇒ Das Menü Messverwaltungsassistent erscheint.
 - ⇒ Die CO-Messung wurde im Messverwaltungsassistent gesammelt.



- ▶ Wählen Sie Abgasmessung.
- ▶ Drücken Sie OK.
 - ⇒ Falls aktiviert, erscheint die Kernstromsuche.
- ▶ Führen Sie die Kernstromsuche durch und drücken danach F1.
 - ⇒ Siehe auch Kapitel Kernstromsuche, S. 39.
- ⇒ Die Abgasmessung startet.
- ▶ Führen Sie die Abgasmessung durch.
- ▶ Drücken Sie F2, nachdem Sie die Abgasmessung beendet haben.
 - ⇒ Das Menü Messverwaltungsassistent erscheint.
 - ⇒ Die Abgasmessung wurde im Messverwaltungsassistent gesammelt.

Gesammelte Messungen zurücksetzen

Sie haben die Möglichkeit bereits im Messverwaltungsassistenten gesammelte Messungen zurückzusetzen.



- ▶ Drücken Sie die Menütaste.
 - ⇒ Eine Auswahlliste erscheint.
- ▶ Wählen Sie Sammeln zurücksetzen.
- ▶ Drücken Sie OK.
 - ⇒ Eine Meldung erscheint.
- ▶ Wählen Sie Ja.
- ▶ Drücken Sie OK.
 - ⇒ Die gesammelten Messungen werden zurückgesetzt.

HINWEIS

Sie können die gesammelten Messungen auch direkt über die Funktionstastenleiste zurücksetzen.



- ▶ Drücken Sie F3.
 - ⇒ Eine Meldung erscheint.

Gesammelte Messungen drucken

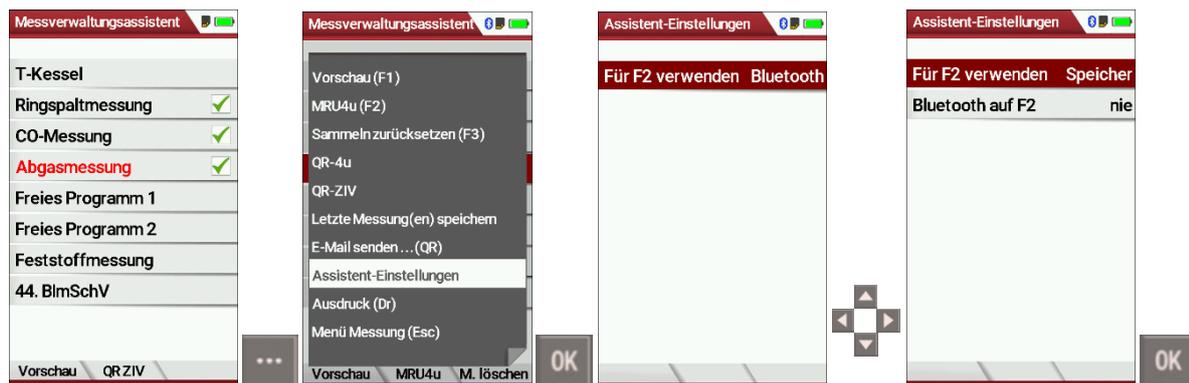
Bevor die gesammelten Messungen drucken, haben Sie Möglichkeit sich eine Druckvorschau anzeigen zu lassen.



- ▶ Drücken Sie F1.
 - ⇒ Das Menü Vorschau erscheint.
- ▶ Drücken Sie die Drucker-Taste.
 - ⇒ Der Ausdruck wird erstellt.
 - ☞ Siehe auch Kapitel 7.12 Messergebnisse ausdrucken, Seite 62.

Funktionstaste F2 individualisieren

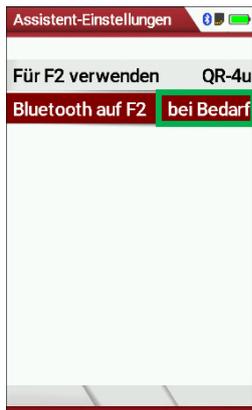
Bevor Sie die gesammelten Messungen per QR-Code oder Bluetooth exportieren oder im Datenspeicher speichern können, müssen Sie die die Funktionstaste F2 zu individualisieren.



- ▶ Drücken Sie die Kontextmenütaste.
 - ⇒ Eine Auswahlliste erscheint.
- ▶ Wählen Sie Assistent-Einstellungen.
- ▶ Drücken Sie OK.
 - ⇒ Das Menü Assistent-Einstellungen erscheint.
- ▶ Wählen Sie die gewünschte Einstellung aus.

Einstellung	Verwendung	Darstellung im Display
Bluetooth	Übertragen von Messdaten per Bluetooth an MRU4u	Vorschau MRU4u M. löschen
QR-4u	Übertragen von Messdaten per QR-Code an MRU4u	Vorschau QR-4u M. löschen
QR-ZIV	Übertragen von Messdaten im ZIV-Format	Vorschau QR-ZIV M. löschen
Speicher	Speichern der Messdaten im Datenspeicher	Vorschau speichern M. löschen

HINWEIS



Falls Sie bei der der Einstellung Bluetooth auf F2 „bei Bedarf“ einstellen, werden Messdaten immer an MRU4u übertragen, sobald eine Verbindung zwischen dem Messgerät und MRU4u besteht.
Die Darstellung im Messverwaltungsassistent ändert sich automatisch, sobald eine sobald eine Verbindung zwischen dem Messgerät und MRU4u besteht.

Messungen per Bluetooth an MRU4u übertragen

Bevor Sie Messungen per Bluetooth an MRU4u übertragen können, müssen Sie die Funktionstaste F2 entsprechend anpassen.

- ▶ Öffnen Sie das Menü Assistent-Einstellungen.
 - ☞ Siehe auch Kapitel Funktionstaste F2 individualisieren, S. 47.
- ▶ Stellen Sie bei der Einstellung „Für F2 verwenden - Bluetooth“ ein.
- ▶ Verlassen Sie das Menü Assistent-Einstellungen.
- ▶ Führen Sie gewünschten Messungen durch.
- ▶ Verbinden Sie das Messgerät mit MRU4u.



- ▶ Drücken Sie F2.
 - ☞ Die Messungen werden an MRU4u übertragen.



Messungen per QR-Code an MRU4u übertragen

Bevor Sie Messungen per Bluetooth an MRU4u übertragen können, müssen Sie die Funktionstaste F2 entsprechend anpassen.

- ▶ Öffnen Sie das Menü Assistent-Einstellungen.
 - ☞ Siehe auch Kapitel Funktionstaste F2 individualisieren, S. 47
- ▶ Stellen Sie bei der Einstellung „Für F2 verwenden - QR-4u“ ein.
- ▶ Verlassen Sie das Menü Assistent-Einstellungen.
- ▶ Führen Sie die gewünschten Messungen durch.



- ▶ Drücken Sie F2.
 - ⇒ Das Menü QR-Code erscheint.
- ▶ Scannen Sie den QR-Code mit MRU4u.

Messungen per QR-Code ZIV übertragen

Bevor Sie Messungen per Bluetooth an MRU4u übertragen können, müssen Sie die Funktionstaste F2 entsprechend anpassen.

- ▶ Öffnen Sie das Menü Assistent-Einstellungen.
 - ☞ Siehe auch Kapitel Funktionstaste F2 individualisieren, S. 47
- ▶ Stellen Sie bei der Einstellung „Für F2 verwenden - QR-ZIV“ ein.
- ▶ Führen Sie die gewünschten Messungen durch.



- ▶ Drücken Sie F2.
 - ⇒ Das Menü QR-Code erscheint.
- ▶ Scannen Sie den QR-Code.

Messungen speichern

Bevor Sie Messungen per Bluetooth an MRU4u übertragen können, müssen Sie die Funktionstaste F2 entsprechend anpassen.

- ▶ Öffnen Sie das Menü Assistent-Einstellungen.
 - ☞ Siehe auch Kapitel Funktionstaste F2 individualisieren, S. 47
- ▶ Stellen Sie bei der Einstellung „Für F2 verwenden - Speicher“ ein.
- ▶ Führen Sie die gewünschten Messungen durch.



- ▶ Drücken Sie F2.
 - ⇒ Das Menü Anlage auswählen erscheint.
- ▶ Wählen Sie die gewünschte Anlage aus.
- ▶ Drücken Sie F3.
 - ⇒ Die Messwerte wurden gespeichert.
 - ☞ Siehe auch Kapitel Messungen ansehen, S. 75.

Messungen als E-Mail senden

Sie haben die Möglichkeit die Messungen per QR-Code zu scannen und als E-Mail zu versenden. Die E-Mail wird vom Smartphone mit der App MRU4u versendet.



► Drücken Sie die Menüaste

⇒ Eine Auswahlliste erscheint.

► Wählen Sie E-Mail senden...(QR)

► Drücken Sie OK.

⇒ Eine Meldung erscheint.

► Wählen Sie Ja.

► Drücken Sie Ok.

⇒ Das Menü QR-Code erscheint.

► Scannen Sie den QR-Code mit der App MRU4u.

⇒ Sie können die Messungen als E-Mail versenden.

7.3. Temporärer Zwischenspeicher

Das Messgerät bietet Ihnen die Möglichkeit, bei laufender Messung alle momentanen Messwerte in einen Zwischenspeicher abzulegen und die Messung fortzusetzen.

► Sie können die Messwerte später aus dem Zwischenspeicher wieder in das Messfenster zurückholen, um diese auszudrucken und/oder zu speichern.

Messwerte im Zwischenspeicher ablegen

Während einer laufenden Messung können Sie die aktuellen Werte in den Zwischenspeicher ablegen.



▶ Starten Sie eine Messung.

☞ Siehe auch Kapitel 7.1 Abgasmessungen durchführen, S. 39.

▶ Drücken Sie die Menütaste.

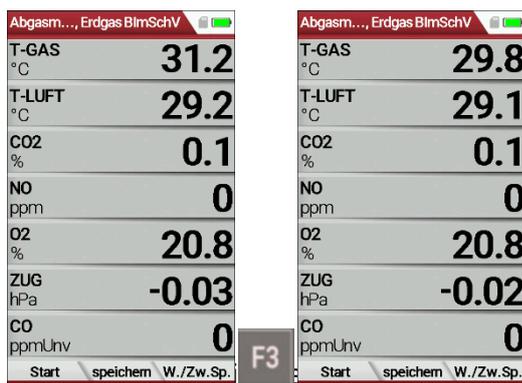
⇒ Eine Auswahlliste erscheint.

⇒

▶ Wählen Sie Werte in Zw. Speich.

⇒ Die Messwerte werden im Zwischenspeicher abgelegt.

Bei gestoppter Messung, können Sie aktuell angezeigten Messwerte mit den Messwerten im Zwischenspeicher vergleichen.



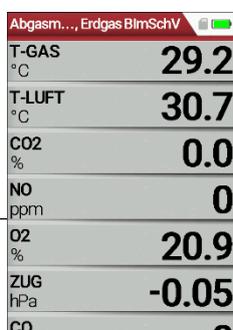
⇒ Das Messwertfenster wird grau hinterlegt.

▶ Drücken Sie F3.

⇒ Die Zwischenspeicher abgelegten Messwerte werden angezeigt.

Fall Sie eine Messung gestoppt haben, ohne die Messwerte zuvor im Zwischenspeicher abzulegen, können Sie die Messwerte direkt aus der Funktionstastenleiste in den Zwischenspeicher ablegen.

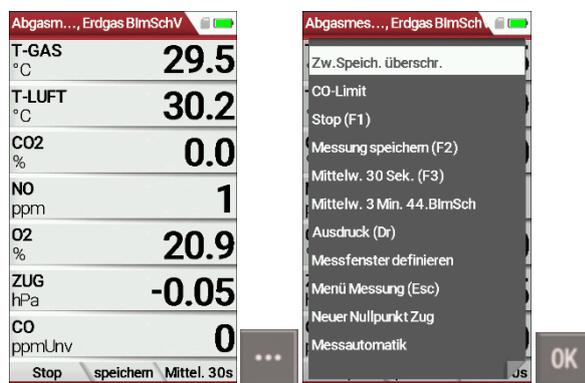
>Zw.Sp.>



- ▶ Stoppen Sie die Messung.
 - ⇒ Das Messwertfenster wird grau hinterlegt.
- ▶ Drücken Sie F3.
 - ⇒ Die Messwerte werden im Zwischenspeicher abgelegt.

Messwerte im Zwischenspeicher überschreiben

Sie können die im Zwischenspeicher abgelegten Messwerte durch die aktuell angezeigten Messwerte überschreiben



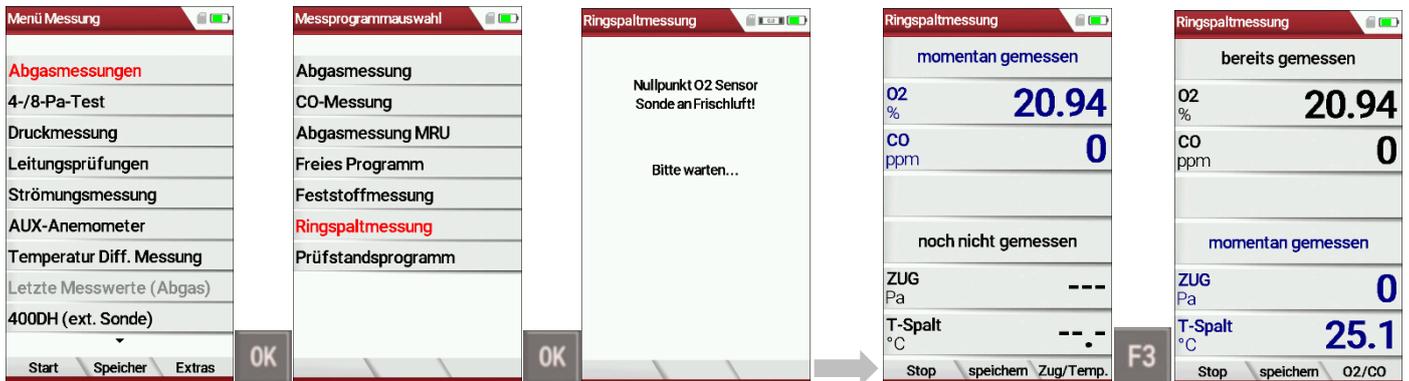
- ▶ Drücken Sie die Menütaste.
 - ⇒ Eine Auswahlliste erscheint.
- ▶ Wählen Sie Zw. Speich. überschr.
- ▶ Drücken Sie OK.
 - ⇒ Der Zwischenspeicher wird überschrieben.
- ▶ Sie können den Zwischenspeicher jederzeit mit aktuellen Messwerten überschreiben.

Die aktuell angezeigten Messwerte können Sie gegebenenfalls weiterverarbeiten, z.B. ausdrucken oder speichern

- ☞ Siehe hierzu auch Kapitel 7.11 Messergebnisse speichern, S. 60 und Kapitel 7.12 Messergebnisse ausdrucken, S. 62

7.4. Ringspaltmessung durchführen

Das Messgerät stellt das Messprogramm „Ringspaltmessung“ zur Verfügung, das zum Dichtigkeitstest der Abgasleitungen verwendet wird, indem der O₂-Gehalt der Verbrennungsluft gemessen wird.



- ▶ Wählen Sie Abgasmessungen.
- ▶ Drücken Sie OK
 - ⇒ Das Menü Messprogrammauswahl erscheint.
- ▶ Wählen Sie Ringspaltmessung.
- ▶ Drücken Sie OK.
 - ⇒ Falls erforderlich wird eine automatische Nullpunktnahme durchgeführt.
 - ⇒ Das Menü Ringspaltmessung erscheint.
- ▶ Drücken Sie F3.
 - ⇒ Die momentan gemessenen Werte für Zug(Pa) und T-Spalt (°C) werden angezeigt.

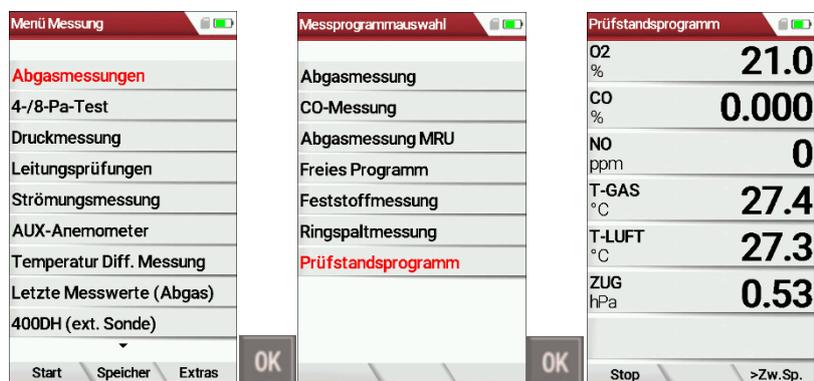
Für die Ringspaltmessung bietet sich die MRU-Ringspalt-Mehrlochsonde Nr. 56352 an, deren Silikonschlauch an dem Kondensatabscheider des Messgerätes aufgesteckt wird.

Optional kann mit der Sondenkupplung MRU-Nr. 11652 die Ringspalt-Mehrlochsonde an der Messsonde des Messgerätes befestigt werden.

7.5. Prüfstandsprogramm durchführen

Das Prüfstandsprogramm dient Prüfständen zur Überprüfung des Gerätes mittels Prüfgas im Messprogramm.

Bei der Überprüfung werden keine Berechnungen durchgeführt.

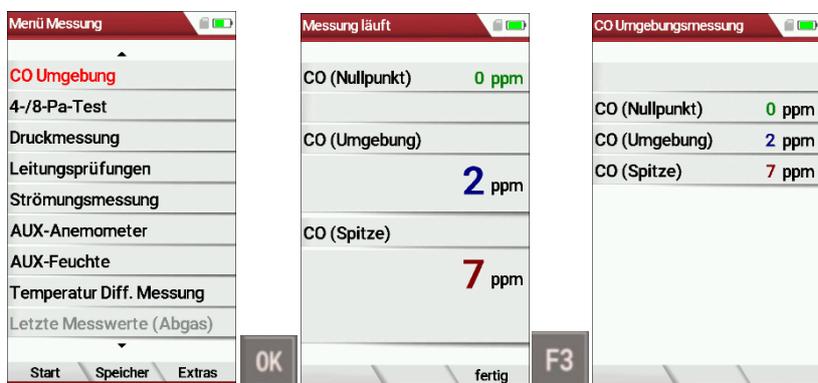


- ▶ Wählen Sie Abgasmessungen.
- ▶ Drücken Sie OK.
 - ⇒ Das Menü Messprogrammauswahl erscheint.
- ▶ Wählen Sie Prüfstandsprogramm.
 - ⇒ Das Menü Prüfstandsmessung erscheint.

7.6. CO-Umgebungsmessung durchführen

Ziel dieses Messprogramms ist der Nachweis der CO Konzentration in der Umgebung der Messstelle.

- ▶ Führen Sie eine Nullpunktnahme außerhalb der Umgebung der Messstelle durch, bevor Sie eine CO Umgebungsmessung durchführen.
 - ☞ Siehe auch Kapitel Wiederholte Nullpunktnahme, S. 38.
- ⇒ Nach der Nullpunktnahme können Sie CO Umgebungsmessung starten.



- ▶ Wählen Sie CO-Umgebung.
- ▶ Drücken Sie OK.
 - ⇒ Die Messung startet.
- ▶ Führen Sie die Messung durch.
- ▶ Drücken Sie F3.
 - ⇒ Die Messung wird beendet.
 - ⇒ Der CO (Nullpunkt) Wert, CO (Umgebung) Wert und der CO (Spitze) Wert werden angezeigt
- ▶ Drücken Sie gegebenenfalls die Taste Drucker, um einen Ausdruck der Messung zu erstellen.
 - ☞ Siehe auch Kapitel 7.12 Messergebnisse ausdrucken, S. 62.

7.7. CO/H2 und CO high (Option)

Übersteigt der CO die CO-Schwelle, dann wird auf den CO high Sensor umgeschaltet. Zusätzlich erscheint das Spülpumpensymbol. Übersteigt der CO-Wert 10.000 ppm so wird auf % umgeschaltet (Beispiel 1.00 %). Sinkt der CO-Wert unter die CO-Schwelle, dann wird der rote CO-Wert wieder schwarz. Ab diesem Moment kann über die Menütaste die Spülpumpe wieder abgeschaltet werden.

7.8. Nicht mitlaufende Zugmessung

Das Messgerät stellt eine nicht mitlaufende Zugmessung zur Verfügung. Die Zugmessung wird 10 Minuten nach der Nullpunktnahme abgeschaltet oder eine bedeutende Temperaturänderung durch das Messgerät erkannt wird. Eine abgeschaltete Zugmessung wird in der Anzeige mit "-,-" dargestellt. Die Zugmessung kann nach einer erneuten Nullpunktnahme mit der F3-Taste eingeschaltet werden.

Zur Erkennung, dass die Zugmessung nicht mitlaufend ist, werden die Messwerte in Rot angezeigt.

Der Benutzer kann die Zugwerte mit der F3 Taste (Zug halt) halten. Die gehaltenen Daten werden in grün angezeigt. Zur erneuten Messung muss man das Menü verlassen und wieder starten.

Alle anderen Messungen werden mitlaufend, unabhängig von der Zugmessung durchgeführt.

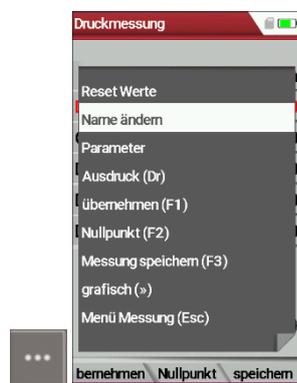
7.9. Druckmessung durchführen

Im Menü Druckmessungen können vier Druckwerte aufgenommen werden. Während der aktuelle Messwert angezeigt wird, kann dieser auf den ausgewählten Speicherplatz übernommen werden. Den Namen der 4 Speicherplätze können Sie individuell anpassen.

Der Schlauch (z.B. für eine Zugmessung) muss an den Zug + Stutzen angeschlossen werden. Für die Differenzdruckmessung muss der zweite Schlauch an Delta P- Stutzen angeschlossen sein.



- ▶ Gehen Sie in das Menü Messung.
 - ▶ Wählen Sie Druckmessung.
 - ▶ Drücken Sie OK.
- ⇒ Das Menü Druckmessung erscheint.



- ▶ Drücken Sie die Menütaste.
- ⇒ Eine Auswahlliste erscheint.
- ▶ Wählen Sie den gewünschten Punkt aus der Liste aus.
Wählen Sie beispielsweise den Punkt Parameter, um die Einheit sowie die Dämpfung (T90/s) einzustellen.

7.10. Temperatur-Differenzmessung

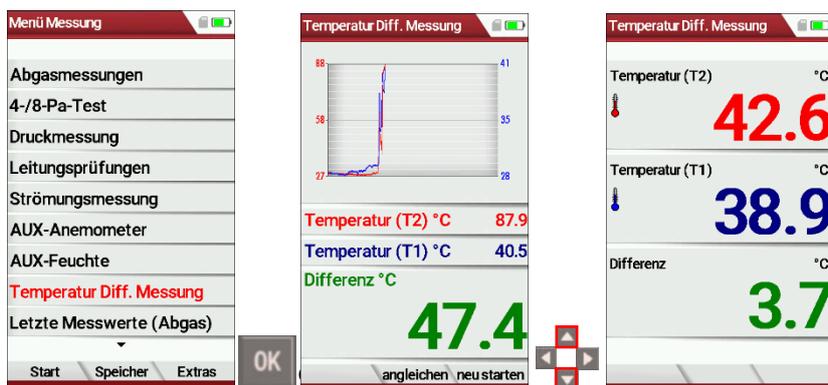
Im Menü Temperatur-Differenzmessung können 2 Temperaturen gemessen werden. Bei angeschlossenen Temperaturfühlern an den Anschlussbuchsen T1 und T2 wird die Temperaturdifferenz ermittelt und angezeigt.

- ▶ Stecken Sie einen Temperaturfühler in die Anschlussbuchse T1.
 - ▶ Stecken Sie einen Temperaturfühler in die Anschlussbuchse T2.
- ☞ Siehe auch 3.2 Messgerät, S. 15.

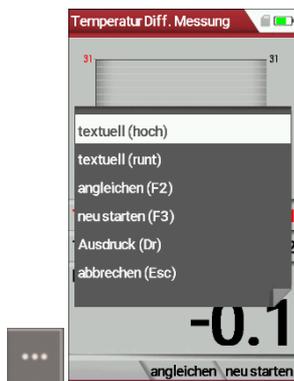


HINWEIS

Die Genauigkeit der Differenztemperaturmessung wird nur bei Verwendung der MRU-Temperaturfühler garantiert.



- ▶ Wählen Sie Temperatur Diff. Messung.
- ▶ Drücken Sie Ok.
 - ⇒ Das Menü Temperatur Diff. Messung erscheint.
 - ⇒ Die Temperaturen T1, T2 und die Differenz werden angezeigt.

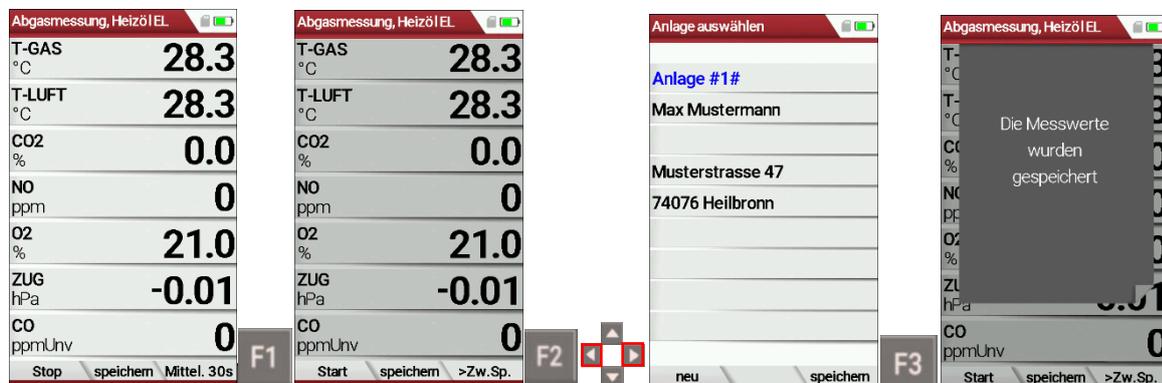


- ▶ Drücken Sie die Menütaste.
 - ⇒ Eine Auswahlliste erscheint.
- ▶ Wählen Sie den gewünschten Punkt aus der Liste aus.
 - Wählen Sie beispielsweise den Punkt Ausdruck (Dr), um die Messung auszudrucken.

7.11. Messergebnisse speichern

Falls in der Funktionstastenleiste „speichern“ angezeigt wird, können Sie Messergebnisse über die zugehörige Funktionstaste F2 oder F3 in den Datenspeicher ablegen.

Die Funktion des Datenspeichers ist in Kapitel 8 Datenspeicher, S. 67 dargestellt.



- ⇒ Die Messung wird gestoppt.
- ⇒ Das Messfenster wird grau hinterlegt.
- ▶ Drücken Sie F2.
 - ⇒ Das Menü Anlagen auswählen erscheint.
- ▶ Wählen Sie die gewünschte Anlage aus.
- ▶ Drücken Sie gegebenenfalls F1, um eine neue Anlage auszuwählen.
 - ☞ Siehe auch Kapitel Anlage anlegen, S.68.
- ▶ Drücken Sie F3.
 - ⇒ Die Messwerte gespeichert.
 - ☞ Siehe auch Kapitel Messungen ansehen, S. 75.

Kesseltemperatur, Rußzahlen und Derivat eingeben

Das Messgerät verfügt über keine Rußmessung.

- Sie können jedoch ermittelte Rußdaten eingeben, um sie zusammen mit den Messdaten zu speichern oder zu drucken.

HINWEIS

Bevor Sie die Rußdaten eingeben können, müssen Sie im Menü Einstellungen Messung die Eingabe Ruß&T-Kessel aktivieren.

☞ Siehe auch Kapitel 5.4 Messung einstellen, S. 26.



- Nach einer erfolgten Messung können Sie die extern ermittelten Messwerte eingeben.

HINWEIS

Die Eingabemöglichkeit von Russzahlen und Derivat besteht ausschließlich beim Brennstoff Heizöl / Diesel.



Abgasmessung, Heizöl EL	
T-GAS °C	25.1
T-LUFT °C	25.1
CO2 %	0.0
NO ppm	0
O2 %	21.0
ZUG hPa	-0.01
CO ppmUnv	0
Start speichern >Zw.Sp.	

Eingabe	
T-Kessel	?
Rußzahl 1	?
Rußzahl 2	?
Rußzahl 3	?
Derivat	nein
Ausdruck speichern	

Eingabe	
T-Kessel	84
Rußzahl 1	1
Rußzahl 2	0
Rußzahl 3	0
Derivat	nein
Ausdruck speichern F1	

- Drücken Sie F2.

⇒ Das Menü Eingabe erscheint.

- Geben Sie den ermittelten Wert für die T-Kessel und gegebenenfalls die ermittelten Werte für Rußzahl 1, Rußzahl 2, Rußzahl 3 und Derivat ein.
- Drücken Sie F1, um einen Ausdruck zu erstellen.
- Drücken Sie F3, um die Messung zu speichern.

7.12. Messergebnisse ausdrucken

Sie haben die Möglichkeit Messergebnisse über folgende optional erhältliche Drucker auszudrucken.

- Speedprinter (IR-Tischdrucker)
- HSP 580 (Highspeed-Bluetooth-Thermodrucker)



HINWEIS

Bevor Sie Messergebnisse ausdrucken können, müssen den entsprechenden Drucker (Druckertyp) im Menü Ausdruck auswählen und konfigurieren.

Menü Ausdruck öffnen



► Öffnen Sie das Menü Einstellungen.

☞ Siehe auch Kapitel 5.2 Einstellungen vornehmen, S. 23.

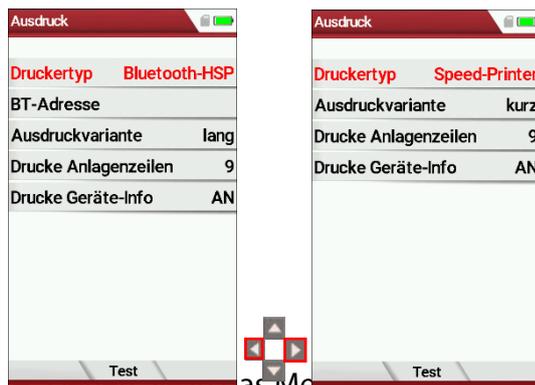
► Drücken F1.

⇒ Das Menü Ausdruck erscheint.

► Stellen Sie die gewünschten Einstellungen ein.

Einstellung	Erklärung
Druckertyp	Auswahl des Druckertyps
Ausdruckvariante kurz	Ausdruck ohne Feld für Prüfunterschrift und Anlageinformationen
Ausdruckvariante lang	Ausdruck mit Feld für Prüfunterschrift und Anlageinformationen
Drucke Anlagezeilen 0...9	Zeile 1 (Anlagennummer) ist erforderlich. Die weiteren Zeilen (Freitextzeilen) sind bei Bedarf mit ausdruckbar.
Drucke Geräte-Info	Mess-Ausdrucke können kürzer gestaltet werden, indem das Geräte-Info-Feld weggelassen wird. In einigen Ausdrucken (Abgleich, Service, u. ä.) wird die Info jedoch dennoch gedruckt.

Messergebnisse mit Speedprinter drucken



➤ Gehen Sie in das Menü Ausdruck.

☞ Siehe auch Kapitel Menü Ausdruck öffnen, S. 62.

- ▶ Wählen Sie als Druckertyp Speed-Printer.
- ▶ Richten Sie den Drucker wie folgt aus:



► Drücken Sie die Druckertaste. Optional drücken Sie die Kontextmenütaste und wählen Ausdruck (Dr.)

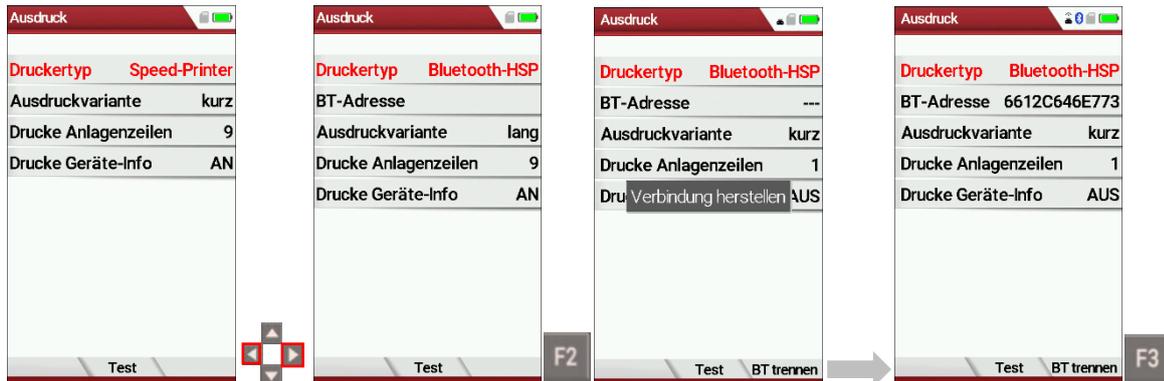
⇒ Ein Ausdruck wird erstellt.

Weitere technische Spezifikationen sowie Batterie- und Papierrollenwechsel entnehmen Sie der separaten Anleitung des Speedprinters.

Messergebnisse mit Bluetoothdrucker HSP 580 drucken

► Gehen Sie in das Menü Ausdruck.

☞ Siehe auch Kapitel Menü Ausdruck öffnen, S. 62.



► Wählen Sie als Druckertyp Bluetooth-HSP

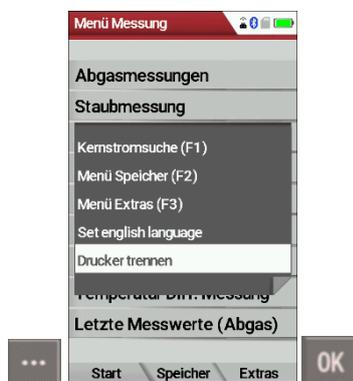
► Drücken Sie F2.

- ⇒ Die Verbindung zwischen Messgerät und Drucker wird hergestellt.
- ⇒ Nachdem die Verbindung zwischen Messgerät und Drucker hergestellt wurde, erscheint die Bluetooth-Adresse (BT-Adresse) im Display.
- ⇒ Eine bestehende Verbindung zu einem Drucker wird durch ein Druckersymbol und eine Bluetooth-Symbol angezeigt.

► Drücken Sie F3, um die Verbindung zwischen Messgerät und Drucker zu trennen.



Sie können eine bestehende Verbindung zwischen Messgerät und Drucker auch im Hauptmenü Messung trennen:



► Gehen Sie in das Menü Messung.

► Drücken Sie die Kontextmenütaste.

- ⇒ Eine Auswahlliste erscheint.

► Wählen Sie Drucker trennen.

► Drücken Sie OK.

- ⇒ Die Verbindung wird getrennt.

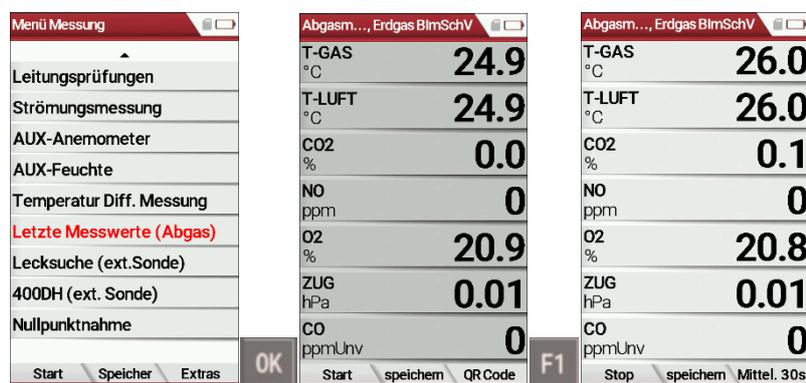
7.13. Messung beenden

Messwerte sind eingefroren. Alle zum Zeitpunkt des Stoppens verfügbaren Messwerte sind im Gerät vorhanden und können dann noch angezeigt werden.

Durch die ESC – Taste kehrt das Messgerät zum Hauptmenü „Messung“ zurück.

7.14. Letzte Messwerte

Das Messgerät bietet die Möglichkeit nach Ende einer Messung mit den letzten Messwerten weiter zu arbeiten.



- ▶ Gehen Sie in das Menü Messung.
- ▶ Wählen Sie Letzte Messung (Abgas)
 - ⇒ Das Messwertfenster mit den letzten Messwerten erscheint.
- ▶ Drücken Sie F1.
 - ⇒ Die Messung wird fortgesetzt.

8 Datenspeicher

8.1. Datenspeicher organisieren

Grundlage des Datenspeichers des Messgerätes ist ein im Gerät gespeicherter Satz von Anlagen. Jede Anlage besteht dabei aus einer eindeutigen Anlagennummer und 8 frei verwendbaren Textzeilen, die z.B. die Bedeutung Adresse, Kundenname usw. haben können.

Das Gerät kann bis zu 32000 verschiedene Anlagen speichern.

Anlagen können im Messgerät neu angelegt und geändert werden, oder werden z.B. über ein PC – Programm mittels ZIV – Modul übertragen.



HINWEIS

Im Messgerät neu angelegte Anlagen und Änderungen an den Daten einer Anlage werden nicht zum PC zurück übertragen. Es werden bei der Übertragung vom Messgerät an den PC ausschließlich Messwerte übertragen, identifiziert durch die Anlagennummer.

Messungen werden abgespeichert, indem Sie einer Anlage zugeordnet werden. Messungen können hierbei einzelne Abgasmessungen sein, 4Pa – Tests, Heizungschecks oder andere im Gerät verfügbare Messprogramme.

8.2. Info über Datenspeicher abrufen

Im Menü „Speicher Info“ werden Informationen zum Status des Datenspeichers aufgelistet. Aufgelistet wird der Anteil freien Speichers, die Gesamtzahl der gespeicherten Anlagen und die Zahl der insgesamt gespeicherten Messungen, aufgeteilt nach der Art der Messung.



- ▶ Drücken Sie F2.
 - ⇒ Das Menü Speicher erscheint.
- ▶ Wählen Sie Speicher Info.
 - ⇒ Das Menü Speicher Info erscheint.
 - ⇒ Informationen zum Datenspeicher werden aufgelistet.

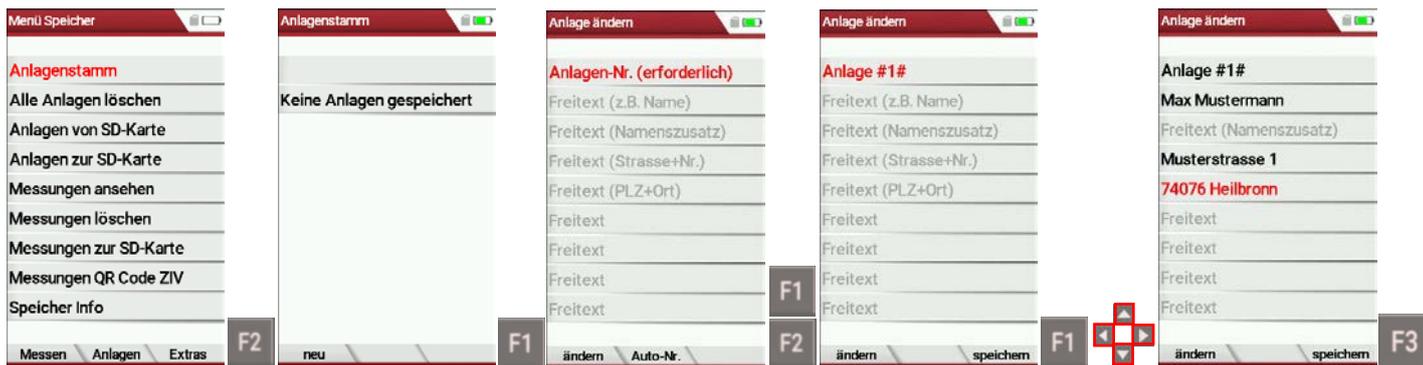
8.3. Anlagenstamm verwalten

Im Menüpunkt Anlagenstamm können Sie

- Alle Daten der gespeicherten Anlagen ansehen
- Neue Anlagen anlegen
- Daten an bestehenden Anlagen ändern
- Anlagen löschen

Im Gerät neu angelegte Anlagen und Änderungen an den Daten einer Anlage werden nicht zum PC zurück übertragen.

Anlage anlegen



- ▶ Gehen Sie in das Menü Speicher
- ▶ Drücken Sie F2.
 - ⇒ Das Menü Anlagenstamm erscheint.
- ▶ Drücken Sie F1.
 - ⇒ Das Menü Anlage ändern erscheint.
- ▶ Drücken Sie F1, um der Anlage manuell eine Anlagen-Nr. zuzuordnen.
- ▶ Drücken Sie F2, um der Anlage automatisch eine Anlagen-Nr. zuzuordnen.
 - ⇒ Der Anlage wird eine Anlagen-Nr. zugeordnet.
- ▶ Wählen Sie die Freitextzeilen aus, die Sie bearbeiten möchten
- ▶ Drücken Sie F1.
 - ⇒ Ein Eingabefenster erscheint.
- ▶ Geben Sie den entsprechenden Inhalt ein.
- ▶ Wählen Sie ggf. weitere Freitextzeilen aus und füllen Sie die Freitextzeilen mit Inhalt.
- ▶ Drücken Sie F3.
 - ⇒ Die Anlage wird gespeichert.

Anlagen ansehen



- ▶ Gehen Sie in das Menü Speicher.
- ▶ Wählen Sie Anlagenstamm
 - ⇒ Das Menü Anlagenstamm erscheint.
 - ⇒ Jede gespeicherte Anlage wird auf einer Seite mit der farbigen Anlagennummer und acht weiteren Freitextzeilen angezeigt.
- ▶ Blättern Sie ggf. durch die Anlagen, bis Sie die gewünschte Anlage gefunden haben.

Anlage ändern



- ▶ Gehen Sie in das Menü Speicher.
- ▶ Wählen Sie Anlagenstamm.
- ▶ Drücken Sie F2.
 - ⇒ Das Menü Anlagenstamm erscheint.
- ▶ Wählen Sie die Anlage aus, die Sie ändern möchten.
- ▶ Drücken Sie F2.
 - ⇒ Das Menü Anlage ändern erscheint.
- ▶ Wählen Sie die Freitextzeilen aus, die Sie ändern möchten.
- ▶ Drücken Sie F1.
 - ⇒ Ein Eingabefenster erscheint.
- ▶ Geben Sie die entsprechenden Änderungen ein.
- ▶ Wählen Sie gegebenenfalls weitere Freitextzeilen aus und ändern Sie die entsprechenden Freitextzeilen.
- ▶ Drücken Sie F3.
 - ⇒ Die Änderungen werden gespeichert.

Anlagen löschen

Sie können Anlagen einzeln löschen oder alle Anlagen gleichzeitig löschen.

Anlagen einzeln löschen



- ▶ Gehen Sie in das Menü Speicher.
- ▶ Wählen Sie Anlagenstamm.
- ▶ Drücken Sie OK.
 - ⇒ Das Menü Anlagenstamm erscheint.
- ▶ Wählen Sie die Anlage aus, die Sie löschen möchten.
- ▶ Drücken Sie F3.
 - ⇒ Eine Meldung erscheint.
- ▶ Wählen Sie fortfahren, um die Anlage zu löschen.
- ▶ Wählen Sie abbrechen, um die Anlage nicht zu löschen.
- ▶ Drücken Sie OK.
 - ⇒ Je nach Auswahl wird die Anlage gelöscht oder beibehalten.

Alle Anlagen löschen.



- ▶ Gehen Sie in das Menü Speicher.
- ▶ Wählen Sie Alle Anlagen löschen.
- ▶ Drücken Sie OK.
 - ⇒ Eine Meldung erscheint.
- ▶ Wählen Sie fortfahren, um alle Anlagen zu löschen.
- ▶ Wählen Sie abbrechen, um die alle Anlagen nicht zu löschen.
- ▶ Drücken Sie OK.
 - ⇒ Je nach Auswahl wird die Anlage gelöscht oder beibehalten.

8.4. Daten über SD-Karte austauschen

Als Austauschformat wird CSV verwendet. Dabei handelt es sich um eine Textdatei, bei der jede Zeile einen Datensatz darstellt und die Felder durch ein Semikolon (;) getrennt sind. Dieses Format kann von Tabellenkalkulationsprogrammen oder Datenbanken, z.B. Microsoft Excel™ oder Access™, gelesen und erzeugt werden. Auch andere Programme bieten diese Schnittstelle manchmal an, da sie verbreitet und leicht zu implementieren ist.

Folgende Funktionen stehen zur Verfügung:

- Anlagen importieren
- Anlagen exportieren
- Messungen exportieren

Anlagen importieren

Mit dieser Funktion kann das Messgerät einen vom PC oder von einem anderen Messgerät bereitgestellten Anlagenstamm einlesen.

Die Datei hat keine Spaltenüberschriften, d.h. die erste Zeile beinhaltet bereits Nutzdaten. Jede Zeile, die nicht leer ist und nicht mit einem Semikolon beginnt (beides hätte zur Folge, dass das erste Feld (Anlagen-Nr.) leer ist, was nicht zulässig ist) wird importiert. Je Zeile, bzw. Datensatz werden maximal die ersten 9 Felder importiert und je Feld werden maximal 24 Zeichen eingelesen, überzählige Zeichen werden abgeschnitten.

A1-F1;A1-F2;A1-F3;A1-F4;A1-F5;A1-F6;A1-F7;A1-F8;A1-F9

A2-F1;A2-F2;A2-F3;A2-F4

A3-F1;A3-F2;;A3-F4;

A4-F1;;;A4-F4

A5-F1

Beispielzeilen mit 3 ungültigen Anlagen: (Fehlergrund)

;A1-F2;A1-F3;A1-F4;A1-F5;A1-F6;A1-F7;A1-F8;A1-F9 (Semikolon am Anfang)(Leerzeile)

;A3-F2;A3-F3;A3-F4;A3-F5;A3-F6;A3-F7 (Semikolon am Anfang)

HINWEIS

Bevor Sie Anlagen über eine CSV-Datei importieren können, müssen Sie die gewünschte CSV-Datei in `anlagen.csv` umbenennen. Speichern Sie die umbenannte CSV-Datei im Wurzelverzeichnis der SD-Karte.

HINWEIS

Beim Import findet keine Prüfung auf doppelte Anlagennummern (Zeile 1) statt, weder innerhalb der Datei noch zwischen der Datei und bereits im Gerät befindlicher Anlagen. Das Gerät kann zwar ohne Probleme mit solchen Duplikaten umgehen, eine spätere Zuordnung von Messungen in PC-Programmen ist dann jedoch gefährdet. Allerdings markiert das Gerät die Anlagendatei nach erfolgreichem Import.



- ▶ Gehen Sie in das Menü Speicher.
- ▶ Wählen Sie Anlagen von SD-Karte
 - ⇒ Das Menü Anlagen von SD-Karte erscheint.
- ▶ Drücken Sie F2.
 - ⇒ Die Anlagen werden importiert.

Anlagen exportieren

Mit dieser Funktion kann das Messgerät seinen Anlagenstamm sichern (Backup) oder einem PC oder einem anderen Messgerät zur Verfügung stellen. Das macht z.B. Sinn, wenn die Anlagendaten im Messgerät manuell geändert wurden – z.B. aktualisierte Telefonnummer – und diese Änderungen beim PC-Programm eingepflegt werden sollen. Oder wenn ein zweites Gerät mit demselben Anlagenstamm versehen werden soll.

Das Format der erzeugten Datei ist identisch mit dem unter „Anlagen importieren“ beschriebenen Format.

Lediglich der Dateiname weicht ab, er lautet ‚ANLxxxxx.csv‘, wobei xxxxx eine fortlaufende fünfstellige Nummer mit führendem Nullen ist.



➤ Gehen Sie in das Menü Speicher.

▶ Wählen Sie Anlagen zur SD-Karte.

▶ Drücken Sie OK.

⇒ Das Menü Anlagen zur SD-Karte erscheint.

▶ Drücken Sie F2.

⇒ Die Anlagen werden auf die SD-Karte exportiert.

Wenn ein anderes Gerät den Anlagenstamm einlesen soll, dann muss die Datei vorher zu ‚anlagen.csv‘ umbenannt werden.

Messungen exportieren

Mit dieser Funktion kann das Messgerät seine gespeicherten Messungen einem PC zur Verfügung stellen.

Achtung, diese Funktion ist nicht als Backup oder zum Übertragen auf andere Messgeräte geeignet, da die Messungen nicht wieder importiert werden können.



- ▶ Gehen Sie in das Menü Speicher.
- ▶ Wählen Sie Messungen zur SD-Karte-
- ▶ Drücken Sie OK.
 - ⇒ Das Menü Messungen zur SD-Karte erscheint.
- ▶ Wählen Sie die Messart aus, die Sie exportieren möchten. In diesem Beispiel werden Abgasmessungen exportiert.
- ▶ Drücken Sie F2.
 - ⇒ Die Messungen werden exportiert.

Sie haben auch die Möglichkeit alle Messarten im ZIV-Format zur exportieren.



- ▶ Wählen Sie Alle Messarten (ZIV).
- ▶ Drücken Sie F2.
 - ⇒ Alle Messarten werden im ZIV-Format exportiert.

8.5. Messungen im Datenspeicher

Messungen ansehen



- ▶ Gehen Sie in das Menü Speicher.
- ▶ Wählen Sie Messung ansehen.
 - ⇒ Das Menü Messung ansehen erscheint.
 - ⇒ Eine Übersicht über die Anzahl der gespeicherten Messungen je nach Messart erscheint.
- ▶ Wählen Sie die gewünschte Messart aus.
In diesem Beispiel werden Abgasmessungen gewählt.
- ▶ Drücken Sie F2.
 - ⇒ Dann erhalten Sie zunächst eine Seite mit Kontextinformationen zu den gespeicherten Messungen je Messart aus.
- ▶ Wählen Sie die gewünschte Messung aus.

HINWEIS



Sie haben die Möglichkeit nur die Messungen, die zu einer Anlage gespeichert sind, auszuwählen, indem Sie F1 = „diese Anlage“ wählen, während eine Messung der gewünschten Anlage angezeigt wird. Mit F1 = „alle Anlagen“ heben Sie diesen Filter wieder auf.

- ▶ Drücken Sie F2.
 - ⇒ Die Messwerte der gespeicherten Messung werden im Detail dargestellt, verfügbar in den 3 Messwertseiten, wie sie im Messwertfenster definiert sind.

Messungen löschen

Sie können

- Einzelne Messungen löschen
- Alle Messungen löschen bzw. alle Messungen einer Messart löschen

Einzelne Messungen löschen



- ▶ Gehen Sie in das Menü Speicher.
- ▶ Wählen Sie Messungen ansehen.
- ▶ Drücken Sie OK.
 - ⇒ Das Menü Messungen ansehen erscheint.
 - ⇒ Eine Übersicht über die Anzahl der gespeicherten Messungen je nach Messart erscheint.
- ▶ Wählen Sie die gewünschte Messart aus.
- ▶ Drücken Sie F2.
 - ⇒ Die gespeicherten Messungen werden angezeigt.
- ▶ Wählen Sie die Messung aus, die Sie löschen möchten.
- ▶ Drücken Sie F3.
 - ⇒ Eine Meldung erscheint.
- ▶ Wählen Sie fortfahren, um die gewählte Messung zu löschen.
- ▶ Wählen Sie abbrechen, um die gewählte Messung nicht zu löschen.
- ▶ Drücken Sie OK.
 - ⇒ Je nach Auswahl wird die Messung gelöscht oder beibehalten.

Alle Messungen löschen



- ▶ Gehen Sie in das Menü Speicher.
- ▶ Wählen Sie Messungen löschen.
- ▶ Drücken Sie OK.
 - ⇒ Das Menü Messung löschen erscheint.
- ▶ Wählen Sie aus, welche Messart Sie löschen möchten.
- ▶ Drücken Sie F2.
 - ⇒ Eine Meldung erscheint.
 - ⇒ Wählen Sie fortfahren, um alle Messdaten zu löschen.
 - ⇒ Wählen Sie abbrechen, um die alle Messdaten nicht zu löschen.
- ▶ Drücken Sie OK.
 - ⇒ Je nach Auswahl werden alle Messdaten gelöscht oder beibehalten.

8.6. Datenübertragung zum PC

(Kehrbezirksverwaltungsprogramme)

Was ist für eine Datenübertragung zu einer Kehrbezirksverwaltung notwendig?
Der Datenspeicher kann über USB zu einem PC übertragen werden. Dazu ist das MRU-ZIV-Modul notwendig.

Welche Voraussetzungen sind am PC notwendig?
Das Messgerät muss als HID-Konformes Gerät am PC angemeldet sein.

Was macht das MRU-ZIV-Modul?
Das MRU-ZIV-Modul dient lediglich zum Datenaustausch. Über das USB-Kabel können die gespeicherten Messungen im Gerät gelesen werden. Weiterhin ist es möglich Anlagendaten (Anlagen-Nr., Adresse, etc.) in das Messgerät zu überspielen. Das ZIV-Modul übergibt die gespeicherten Messungen an eine Kehrbezirksverwaltung bzw. erhält die Anlagendaten von der Kehrbezirksverwaltung. Die gespeicherten Messungen können dann in der Kehrbezirksverwaltung weiterverarbeitet werden.

Wie muss das MRU-ZIV-Modul in der Kehrbezirksverwaltung integriert werden?
Kontaktieren Sie bitte Ihr Kehrbezirksverwaltungssoftwarehaus.

Wie muss ich das MRU-ZIV-Modul installieren?
Die Software MRU-ZIV-Modul finden Sie auf der MRU Produkt CD im Ordner Software oder als Downloadlink auf www.mru.de . Bei der Installation wird auf Ihrer Festplatte das Handbuch zum MRU-ZIV-Modul abgespeichert, welches Sie sich bei Bedarf ausdrucken können.

9 EXTRA / Einstellungen

Das Messgerät enthält bei Auslieferung eine standardmäßig voreingestellte Software, die in den meisten Fällen Ihre Bedürfnisse abdecken dürfte. Die Einstellungen sind jedoch in hohem Maße flexibel und individuell anpassbar.

Möchten Sie verschiedene Einstellungen ändern, so empfehlen wir Ihnen, dabei mit ein wenig Überlegung vorzugehen. Je besser Sie die Einstellungen planen, desto seltener müssen Sie sie korrigieren und desto bequemer können Sie dann mit dem Gerät arbeiten.

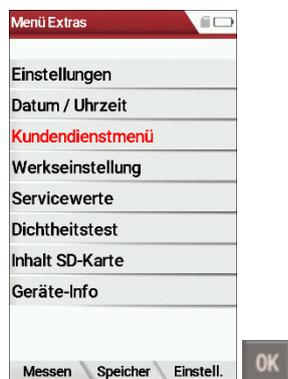
Nutzen Sie die Möglichkeiten der individuell gestaltbaren Messverfahren, Messanzeigen, Druckausgaben und Selbstwahlbrennstoffe so, dass möglichst alle Ihre Anforderungen der Praxis erfüllt werden. Dann werden Sie nur selten wieder an den Einstellungen Änderungen vornehmen müssen. Nach Änderungen in den Einstellungen sollten Sie das Gerät einmal kurz ausschalten, damit die Änderungen dauerhaft gespeichert werden und beim Neustart wirksam werden.

9.1. Kundendienst Abgleichmenü

Das Abgleich-Menü ist durch einen PIN-Code vor Eingriffen von nicht autorisierten Personen geschützt.

Für den PIN-Code setzen Sie sich mit einer MRU-Servicestelle (www.mru.eu) in Verbindung.

Sollten Sie versehentlich die PIN-Code-Abfrage gestartet haben, dann drücken Sie die ESC-Taste. Sie gelangen zurück in das Menü Extras.



- ▶ Gehen Sie in das Menü Extras.
- ▶ Wählen Sie Kundendienstmenü.
- ▶ Drücken Sie OK.
 - ⇒ Ein Fenster zur Eingabe des Pin-Codes erscheint.
- ▶ Geben Sie den PIN-Code ein.
 - ⇒ Bei richtiger Eingabe des Pin-Codes haben Sie Zugang zum Kundendienstmenü.
 - ⇒ Bei falscher Eingabe des Pin-Codes gelangen Sie zurück zum Menü Extras.

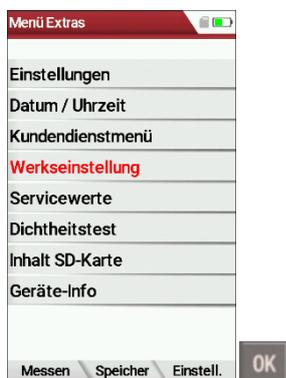
9.2. Werkseinstellungen

Das Gerät wird auf den Auslieferungszustand zurückgesetzt.

HINWEIS



Bei der Werkseinstellung gehen alle individuellen Einstellungen verloren.



- ▶ Gehen Sie in das Menü Extras.
- ▶ Wählen Sie Werkseinstellung.
- ▶ Drücken Sie OK.
 - ⇒ Ein Fenster erscheint.
- ▶ Wählen Sie „Nein“, um die Werkseinstellungen nicht zurückzusetzen.
- ▶ Wählen Sie „Ja“, um die Werkseinstellungen zurückzusetzen.
- ▶ Drücken Sie OK.
 - ⇒ Je nach Auswahl wird das Messgerät auf Werkseinstellung zurückgesetzt oder nicht.

Falls Sie das Messgerät auf die Werkseinstellung zurückgesetzt haben, werden folgende Werte eingestellt:

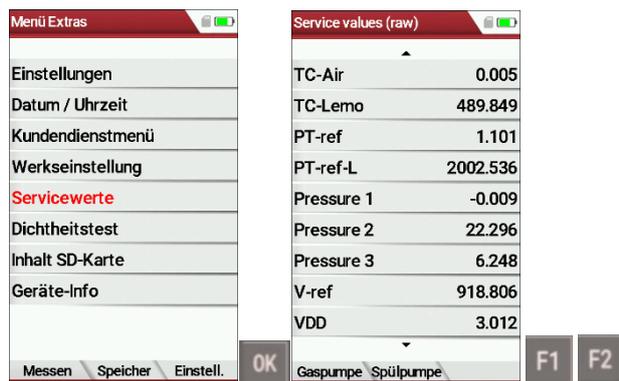
- Die CO-Schwellen von Abgasmessung/CO-Messung/ FreiesProgramm1 und FreiesProgramm2 werden auf 500 ppm gesetzt.
- O2Bezugswerte werden auf Standard gesetzt.
- Die Programmnamen der Abgasmessungen werden auf Abgasmessung, CO Messung, Freies Programm 1 und Freies Programm 2 gesetzt.
- Die Programmnamen der Druckmessung werden auf Differ.druck, Gasfließdruck, Druck 3 und Druck 4 gesetzt.
- Die Einstellungen werden auf folgende Werte gesetzt:

Einstellung	Wert
LCD Helligkeit (%)	50
LED Kondensat	50 %
Hinweismeldungen	AN
Font	Standard
Einschaltenschutz	AUS
Tastensignal	AN
400 DH (ext. Sonde)	AUS
QR Code	QR MRU

9.3. Servicewerte

Bei einem eventuellen Gerätefehler (z.B. Meldung bei der Kalibration: " O₂-Sensor nicht OK"), kann im Service-Fenster der Fehler meist lokalisiert werden. Es werden die Servicewerte aller Sensoren angezeigt.

Setzen Sie sich im Falle einer Fehlermeldung mit unserem Kundendienst in Verbindung. Zur Lokalisierung des Fehlers werden unsere Kundendienst-techniker Sie dann möglicherweise bitten, ihnen einige Servicewerte mitzuteilen.



- ▶ Gehen Sie in das Menü Extras.
- ▶ Wählen Sie Servicewerte.
- ▶ Drücken Sie OK.
 - ⇒ Das Menüservicewerte erscheint.
- ▶ Drücken Sie gegebenenfalls F1, um die Funktionsprüfung der Gaspumpe einzuschalten
- ▶ Drücken Sie gegebenenfalls F2, um die Funktionsprüfung der Spülpumpe einzuschalten.
- ▶ Drücken Sie OK.
 - ⇒ Ein Fenster zur Eingabe des Pin-Codes erscheint.

**HINWEIS**

Für den PIN-Code setzen Sie sich mit einer MRU-Service-
stelle (www.mru.eu) in Verbindung.

- ▶ Geben Sie den PIN-Code ein.
 - ⇒ Die ausgewählte Funktionsprüfung wird eingeschalten.

9.4. Dichtheitstest

Beim Dichtheitstest wird das System vom Messgerät (inkl. des Kondensatabscheiders) bis zur Sondenspitze auf Undichtigkeit überprüft. Die interne Gaspumpe erzeugt dazu einen Unterdruck, der über den eingebauten Zugsensor gemessen und über einen Zeitraum von 10 Sekunden beobachtet wird. Auf Grund der Größe des beobachteten Druckabfalles wird auf die Dichtigkeit des Systems geschlossen.

Durchführung:

- ▶ Stecken Sie die Dichtheitstestkappe # 61382 (für Sondenrohre Ø 8 mm) auf die Sondenspitze.

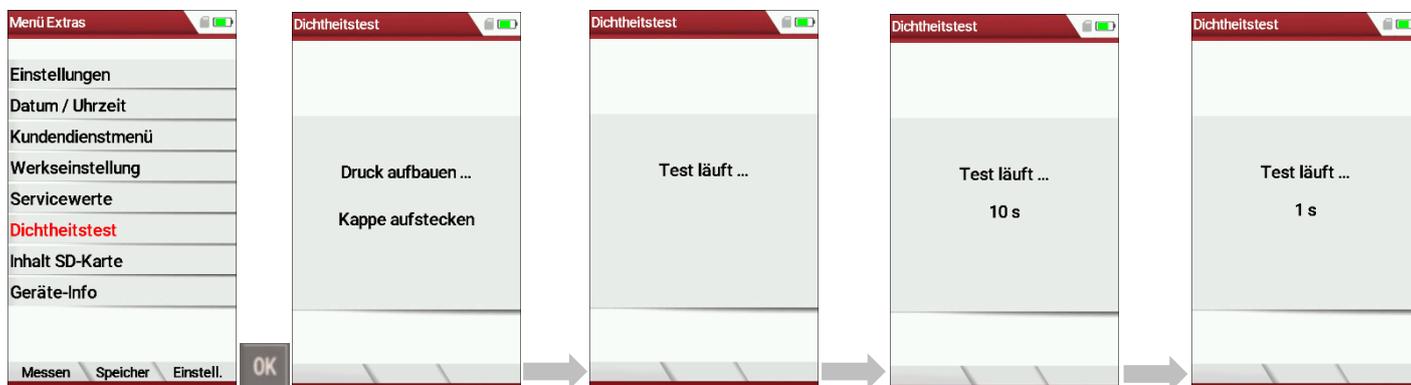


Art. # 61382

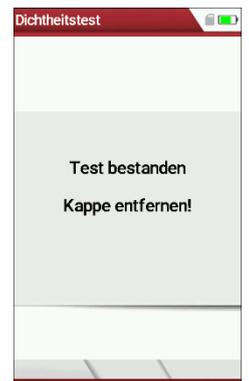
**HINWEIS**

Mit Ablagerungen an der Oberfläche dichtet die Dichtheitstestkappe nicht ab.

- ▶ Reinigen Sie die Sondenspitze vor dem Dichtheitstest.

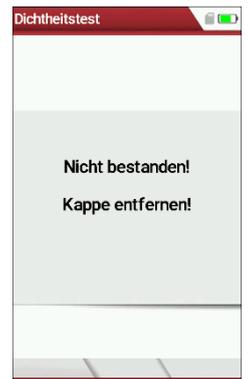


- ▶ Gehen in das Menü Extras.
- ▶ Wählen Sie Dichtheitstest.
- ▶ Drücken Sie OK.
 - ⇒ Das Menü Dichtheitstest erscheint.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass die Dichtheitstestkappe aufgesteckt ist.
 - ⇒ Druck wird aufgebaut
 - ⇒ Ein 10sekundiger Test läuft.
 - ⇒ Eine Meldung erscheint, ob der Dichtheitstest bestanden wurde oder nicht.
- ▶ Entfernen Sie die Dichtheitskappe.

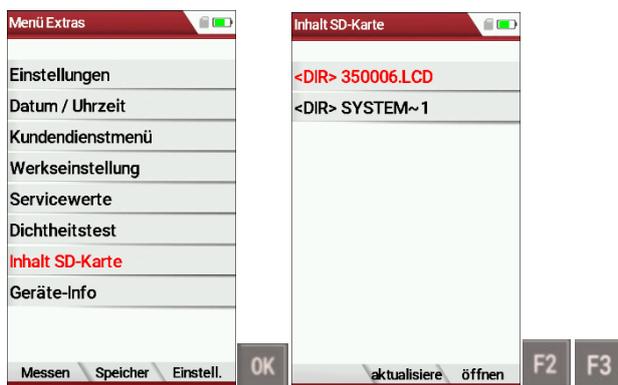


Falls die Dichtheitsprüfung nicht bestanden wurde müssen Sie die Sonde inklusive der Verschlauchung sowie der Kondensatabscheider überprüfen.

Falls keine Undichtigkeit an diesen externen Teilen festgestellt wird, lassen Sie das Messgerät in einer Servicestelle (Servicestellen unter www.mru.eu) zu überprüfen.

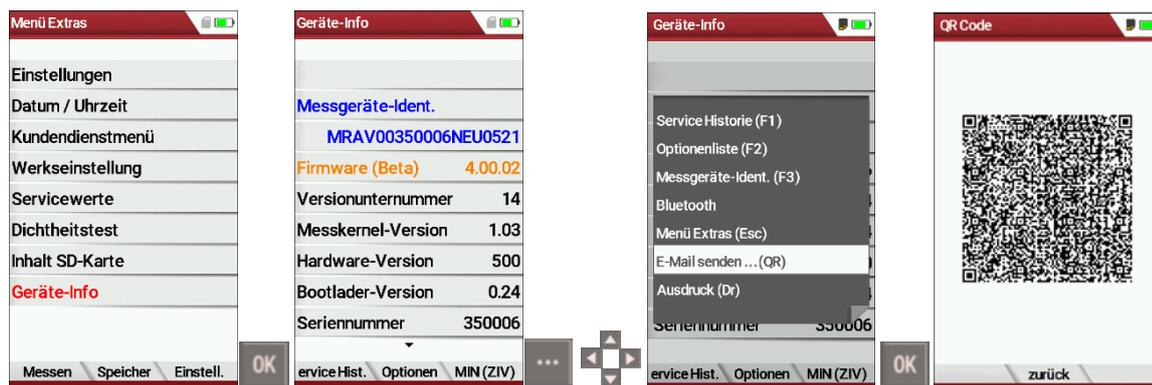


9.5. Inhalt der SD-Karte anzeigen



- ▶ Gehen Sie in das Menü Extras.
- ▶ Wählen Sie Inhalt SD-Karte.
- ▶ Drücken Sie Ok.
 - ⇒ Das Menü Inhalt SD-Karte erscheint.
 - ⇒ Die auf der SD-Karte gespeicherten Dateien werden angezeigt.
- ▶ Drücken Sie F2, um die SD-Karte zu aktualisieren.
- ▶ Drücken Sie F3, um die Datei zu öffnen.

9.6. Geräteinformationen abrufen



- ▶ Gehen Sie in das Menü Extras.
- ▶ Wählen Sie Geräte-Info.
- ▶ Drücken Sie Ok.
 - ⇒ Das Menü Geräte-Info erscheint.
 - ⇒ Geräteinformationen, beispielsweise Messgeräte-Identifikationsnummer, Seriennummer und Firmwareversion werden angezeigt.



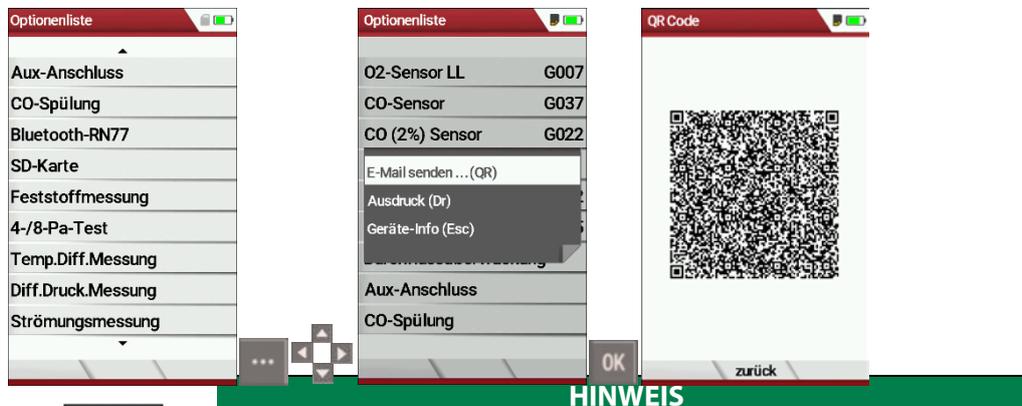
HINWEIS

Sie haben die Möglichkeit die Geräteinformationen per QR-Code zu scannen und als E-Mail zu versenden. Verwenden Sie dazu eine QR-CODE-Scanner.

- ▶ Drücken Sie gegebenenfalls die Menütaste.
 - ⇒ Eine Auswahlliste erscheint.
- ▶ Wählen Sie E-Mail senden ... (QR).
- ▶ Drücken Sie OK.
 - ⇒ Das Menü QR-Code erscheint.
- ▶ Scannen Sie den QR-Code.
 - ⇒ Sie können die Geräteinformationen als E-Mail versenden.

Optionsliste einsehen

- ▶ Gehen Sie in das Menü Extras.
- ▶ Wählen Sie Geräte-Info.
 - ⇒ Das Menü Geräte-Info erscheint.
- ▶ Drücken Sie F2.
 - ⇒ Das Menü Optionsliste erscheint.



HINWEIS
 Sie haben die Möglichkeit die Optionsliste per OR-Code zu scannen und als E-Mail zu versenden. Verwenden Sie dazu einen QR-Code-Scanner.

- ▶ Drücken Sie gegebenenfalls die Menütaste.
 - ⇒ Eine Auswahlliste erscheint.
- ▶ Wählen Sie E-Mail senden ... (QR).
- ▶ Drücken Sie OK.
 - ⇒ Das Menü QR-Code erscheint.
- ▶ Scannen Sie den QR-Code.
 - ⇒ Sie können die Optionenliste als E-Mail versenden.

Servicehistorie einsehen

- ▶ Gehen Sie in das Menü Extras.
- ▶ Wählen Sie Geräte-Info.
 - ⇒ Das Menü Geräte-Info erscheint.
- ▶ Drücken Sie F1.
 - ⇒ Das Menü Service Historie erscheint.
 - ⇒ Informationen über das Datum der letzten sieben Servicevorgänge erscheinen.

Service Historie	
Service-Zähler [h]	0.0
Service am	07.05.2021
Service am	----

10 Instandhaltung und Pflege

10.1. Reinigung und Pflege

Das Messgerät benötigt zur langen Werterhaltung nur einen sehr geringen Wartungsbedarf:

- gelegentlich: Reinigung der Sonde und des Sondenschlauchs
- nach jeder Messung: Gasentnahmeschlauch am Messgerät abziehen, damit der Schlauch trocknen kann.
- Bei längerer Nichtbenutzung Akku zuerst laden.
- Den Akku ca. alle 4 Wochen laden.

10.2. Instandhaltung

Eine jährliche Prüfung und ggf. Abgleich der Sensoren bei einer MRU Servicestelle (www.mru.eu) ist für die Werterhaltung empfohlen.

HINWEIS



Beachten Sie, dass ein korrekter Betrieb des Messgerätes ausschließlich bei regelmäßiger Justierung/ Abgleich der Sensoren sichergestellt ist.

- ▶ Lassen Sie die Sensoren je nach Häufigkeit der Anwendung 1-2mal jährlich justieren / abgleichen.

10.3. Servicemeldungen

Die Meldung „Empfehlung Kundendienst...“ wird nach 1.000 Std. oder spätestens nach 11 Monaten angezeigt.

Wenn für das Messgerät die optionale Garantieverlängerung von 60 Monaten besteht wird dies in einem weiteren Fenster angezeigt. Diese Meldungen mit F2= OK bestätigen.

Beim nächsten Einschalten werden Sie wieder an die Durchführung des jährlichen Kundendienstes erinnert.

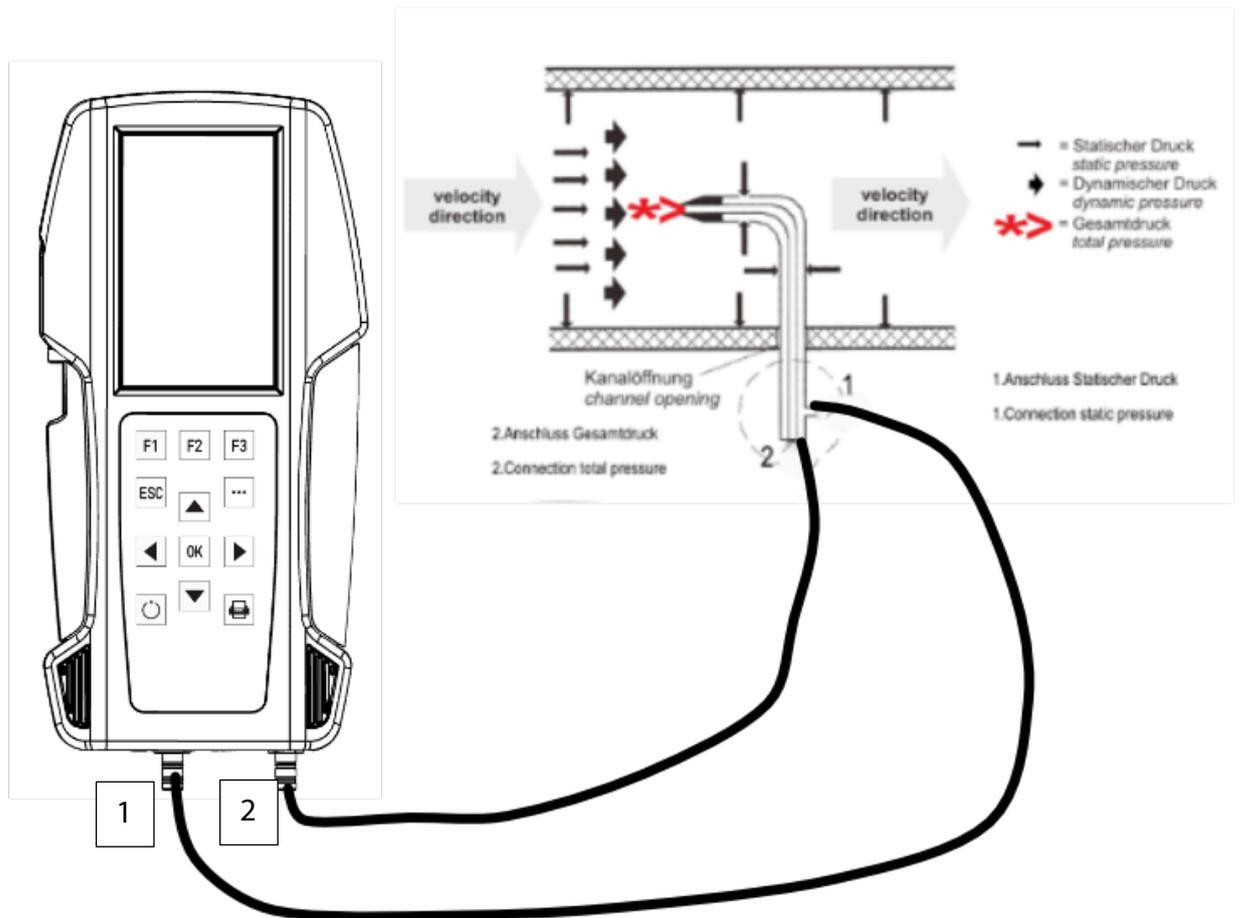
Eine komplette Überprüfung bei einer MRU Servicestelle (MRU-Servicestellen finden Sie unter www.mru.eu) beinhaltet die Funktionskontrolle und Kalibrierung bzw. Reinigung folgender Komponenten:

Sensoren, Pumpen, Intern / externe Schlauchleitungen, Akku, Zug, Elektronik, Uhrzeit und Datum, Temperatureingänge, Gasentnahmesonde, Kondensatabscheider

11 Option Strömungsmessung

Diese Option ermöglicht die Messung der Strömungsgeschwindigkeit in Abgasrohren oder Abgaskaminen.

11.1. Prandtl (Pitot-Rohr) am Messgerät anschließen



11.2. Menü Strömungsmessung öffnen



- ▶ Gehen Sie in das Menü Messung.
- ▶ Wählen Sie Strömungsmessung.
- ▶ Drücken Sie OK.
 - ⇒ Das Menü Strömungsmessung erscheint.

HINWEIS

Falls Sie keinen Temperaturfühler angeschlossen haben, erscheint folgende Meldung: „Achtung! Für genauere Ergebnisse sollte die tatsächliche Temperatur gemessen werden!“.



- ▶ Schließen Sie gegebenenfalls einen Temperaturfühler über den Temperaturanschluss T2 am Messgerät an, um die tatsächliche Temperatur zu messen.

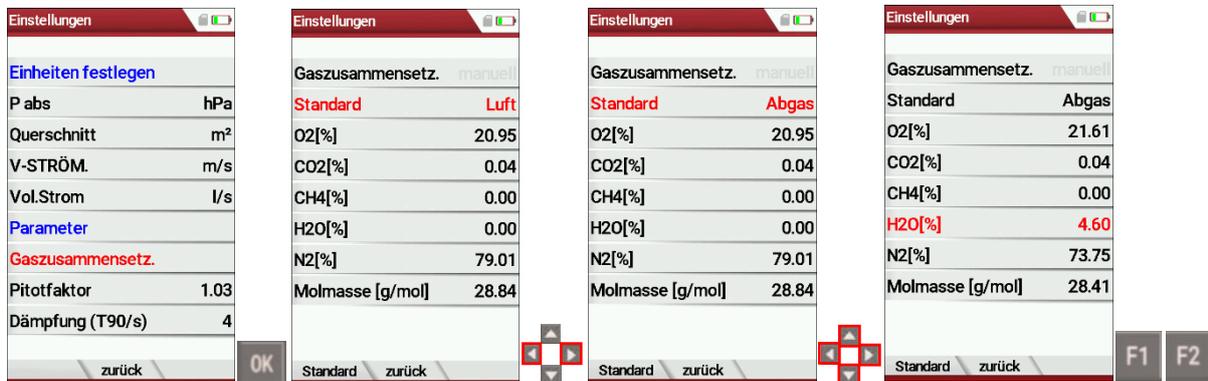
Falls Sie keinen Temperaturfühler anschließen, wird automatisch ein Wert für T-Gas von 20°C angenommen.



11.3. Einstellungen und Parameter festlegen



- ▶ Drücken Sie F1.
 - ⇒ Das Menü Einstellungen erscheint.
- ▶ Legen Sie die gewünschten Einheiten fest.
- ▶ Legen Sie die gewünschten Parameter fest.



- ▶ Wählen Sie Gaszusammensetz., um die Gaszusammensetzung an ihre Bedürfnisse anzupassen.
- ▶ Drücken Sie OK.
 - ⇒ Eine Liste der Gaszusammensetzung erscheint.
- ▶ Wählen Sie Standard.
- ▶ Wählen Sie die gewünschte Gasart aus.
- ▶ Stellen Sie die gewünschten Werte für O₂, CO₂, CH₄, H₂O ein.
 - ⇒ Die Werte für N₂ und Molmasse passen sich automatisch an.
- ▶ Drücken Sie gegebenenfalls F1, um Standardwerte festzulegen.
- ▶ Drücken Sie F2, um das Menü zu verlassen.

11.4. Querschnitt eingeben



HINWEIS

Bevor Sie eine Strömungsmessung durchführen können, müssen den gewünschten Querschnitt auswählen und die entsprechende Seitenlänge eingeben.



► Drücken Sie im Menü Strömungsmessung die Pfeiltasten links/rechts.

⇒ Das Menü Querschnitt erscheint.

► Wählen Sie den gewünschten Querschnitt aus.

► Geben Sie die entsprechenden Seitenlängen ein.

► Drücken Sie F2.

⇒ Das Menü Strömungsmessung erscheint.

11.5. Messung durchführen

Das Prandtl-Rohr wird senkrecht in den Kanal eingeführt. Die Sondenspitze wird gegen die Strömungsrichtung gehalten. Der Gesamtdruck wird an der Spitze des Prandtl-Rohres ermittelt. Der statische Druck wird an den Druckeinlässen des Prandtl-Rohres ermittelt.

Der dynamische Druck entspricht dem Unterschied zwischen dem Gesamtdruck und dem statischen Druck.

P dyn. = P tot. - P stat.

Die Berechnung der Strömungsgeschwindigkeit erfolgt nach folgender Formel:

$$v = 1,291 \sqrt{\frac{1000}{P_{\text{baro}} + P_{\text{stat}}} \times \frac{273,15 + T}{289} \times P_{\text{dyn}}}$$

Legende:

P stat << P baro

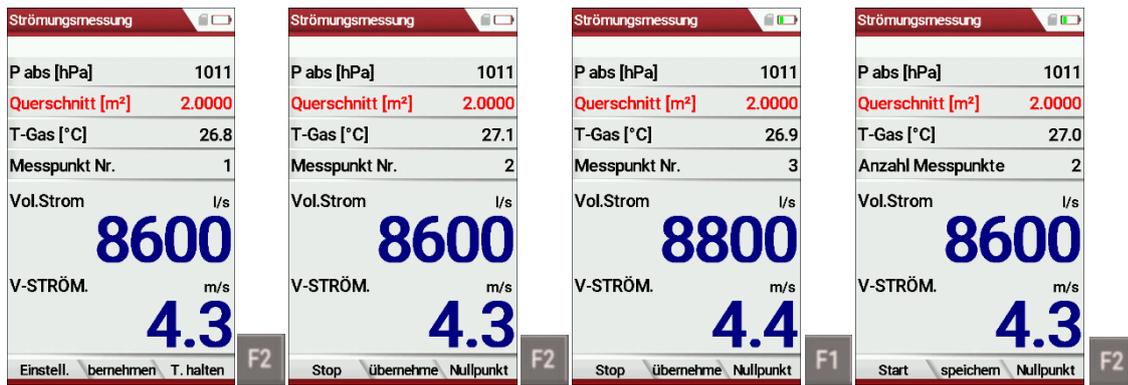
v = Strömungsgeschwindigkeit [m/s]

P baro = Barometrischer Druck [hPa]

T = Gastemperatur [°C]

P stat = Statischer Druck [Pa]

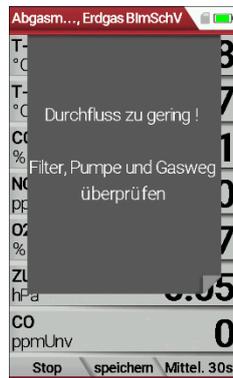
P dyn. = Dynamischer Druck [Pa]



- ▶ Drücken Sie F2, sobald die Messung für Messpunkt Nr. 1 beendet ist.
 - ⇒ Die Messwerte für Messpunkt Nr. 1 werden übernommen.
 - ⇒ Im Menü erscheint Messpunkt Nr. 2.
- ▶ Führen Sie gegebenenfalls Messungen für weitere Messpunkte durch und übernehmen Sie die Messwerte mit F2. Die Messpunkt Nr. wird entsprechend hochgezählt.
- ▶ Drücken F1.
 - ⇒ Die Messung wird gestoppt.
- ▶ Drücken Sie F2, um die Messung zu speichern.

12 Option: Durchflussüberwachung

Der Durchfluss des Messgases im Messgerät wird kontinuierlich überwacht. Im Fehlerfall erscheint folgende Meldung in der Anzeige:



Bei einem zu geringen Durchfluss wird alle 8 Sekunden diese Meldung angezeigt.

Folgende Fehler können die Ursache sein:

- Wasserstoppfilter in der Kondensatfalle blockiert (sofern vorhanden)
- Schlauchleitung abgeknickt
- Pumpe defekt

Die Messung wird unterbrochen; es wird empfohlen, die Filterelemente zu überprüfen. Falls diese Filterelemente in Ordnung sind, bitte den Kundendienst aufsuchen.

13 Option: Messautomatik inkl. Datenloggerfunktion

Mit der Option Messautomatik kann das Messgerät Dauermessungen selbstständig protokollieren. Sie können die Eigenschaften der Messautomatik weitgehend an Ihre individuellen Anforderungen anpassen. Die Daten werden im internen Datenspeicher gespeichert und können danach auf die SD-Karte übertragen werden.

Da die Größe des Messdatenspeichers begrenzt ist, unterliegt das Verhältnis zwischen Gesamtdauer und Intervall ebenfalls gewissen Grenzen, wenn die Messautomatik Werte im Datenspeicher ablegen soll. Das Messgerät zeigt den zu erforderlichen Speicherbedarf an. Ist der Speicherbedarf, verringern Sie die Messdauer oder erhöhen das Intervall, um den Speicherbedarf zu minimieren.

Ist nicht genügend freier Speicher vorhanden, löschen Sie den Messdatenspeicher.

Beim Start einer Messung ist die Messautomatik prinzipiell ausgeschaltet. Sie müssen die Messautomatik bewusst über die Kontextmenütaste aktivieren.

► Starten Sie eine Abgasmessung.

☞ Siehe auch Kapitel 7.1 Abgasmessungen durchführen, S.39.



► Drücken Sie die Kontextmenütaste.

⇒ Eine Auswahlliste erscheint.

► Wählen Sie Messautomatik.

► Drücken Sie Ok.

⇒ Das Menü Messautomatik erscheint.

► Stellen Sie die gewünschten Werte ein und wählen Sie die gewünschte Anlage aus.

HINWEIS**Einstellung Mittelwerte:**

Wenn ja = Das Messgerät speichert die Intervall-Mittelwerte

Wenn nein = Das Messgerät speichert die momentanen Werte bei Ablauf des jeweiligen Intervalls

Abgasmes..., Erdgas BlmSch		Abgasmes..., Erdgas BlmSch		Abgasm..., Erdgas BlmSchV	
T-GAS °C	24.3	T-GAS °C	25.1	T-GAS °C	25.1
T-LUFT °C	24.4	T-LUFT °C	25.3	T-LUFT °C	25.4
CO2 %	0.0	CO2 %	0.0	CO2 %	0.0
CO mg/m ³	0.4	CO mg/m ³	0.6	CO mg/m ³	0.6
O2 %	21.0	O2 %	20.9	O2 %	20.9
ZUG hPa	-0.03	ZUG hPa	-0.03	ZUG hPa	-0.03
Stop 1:59		Stop 0:06		Start speichern >Zw.Sp.	

► Drücken Sie F1.

- ⇒ Die Messung startet.
- ⇒ Im Display wird die Restlaufzeit der Messung angezeigt.
- ⇒ Nach Ablauf der eingestellten Messdauer stoppt die Messung automatisch.

► Drücken Sie F2, um die Messung zu speichern.

- ☞ Siehe auch Kapitel 7.11 Messergebnisse speichern; S.60.
- ☞ Zum Exportieren von Messungen siehe auch Kapitel Messungen exportieren, S: 74.

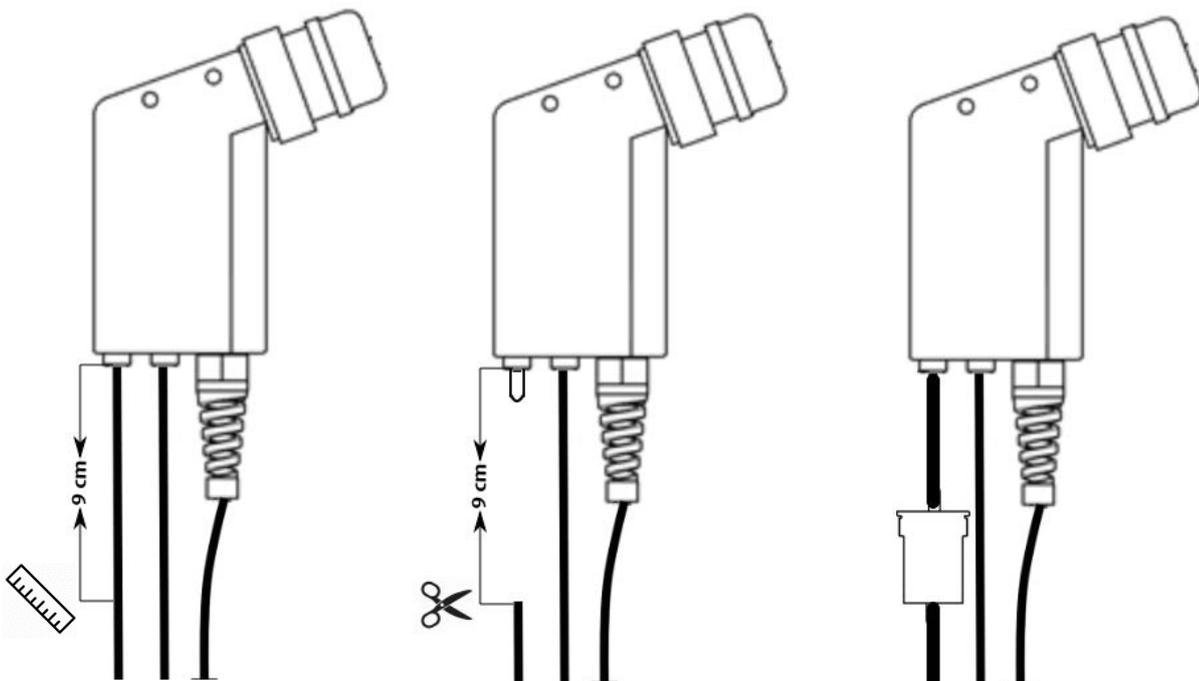
14 Vorfilter für hohe Staubkonzentrationen

Der Vorfilter/ Industrieanwendungen (Artikel Nr. 56356A) wird bei Bedarf direkt nach dem Sondengriff in die Schlauchleitung eingefügt.



Bevor Sie den Vorfilter einfügen können, müssen Sie die Schlauchleitung (Gasleitung) kürzen.

- ▶ Ziehen Sie die Schlauchleitung (Gasleitung) aus dem Sondengriff.
- ▶ Kürzen Sie die Schlauchleitung (Gasleitung) um ca. 9 cm.
- ▶ Fügen Sie den Vorfilter zwischen die Schlauchleitung (Gasleitung) und dem Sondengriff ein.



- ▶ Kontrollieren Sie den Vorfilter vor und nach jeder Messung.
- ▶ Tauschen Sie bei Bedarf die Filtertabletten (Art. Nr.# 52798) aus.

Für das Hantieren mit Filtertabletten aus Glaswolle empfehlen wir gemäß dem IPCS Sicherheitsdatenblatt die Verwendung von

- Schutzbrille
- Mund/Nasenmaske
- Schutzhandschuhe



15 Anhang**15.1. Technische Daten**

Allgemeine Daten	
Benennung	Angabe
Betriebstemperatur	+5°C ... +45 °C / +41°F ... +113 °F
Rel. Luftfeuchtigkeit bei Betrieb, nicht-kondensierend	95%
Lagertemperatur	-20°C - +50°C / -4°F ... 122° F
Akku intern, Betriebszeit	Li-Ion, 16h
Stromversorgung	100 - 240 V / 5V DC / 1.200 mA
Gewicht mit 2 Sensoren	750 g / 1.65 lbs.
Maße	244 x 113 x 54 mm / 4.3x 8.8 x2.04 in
Gehäusematerial	PA6
Schutzart	IP30
max. Unterdruckbereich der Gaspumpe	150 hPa
typischer Gasdurchfluss	60 l/h
Messwerte	
Elektrochemischer Sensor	O₂
Messbereich	0..21 %
Auflösung (Standard)	0,1 %
Auflösung (optional)	0,01 %
Genauigkeit abs.	± 0,2 Vol.%
Ansprechzeit T90	< 20s
Jahre erwartete Lebensdauer an Luft	2
CO ₂ tolerant bis	20 Vol.%
Elektrochemischer Sensor	O₂ Long Life
Messbereich	0- 21 Vol.%
Auflösung (Standard)	0,1 %
Auflösung (optional)	0,01 %
Genauigkeit abs.	± 0,2 Vol.%
Ansprechzeit T90	< 20s
Jahre erwartete Lebensdauer an Luft	3
CO ₂ tolerant bis	100 Vol.%
Elektrochemischer Sensor	O₂ Very Long-Life
Messbereich	0 – 21 Vol.%
Auflösung (Standard)	0,1 %
Auflösung (optional)	0,01 %
Genauigkeit abs.	± 0,2 Vol.%
Ansprechzeit T90	< 20s
Jahre erwartete Lebensdauer an Luft	4
CO ₂ tolerant bis (erfordert Erholungszeit von der zweifachen Beaufschlagungszeit für CO ₂ > 20 Vol.%)	100 %

Elektrochemischer Sensor	O2 Messbereichserweiterung bis 25 % (Option #62414)
Messbereich	0..25 Vol%
Auflösung	0,1 %
Genauigkeit abs.	± 0,2 Vol%
Ansprechzeit T90	< 20s
Elektrochemischer Sensor	CO
H ₂ - kompensiert	
Nominaler Messbereich	0 - 10000 ppm
Überlastbereich	< 20000 ppm
Auflösung	1 ppm
Genauigkeit absolut / vom Messwert	± 10 ppm
	5% (0 - 4000 ppm)
	10% (> 4000 ppm)
Ansprechzeit T90	< 40s
Option	CO low
Messbereich	500 ppm
Auflösung	0,1 ppm
Genauigkeit	± 2 ppm / 5 %
Elektrochemischer Sensor	CO high (Option #63057)
Nominaler Messbereich	0 - 4000 ppm
Überlastbereich	< 20000 ppm
Auflösung	1 ppm
Genauigkeit absolut / vom Messwert	± 100 ppm /
	5% (0 - 4000 ppm)
	10 % (> 4000 ppm)
Ansprechzeit T90	< 40s
Elektrochemischer Sensor	CO very high (Option #63134)
Nomineller Messbereich	0..40.000 ppm / (0..4%)
Überlastbereich	< 100.000 ppm / (<10%)
Auflösung	0 10000 : 1 ppm
	>=1% : 10ppm / (0,001%)
Genauigkeit absolut / vom Messwert	± 200 ppm /
	5 % (0.. 40.000ppm / (0-..%))
	10% (>100.000ppm / (<10%))
Ansprechzeit T90	<40 s
Elektrochemischer Sensor	NO (Option #63058)
Nominaler Messbereich	0 - 1000 ppm
Überlastbereich	< 5000 ppm
Auflösung	1 ppm
Genauigkeit abs. /vom Messwert	± 5ppm
	5% (0 - 1000 ppm)
	10% (> 1000 ppm)
Ansprechzeit T90	< 30s

Option	NO low
Messbereich	0..300 ppm
Auflösung	0,1 ppm
Genauigkeit	2 ppm / 5%
Elektrochemischer Sensor	NO₂
Nomineller Messbereich	0..200ppm
Überlastbereich	<1000 ppm
Auflösung	1 ppm
Genauigkeit abs. / vom Messwert	± 5 ppm / 5 % (0-200 ppm) 10 % (>200 ppm)
Ansprechzeit T90	< 60 s
Option	NO ₂ low
Messbereich	0..300 ppm
Auflösung	0,1 ppm
Genauigkeit	4 ppm / 5 %
Elektrochemischer Sensor	SO₂
Nomineller Messbereich	0..2000 ppm
Überlastbereich	< 5000 ppm
Auflösung	1 ppm
Genauigkeit abs. / vom Messwert	± 10 ppm / 5 % (0..2000 ppm) 10% (>2000 ppm)
Ansprechzeit T90	< 40 S
Option	SO₂ low
Messbereich	0..300 ppm
Auflösung	0,1 ppm
Genauigkeit	4 ppm / 5%
Elektrochemischer Sensor	H₂
Nomineller Messbereich	0..1000 ppm
Überlastbereich	< 2000 ppm
Auflösung	1 ppm
Genauigkeit abs. / vom Messwert	± 5 ppm / 5 % (0..500 ppm) 10% (>500 ppm)
Elektrochemischer Sensor auf Zusatz-Steckplatz (konfigurationsabhängig)	H₂S
Nomineller Messbereich	0..500 ppm
Überlastbereich	< 2000 ppm
Auflösung	1 ppm
Genauigkeit abs. / vom Messwert	± 5 ppm 5% (0..500 ppm) 10% (>500 ppm)
Ansprechzeit T90	<40s

Elektrochemischer Sensor auf Zusatz-Steckplatz (konfigurationsabhängig)	H₂S
Nomineller Messbereich	0..2000 ppm
Überlastbereich	< 5000 ppm
Auflösung	1 ppm
Genauigkeit abs. / vom Messwert	± 10 ppm / 10%
Ansprechzeit T90	<40s
Nicht-dispersive Infrarotmessung NDIR	CO₂
Nomineller Messbereich	0..40 Vol%
Auflösung	0,01 Vol%
Genauigkeit abs. / vom Messwert	± 0,3 Vol% / 3 %
Ansprechzeit T90	< 35 s
Nicht-dispersive Infrarotmessung NDIR	CH₄
Nomineller Messbereich	100 .. 40000 ppm
Auflösung	10 ppm
Genauigkeit abs. / vom Messwert	± 400 ppm / 5 %
Ansprechzeit	< 35 s
Temperaturmessung	T1, T2
Anzahl der Thermoelement Typ K - Eingänge	2
Messbereich	-40 °C - 1200 °C
Genauigkeit abs. / vom Messwert	±2°C/ 0,5%
Abgastemperatur (mit MRU-Sonde)	T_A
Messbereich mit Gasentnahmerohr aus Edelstahl	0 - 800°C
Messbereich mit Gasentnahmerohr aus Inconel	0 - 1100°C
Genauigkeit abs. / vom Messwert	±2°C/ 0,5%
Verbrennungslufttemperatur (mit MRU Fühler)	T_i
Messbereich mit Verbrennungsluftfühler	0 - 100°C
Genauigkeit abs.	1 °C
Kaminzug	
Messbereich	± 100 hPa
Genauigkeit abs. / vom Messwert	0,02 hPa / 1%
Differenzdruck	
Messbereich	± 300 hPa
Genauigkeit abs. / vom Messwert	0,02 hPa oder 1%

Berechnete Werte	
	CO₂
Messbereich (Brennstoffabhängig)	0 - CO ₂ max
Genauigkeit abs.	± 0,3 Vol. %
Auflösung	0,1 Vol%
Lambda (Luftverhältniszahl)	
Messbereich	1 - 20

Auflösung	0,1
Luftüberschuss	
Messbereich	0 – 999%
Auflösung	0,1%
GI (Giftindex)	
Messbereich	0.0001 - 10.0
Taupunkt	
Einheit	°C
Auflösung	0,1 °C
Abgasverlust qA	
Messbereich	0 – 99,9%
Auflösung	0,1 %
Wirkungsgrad	
Messbereich	0 - 120%
Auflösung	0,1 %
Messwerte darstellbar als	Mg/Nm ³
	O ₂ Ref
	mg/kWh
	NO _x : mg/Nm ₃ NO ₂

Strömungsgeschwindigkeit	v
basierend auf Differenzdruckmessung mit Prandtlrohr	
Messbereich Differenzdruckmessung	100hPa
Genauigkeit Differenzdruckmessung	±0.5 Pa / 1% with
	<5°C temp. change <30 min meas. time
Messbereich Absolutdruckmessung	600 hPa ... 1150 hPa
Genauigkeit der Absolutdruckmessung	± 10 hPa
Messbereich Geschwindigkeitsmessung	1 m/s ... 100 m/s
Genauigkeit ohne Fehler des Prandtlrohrs	±1 m/s (0<v<2m/s)
	±0.2 m/s (2<v<10m/s)
	±0.5% (v>10m/s)

15.2. Analyse und Berechnung

Kontinuierliche Umrechnungen zu CO	CO
[ppm] bez. auf 0% Rest O ₂ (unverdünnt)	X
[ppm] bez. auf brennstoffabhängigen O ₂ Bezugswert	X
[mg/m ³]	X
[mg/kWh]	X
[mg/MJ]	X
[mg/m ³] bez. auf brennstoffabhängigen O ₂ Bezugswert	X

Kontinuierliche Umrechnungen zu NO	NO
[ppm] bez. auf 0% Rest O ₂ (unverdünnt)	X
[ppm] bez. auf brennstoffabhängigen O ₂ Bezugswert	X
[mg/m ³]	X
[mg/kWh]	X
[mg/MJ]	X
[mg/m ³] bez. auf brennstoffabhängigen O ₂ Bezugswert	X

Weitere kontinuierlich berechnete Messgrößen	Einheit
CO ₂	[%]
ETA	[%]
ETA kondensiert	[%]
Verluste	[%]
Verluste kondensiert	[%]
Lambda	-
Taupunkt	[°C]
CO / CO ₂ ratio	[%]

15.3. Messgerät resettet

Falls das Messgerät nicht mehr reagiert, können Sie einen Reset durchführen.

- ▶ Drücken Sie die ESC-Taste und die EIN/AUS-Taste gleichzeitig.

15.4. Fehlerbehandlung**Fehlerdiagnosen am Messgerät**

Auswirkung	Fehler	Ursache	Lösung
Gerät zeigt keine Reaktion		Gerät reagiert auf keine Touchbedienung.	ESC und Power-ON Tasten gleichzeitig betätigen
Unterkühlung im Geräteinnern, das Gerät ist nicht einsetzbar.	Displayanzeige: "Gerät zu kalt" oder Piepston alle 5 Sek.	z.B. Gerät im Winter im Kofferraum.	Bei Unterkühlung das Gerät in einen warmen Raum stellen. Warten.
Messwerte nicht korrekt	Nullpunkt-nahme-Fehler	Sensoren werden bei der Kalibration bereits mit Gas beaufschlagt.	Gerät bitte mit Frischluft spülen und neu einschalten.
Gerät lässt sich nicht einschalten oder reagiert nach Einschalten nicht mehr.		Akkukapazität erschöpft.	Gerät ans Netz anschließen dabei wird der Akku aufgeladen.
Messung ohne genaue Temperaturwerte.	Temperaturanzeige: ---, - °C	Thermoelement defekt, Ausgleichsleitung unterbrochen o. nicht angeschlossen	Anruf bei unserem Kundendienst. Sonde aus Abgasrohr und Kondensat von Sondenrohr entfernen.
falsche Gas-messwerte	Messbereichs-überschreitung: O ₂ -Wert zu hoch, CO- und CO ₂ -Wert zu nieder.	Verbindung Sonde-Gerät nicht ordnungsgemäß, Undichtheit bei Sonde / Schlauch / Kondensatabscheider, Pumpe saugt nicht richtig.	Dichtheitstest durchführen. Durch Sichtkontrolle von Sonde, Schläuche, Kondensatabscheider evtl. undichte Stelle auffindbar.
	Gastemperatur zu hoch oder springt	Sondenstecker nicht richtig gesteckt Kabelbruch in der Sondenleitung, Kondensatbildung an der Sondenspitze.	Sondenstecker bzw. Sondenleitung auf Bruchstellen (Wackelkontakt) überprüfen, Kondensat an der Sondenspitze abschüteln.

Fehlerdiagnosen Kondensatabscheider

1. Auswirkung	2. Ursache	3. Lösung
Schmutz und / oder Feuchtigkeit im Geräteinnern keine Filterwirkung Ausfall der Sensoren Ausfall der Pumpe	Schmutzige und / oder nasse Feinfilter.	Filter öfters überprüfen ggf. austauschen (weiß = O.K. braun-schwarz = erneuern)
falsche Messergebnisse	Deckel, Mittelstück, Plexiglasrohr und Verschlussstopfen sind nicht dicht verschlossen bzw. verschraubt.	Bei jedem Filtertausch auf Dichtigkeit überprüfen.

15.5. Firmware aktualisieren

Aktuelle Firmwareversion prüfen



- ▶ Gehen Sie in das Menü Extras.
- ▶ Wählen Sie Geräte-Info.
 - ⇒ Das Menü Geräte-Info erscheint.
 - ⇒ Die aktuelle Firmware-Version erscheint. In diesem Beispiel lautet die Firmware-Version 3.00.02.

Für den Fall, dass es bei Update Probleme geben sollte, benötigen wir einige Informationen von Ihnen.

- ▶ Notieren Sie Ihre Firmware-Version.
- ▶ Notieren Sie Ihre Seriennummer.

SD-Karte vorbereiten

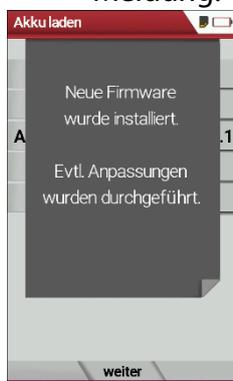
Falls Sie die neue Firmware nicht auf einer SD-Karte erhalten haben, sondern beispielsweise per E-Mail, müssen Sie die Datei „All 1122.fwb“ in das Hauptverzeichnis (d.h. in kein Unterverzeichnis) der SD-Karte kopieren. Unter Umständen haben Sie diese Datei gepackt in einer ZIP-Datei erhalten. Entpacken Sie die Datei, bevor Sie die Datei auf die SD-Karte kopieren.

Firmwareaktualisierung durchführen

- ▶ Kopieren Sie die Datei „All 1122.fwb.“ auf eine SD-Karte in das Hauptverzeichnis (d.h. in kein Unterverzeichnis).
- ▶ Schalten Sie das Messgerät ein.
- ▶ Warten Sie ab bis die Nullpunktnahme beendet ist.
- ▶ Stecken Sie die vorbereitete SD-Karte in das Messgerät.
 - ⇒ Eine Meldung erscheint.



- ▶ Wählen Sie Firmware aktualisieren.
- ▶ Drücken Sie OK.
 - ⇒ Das Update wird durchgeführt.
 - ⇒ Nachdem das Update durchgeführt wurde erscheint eine Meldung.



Meldung mit OK.

- ▶ Schalten Sie das Messgerät nach dem erfolgreichen Update nochmals aus.
 - ⇒ Beim nächsten Einschalten stehen alle Funktionen zur Verfügung.

Neue Firmwareversion prüfen



- ▶ Gehen Sie in das Menü Extra.
- ▶ Wählen Sie Geräte-Info.
- ▶ Drücken Sie OK.
 - ⇒ Das Menü Geräte-Info erscheint.
 - ⇒ Die neue Firmware-Version wird angezeigt.
- ▶ Wiederholen Sie den Updatevorgang, falls noch die alte Firmware-Version angezeigt wird.

Im Fehlerfall

Was tun, wenn es Probleme beim Update gab?

Im Fehlerfall blinkt die rote LED des Kondensatabscheiders.

Die eingelegte SD-Karte wurde dann nicht erkannt. (Kontrollieren Sie, ob die SD-Karte korrekt gesteckt ist und führen Sie einen Reset durch, indem Sie gleichzeitig die Tasten **ESC** und **ON** betätigen).

Wo bekomme ich Hilfe, falls das Update nicht erfolgreich war?

Wenden sie sich an Ihren zuständigen Außendienstberater oder über Email: info@mru.de

15.6. Eigenes Startlogo anzeigen

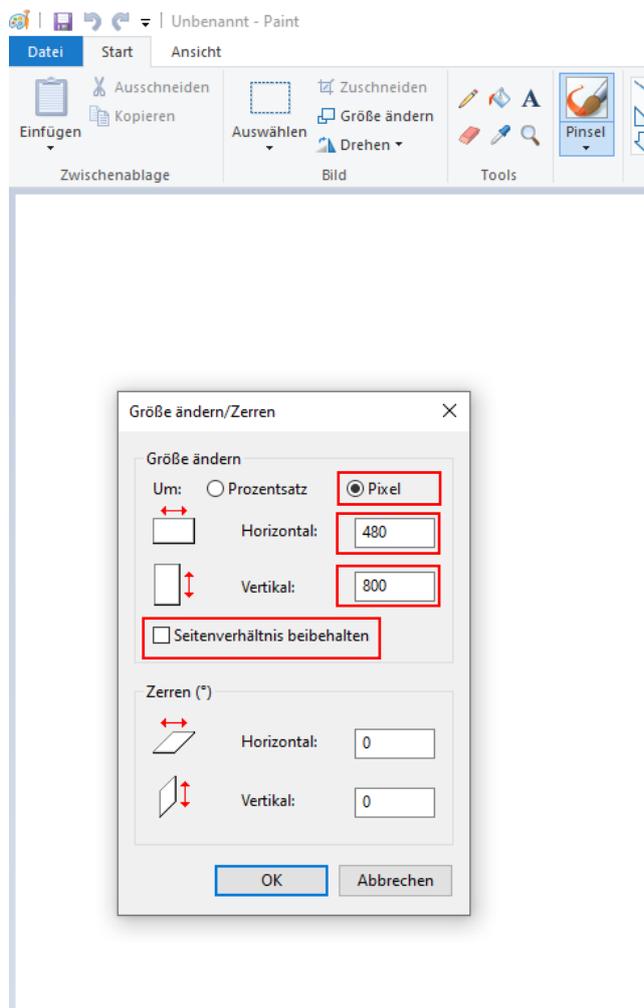
Sie haben die Möglichkeit ein eigenes Startlogo in das Messgerät einzulesen und sich beim Einschalten anzeigen zu lassen.

Eigenes Startlogo erstellen

Erstellen Sie ihr eigenes Logo. Im folgendem wird die Erstellung eines Logos beispielhaft mit MS Paint® dargestellt.

Sie können ihr Logo auch mit einem anderen Grafikprogramm erstellen.

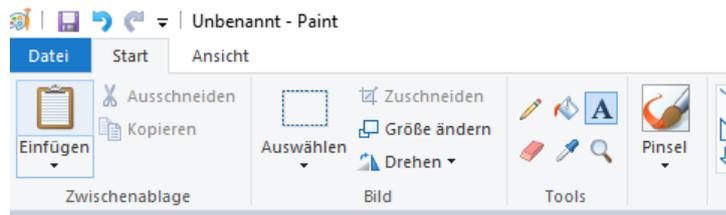
► Öffnen Sie das Grafikprogramm



► Passen Sie die Dateigröße an.

Die Dateigröße muss 480 Pixel (Horizontal) x 800 Pixel (Vertikal) betragen.

► Erstellen Sie Ihr gewünschtes Logo.



Erstellen Sie Ihr eigenes Logo Create your own Logo

- ▶ Speichern Sie Ihr Logo unter dem Dateinamen logo4u.jpg auf einer SD-Karte ab.

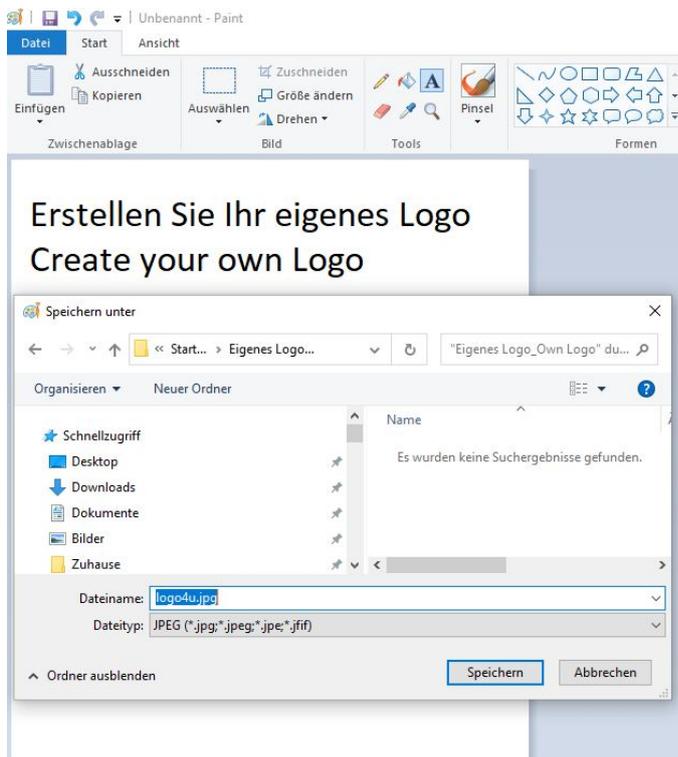
HINWEIS

Achten Sie beim Speicher/Exportieren auf das Dateiformat jpg.

Falls Sie ein anders Grafikprogramm als MS Paint verwenden müssen vor dem Export folgende Punkte abschalten.



- Progressiv
- Vorschau/Farbprofil speichern
- Arithmetische Kodierung verwenden



Startlogo in Messgerät einspielen

- ▶ Gehen Sie in das Menu Einstellungen.
 - ☞ Siehe auch Kapitel 5.2 Einstellungen vornehmen, S. 23.
- ▶ Stecken Sie die SD-Karte mit der Datei logo4u.jpg in das Messgerät.
 - ⇒ Eine Meldung erscheint.
 - ⇒ Das Startlogo wird gespeichert.
 - ⇒ Beim nächsten Einschalten des Messgerätes wird das Logo angezeigt.

Startlogo löschen

Sie haben die Möglichkeit ihr Startlogo zu löschen. Beachten Sie, dass es zwei Möglichkeiten gibt Ihr eigenes Startlogo zu löschen.

1. Möglichkeit

- ▶ Schalten Sie das Messgerät ein.
- ▶ Drücken Sie die ESC-Taste für zehn Sekunden, bevor das Startlogo erscheint.
 - ⇒ Ein Signalton ertönt.
 - ⇒ Das eingespielte Startlogo wurde gelöscht.

2. Möglichkeit

- ▶ Erstellen Sie eine Datei mit dem Namen clrlogo.jpg (clrlogo.jpg kann eine beliebige Datei sein)
- ▶ Speichern Sie die Datei auf eine SD-Karte.
- ▶ Gehen Sie in das Menu Einstellungen.
 - ☞ Siehe auch Kapitel 5.2 Einstellungen vornehmen, S. 23.
- ▶ Stecken Sie die SD-Karte mit der Datei clrlogo.jpg in das Messgerät.
 - ⇒ Das Startlogo wird gelöscht.

16 Konformitätserklärung



MRU Messgeräte für Rauchgase und Umweltschutz GmbH

Fuchshalde 8 + 12

74172 Neckarsulm-Oberseesheim

Deutschland / Germany

Tel.: +49 (0) 7132 - 99 62 0

Fax: +49 (0) 7132 - 99 62 20

E-Mail / mail: info@mru.de

Internet / site: www.mru.eu



Bevollmächtigte Person, für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen

Person authorized to compile the technical documents.

Name / name:	Dierk Ahrends
Funktion / function:	QM-Beauftragter / QM-Representative
Firmenname / company:	Messgeräte für Rauchgase und Umweltschutz GmbH
Straße / street:	Fuchshalde 8 + 12
Ort / city:	74172 Neckarsulm
Land / country:	Deutschland / Germany

Produkt/Product

Bezeichnung / designation:	Gasanalysator Gas analyser
Produktname / name:	OPTIMA
Funktion / function:	Gasanalyse / gas analysis

Hiermit erklären wir, dass das oben beschriebene Produkt allen einschlägigen Bestimmungen entspricht, es erfüllt die Anforderungen der nachfolgend genannten Richtlinien und Normen:

We declare the conformity of the product with the applicable regulations listed below:

- EMV-Richtlinie / *EMV-directive* 2014/30/EU
- Niederspannungsrichtlinie / *low voltage directive* 2014/35/EU
- RoHS-Richtlinie / *RoHS directive* 2011/65/EU (RoHS II)

Neckarsulm, 11.04.2022



Erwin Hintz, Geschäftsführer / *Managing Director*



**MRU · Messgeräte für Rauchgase
und Umweltschutz GmbH**

Fuchshalde 8 + 12

74172 Neckarsulm-Obereisesheim

Fon 07132 99620 · Fax 07132 996220

info@mru.de · www.mru.eu