

## testo 350 · Abgasanalysegerät

0632 3510

0632 3511

Bedienungsanleitung



---

# 1 Inhalt

<b>1</b>	<b>Inhalt .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Sicherheit und Umwelt .....</b>	<b>6</b>
2.1.	Zu diesem Dokument .....	6
2.2.	Sicherheit gewährleisten .....	7
2.3.	Produktspezifische Sicherheitshinweise .....	11
2.4.	Umwelt schützen .....	12
<b>3</b>	<b>Leistungsbeschreibung .....</b>	<b>13</b>
3.1.	Verwendung .....	13
3.2.	Technische Daten .....	13
3.2.1.	Prüfungen und Zulassungen .....	13
3.2.2.	Bluetooth®-Modul (Option) .....	13
3.2.3.	Messbereiche und Auflösung .....	14
3.2.4.	Genauigkeit und Ansprechzeit .....	15
3.2.5.	Messbereichserweiterung für Einzelsteckplatz (Option) .....	16
3.2.6.	Frischlufventil (Option) .....	17
3.2.7.	Weitere Gerätedaten .....	17
<b>4</b>	<b>Produktbeschreibung .....</b>	<b>20</b>
4.1.	Control Unit .....	20
4.1.1.	Übersicht .....	20
4.1.2.	Tastatur .....	21
4.1.3.	Display .....	22
4.1.4.	Anschlüsse / Schnittstellen .....	23
4.1.5.	Menüführung Control Unit .....	24
4.2.	Analysebox .....	25
4.2.1.	Übersicht .....	25
4.2.2.	Statusanzeige .....	26
4.2.3.	Anschlüsse / Schnittstellen .....	27
4.2.4.	Funktionen / Geräte-Optionen .....	28
4.2.5.	Menüführung Analysebox .....	28
4.2.6.	Modulare Abgassonde .....	30
<b>5</b>	<b>Erste Schritte .....</b>	<b>31</b>
5.1.	Inbetriebnahme .....	31
5.2.	Produkt kennenlernen .....	31
5.2.1.	Netzteil, Batterien / Akkus .....	31
5.2.1.1.	Akku der Control Unit laden .....	31
5.2.1.2.	Akku der Analysebox laden .....	32
5.2.1.3.	Akkupflege .....	32
5.2.1.4.	Netzbetrieb .....	32

5.2.2.	Sonden / Fühler anschließen.....	33
5.2.3.	Triggereingang belegen.....	33
5.2.4.	Systemkomponenten verbinden.....	35
5.2.4.1.	Verbindung über Kontaktleiste .....	35
5.2.4.2.	Verbindung über Datenbuskabel (Zubehör) zu einem Bus-System.....	35
5.2.4.3.	Verbindung über Bluetooth® (Option) .....	38
5.2.5.	Einschalten .....	39
5.2.6.	Funktion aufrufen .....	40
5.2.7.	Werte eingeben .....	40
5.2.8.	Daten drucken / speichern.....	41
5.2.9.	Analyseboxen suchen .....	42
5.2.10.	Fehlermeldung bestätigen .....	42
5.2.11.	Ausschalten .....	43
5.3.	Ordner / Messorte .....	43
5.4.	Protokolle.....	46
5.5.	Gerätediagnose.....	47
5.5.1.	Fehlerdiagnose .....	47
5.5.2.	Gaswegprüfung.....	48
5.5.3.	Sensordiagnose.....	48
5.5.4.	Geräteinformationen .....	48
<b>6</b>	<b>Produkt verwenden .....</b>	<b>49</b>
6.1.	Einstellungen vornehmen .....	49
6.1.1.	Rechte Funktionstaste belegen .....	49
6.1.2.	Geräteeinstellungen .....	49
6.1.2.1.	Verdünnung (Messbereichserweiterung).....	49
6.1.2.2.	Messwertanzeige konfigurieren .....	51
6.1.2.3.	Einheiten .....	53
6.1.2.4.	Datum / Uhrzeit .....	53
6.1.2.5.	Energieverwaltung .....	54
6.1.2.6.	Display-Helligkeit .....	54
6.1.2.7.	Drucker .....	54
6.1.2.8.	Bluetooth® .....	55
6.1.2.9.	Sprache / Language.....	56
6.1.2.10.	Landesversion .....	56
6.1.2.11.	Passwortschutz .....	57
6.1.2.12.	Datenbus.....	57
6.1.3.	Brennstoffe.....	58
6.1.4.	Sensoreinstellungen.....	58
6.1.4.1.	NO <sub>2</sub> -Zuschlag.....	58
6.1.4.2.	CxHy-Sensor .....	59
6.1.4.3.	Sensorschutz .....	59
6.1.4.4.	Kalibrierung / Justage.....	60
6.1.4.5.	Filter ppmh-Zähler .....	63
6.1.4.6.	Kalibrierdaten .....	64
6.1.4.7.	Justagedaten.....	64
6.1.4.8.	Negative Werte .....	65

---

6.1.5.	Programme.....	65
<b>6.2.</b>	<b>Messungen durchführen .....</b>	<b>68</b>
6.2.1.	Messung vorbereiten.....	68
6.2.2.	Abgassonde verwenden.....	70
6.2.3.	Applikationen .....	71
6.2.3.1.	Abgas, Abgas + m/s, Abgas + $\Delta P$ , Programm für alle Analyseboxen, Abgas vor + nach Katalysator .....	72
6.2.3.2.	Zug-Messung .....	74
6.2.3.3.	Rußzahl/WTT .....	76
6.2.3.4.	Gasdurchsatz .....	76
6.2.3.5.	Öldurchsatz.....	77
6.2.3.6.	Festbrennstoffmessung .....	77
<b>6.3.</b>	<b>Analogausgangsbox.....</b>	<b>79</b>
<b>7</b>	<b>Produkt instand halten .....</b>	<b>82</b>
7.1.	Akku wechseln.....	82
7.2.	Abgasanalysegerät reinigen .....	83
7.3.	Sensoren wechseln / nachrüsten .....	84
7.4.	Filter für NO-Sensoren austauschen .....	87
7.5.	Sensoren kalibrieren / justieren .....	88
7.6.	Modulare Abgassonde reinigen .....	88
7.7.	Sonden-Vorfilter wechseln .....	88
7.8.	Thermoelement wechseln.....	89
7.9.	Kondensatfalle / Kondensatbehälter.....	89
7.10.	Schmutzfilter prüfen / wechseln .....	91
7.11.	Pumpen reinigen / wechseln.....	92
7.11.1.	Hauptgaspumpe reinigen .....	93
7.11.2.	Hauptgaspumpe wechseln.....	93
7.11.3.	Kondensatförderpumpe wechseln.....	94
7.11.4.	Motor der Kondensatförderpumpe wechseln.....	95
7.12.	Filtervlies im Gaskühler wechseln .....	96
7.13.	Empfohlene Wartungszyklen .....	97
<b>8</b>	<b>Tipps und Hilfe.....</b>	<b>99</b>
8.1.	Fragen und Antworten .....	99
8.2.	Zubehör und Ersatzteile .....	101
8.3.	Gerätesoftware aktualisieren.....	104
<b>9</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>106</b>

## 2 Sicherheit und Umwelt

### 2.1. Zu diesem Dokument

Dieses Dokument beschreibt das Produkt testo 350 mit der Geräteeinstellung **Landesversion | Deutschland**.

#### Verwendung

- > Lesen Sie diese Dokumentation aufmerksam durch und machen Sie sich mit dem Produkt vertraut, bevor Sie es einsetzen. Beachten Sie besonders die Sicherheits- und Warnhinweise, um Verletzungen und Produktschäden vorzubeugen.
- > Bewahren Sie diese Dokumentation griffbereit auf, um bei Bedarf nachschlagen zu können.
- > Geben Sie diese Dokumentation an spätere Nutzer des Produktes weiter.

#### Warnhinweise

Beachten Sie stets Informationen, die durch folgende Warnhinweise mit Warnpiktogrammen gekennzeichnet sind. Treffen Sie die angegebenen Vorsichtsmaßnahmen!

Darstellung	Erklärung
	Lebensgefahr!
	Weist auf mögliche schwere Verletzungen hin
	weist auf mögliche leichte Verletzungen hin
	weist auf Sachverhalte hin, die zu Produktschäden führen können

**Symbole und Schreibkonventionen**

Darstellung	Erklärung
<b>i</b>	Hinweis: Grundlegende oder weiterführende Informationen.
1. ... 2. ...	Handlung: mehrere Schritte, die Reihenfolge muss eingehalten werden.
> ...	Handlung: ein Schritt bzw. optionaler Schritt.
- ...	Resultat einer Handlung.
<b>Menü</b>	Elemente des Gerätes, des Gerätedisplays oder der Programmoberfläche.
<b>[OK]</b>	Bedientasten des Gerätes oder Schaltflächen der Programmoberfläche.
...   ...	Funktionen / Pfade innerhalb eines Menüs.
“...”	Beispieleingaben

## 2.2. Sicherheit gewährleisten

**⚠ GEFAHR**

Verwenden Sie das Produkt nur sach- und bestimmungsgemäß und innerhalb der in den technischen Daten vorgegebenen Parameter. Wenden Sie keine Gewalt an.

**⚠ GEFAHR**

Nehmen Sie das Gerät nicht in Betrieb, wenn es Beschädigungen am Gehäuse, Netzteil oder an Zuleitungen aufweist.

**⚠ GEFAHR**

Ersetzen Sie das abnehmbare Netzkabel nicht durch ein unzureichend bemessenes Kabel. Die Verwendung eines unzureichend bemessenen Kabels kann zu Verletzungen oder zum Tod durch Stromschlag führen. Das mit dem Gerät gelieferte abnehmbare Netzkabel darf nur durch ein gleichwertiges Netzkabel ersetzt werden.

**⚠ VORSICHT**

Wenn das Gerät auf eine Weise verwendet wird, die nicht vom Hersteller angegeben ist, kann der Schutz, den das Gerät bietet, beeinträchtigt werden! Die unsachgemäße Verwendung des Geräts kann den durch die Produktgarantie gewährten Schutz beeinträchtigen.

- > Führen Sie keine Kontakt-Messungen an nicht isolierten, spannungsführenden Teilen durch.
- > Lagern Sie das Produkt nicht zusammen mit Lösungsmitteln. 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. Verwenden Sie nur Original-Ersatzteile von Testo.
- > Darüber hinausgehende Arbeiten dürfen nur von autorisiertem Fachpersonal ausgeführt werden. Andernfalls wird die Verantwortung für die ordnungsgemäße Funktion des Messgeräts nach der Instandsetzung und für die Gültigkeit von Zulassungen von Testo abgelehnt.
- > Schützen Sie das Gerät vor Regen und Feuchtigkeit.
- > Temperaturangaben auf Sonden/Fühlern beziehen sich nur auf den Messbereich der Sensorik. Setzen Sie Handgriffe und Zuleitungen keinen Temperaturen über 70°C (158°F) aus, wenn diese nicht ausdrücklich für höhere Temperaturen zugelassen sind.
- > Auch von den zu messenden Anlagen bzw. dem Messumfeld können Gefahren ausgehen: Beachten Sie bei der Durchführung von Messungen die vor Ort gültigen Sicherheitsbestimmungen.

### **GEFAHR**

#### **Lebensgefahr!**

**Der fest eingebaute Akku kann explodieren, wenn er zu heiß wird.**

- Gerät keinen Umgebungstemperaturen von mehr als 50°C aussetzen.

### **VORSICHT**

#### **Verbrennungsgefahr durch heiße Sonden, Sondenrohre und Sensorenspitzen!**

- > Berühren Sie heiße Teile (> 45 °C/113 °F) unmittelbar nach einer Messung nicht mit bloßen Händen.
  - Kühlen Sie bei einer Verbrennung die betroffene Stelle sofort mit kaltem Wasser und konsultieren Sie ggf. einen Arzt.
  - Sonden, Sondenrohre und Sensorenspitzen abkühlen lassen.

**⚠ VORSICHT**  
**Vergiftungsgefahr!**  
 - Stellen Sie sicher, dass zwischen der Entnahmestelle und dem Messgerät kein Leck vorhanden ist.  
 - In engen, geschlossenen Räumen die Abgase über einen Schlauch aus dem Gasauslass ableiten.

**⚠ VORSICHT**  
**Explosionsgefahr!**  
 - Stellen Sie sicher, dass zwischen der Entnahmestelle und dem Messgerät kein Leck vorhanden ist.  
 - Während der Messung nicht rauchen und keine offenen Flammen verwenden.

**Sicherheitsrelevante Symbole auf dem Gerät**

Darstellung	Erklärung
	<p>Wird das Produkt nicht entsprechend dieser Dokumentation benutzt, kann der vorgesehene Schutz beeinträchtigt sein.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Betreiben Sie das Produkt nur entsprechend den Beschreibungen in dieser Dokumentation.</li> <li>&gt; Kontaktieren Sie im Zweifelsfall Ihren Händler oder den Hersteller.</li> </ul>
	<p><b>ACHTUNG</b>  <b>Magnetisches Feld</b>  <b>Beschädigung anderer Geräte!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sicherheitsabstand zu Produkten einhalten, die durch Magnetismus beschädigt werden können (z. B. Monitore, Computer, Kreditkarten).</li> </ul>
	<p><b>⚠ GEFAHR</b>  <b>Magnetisches Feld</b>  <b>Kann gesundheitsgefährdend für Träger von Herzschrittmachern sein.</b></p> <p>Mindestabstand von 20 cm zwischen Herzschrittmacher und Gerät einhalten.</p>

- > Bei jeder Messung die entsprechende untere Explosionsgrenze (UEG) von Kohlenmonoxid, Methan, Propan, Butan, etc. beachten:

- Untere Explosionsgrenze bei CO-Messung beachten:  
UEG = 12,5 % (125.000 ppm)
- Untere Explosionsgrenze bei CxHy-Messung beachten:  
UEG Methan: 5,0 % (50.000 ppm)  
UEG Propan: 21,0 % (21.000 ppm)  
UEG Butan: 1,5 % (18.000 ppm)

### **Für Produkte mit Bluetooth® (Option)**

Änderungen oder Modifizierungen, die nicht ausdrücklich von der zuständigen Zulassungsstelle genehmigt wurden, können zum Widerruf der Betriebserlaubnis führen.

Die Datenübertragung kann durch Geräte gestört werden, die im gleichen ISM-Band senden, z. B. WLAN, Mikrowellenherde, ZigBee.

Das Benutzen von Funkverbindungen ist unter anderem in Flugzeugen und Krankenhäusern nicht erlaubt. Aus diesem Grund müssen vor Betreten folgende Punkte sichergestellt sein:

- > Geräte (Control Unit und Analysebox) ausschalten.
- > Control Unit und Analysebox von allen externen Spannungsquellen trennen (Netzkabel, externe Akkus, ...).

## 2.3. Produktspezifische Sicherheitshinweise

### VORSICHT

Säure in den Sensoren

#### **Kann zu Verätzungen führen.**

- > Sensoren nicht öffnen.  
Bei Kontakt mit den Augen: Spülen Sie das betroffene Auge bei weit gespreizten Lidern 10 Minuten lang unter fließendem Wasser und schützen Sie dabei das nicht beeinträchtigte Auge. Vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen.  
Bei Kontakt mit der Haut: Verunreinigte Kleidung des Verletzten ausziehen, auf Selbstschutz achten. Betroffene Hautpartien mindestens 10 Minuten unter fließendem Wasser spülen.  
Bei Einatmen: An die frische Luft begeben und für ungehinderte Atmung sorgen.  
Beim Schlucken: Mund ausspülen und Flüssigkeit ausspucken.  
Bei Bewusstsein 1 Glas Wasser (ca. 200 ml) trinken. Den Verletzten nicht zum Erbrechen bringen.
- > Beim Sensorwechsel immer Handschuhe tragen

### VORSICHT

Pulver in den Filtern der Sensoren

#### **Kann zu Reizungen von Haut, Augen oder Atemwegen führen.**

- > Filter der Sensoren nicht öffnen.  
Bei Kontakt mit den Augen: Spülen Sie das betroffene Auge bei weit gespreizten Lidern 10 Minuten lang unter fließendem Wasser und schützen Sie dabei das nicht beeinträchtigte Auge. Vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen.  
Bei Kontakt mit der Haut: Verunreinigte Kleidung des Verletzten ausziehen, auf Selbstschutz achten. Betroffene Hautpartien mindestens 10 Minuten unter fließendem Wasser spülen.  
Bei Einatmen: An die frische Luft begeben und für ungehinderte Atmung sorgen.  
Beim Schlucken: Mund ausspülen und Flüssigkeit ausspucken.  
Bei Bewusstsein 1 Glas Wasser (ca. 200 ml) trinken. Den Verletzten nicht zum Erbrechen bringen.
- > Beim Sensorwechsel immer Handschuhe tragen

## 2.4. Umwelt schützen

- > Entsorgen Sie defekte Akkus / leere Batterien entsprechend den gültigen gesetzlichen Bestimmungen.



WEEE Reg. Nr. DE 75334352

- > Gebrauchte Gassensoren müssen als Sondermüll entsorgt werden.
- > Führen Sie das Produkt nach Ende der Nutzungszeit der getrennten Sammlung für Elektro- und Elektronikgeräte zu (lokale Vorschriften beachten) oder geben Sie das Produkt an Testo zur Entsorgung zurück.

## 3 Leistungsbeschreibung

### 3.1. Verwendung

Das testo 350 ist ein tragbares Abgasanalysegerät zur professionellen Abgasanalyse. Das Gerät besteht aus der Control Unit (Bedieneinheit zur Anzeige der Messwerte und Steuerung der Analysebox) und der Analysebox (Messgerät). Die Verbindung von Control Unit und Analysebox erfolgt über Steckkontakte, Datenbuskabel oder Bluetooth® (Option).

Das testo 350 wurde für folgende Aufgaben / Anwendungen konzipiert:

- Service / Einstellung von Industrie-Feuerungsanlagen (Prozessanlagen, Kraftwerke)
- Emissionskontrolle und Prüfung auf Einhaltung der Emissions-Richtwerte
- Service / Inbetriebnahme von Brennern / Kesseln im Industriebereich
- Messungen an Gasturbinen / stationären Industriemotoren

Das testo 350 darf nicht eingesetzt werden:

- für kontinuierliche Messungen
- als Sicherheits(alarm)-Gerät
- zur Messung von Brenngasen (vor dem eigentlichen Verbrennungsprozess)

### 3.2. Technische Daten

#### 3.2.1. Prüfungen und Zulassungen

Hiermit erklärt die Testo SE & Co. KGaA, dass das testo 350 (0632 3510 / 0632 3511) der Richtlinie 2014/53/EU entspricht.

Den vollständigen Text der EU-Konformitätserklärung finden Sie unter folgender Internetadresse: <https://www.testo.com/eu-conformity>.

Dieses Produkt ist TÜV-geprüft.

#### 3.2.2. Bluetooth®-Modul (Option)



Hereby, Testo SE & Co. KGaA declares that the radio equipment type testo 350 (0632 3510 / 0632 3511) is in compliance with Directive 2014/53/EU.

---

The full text of the EU declaration of conformity is available at the following internet address: <https://www.testo.com/eu-conformity> .

---

#### 3.2.3. Messbereiche und Auflösung

##### Analysebox

Messgröße	Messbereich	Auflösung
O <sub>2</sub>	0...25Vol.%	0,01Vol.%
CO, H <sub>2</sub> -komp.	0...10000ppm	1ppm
CO <sub>low</sub> , H <sub>2</sub> -komp.	0...500ppm	0,1ppm
NO	0...4000ppm	1ppm
NO <sub>low</sub>	0...300ppm	0,1ppm
NO <sub>2</sub>	0...500ppm	0,1ppm
SO <sub>2</sub>	0...5000ppm	1ppm
H <sub>2</sub> S	0...300ppm	0,1ppm
CO <sub>2</sub> -(IR)	0...50Vol.%	0,01 Vol.%(0...25Vol.%) 0,1 Vol.%( > 25Vol.%)
CxHy <sup>1 2</sup>	Methan: 100...40000ppm Propan: 100...21000ppm Butan: 100...18000ppm	10ppm 10ppm 10ppm
Differenzdruck 1	-40...40hPa	0,01hPa
Differenzdruck 2	-200...200hPa	0,1hPa
NTC (fest eingebaut)	-20...50°C	0,1°C
Absolutdruck, optional wenn IR-Sensor bestückt	600...1150hPa	1hPa
Strömung	0...40m/s	0,1m/s
Typ K (NiCr-Ni)	-200...1370°C	0,1°C

---

<sup>1</sup> Untere Explosionsgrenze (UEG) muss eingehalten werden.

<sup>2</sup> Der CxHy-Sensor ist werkseitig auf Methan abgeglichen. Er kann vom Anwender auf ein anderes Gas abgeglichen werden.

Messgröße	Messbereich	Auflösung
Typ S (Pt10Rh-Pt)	0...1760°C	0,1°C

### 3.2.4. Genauigkeit und Ansprechzeit

#### Analysebox

Messgröße	Genauigkeit	Ansprechzeit
O <sub>2</sub>	±0,2Vol.%	< 20s (t95)
CO, H <sub>2</sub> -komp.	±10ppm (0...199ppm) ±5% v. Mw. (200...2000ppm) ±10% v. Mw. (restlicher Bereich)	< 40s (t90)
CO <sub>low</sub> , H <sub>2</sub> -komp.	±2ppm (0...39,9ppm CO) ±5% v. Mw. (restlicher Bereich)	< 40s (t90)
NO	±5ppm (0...99ppm) ±5% v. Mw. (100...1999,9ppm) ±10% v. Mw. (restlicher Bereich)	< 30s (t90)
NO <sub>low</sub>	±2ppm (0...39,9ppm) ±5% v. Mw. (restlicher Bereich)	< 30s (t90)
NO <sub>2</sub>	±5ppm (0...99,9ppm) ±5% v. Mw. (restlicher Bereich)	< 40s (t90)
SO <sub>2</sub>	±5ppm (0...99ppm) ±5% v. Mw. (100...1999ppm) ±10% v. Mw. (restlicher Bereich)	< 30s (t90)
H <sub>2</sub> S	±2ppm (0...39,9ppm) ±5% v. Mw. (restlicher Bereich)	< 35s (t90)
CO <sub>2</sub> -(IR)	±0,3Vol.% ±1% v. Mw. (0...25 Vol.%) ±0,5Vol.% ±1,5% v. Mw. (restlicher Bereich)	< 10s (t90) Aufwärmzeit: < 15 min
CxHy	±400ppm (100...4000ppm) ±10% v. Mw. (restlicher Bereich)	< 40s (t90)
Differenzdruck 1	±0,03hPa (-2,99...2,99hPa) ±1,5% v. Mw. (restlicher Bereich)	-
Differenzdruck 2	±0,5hPa (-49,9...49,9hPa) ±1,5% v. Mw. (restlicher Bereich)	-
Absolutdruck	±10hPa	-

Messgröße	Genauigkeit	Ansprechzeit
Typ K (NiCr-Ni)	±0,4°C (-100...200°C) ±1°C (restlicher Bereich)	-
Typ S (Pt10Rh-Pt)	±1°C (0...1760°C)	-
Verbrennungsluft (VT) über fest eingebauten NTC	±0,2°C (-10...50°C) ±3 C Offset	-

#### 3.2.5. Messbereichserweiterung für Einzelsteckplatz (Option)

Messgröße	Max. Messbereich bei höchstem Verdünnungsfaktor 40	Genauigkeit <sup>3</sup>	Auflösung
CO, H <sub>2</sub> -komp.	0...400000ppm	± 2% v. Mw.	1ppm
CO <sub>low</sub> , H <sub>2</sub> -komp.	0...20000ppm	± 2% v. Mw.	0,1ppm
SO <sub>2</sub>	0...200000ppm	± 2% v. Mw.	1ppm
NO <sub>low</sub>	0...12000ppm	± 2% v. Mw.	0,1ppm
NO	0...160000ppm	± 2% v. Mw.	1ppm
CxHy	Methan: 100...40000ppm Propan: 100...21000ppm Butan: 100...18000ppm	± 2% v. Mw.	10ppm 10ppm 10ppm

Verdünnungsstufen: x2, x5, x10, x20, x40

---

<sup>3</sup> Genauigkeitsangaben gültig im angegebenen Druckbereich (Druck an der Sondenspitze).

### 3.2.6. Frischluftventil (Option)

#### Verdünnung aller Sensoren, Verdünnungsfaktor 5

Messgröße	Messbereich	Genauigkeit <sup>4</sup>
O <sub>2</sub>	Messwert wird nicht im Display angezeigt	
CO, H <sub>2</sub> -komp.	2500...5000ppm	± 5% v. Mw. (-150...0hPa)
CO <sub>low</sub> , H <sub>2</sub> -komp.	500...2500ppm	± 5% v. Mw. (-100...0hPa)
NO <sub>2</sub>	500...2500ppm	± 5% v. Mw. (-50...0hPa)
SO <sub>2</sub>	500...2500ppm	± 5% v. Mw. (-100...0hPa)
NO <sub>low</sub>	300...1500ppm	± 5% v. Mw. (-150...0hPa)
NO	1500...2000ppm	± 5% v. Mw. (-100...0hPa)
H <sub>2</sub> S	200...1500ppm	± 5% v. Mw. (-100...0hPa)
CxHy	Messwert wird nicht im Display angezeigt	-
CO <sub>2</sub> -(IR)	Messwert wird nicht im Display angezeigt	-

### 3.2.7. Weitere Gerätedaten

#### Abgasanalysegerät

Eigenschaft	Werte
Umgebungstemperatur	-5°C...45°C kurzfristig (max. 5min.): bis 80°C durch Strahlungswärme (z. B. Abstrahlung der Wärme von einem heißen Abgaskanal)
Umgebungsdruck	600...1100mbar (abs.)
Umgebungsfeuchte	5...95%rF
Lager- / und Transporttemperatur	-20...50°C

<sup>4</sup> Angegeben ist die zusätzliche Messungenauigkeit, die zur Messungenauigkeit ohne Verdünnung hinzuaddiert werden muss.

### 3 Leistungsbeschreibung

---

<b>Eigenschaft</b>	<b>Werte</b>
Höhe	max. 2000 m
Schutzart	IP40 Verwendung im Innenbereich
Verschmutzungsgrad	PD2

#### **Control Unit**

<b>Eigenschaft</b>	<b>Werte</b>
Stromversorgung	<ul style="list-style-type: none"><li>• Li-Ionen Akku</li><li>• Analysebox</li><li>• Steckernetzteil (6,3 V DC / 1,0 A)</li></ul>
Akku-Ladezeit	7h (über Steckernetzteil) 14h (über CAN-Schnittstelle)
Akku-Standzeit	ca. 5h (Display eingeschaltet, Bluetooth® deaktiviert)
Speicher	2 MB (ca. 250.000 Messwerte)
Gehäusematerial	PC, TPE
Gewicht	440g
Display	Grafik-Farbdisplay 240 x 320 Pixel
Abmessung	88 x 38 x 220mm

#### **Analysebox**

<b>Eigenschaft</b>	<b>Werte</b>
Stromversorgung	über Akku: Li-Ionen Akku über internes Netzteil: 100 V AC/ 0,8 A- 240 V AC/ 0,4 A ± 10 % 50-60 Hz 0,8 A ... 0,4 A über DC-Eingang (Option): 12 V ... 40 V DC / 1,5 A ... 4 A
Akku-Ladezeit	<6 h
Umgebungstemperatur bei Akkuladung	< 35 °C
Akku-Standzeit	2,5 h (mit Gaskühler und IR-Modul) / 4,5 h (ohne Gaskühler und IR-Modul)

<b>Eigenschaft</b>	<b>Werte</b>
Abmessung	330 x 128 x 438 mm
Gehäuse	ABS URL 94V0
Gewicht	4800 g (komplett bestückt)
Speicher	2 MB (ca. 250.000 Messwerte)
Überdruck Abgas	max. 50 hPa
Unterdruck	max. 300 hPa
Pumpendurchfluss	1 l/min (geregelt), Normliter $\pm 0,1$ l/min
Schlauchlänge	max. 16,2 m (entspricht fünf SONDENSCHLAUCHVERLÄNGERUNGEN)
Verdünnungsgas	Frischlufte oder Stickstoff
Staubbelastung Abgas	max. 20 g/m <sup>3</sup>
Feuchtebelastung	max. 70 °Ctd am Messeingang
USB-Schnittstelle	USB 2.0
Triggereingang	Spannung: 5...12 V (ansteigende oder abfallende Flanke) Pulsweite: > 1 s Belastung: 5 V/max. 5 mA, 12 V/max. 40 mA
Option Bluetooth®	Class1 Modul (Reichweite <100 m im Freifeld)

## 4 Produktbeschreibung

### 4.1. Control Unit

#### 4.1.1. Übersicht



- 1 IrDA-Schnittstelle
- 2 Ein- / Ausschalten
- 3 Magnethalterung (Rückseite)

**! VORSICHT**  
**Laserstrahlung!**  
**IrDA-Laser Klasse 1.**  
- Nicht in den laserstrahl blicken.

**⚠️ WARNUNG**

Magnetisches Feld

**Kann gesundheitsgefährdend für Träger von Herzschrittmachern sein.**

- > Mindestabstand von 15 cm zwischen Herzschrittmacher und Gerät einhalten.

**ACHTUNG**

Magnetisches Feld

**Beschädigung anderer Geräte!**

- > Sicherheitsabstand zu Produkten einhalten, die durch Magnetismus beschädigt werden können (z. B. Monitore, Computer, Kreditkarten).

- 4 Display
- 5 Tastatur
- 6 Kontakteleiste für die Verbindung zur Analysebox (Rückseite)
- 7 Schnittstellen: USB 2.0, Ladegerät, Testo Datenbus

**4.1.2. Tastatur**

Taste	Funktionen
	Messgerät ein- / ausschalten
<b>[OK]</b> Beispiel	Funktionstaste (orange, 3x), jeweilige Funktion wird im Display angezeigt
	Bildlauf nach oben, Wert erhöhen
	Bildlauf nach unten, Wert verringern
<b>[esc]</b>	zurück, Funktion abrechnen
	Hauptmenü öffnen
<b>[i]</b>	Menü <b>Gerätediagnose</b> öffnen

### 4.1.3. Display



- 1 Statuszeile (dunkelgrauer Hintergrund):
  - Anzeige Datum und Uhrzeit (gültig für Control Unit und Analysebox).
  - Anzeige Status Bluetooth®, Stromversorgung und Akku-Restkapazität (gültig für Control Unit):

Symbol	Eigenschaft
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Blauer Grund / weißes Zeichen = Bluetooth® an, keine Bluetooth®-Verbindung zur Analysebox.</li> <li>- Grauer Grund / weißes Zeichen = Bluetooth® aus</li> <li>- Blauer Grund / grünes Zeichen = Bluetooth®-Verbindung zur Analysebox hergestellt</li> </ul>
	Akku-Betrieb Anzeige der Restkapazität des Akkus anhand Farbe und Füllungsgrad des Batteriesymbols (grün = 20-100%, rot = < 20% )
	Netzbetrieb Anzeige der Restkapazität des Akkus: siehe oben

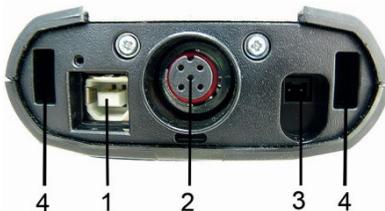
- 2 Registerkartenreiter und Infocfeld der Registerkarten:
  - Registerkartenreiter: Anzeige der Komponenten des Messsystems (Control Unit = CU; Analyseboxen, Analogausgangsbox = 2, 3...) die mit der Control Unit verbunden sind.  
Über die Registerkartenreiter kann man auf die einzelnen

Komponenten zugreifen.

Warnsymbol: 

- Roter Rahmen, rotes Zeichen / weißer Grund:  
Anzeige der Gerätefehler im Menü Gerätediagnose, sonst:  
Gerätebezeichnung.
  - Schwarzer Rahmen, schwarzes Zeichen / gelber Grund:  
Info-Meldung (Symbol wird abwechselnd mit der  
Gerätebezeichnung angezeigt).
  - Gelber Rahmen, gelbes Zeichen / roter Grund:  
Warnhinweis (Symbol wird abwechselnd mit der  
Gerätebezeichnung angezeigt).
- Infocfeld der Registerkarte (nur in den Registerkarten von  
Analyseboxen): Anzeige von gewähltem Ordner/Messort,  
gewähltem Brennstoff, gewählter Applikation, Status Strom-  
versorgung und Akku-Restkapazität (gültig für Analysebox,  
Symbole wie bei Anzeige für Control Unit, siehe oben),  
eingestelltem Verdünnungsfaktor.
- 3 Auswahlfeld der Funktionen (angewählte Funktion wird weiß  
hinterlegt, nicht wählbare Funktionen werden in grauer Schrift  
dargestellt) bzw. Anzeige der Messwerte.
  - 4 Funktionsanzeige für die Funktionstasten.

### 4.1.4. Anschlüsse / Schnittstellen



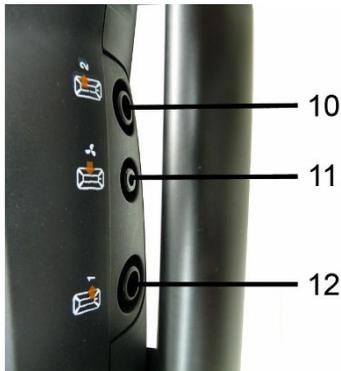
- 1 USB 2.0
- 2 Testo Datenbus
- 3 Anschlussbuchse für Netzteil 0554 1096
- 4 Führungsnut für die Arretierung mit der Analysebox

### 4.1.5. Menüführung Control Unit

Hauptmenü	Menü	Beschreibung
<b>Protokolle</b>	-	Anzeige gespeicherter Messprotokolle
<b>Geräteeinstellungen</b>	<b>Datum / Uhrzeit</b>	Datum, Uhrzeit, Uhrzeitformat einstellen
	<b>Energieverwaltung</b>	Automatische Geräteabschaltung ein- / ausschalten Displaybeleuchtung im Akkubetrieb ein- / ausschalten
	<b>Display-Helligkeit</b>	Displaybeleuchtung einstellen
	<b>Drucker</b>	Drucker auswählen, Drucktexte eingeben
	<b>Bluetooth® (Option)</b>	Bluetooth® ein- / ausschalten
	<b>Sprache / Language</b>	Gerätesprache einstellen
	<b>Landesversion</b>	Landesversion einstellen
	<b>Passwortschutz</b>	Passwort ändern
	<b>Datenbus</b>	Anzeige der Busadresse, Busrate eingeben
<b>Gerätediagnose</b>	<b>Fehlerdiagnose</b>	Anzeige vorhandener Fehler
	<b>Geräteinformationen</b>	Anzeige der Geräteinformationen
<b>Analyseboxen suchen</b>	-	Verbindungsaufbau mit Analyseboxen durchführen

## 4.2. Analysebox

### 4.2.1. Übersicht



1 Kondensatfalle und Kondensatbehälter

- 2 Ver-/Entriegelungsknopf für die Control Unit
- 3 Partikelfilter Messgas
- 4 Filter Frischlufteingang (Option: Frischluftventil / Messbereichs-  
erweiterung über alles (5x))
- 5 Kontaktleiste für die Verbindung zur Control Unit
- 6 Führungsstifte für Arretierung mit der Control Unit
- 7 Filter Verdünnungsluft
- 8 Status-Anzeige
- 9 Vollsichtreiter zur Beschriftung/Kennzeichnung
- 10 Gasausgang 1
- 11 Frischlufteingang
- 12 Gasausgang 2

**⚠ VORSICHT**

**Vergiftungsgefahr!**

**Bei der Abgasmessung entweicht Abgas aus der Abgasöffnung.**

**Abgase können giftig sein.**

- > Sorgen Sie für eine gute Belüftung im Bereich der Abluftöffnung.
- > Wenn Sie das Gerät in einem geschlossenen Raum betreiben, bringen Sie eine Verlängerung an der Abgasöffnung an, um die Abgase abzuführen.

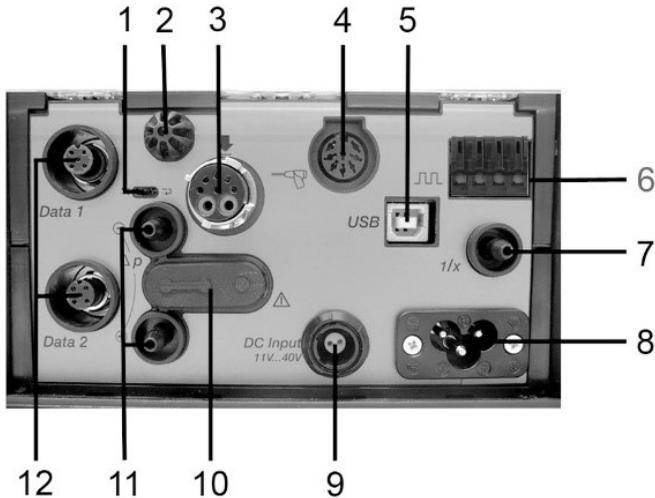
### 4.2.2. Statusanzeige

Die Status-Anzeige zeigt den Betriebsstatus der Analysebox an:

Anzeige	Status
grün dauerhaft (Analysebox eingeschaltet)	Betriebszustand
rot blinkend (Analysebox eingeschaltet)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Akkubetrieb / Akku-Restkapazität &lt; 20%</li> <li>• anderer Gerätefehler</li> </ul>
grün / aus / gelb jeweils für 1 sec. im Wechsel blinkend	Akku wird geladen bzw. Erhaltungsladung, Messprogramm wartet auf Programmstart, Gerät befindet sich im Stand-by
grün / rot im Wechsel blinkend	Updatemodus aktiv

Anzeige	Status
grün, gelb im Wechsel blinkend (grün leuchtet länger)	Gerät befindet sich in der Einschaltphase
gelb, grün im Wechsel blinkend (gelb leuchtet länger)	Gerät befindet sich in der Ausschaltphase

### 4.2.3. Anschlüsse / Schnittstellen



- 1 Datenbus-Abschluss-Schiebeschalter
- 2 Fühler Verbrennungslufttemperatur (VT)
- 3 Abgassonde
- 4 Fühlereingang / Anschluss Modbus Adapter
- 5 USB 2.0
- 6 Triggereingang
- 7 Verdünnungslufteingang für Messbereichserweiterung
- 8 Netzanschluss 100...240V AC, 50-60Hz
- 9 Gleichspannungseingang 11...40V DC (Option)
- 10 Abdeckkappe Gaswegzugang (nur für Servicezwecke)



Gesteckte Abdeckkappe: Position (●—● ●) darf nicht geändert werden!

- 11 Druckanschlüsse p+ und p-
- 12 Testo Datenbus

#### 4.2.4. Funktionen / Geräte-Optionen

Einige Funktionen sind optional erhältlich. Mit welchen Funktionen die Analysebox ausgestattet ist (Auslieferungszustand), ist aus dem Geräteschild auf der Unterseite der Analysebox ablesbar.

Aufdruck	Beschreibung
CO, NO, NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , NO <sub>low</sub> , CO <sub>low</sub> , CxHy, H <sub>2</sub> S, O <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> -(IR)	Sensor des angegebenen Typs ist gesteckt
SG	Spezielle Hauptgaspumpe für Langzeitmessungen
1/x	Messbereichserweiterung (Einzelverdünnung mit wählbaren Verdünnungsfaktoren)
DC	Gleichspannungseingang (11...40V DC)
Δp-0	Automatische Drucknullung Strömungsmessung
GP	Gasaufbereitung, für höhere Messgenauigkeit durch reduzierte und konstante Messgas-Taupunkttemperatur
	Frischlufventil für Messbereichserweiterung über alles (x5) zur Messung hoher Abgaswerte

#### 4.2.5. Menüführung Analysebox

Hauptmenü	Menü	Beschreibung
<b>Applikationen</b>	-	Applikation entsprechend der durchzuführenden Messaufgabe auswählen
<b>Ordner</b>	-	Ordner und Messorte anlegen und verwalten
<b>Brennstoffe</b>	-	Brennstoff auswählen und konfigurieren
<b>Protokolle</b>	-	Messprotokolle anzeigen und verwalten
<b>Geräteeinstellungen</b>	<b>Verdünnung</b>	Verdünnungsfaktor einstellen

Hauptmenü	Menü	Beschreibung
	<b>Messwertanzeige konfigurieren</b>	Displayanzeige konfigurieren, Messgrößen und -einheiten einstellen für die ausgewählte Applikation und Messart
	<b>Einheiten</b>	Einheiten von Anzeigegrößen einstellen
	<b>Datum / Uhrzeit</b>	Datum, Uhrzeit, Uhrzeitformat einstellen
	<b>Energieverwaltung</b>	Automatische Geräteabschaltung und Abschaltung Displaybeleuchtung bei Akkubetrieb einstellen
	<b>Display-Helligkeit</b>	Displaybeleuchtung einstellen
	<b>Drucker</b>	Drucker auswählen, Drucktexte eingeben
	<b>Bluetooth®</b>	Bluetooth® ein- / ausschalten
	<b>Sprache / Language</b>	Gerätesprache einstellen
	<b>Landesversion</b>	Landesversion (Brennstoffe, Anzeigegrößen, Berechnungsformeln) einstellen
	<b>Passwortschutz</b>	Passwort ändern
	<b>Analogeingang</b>	Analogeingang konfigurieren <sup>5</sup>
	<b>Datenbus</b>	Anzeigen und Ändern der Busadresse <sup>6</sup>

<sup>5</sup> Ab FW Version 1.29: Um den Analogeingang zu aktivieren muss die CAN Bus Adresse auf 7 oder höher eingestellt und das Gerät neu gestartet werden.

<sup>6</sup> Zur Aktivierung des Modbus Adapters muss die Busadresse auf einen Wert zwischen 3 und 6 eingestellt werden.

Hauptmenü	Menü	Beschreibung
Sensoreinstellungen	-	Sensoreinstellungen vornehmen, Kalibrierung / Justage durchführen
Programme	-	Messprogramme konfigurieren und aktivieren
Gerätediagnose	Fehlerdiagnose	Anzeige vorhandener Fehler
	Gaswegprüfung	Dichtheitsprüfung durchführen
	Sensordiagnose	Sensordiagnose durchführen
	Geräteinformationen	Anzeige der Geräteinformationen

### 4.2.6. Modulare Abgassonde



- 1 Abnehmbare Filterkammer mit Sichtfenster, Partikelfilter
- 2 Sondengriff
- 3 Anschlussleitung
- 4 Anschlussstecker Messgerät
- 5 Entriegelung Sondenmodul
- 6 Sondenmodul

## 5 Erste Schritte

### 5.1. Inbetriebnahme

#### Control Unit

Die Control Unit verfügt über einen fest eingebauten Akku.

- > Schutzfolie vom Display entfernen.
- > Vor dem Einsatz der Control Unit den Akku vollständig laden.

#### Analysebox

Die Analysebox wird mit eingelegtem Akku-Pack ausgeliefert.

- > Vor dem Einsatz der Analysebox den Akku vollständig laden.

### 5.2. Produkt kennenlernen

#### 5.2.1. Netzteil, Batterien / Akkus

---

- i** Bei längerer Unterbrechung der Stromversorgung der Control Unit (z. B. leerer Akku) geht die Einstellung von Datum / Uhrzeit verloren.
- 

##### 5.2.1.1. Akku der Control Unit laden

Der Akku kann nur bei einer Umgebungstemperatur von  $\pm 0...+35$  °C geladen werden. Ist der Akku komplett entladen, beträgt die Ladezeit bei Raumtemperatur ca. 7 h (Ladung mit Steckernetzteil) bzw. ca. 14 h (Ladung über Testo Datenbus).

---

- i** Bei testo-Datenbus-Leitungen >90 m kann der Akku der Control Unit nicht mehr über die testo-Datenbus-Leitungen geladen werden, wenn die Control Unit ausgeschaltet ist. Für die Ladung des Akkus ist dann das externe Netzteil 0554 1096 notwendig.

Im Betrieb kann die CU auch bei testo-Datenbus-Leitungen >90m ohne externes Netzteil benutzt werden.

---

- i** testo-Datenbus-Leitungen dürfen bei Gewitter nicht verwendet werden.
- 

#### Ladung über Netzteil (Art.-Nr. 0554 1096)

- ✓ Die Control Unit ist ausgeschaltet.
1. Gerätestecker des Netzteils an die Netzteilbuchse der Control Unit anschließen.

2. Netzstecker des Netzteils an eine Netzsteckdose anschließen.
  - Der Ladevorgang startet. Der Ladezustand wird im Display angezeigt.
  - Ist der Akku geladen, schaltet das Gerät automatisch auf Erhaltungsladung um.

### **Ladung über Analysebox**

- ✓ Control Unit ist auf der Analysebox eingerastet oder über das Testo-Datenbuskabel verbunden.
- ✓ Die Analysebox wird über das Netzteil versorgt.

Während des Betriebs mit geringer Ladeleistung oder in ausgeschaltetem Zustand.

#### **5.2.1.2. Akku der Analysebox laden**

Der Akku-Pack kann nur bei einer Umgebungstemperatur von  $\pm 0...+35$  °C geladen werden. Ist der Akku komplett entladen, beträgt die Ladezeit bei Raumtemperatur ca. 6 h.

- ✓ Die Analysebox ist ausgeschaltet.
- > Netzkabel an die Analysebox und eine Netzsteckdose anschließen.

#### **5.2.1.3. Akkupflege**

- > Akkus nicht tiefentladen.
- > Akkus nur im geladenen Zustand und bei niedrigen Temperaturen lagern, jedoch nicht unter 0° C.
- > Bei längeren Betriebspausen Akkus alle 3-4 Monate entladen und wieder aufladen. Erhaltungsladung nicht länger als 2 Tage.

#### **5.2.1.4. Netzbetrieb**

Das Gerät muss im Gefahrenfall durch Ziehen der Stromversorgungsleitung vom Netz getrennt werden können:

- > Positionieren Sie das Gerät immer so, dass die Steckverbindungen der Stromversorgung schnell erreicht werden können.

### **Control Unit**

1. Gerätestecker des Netzteils an die Netzteilbuchse der Control Unit anschließen.
2. Netzstecker des Netzteils an eine Netzsteckdose anschließen.
  - Die Versorgung der Control Unit erfolgt über das Netzteil.
  - Ist die Control Unit ausgeschaltet, startet automatisch der Ladevorgang des Akkus. Durch Einschalten der Control Unit

wird die Akkuladung gestoppt und die Control Unit wird über das Netzteil versorgt.

#### **Analysebox über internes Netzteil**

- > Netzkabel an die Analysebox und eine Netzsteckdose anschließen.
- Die Versorgung der Analysebox erfolgt über das interne Netzteil.
- Ist die Analysebox ausgeschaltet, startet automatisch der Ladevorgang. Durch Einschalten des Abgasanalysegeräts über die Control Unit wird die Akkuladung gestoppt.

#### **Analysebox über Gleichspannungseingang DC**

- ✓ Kabel mit Batterieklemmen und Adapter zum Anschluss an die Analysebox erforderlich (0554 1337, Zubehör).
- Ist die Analysebox ausgeschaltet, startet automatisch der Ladevorgang. Durch Einschalten des Abgasanalysegeräts über die Control Unit wird die Akkuladung gestoppt.

### **5.2.2. Sonden / Fühler anschließen**

---

**i** Die Fühlererkennung wird während des Einschaltvorgangs durchgeführt. Benötigte Fühler immer vor dem Einschalten des Abgasanalysegeräts anschließen bzw. Abgasanalysegerät nach einem Fühlerwechsel aus- und wieder einschalten, damit die korrekten Fühlerdaten eingelesen werden.

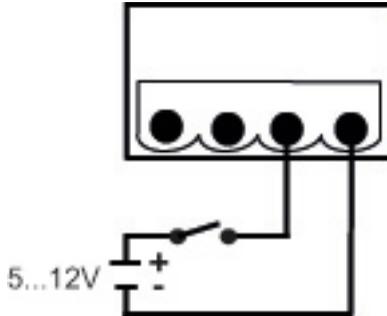
---

- > Benötigte Sonden / Fühler an die entsprechenden Anschlüsse anschließen.

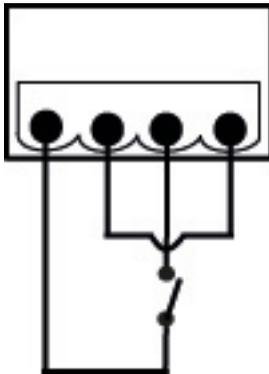
### **5.2.3. Triggereingang belegen**

Der Triggereingang kann als Start- und Stoppkriterium (ansteigende oder abfallende Flanke) für Messprogramme verwendet werden.

- > Triggereingang belegen, mit externer Spannungsversorgung (5...12V):



- > Triggereingang belegen, mit Versorgung über Gerätespannung (12V):



---

**i** Bei Versorgung über Gerätespannung ist der Start des Abgasanalysegeräts über den Triggereingang aus dem ausgeschalteten Zustand nur bei eingestecktem Netzstecker möglich.

---

## 5.2.4. Systemkomponenten verbinden

### 5.2.4.1. Verbindung über Kontaktleiste



Die Control Unit kann auf die Analysebox aufgesteckt werden.

1. Die Führungsnut an der unteren Seite der Control Unit in die Führungsstifte der Analysebox einsetzen.
2. Die Control Unit gegen die Analysebox drücken, bis der Ver-/Entriegelungsknopf **zweimal** hörbar einrastet.

---

**i** Zum Schutz des Displays (z. B. beim Transport) kann die Control Unit auch mit der Rückseite nach oben eingesetzt werden, eine Verbindung zur Analysebox besteht dabei nicht.

---

### 5.2.4.2. Verbindung über Datenbuskabel (Zubehör) zu einem Bus-System

---

**i** testo-Datenbus-Leitungen dürfen bei Gewitter nicht verwendet werden.

---

**i** Vor dem Verbinden zu einem Bussystem müssen alle Analyseboxen vorab mit der identischen Landesversion und dem identischen Firmwarestand ausgerüstet sein.

---



oder



**i** Ist die Software testo easyEmission über eine Control Unit mit Analyseboxen verbunden, darf die Anzahl der Analyseboxen nicht verändert werden. Sollen neue Analyseboxen hinzugefügt werden, Software testo easyEmission beenden, neue Analysebox anschließen und Software testo easyEmission neu starten.

---

oder



oder



Die einzelnen Komponenten (z. B. Control Unit mit Analysebox oder Analysebox mit Analysebox) können über das Testo-Datenbuskabel zu einem Bus-System verbunden werden.

---

**i** Vor Inbetriebnahme eines Bus-Systems muss die Busadresse, die Busrate, die Applikation und der Messort in jeder Analysebox separat konfiguriert werden und laufende oder aktive Messprogramme in jeder einzelnen Analysebox deaktiviert sein.

---

Dazu muss vor dem Zusammenschließen der Komponenten zu einem Bus-System jede Komponente separat entweder mit der Control Unit oder dem Notebook/PC konfiguriert werden.

Funktion aufrufen:

 → **Geräteeinstellungen** → **[OK]** → **Datenbus** → **[OK]**.

### Busadresse

Die Busadresse jeder am Testo-Datenbus angeschlossenen Komponente muss eindeutig sein. Bei Bedarf kann die Busadresse der angeschlossenen Komponente geändert werden.

1. **Busadresse** → **[Ändern]**.
2. Neue Busadresse einstellen: **[▲]**, **[▼]**, **[◀]**, **[▶]**.
3. Eingabe bestätigen: **[OK]**.

### Busrate

Abhängig von der Anzahl angeschlossener in einem System, muss die entsprechende Datenrate ausgewählt werden.

- Control Unit mit einer Analysebox: **500 kbit/s**
  - Alle anderen Systeme: **50 kbit/s**
- > **Busrate 500 kbit/s** oder **50 kbit/s** wählen: **[▲]**, **[▼]**, → **[Ändern]** → **[📄]** oder **[ESC]**.

**i** Wenn mit der Control Unit mehrere Analyseboxen verbunden sind, können immer nur die Messdaten einer Analysebox im Display dargestellt werden bzw. kann nur eine Analysebox aktiviert werden. Dies geschieht über die Auswahl der Analysebox, siehe Analyseboxen suchen, Seite 42.

**i** Wenn mit einem Notebook/PC mehrere Analyseboxen verbunden sind, können die Analyseboxen nebeneinander aktiviert und geöffnet werden, z. B. um Messkanäle von unterschiedlichen Analyseboxen gemeinsam anzuzeigen.

**i** Sind mehrere Analyseboxen per Notebook/PC und Datenbus-Controller (0554 0588) verbunden und aktiviert, verändert sich, je nach Anzahl der Analyseboxen, die kleinste Messrate wie folgt:

Analyseboxen	Kleinste Messrate
1 bis 2	1 s
3 bis 4	2 s
5 bis 8	3 s
9 bis 16	5 s

> Datenbuskabel an die Datenbus-Schnittstellen anschließen. Bei Verbindungsaufbau über Datenbuskabel folgende Punkte beachten:

- Nur Testo-Datenbuskabel verwenden.

- Datenbuskabel nicht in der Nähe von Starkstromkabeln verlegen.
- Für eine ausreichende Stromversorgung sorgen, indem jede Analysebox mit Netzspannung versorgt wird.
- Die Kabel idealerweise vor Einschalten des Systems stecken. Ein Verbinden während des Betriebs (Hot-Plugging) ist möglich, je nach Kombination kann aber ein Ein- und Ausschalten des Systems erforderlich sein.
- Die Verbindung nicht unter Lastbedingungen trennen.
- Datenbusteilnehmer: max. 16 Analyseboxen in einem Datenbus-System.
- Kabellänge: max. 100 m zwischen Control Unit und Analysebox, max. 800 m zwischen allen Analyseboxen im Datenbus-System.
- Das Bussystem muss über einen definierten elektrischen Abschluss verfügen, siehe unten.

### **Elektrischer Abschluss des Bussystems**

Das Datenbus-System ist eine Linienstruktur. Den Anfang der Linie bildet die Control Unit oder der Testo-Datenbus-Controller mit USB-Anbindung.

Das Ende bildet die letzte angeschlossene Komponente im System (Analysebox oder Analogausgangsbox). Diese Komponente muss mit einem definierten elektrischen Abschluss versehen werden.

Eine Analogausgangsbox ist der entfernteste Teilnehmer:

- > Den Datenbus-Abschluss-Stecker in die Datenbus- Buchse der Analogausgangsbox stecken.

Eine Analysebox ist der entfernteste Teilnehmer:

- > Den in der Analysebox integrierten Datenbus-Abschluss-Schiebeschalter (siehe Anschlüsse / Schnittstellen Seite 27, Punkt 1 auf Schalterstellung rechts (  ) stellen.

### **5.2.4.3. Verbindung über Bluetooth® (Option)**



oder



oder



Die Control Unit kann mit einer Analysebox oder einem PC/Notebook über Bluetooth® verbunden werden, sofern beide Komponenten über diese Funktionalität verfügen, siehe **Bluetooth®**, Seite 55.

## 5.2.5. Einschalten

### Vor dem Einschalten

- > Alle Systemkomponenten verbinden.
- > Alle benötigten Sonden / Fühler anschließen.
- > Die Stromversorgung aller Systemkomponenten sicherstellen.

Die Control Unit sollte beim Einschalten

- auf der Kontakteleiste der Analysebox aufgesteckt sein
- oder

- mit einer Datenbus-Leitung verbunden sein
- oder

- die Netzleitung der Analysebox gesteckt sein, damit über Bluetooth® gestartet werden kann.

### Einschalten

- >  drücken.
- Der Begrüßungsbildschirm wird angezeigt (ca. 5s)
- Die Displayansicht der Control Unit wird angezeigt.
- Die Control Unit sucht nach verbundenen Analyseboxen und zeigt diese als eigene Registerkarte im Display an.



Control Unit und Analysebox sind nicht verbunden:  
Ist die Control Unit bereits eingeschaltet, muss noch einmal kurz gedrückt werden um eine Verbindung zur Analysebox herzustellen.

---

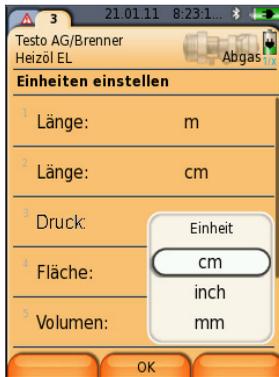
### 5.2.6. Funktion aufrufen

1. Funktion wählen: **[▲], [▼]**.
  - Die gewählte Funktion wird eingerahmt.
2. Auswahl bestätigen: **[OK]**.
  - Die gewählte Funktion wird geöffnet.

### 5.2.7. Werte eingeben

Einige Funktionen erfordern das Eingeben von Werten (Zahlenwert, Einheit, Zeichen). Abhängig von der gewählten Funktion werden die Werte entweder über ein Listenfeld oder einen Eingabeditor eingegeben.

#### Listenfeld



1. Zu ändernden Wert (Zahlenwert, Einheit) wählen: **[▲], [▼], [◀], [▶]** (abhängig von der gewählten Funktion).
2. **[Ändern]** drücken.
3. Wert einstellen: **[▲], [▼], [◀], [▶]** (abhängig von der gewählten Funktion).
4. Eingabe bestätigen: **[OK]**.
5. Handlungsschritte 1 und 4 nach Bedarf wiederholen.
6. Eingabe speichern: **[Fertig]**.

## Eingabeeditor



1. Zu ändernden Wert (Zeichen) wählen: **[▲]**, **[▼]**, **[◀]**, **[▶]**.
2. Wert übernehmen: **[OK]**.  
Optionen:
  - > Zwischen Buchstaben und Sonderzeichen umschalten:  
**|← ABC→&\$/ →|** wählen: **[▲]**, **[▼]** → **[ABC→&\$/]**.
  - > Cursor im Text positionieren:  
**|← ABC→&\$/ →|** wählen: **[▲]**, **[▼]** → **[|←]** bzw. **[→|]**.
  - > Zeichen nach dem Cursor löschen:  
**|← ABC→&\$/ →|** wählen: **[←]** bzw. **[→]** → **[▼]** → **[Entf]**.
  - > Zeichen vor dem Cursor löschen:  
**|← ABC→&\$/ →|** wählen: **[←]** bzw. **[→]** → **[▼]** → **[←]**.
3. Handlungsschritte 1 und 2 nach Bedarf wiederholen.
4. Eingabe speichern: **← Fertig →** wählen: **[▲]**, **[▼]** → **[Fertig]**.

### 5.2.8. Daten drucken / speichern

Das Drucken und Speichern erfolgt über das Menü **Optionen**, dieses wird über die linke Funktionstaste aufgerufen und steht in vielen Menüs zur Verfügung.

Zur Belegung der rechten Funktionstaste mit der Funktion **Speichern** oder **Drucken**, siehe Rechte Funktionstaste belegen, Seite 49.

---

**i** Bei Verwendung eines IRDA-Drucker 0554 0549 darf die Control Unit während des Ausdrucks nicht auf der Analysebox aufgesteckt sein.

---

**i** Es werden immer nur die Messwerte gedruckt / gespeichert, denen in der Messansicht ein Anzeigefeld zugeordnet wurde.

---

**i** Während eines laufenden Messprogramms können die Messdaten parallel zum Speichern ausgedruckt werden.

---

**i** Messwerte von verdünnten Sensoren (bei aktiver Messbereichserweiterung) auf dem Ausdruck unterstrichen dargestellt werden.

---

### 5.2.9. Analyseboxen suchen

(nur über Registerkarte der **Control Unit** verfügbar)

>  → **Analyseboxen suchen** → **[OK]**.

- über Testo Datenbus angeschlossene Analyseboxen: werden angezeigt (Registerkartenreiter)
  - über Bluetooth® angeschlossene Analyseboxen:
    - eine Analysebox gefunden:  
Analysebox und Control Unit werden automatisch verbunden
    - mehrere Analyseboxen gefunden:  
Die vorhandenen Analyseboxen werden zur Auswahl angezeigt
- 

**i** Eine bestehende Bluetooth®-Verbindung wird getrennt, wenn im Auswahlfeld eine neue Analysebox ausgewählt wird.

---

### 5.2.10. Fehlermeldung bestätigen

Beim Auftreten eines Fehlers wird im Display eine Fehlermeldung angezeigt.

> Fehlermeldung bestätigen: **[OK]**.

Aufgetretene und noch nicht behobene Fehler werden durch ein Warnsymbol in der Statuszeile angezeigt.

Noch nicht behobene Fehlermeldungen können im Menü **Fehlerdiagnose** angezeigt werden, siehe Sensordiagnose, Seite 48.

## 5.2.11. Ausschalten



Nicht gespeicherte Messwerte gehen beim Ausschalten des Abgasanalysegeräts verloren.

### Spülphase

Beim Ausschalten prüft die Analysebox, ob sich noch Abgase in den Sensoren befinden. Die Sensoren werden bei Bedarf mit Frischluft gespült. Die Dauer der Spülphase ist abhängig von der Gaskonzentration in den Sensoren.

- >  drücken.
- Die Spülphase startet.
- Das Abgasanalysegerät schaltet sich aus. Ein Nachlaufen des Lüfters der Analysebox ist normal.

## 5.3. Ordner / Messorte

(nur über Registerkarte **Analysebox** verfügbar)

Alle Messwerte können unter dem jeweils aktivierten Messort gespeichert werden. Nicht gespeicherte Messwerte gehen beim Ausschalten des Messgeräts verloren!

Ordner und Messorte können angelegt, bearbeitet, kopiert und aktiviert werden. Ordner und Messorte (inkl. Protokolle) können gelöscht werden.

Funktion aufrufen:

- >  → **Ordner/Messorte** →  .

Anzeige anpassen:

- > Zwischen Übersicht (Anzeige der Anzahl von Messorten pro Ordner) und Detailansicht (Anzeige aller Messorte pro Ordner) wechseln: **Überblick** bzw. **Details**.

Messort aktivieren:

- > Messort wählen → .
- Der Messort wird aktiviert und das Menü **Messort** wird geöffnet.

Neuen Messort anlegen:

Ein Messort wird immer in einem Ordner angelegt.

1. Ordner wählen, in dem der Messort angelegt werden soll.
2. **Optionen** → **Neuer Messort** → .
3. Werte eingeben bzw. Einstellungen vornehmen.

Folgende Eingaben/Einstellungen sind möglich:

Parameter	Beschreibung
Messort	Namen eingeben
Applikation	Anwendung auswählen
Brennstoff	Brennstoff auswählen
Querschnitt	<p>Durchmesser, Länge, Breite, Höhe und Fläche eingeben.</p> <p>Zur korrekten Messung des Volumenstroms muss die Querschnittsform und Querschnittsfläche eingestellt werden. Die hier eingegebenen Geometrien werden zusammen mit der gemessenen Geschwindigkeit zum Volumenstrom verrechnet.</p>
Stauohrfaktor	<p>Der Parameter Stauohrfaktor hat Einfluss auf die Messung von Strömung, Volumenstrom und Massenstrom. Der Stauohrfaktor ist abhängig vom eingesetzten Stauohrtyp:</p> <p>Gerade Stauohre: Faktor = 0,67</p> <p>Prandtl Stauohre (gebogen): Faktor = 1</p>
Feuchte	<p>Der Parameter Feuchte (Verbrennungsluft-Feuchte) hat Einfluss auf die Berechnung von <math>q_A</math> (Abgasverlust) und ATP (Abgastaupunkt). Die Werkseinstellung ist auf 80,0% Feuchte eingestellt. Zur Erzielung einer höheren Genauigkeit kann der Wert an die aktuellen Umgebungsbedingungen angepasst werden.</p>
Druck absolut	<p>Der Absolutdruck hat Einfluss auf die Berechnung von Strömung, Volumenstrom, Massenstrom und ATP (Abgastaupunkt). Die Werkseinstellung ist auf 980mbar eingestellt. Zur Erzielung einer höheren Genauigkeit kann der Wert an die aktuellen Umgebungsbedingungen angepasst werden.</p> <p><b>i</b> Ist ein CO<sub>2</sub>-(IR) Modul eingebaut, wird automatisch der dort gemessene Absolutdruckwert übernommen.</p>

Parameter	Beschreibung
<b>Druck barometrisch</b>	<p><b>i</b> Die Eingabe des barometrischen Druckes und der Höhe über NN ist nur notwendig wenn der Absolutdruck nicht vorliegt (kein CO<sub>2</sub>-(IR)-Modul enthalten)</p> <hr/> <p>Der barometrische Druck hat Einfluss auf die Berechnung von Strömung, Volumenstrom, Massenstrom und ATP (Abgastaupunkt). Zur Erzielung einer höheren Genauigkeit kann der Wert an die aktuellen Umgebungsbedingungen angepasst werden.</p> <p>Dieser ist im Jahresmittel unabhängig von der Höhe 1013mbar. Je nach aktuellem Wetter kann dieser Druck um ca. ±20mbar um das Jahresmittel schwanken.</p>
<b>Höhe über NN</b>	<p>Die Höhe über Normal Null hat Einfluss auf die Berechnung von Strömung, Volumenstrom, Massenstrom und ATP (Abgastaupunkt). Zur Erzielung einer höheren Genauigkeit kann der Wert an die aktuelle Umgebungsbedingung angepasst werden.</p>
<b>Taupunkt</b>	<p>Der Parameter Taupunkt (Verbrennungsluft-Taupunkt) hat Einfluss auf die Berechnung von qA (Abgasverlust) und ATP (Abgastaupunkt). Die Werkseinstellung ist auf 1,5°C Taupunkt eingestellt. Zur Erzielung einer höheren Genauigkeit kann der Wert an die aktuellen Umgebungsbedingungen angepasst werden.</p>

4. Eingabe abschließen: **[Fertig]**.

#### Weitere Messort-Optionen:

- > **[Optionen]** → **Messort bearbeiten**: Änderungen an einem bestehenden Messort vornehmen.
- > **[Optionen]** → **Messort kopieren**: Kopie eines bestehenden Messorts im gleichen Ordner erstellen.
- > **[Optionen]** → **Messort löschen**: Löschen eines bestehenden Messorts.

Neuen Ordner anlegen:

1. **[Optionen]** → **Neuer Ordner** → **[OK]**.
2. Werte eingeben bzw. Einstellungen vornehmen.
3. Eingabe abschließen: **[Fertig]**.

### Weitere Ordner-Optionen:

- **Ordner bearbeiten:** Änderungen an einem bestehenden Ordner vornehmen.
- **Ordner kopieren:** Kopie eines bestehenden Ordners erstellen.
- **Ordner löschen:** Löschen eines bestehenden Ordners, inklusive der darin angelegten Messorte.
- **Alle Ordner löschen:** Löschen aller bestehenden Ordner, inklusive der darin angelegten Messorte.

## 5.4. Protokolle

### Analysebox

Die Speicherung von Messdaten erfolgt immer in einem Messprotokoll in der Analysebox, mit der die Messdaten gemessen wurden.

Eine Übersicht mit allen angelegten Ordnern und Messorten wird angezeigt. Die zu den jeweiligen Messorten gespeicherten Messprotokolle werden angezeigt. Messprotokolle können angezeigt, gedruckt, gelöscht und auf die Control Unit kopiert werden.

### Control Unit

In der Control Unit können keine Messorte gespeichert werden. In der Analysebox gespeicherte Messprotokolle können aber auf die Control Unit kopiert werden, z. B. um diese für eine Auswertung mit der PC-Software zu transportieren, während die Analysebox am Messort verbleibt.

Zur einfachen Zuordnung werden die Messprotokolle unter der Seriennummer der Analysebox gespeichert. Die darunter liegenden Daten (Ordner, Messorte, Messwerte) werden wie in der Analysebox dargestellt.

Funktion aufrufen:

- >  → **Protokolle** → **[OK]**.
- > nur bei Registerkarte Control Unit: Seriennummer der Analysebox wählen → **[OK]**.

Anzeige anpassen:

- > Zwischen Übersicht (Anzeige der Anzahl von Messorten pro Ordner) und Detailansicht (Anzeige aller Messorte pro Ordner) wechseln: **[Überblick]** bzw. **[Details]**.

### Protokoll anzeigen:

1. In der Detailansicht das gewünschte Protokoll anwählen.
2. **[Werte]**.

**Optionen**

- > **[Optionen]** → **[Alle Protokolle löschen]**: Alle Messwerte aller Messorte werden gelöscht.
- > **[Optionen]** → **[Alle Protokolle kopieren]**: Alle Messwerte aller Messorte werden kopiert.

**Optionen Analysebox**

- > **[Optionen]** → **[Werte drucken]**: Werte des gewählten Protokolls an einen Protokoll-Drucker senden.
- > **[Optionen]** → **[Protokoll kopieren]**: Protokoll in den Protokollspeicher der Control Unit kopieren.
- > **[Optionen]** → **[Protokoll löschen]**: Gewähltes Protokoll löschen.
- > **[Optionen]** → **[Grafik zeigen]**: Gespeicherte Protokoll Daten als Grafik anzeigen.
- > **[Optionen]** → **[Anzahl der Zeilen]**: Anzahl der angezeigten Messwerte pro Displayseite ändern.
- > **[Optionen]** → **[Alle Protokolle löschen]**: Alle gespeicherten Protokolle eines Messortes löschen.
- > **[Optionen]** → **[Alle Protokolle kopieren]**: Alle Protokolle eines Messortes in den Protokollspeicher der Control Unit kopieren.

**Optionen Control Unit**

- > **[Optionen]** → **[Alle Protokolle löschen]**: Alle gespeicherten Protokolle eines Messortes löschen.

## 5.5. Gerätediagnose

Wichtige Betriebswerte und Gerätedaten werden angezeigt. Eine Gaswegprüfung kann durchgeführt werden. Der Zustand der Sensoren und noch nicht behobene Gerätefehler werden angezeigt.

Funktion aufrufen:

- >  → **[Gerätediagnose]** → **[OK]**.

oder

- > **[i]**.

### 5.5.1. Fehlerdiagnose

- > **[Fehlerdiagnose]** → **[OK]**.
- Nicht behobene Fehler, Warnungen und Hinweise werden angezeigt.
  - > Nächsten / vorherigen Fehler anzeigen: **[▲]**, **[▼]**.

## 5.5.2. Gaswegprüfung

(nur über Registerkarte der **Analysebox** verfügbar)

Die Dichtigkeitsprüfung des Abgasanalysegeräts regelmäßig durchführen, um genaue Messungen zu gewährleisten.

Zum Durchführen der Dichtigkeitsprüfung ist eine Kunststoffkappe (0193 0039, liegt der Abgassonde bei) erforderlich.

1. **Gaswegprüfung** → [OK]
2. Kunststoffkappe auf die Spitze der Abgassonde aufstecken, so dass die Öffnungen komplett abgedeckt sind.
  - Der Pumpenfluss wird angezeigt.
  - Durchflussanzeige kleiner oder gleich 0,04l/min: Die Gaswege sind dicht (Ampel im Display leuchtet grün).
  - Durchflussanzeige größer 0,04l/min: Die Gaswege sind undicht (Ampel im Display leuchtet rot). Sonde und Analysebox müssen auf Leckagen geprüft werden.

## 5.5.3. Sensordiagnose

(nur über Registerkarte der **Analysebox** verfügbar)

1. **Sensordiagnose** → [OK].
2. Sensor wählen: [▲], [▼].
  - Der Zustand des Sensors wird mit Hilfe einer Ampel angezeigt.



Ein Sensor kann sich erholen. Dadurch ist es möglich, dass die Sensorstatusanzeige von gelb auf grün bzw. von rot auf gelb wechselt.

---

## 5.5.4. Geräteinformationen

- > **Geräteinformation** → [OK].
- Informationen werden angezeigt.

## 6 Produkt verwenden

### 6.1. Einstellungen vornehmen

#### 6.1.1. Rechte Funktionstaste belegen

Die rechte Funktionstaste kann mit einer Funktion aus dem Menü **Optionen** belegt werden. Das Menü **Optionen** wird über die linke Funktionstaste aufgerufen und steht in vielen Menüs zur Verfügung. Die Belegung gilt jeweils nur für das geöffnete Menü / die geöffnete Funktion.

- ✓ Ein Menü / eine Funktion ist geöffnet, in der auf der linken Funktionstaste das Menü **Optionen** angezeigt wird.

1. **[Optionen]** drücken.
2. Option wählen: , .

Abhängig vom Menü / der Funktion aus der das Menü **Optionen** geöffnet wurde, stehen unterschiedliche Funktionen zur Auswahl:

3. Rechte Funktionstaste mit der gewählten Funktion belegen: **[Konfig. Taste]** drücken.

#### 6.1.2. Geräteeinstellungen

##### 6.1.2.1. Verdünnung (Messbereichserweiterung)

(nur über Registerkarte **Analysebox** und mit Option Messbereichserweiterung verfügbar)

##### **Option Messbereichserweiterung (für Einzelsteckplatz mit wählbaren Verdünnungsfaktoren)**

Bei aktiver Messbereichserweiterung wird das Messgas für den auf Steckplatz 6 befindlichen Sensor mit Umgebungsluft (andere Möglichkeit: Stickstoffgas) kontrolliert verdünnt. Hierzu wird über einer Pumpe und einem Ventil auf der Basis der Pulsweitenmodulation das Verdünnungsgas über den separaten Gaseingang angezogen. Zum Schutz der Gaswege vor Staub ist ein Schutzfilter vorgeschaltet.

Ist die Messbereichserweiterung aktiv, ist dies durch ein deutliches Klicken des Ventils zu hören. Zusätzlich wird das Symbol 1/x rechts oben im Display (in der Kopfzeile) dargestellt und der ausgewählte Verdünnungsfaktor wird beim entsprechenden Parameter aufgeführt (die gesamte Zeile des verdünnten Parameters ist blau hinterlegt).

Folgende Verdünnungsfaktoren sind manuell einstellbar:

Faktor	Verhältnis Verdünnungsgas : Messgas
x 1	keine Verdünnung
x 2	1 : 1
x 5	4 : 1
x 10	9 : 1
x 20	19 : 1
x 40	39 : 1
Auto Verdünnung	4 : 1

Wird die Verdünnungsstufe **Auto-Verdünnung** gewählt, wird bei Erreichen der eingestellten Abschaltchwelle des auf Steckplatz 6 befindlichen Sensors automatisch eine Verdünnung (x5) aktiviert.



- Bei Störgasen in der Umgebungsluft Schlauch auf Verdünnungseingang stecken und in saubere Atmosphäre bringen.
- Bei Verwendung von Gas aus Gasflaschen auf max. Druck von 30hPa achten.
- Durch die Verdünnung verändert sich auch die Auflösung der Messwertanzeige, Beispiel:  
Ohne Verdünnung Auflösung 1ppm, mit Faktor 10 Auflösung 10ppm.

---

Funktion aufrufen:

> → **Geräteeinstellungen** → **[OK]** → **Verdünnung** → **[OK]**

1. **Einzelsteckplatz** → **[Ändern]**

2. Verdünnungsfaktor einstellen: , .

3. Eingabe bestätigen: **[OK]**.

Option:

>Ohne Verdünnung: **[Ohne]** drücken.

### **Messbereichserweiterung mit festem Verdünnungsfaktor (x5) für alle Sensoren (Option Frischluftventil)**

Bei Auswahl von **Alle verdünnen** (x5) werden alle Sensoren verdünnt (x5). Die Messkanäle O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>-(IR), CO<sub>2</sub>, qA, Lambda, Eta und alle Messkanäle zur Strömungsmessung werden bei Verdünnung **Alle verdünnen** ausgeblendet. Mit 1x wird die Verdünnung (Messbereichserweiterung) deaktiviert.

Es ist möglich, eine Kalibrierung / Justage mit Prüfgas und eingeschalteter Verdünnung durchzuführen und somit eventuelle Messfehler der Verdünnung zu eliminieren (siehe Kalibrierung / Justage Seite 60).

Funktion aufrufen:

>  → **Geräteeinstellungen** → **[OK]** → **Verdünnung** → **[OK]**

1. **Alle verdünnen (x5)** auswählen:  → **[Ändern]**.

2. Einstellung wählen: **[Ein] / [Aus]** .

3. Eingabe bestätigen: **[OK]**.

### 6.1.2.2. Messwertanzeige konfigurieren

(nur über Registerkarte **Analysebox** verfügbar)

Die Messgrößen / Einheiten und die Displaydarstellung (Anzahl der angezeigten Messwerte pro Displayseite) können eingestellt werden.

**i** In der Messwertanzeige, in den gespeicherten Messprotokollen und auf Protokoll-Ausdrucken erscheinen nur die Messgrößen und -einheiten, die in der Messwertanzeige aktiviert sind. Messwerte die in der Messwertanzeige aufgeführt sind, werden auch nicht erfasst bzw. gespeichert. Messwertanzeige vor der Durchführung von Messungen so einrichten, dass die benötigten Messgrößen und -einheiten aktiviert sind.

Gesamtübersicht der wählbaren Messgrößen und Einheiten (verfügbare Auswahl ist abhängig von gewählter Applikation / Messart):

Anzeige	Messgröße
<b>AT</b>	Abgastemperatur
<b>VT</b>	Verbrennungslufttemperatur
<b><math>\Delta p</math></b>	Differenzdruck
<b>WTT</b>	Wärmeträgertemperatur
<b><math>\Delta p</math></b>	Differenzdruck
<b>Zug</b>	Kaminzug
<b>O<sub>2</sub></b>	Sauerstoff
<b>CO<sub>2</sub></b>	Kohlendioxid
<b>CO<sub>2max</sub></b>	maximaler Kohlendioxidgehalt
<b>qA</b>	Abgasverlust
<b><math>\eta</math></b>	Wirkungsgrad
<b>CO</b>	Kohlenmonoxid
<b>CO<sub>unv</sub></b>	Kohlenmonoxid unverdünnt
<b>CO<sub>umg</sub></b>	Kohlenmonoxid Umgebung

Anzeige	Messgröße
<b>NO</b>	Stickstoffmonoxid
<b>NO2</b>	Stickstoffdioxid
<b>NOx</b>	Stickstoffoxide
<b>SO2</b>	Schwefeldioxid
<b>H2S</b>	Schwefelwasserstoff
<b>CxHy</b>	Kohlenwasserstoff
<b>H2</b>	Wasserstoff (ist nur ein Indikatorwert und dient zur Kompensation der Querempfindlichkeit)
<b>λ</b>	Luftverhältniszahl
<b>RußzahlØ</b>	Rußzahl Durchschnittswert
<b>Ölderivate</b>	Ölderivate ja/nein
<b>Gesw</b>	Strömung
<b>Volumenstrom</b>	Volumenstrom
<b>ATP</b>	Abgastaupunkttemperatur
<b>MCO</b>	Massenstrom CO
<b>MNOx</b>	Massenstrom NOx
<b>MCO2</b>	Massenstrom SO <sub>2</sub>
<b>MH2S</b>	Massenstrom H <sub>2</sub> S
<b>CO2IR</b>	Kohlendioxid IR aktiv
<b>Pabs</b>	Absolutdruck
<b>MCO2</b>	Massenstrom CO <sub>2</sub>
<b>Pump</b>	Pumpenleistung
<b>UI ext</b>	externe Spannung
<b>GT</b>	Gerätetemperatur

Funktion aufrufen:

>  → **Geräteeinstellungen** → **[OK]** → **Messwertanzeige** → **[OK]**

Messgröße / Einheit einer Zeile ändern:

1. Zeile wählen: **[▲]**, **[▼]** → **[Ändern]**
2. Messgröße wählen: **[▲]**, **[▼]** → **[OK]**
3. Einheit wählen: **[▲]**, **[▼]** → **[OK]**
4. Änderungen speichern: **[OK]**

**Optionen:**

- > **[Optionen]** → **Anzahl der Zeilen**: Anzahl der angezeigten Messwerte pro Displayseite ändern.
- > **[Optionen]** → **Leere Zeilen einfügen**: Leere Zeile vor gewählter Zeile einfügen.
- > **[Optionen]** → **Die Zeile löschen**: Gewählte Zeile löschen.
- > **[Optionen]** → **Werkseinstellung herst.**: Messwertanzeige auf Werkseinstellung zurücksetzen.

**6.1.2.3.****Einheiten**

(nur über Registerkarte **Analysebox** verfügbar)

Einheiten für in Konfigurationsmenüs verwendete Anzeigegrößen können eingestellt werden.

Funktion aufrufen:

- >  → **Geräteeinstellungen** → **[OK]** → **Einheiten** → **[OK]**

**Einstellbare Einheiten**

Parameter	Einheit
<b>Höhe über NN</b>	m, ft
<b>Länge</b>	cm, inch, mm
<b>Druck</b>	mbar, psi, inHG, inW, hPa
<b>Fläche</b>	mm <sup>2</sup> , in <sup>2</sup>
<b>Volumen</b>	m <sup>3</sup> , l
<b>Volumenstrom</b>	m <sup>3</sup> /h, l/min
<b>Uhrzeit</b>	sec, min

**Einheit einstellen**

1. Zeile wählen: **[▲]**, **[▼]** → **[Ändern]**
2. Einheit wählen: **[▲]**, **[▼]** → **[OK]**
3. Eingabe bestätigen: **[Fertig]**

**6.1.2.4.****Datum / Uhrzeit**

Diese Funktion ist in der Analysebox und in der Control Unit verfügbar. Änderungen werden für die Control Unit und für die Analysebox übernommen.

Das Datum, der Uhrzeitmodus und die Uhrzeit können eingestellt werden.

Funktion aufrufen:

>  → **Geräteeinstellungen** → [OK] → **Datum/Uhrzeit** → [OK].

### Datum/Uhrzeit einstellen

1. Parameter wählen: [◀], [▲], [▼] → [Ändern].
2. Parameter einstellen: [▲], [▼] und teilweise [◀], [▶] → [OK].
3. Änderungen speichern: [Speichern].

### 6.1.2.5. Energieverwaltung

Diese Funktion ist in der Analysebox und in der Control Unit verfügbar. Änderungen werden für die Control Unit und die Analysebox übernommen.

Eine automatische Geräteabschaltung (Auto-Off) und eine Abschaltung der Displaybeleuchtung bei Akkubetrieb können eingestellt werden.

Funktion aufrufen:

>  → **Geräteeinstellungen** → [OK] → **Energieverwaltung** → [OK].

### Einstellungen vornehmen:

1. Funktion bzw. Wert wählen: [▲], [▼] → [Ändern]
2. Parameter einstellen: [▲], [▼] und teilweise [◀], [▶] → [OK]
3. Änderungen speichern: [Fertig]

### 6.1.2.6. Display-Helligkeit

Diese Funktion ist in der Analysebox und in der Control Unit verfügbar. Änderungen werden für die Control Unit und für die Analysebox übernommen.

Die Intensität der Displaybeleuchtung kann eingestellt werden.

Funktion aufrufen:

>  → **Geräteeinstellungen** → [OK] → **Display-Helligkeit** → [OK].

Einstellungen vornehmen

> Wert einstellen: [◀], [▶] → [OK].

### 6.1.2.7. Drucker

Diese Funktion ist in der Analysebox und in der Control Unit verfügbar. Änderungen werden für die Control Unit und die Analysebox übernommen.

Die Kopfzeilen (Zeile 1-3) und die Fußzeile für die Druckausgabe können eingestellt werden. Um Daten über die Infrarot- oder

Bluetooth-Schnittstelle an einen Protokoll-Drucker übertragen zu können, muss der verwendete Drucker aktiviert sein.

Folgende Drucker können mit dem testo 350 verwendet werden:

- Infrarot-Schnelldrucker (Art.-Nr. 0554 0549)
- Bluetooth®-/IRDA-Drucker (Art.-Nr. 0554 0620)

Funktion aufrufen:

>  → **Geräteeinstellungen** → [OK] → **Drucker** → [OK].

#### Drucker aktivieren:



Der Drucker 0554 0620 kann nur ausgewählt werden, wenn die Bluetooth®-Schnittstelle aktiviert ist, siehe Bluetooth®, Seite 55.

1. **Druckerauswahl** → [OK].
2. Drucker wählen: [**▲**], [**▼**] → [OK].
- Der Drucker wird aktiviert und das Menü **Drucker** wird geöffnet.

#### Drucktext einstellen:

1. **Drucktext** → [OK].
2. Funktion wählen: [**▲**], [**▼**] → [**Ändern**].
3. Werte eingeben → [**Weiter**].
4. Eingabe speichern: [**Fertig**].

### 6.1.2.8.

#### Bluetooth®

Das Menü ist nur verfügbar, wenn das Gerät über die Option Bluetooth® verfügt. Das Bluetooth-Modul kann ein- / ausgeschaltet werden.

Diese Funktion ist in der Analysebox und in der Control Unit verfügbar. Einstellungen gelten nur für das jeweils aktivierte Gerät.

Zur Herstellung einer Verbindung zwischen Control Unit und Analysebox, siehe Verbindung über Bluetooth® (Option), Seite 38.

Zur Herstellung einer Verbindung zwischen Control Unit und Notebook/PC: Beachten Sie die Bedienungsanleitungen der verwendeten Software und des Notebook/PC.

Funktion aufrufen:

>  → **Geräteeinstellungen** → [OK] → **Bluetooth®** → [OK].

#### Bluetooth® ein- / ausschalten

1. [**Ändern**].
2. Einstellung wählen: [, ] → [OK].
3. Eingabe bestätigen: [**Fertig**].

### 6.1.2.9. Sprache / Language

Diese Funktion ist in der Analysebox und in der Control Unit verfügbar. Änderungen werden für die Control Unit und für die Analysebox übernommen.

Die Sprache der Menüführung kann eingestellt werden. Die Anzahl der verfügbaren Sprachen ist abhängig von der aktivierten Landesversion, siehe Landesversion, Seite 56.

Funktion aufrufen:

>  → **Geräteeinstellungen** → **[OK]** → **Sprache/Language** → **[OK]**.

**Sprache aktivieren:**

> Sprache wählen → **[OK]**.

### 6.1.2.10. Landesversion

Diese Funktion ist in der Analysebox und in der Control Unit verfügbar. Änderungen werden für die Control Unit und für die Analysebox übernommen.

Die Landesversion kann eingestellt werden. Die Auswahl der Landesversion beeinflusst die aktivierbaren Sprachen der Menüführung. Es muss darauf geachtet werden, dass die korrekte Landesversion eingestellt ist.

Mit Umstellung der Landesversion können sich die Berechnungsgrundlagen und dadurch die angezeigten Messgrößen, Brennstoffe, Brennstoffparameter und Berechnungsformeln ändern.

Informationen zur Zuordnungstabelle, Berechnungsgrundlage und Landesversion siehe [www.testo.com/download-center](http://www.testo.com/download-center).



Sind mehrere Komponenten mit unterschiedlichen Landesversionen angeschlossen, werden die Komponenten bei Anschluss einer Control Unit automatisch auf die Landesversion der Control Unit umgeschaltet.

---

Funktion aufrufen:

>  → **Geräteeinstellungen** → **[OK]** → **Landesversion** → **[OK]**.

---



Diese Aktion kann passwortgeschützt werden. Das Festlegen eines Passworts erfolgt im Menü **Passwortschutz**, siehe Passwortschutz, Seite 57.

---

Eventuell:

> Passwort eingeben: **[Eingeben]** → Passwort eingeben → **[Weiter]** → **[OK]**.

**Landesversion einstellen:**

1. Landesversion wählen: [▲], [▼] → [OK].
  2. Sicherheitsabfrage bestätigen: Ja → [OK]
- Ein Neustart wird durchgeführt.



Ist die Control Unit via Bluetooth mit der Analysebox verbunden, muss nach dem Neustart der Analysebox erneut mit der Control Unit nach der Analysebox gesucht werden (siehe **Analyseboxen suchen**, Seite 42.).

---

**6.1.2.11. Passwortschutz**

Diese Funktion ist in der Analysebox und in der Control Unit verfügbar. Änderungen werden für die Control Unit und für die Analysebox übernommen.

Der Passwortschutz gilt nur für Funktionen, die mit folgenden Symbolen gekennzeichnet sind:  bzw. .

Der Passwortschutz kann aktiviert / deaktiviert werden, das Passwort kann geändert werden.

Zur Deaktivierung des Passwortschutzes, dieses auf **0000** ändern (Werkseinstellung).

Funktion aufrufen:

- >  → **Geräteeinstellungen** → [OK] → **Passwortschutz** → [OK].

Eventuell:

- > Aktuelles Passwort eingeben:  
**[Eingeben]** → Passwort eingeben → **[Weiter]** → [OK].

**Passwort ändern:**

1. **[Ändern]**.
2. Neues Passwort eingeben → **[Weiter]**.
3. **[Ändern]**.
4. Neues Passwort zur Bestätigung eingeben → **[Weiter]**.
5. Änderungen speichern: **[Fertig]**.

**6.1.2.12. Datenbus****Busadresse**

*Siehe Verbindung über Datenbuskabel (Zubehör) zu einem Bus-System, Seite 35.*

### **Busrate**

*Siehe auch Verbindung über Datenbuskabel (Zubehör) zu einem Bus-System, Seite 35.*

### **6.1.3. Brennstoffe**

Der Brennstoff kann gewählt werden. Brennstoffspezifische Koeffizienten (wie z. B. O<sub>2</sub> bez, CO<sub>2</sub> max und SO<sub>2</sub> max) können eingestellt werden.

Neben den bereits vorkonfigurierten Brennstoffen können 5 weitere Brennstoffe kundenspezifisch (z. B. mit der Software **testo easyEmission**) konfiguriert werden. Brennstoffparameter (Fuel parameter) siehe [www.testo.com/download-center](http://www.testo.com/download-center) (Registrierung erforderlich).



Zur Einhaltung der Messgenauigkeit des Geräts muss der korrekte Brennstoff ausgewählt bzw. konfiguriert werden.

---

Funktion aufrufen:

>  → **Brennstoffe** → **[OK]**.

**Brennstoffe aktivieren:**

> Brennstoff auswählen → **[OK]**.

- Der Brennstoff wird aktiviert und das Hauptmenü wird geöffnet.

**Koeffizienten einstellen:**

1. Brennstoff wählen → **[Koeff.]**.

2. Koeffizienten wählen: **[Ändern]**.

Eventuell:

> Passwort eingeben: **[Eingeben]** → **[Weiter]** → **[OK]**.

3. Werte einstellen → **[OK]**.

4. Änderungen speichern: **[Fertig]**.

### **6.1.4. Sensoreinstellungen**

Ein NO<sub>2</sub>-Zuschlag und Abschaltschwellen zum Schutz der Sensoren können eingestellt werden.

Funktion aufrufen:

>  → **Sensoreinstellungen** → **[OK]**

#### **6.1.4.1. NO<sub>2</sub>-Zuschlag**

Der NO<sub>2</sub>-Zuschlagwert kann eingestellt werden.

Die Einstellung des NO<sub>2</sub>-Zuschlagwerts kann passwortgeschützt werden, siehe Passwortschutz, Seite 57.

Funktion aufrufen:

- >  → **Sensoreinstellungen** → **[OK]** → **NO<sub>2</sub>-Zuschlag** → **[Ändern]**

Eventuell:

- > Passwort eingeben: **[Eingeben]** → Passwort eingeben → **[Weiter]** → **[OK]**

#### **NO<sub>2</sub>-Zuschlag einstellen:**

- > Wert einstellen → **[OK]**

### 6.1.4.2.

#### **CxHy-Sensor**

 Das Menü **CxHy-Sensor** unter **Sensoreinstellungen** erscheint nur dann, wenn ein CxHy-Sensor gesteckt ist.

Der CxHy-Sensor kann aktiviert / deaktiviert werden.

Bei diesem Sensor handelt es sich um einen Pellistor, der zur Funktion immer einen gewissen O<sub>2</sub>-Mindestgehalt benötigt (ca. 2% O<sub>2</sub>). Bei geringeren Werten würde dieser Sensor zerstört werden. Deshalb schaltet sich bei zu geringen O<sub>2</sub>-Werten der Sensor aus. Falls von vorneherein schon bekannt ist, dass Werte unter 2% vorhanden sind, kann der Sensor auch manuell abgeschaltet werden. CxHy-Sensor **Ein** startet das Abgasanalysegerät mit einer Nullungsphase (30s).

 Für eine ordnungsgemäße Funktion wird der Sensor auf ca. 500°C aufgeheizt, Dauer: ca. 10min. Das bedeutet, 10min nach dem Einschalten des Gerätes muss der Sensor nochmals genullt werden, um Drift (in den "Minus"-Bereich) zu vermeiden.

Funktion aufrufen:

- >  → **Sensoreinstellungen** → **[OK]** → **CxHy-Sensor**

#### **CxHy-Sensor ein- / ausschalten**

1. **[Ändern]**.
2. Einstellung wählen: **[▲]**, **[▼]**
3. Eingabe bestätigen: **[OK]**

### 6.1.4.3.

#### **Sensorschutz**

Zum Schutz der Sensoren vor Überlastung können Schwellenwerte eingestellt werden. Die Sensorschutzabschaltung ist für folgende Sensoren verfügbar: H<sub>2</sub>S, NO, NO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>-(IR), CxHy, CO, SO<sub>2</sub>.

Bei Überschreitung der Schwelle wird der Sensorschutz aktiviert, das Messgas wird verdünnt. Bei erneuter Überschreitung erfolgt eine Abschaltung.

Zum Deaktivieren des Sensorschutzes müssen die Schwellenwerte auf 0ppm gesetzt werden.

Funktion aufrufen:

>  → **Sensoreinstellungen** → **[OK]** → **Sensorschutz** → **[OK]**

### **Sensorschutzschwellen einstellen:**

1. Messgröße auswählen: **[Ändern]**
2. Wert einstellen → **[OK]**  
optional  
> Wert auf Werkeinstellung zurücksetzen: **[Vorgabe]**
3. Änderungen speichern: **[Fertig]**

#### **6.1.4.4. Kalibrierung / Justage**

CO<sub>2</sub>-, SO<sub>2</sub>-, NO<sub>2</sub>-, NO-, O<sub>2</sub>-, H<sub>2</sub>S-, CxHy- und CO<sub>2</sub>-(IR)-Sensoren können mit Prüfgas geprüft (kalibriert) und justiert werden.

Die Kalibrierung/Justage des O<sub>2</sub>-Sensors (O<sub>2</sub>-Referenz) läuft prinzipiell gleich ab wie der bei den toxischen Sensoren. Der eingegebene O<sub>2</sub>-Sollwert ist nur temporär, d. h. beim nächsten Aus- / Einschalten oder bei erneuter Nullung wird der Sollwert mit dem Umgebungssauerstoffgehalt (21 Vol.% ) überschrieben. Dies gilt ebenfalls, wenn in einem Messprogramm eine Nullungsphase durchlaufen wird. Das O<sub>2</sub>-Prüfgas muss ebenfalls auf den Messgaseingang aufgegeben werden (gleich wie bei den toxischen Sensoren).



Werden offensichtlich unrealistische Messwerte angezeigt, sollten die Sensoren geprüft (kalibriert) und bei Bedarf justiert werden.

Die Kalibrierung / Justage kann vom Anwender oder von einer durch Testo qualifizierten Servicestelle durchgeführt werden.

Testo empfiehlt zur Einhaltung der spezifischen Genauigkeiten eine halbjährliche Überprüfung (Kalibrierung) und gegebenenfalls eine Justage.

---

---

**i** Justagen mit geringen Gaskonzentrationen können zu Genauigkeitsabweichungen in den oberen Messbereichen führen.

Der Sensorschutz (Funktion Abschaltung) ist nicht deaktiviert. Die Prüfgas-Konzentration sollte deshalb niedriger sein als die eingestellten Schwellenwerte für den Sensorschutz.

Die Funktion **Alle verdünnen**(x5) wird automatisch deaktiviert.

Ist das Gerät mit einem CxHy-Sensor ausgestattet, sollte dieser vor dem Aufgeben von Prüfgas ausgeschaltet werden.

---

**i** Bei bestücktem CxHy-Sensor diesen bei Aufgaben von Prüfgasen mit O<sub>2</sub>-Gehalten von <2% vorher ausschalten. Falls dies vergessen wurde, schaltet sich der Sensor während des Messvorganges zwar automatisch ab, wird aber trotzdem unnötig beansprucht.

---

Folgende Randbedingungen sollten bei einer Kalibrierung / Justage eingehalten werden:

- Absorptionsfreies Schlauchmaterial verwenden.
- Brennstoff **Prüfgas** auswählen.
- Abgas-Analysegerät mind. 20 Minuten vor der Kalibrierung / Justage einschalten (Aufwärmung).
- Gasnullung an sauberer Luft durchführen.
- Maximaler Überdruck des Prüfgases 30hPa (empfohlen: druckfrei über Bypass)
- Beaufschlagung des Prüfgases mindestens 3 Minuten.

Empfehlungen zu Testgaskonzentrationen und -zusammensetzungen finden Sie in der Testo-Prüfgas-Fibel (Best.-Nr. 0980 2313 Version D) oder im Download Center.

Funktion aufrufen:

---

**i** Darauf achten, dass sich während der Nullungsphase keine Störgase (z.B. CO, NO, etc.) in der Umgebungsluft befinden!

---

>  → **Sensoreinstellungen** → **[OK]** → **Kalibrierung / Justage** → **[OK]**

Eventuell:

- > Passwort eingeben: **[Eingeben]** → Passwort eingeben → **[Weiter]** → **[OK]**
- Gasnullung (30s)

**Kalibrierung / Justage der CO<sub>2</sub>-, SO<sub>2</sub>-, NO<sub>2</sub>-, NO-, O<sub>2</sub>-, H<sub>2</sub>S-, CxHy-Sensoren durchführen:**

 <b>WARNUNG</b>	
Gefährliche Gase	
<b>Vergiftungsgefahr!</b>	
>	Sicherheitsvorschriften / Unfallverhütungsvorschriften im Umgang mit Prüfgas beachten.
>	Prüfgas nur in gut belüfteten Räumen verwenden.

---

**i** Beaufschlagung des Prüfgesetzes über Serviceadapter (0554 1205) empfohlen, oder das Prüfgas direkt an der Sondenspitze aufgeben, um eventuelle Absorptionen im Gasweg zu eliminieren.

---

1. Messgröße wählen: **[▲], [▼]** → **[OK]**
2. **[Ändern]** → Prüfgaskonzentration (Sollwert) eingeben
3. Sensor mit Prüfgas beaufschlagen.
4. Kalibrierung starten: **[Start]**
5. Sobald der Istwert stabil ist über **[Justage]** den Sollwert übernehmen (d.h. den Sensor auf den Sollwert justieren). Die Werte werden im Protokoll gespeichert.
  - oder -
  - über **[Kalibr.]** einen Vergleich (Kalibrierung) zwischen Soll- und Istwert durchführen, ohne den Sensor zu justieren und die Werte werden im Protokoll gespeichert
  - oder -
  - Abbrechen (keine Justage / keine Kalibrierung): **[esc]**
6. Änderungen speichern: **[Fertig]**

**Kalibrierung / Justage des CO<sub>2</sub>-(IR)-Sensors durchführen**

Um genaue Messwerte zu erhalten regelmäßig CO<sub>2</sub>(IR)-Sensor mit Hilfe des Absorptionsfilters überprüfen. Der angezeigte CO<sub>2</sub>-Wert sollte <0.03% CO<sub>2</sub> betragen. Liegt der Wert höher muss eine Kalibrierung und ein Steigungsjustage durchgeführt werden.

**⚠️ WARNUNG**

Gefährliche Gase

**Vergiftungsgefahr!**

- > Sicherheitsvorschriften / Unfallverhütungsvorschriften im Umgang mit Prüfgas beachten.
- > Prüfgas nur in gut belüfteten Räumen verwenden.



Beaufschlagung des Prüfgases über Serviceadapter (0554 1205) empfohlen, oder das Prüfgas direkt an der Sondenspitze aufgeben, um eventuelle Absorptionen im Gasweg zu eliminieren.

1. **CO<sub>2</sub>IR-Sensor** wählen: [**▲**], [**▼**] → [**OK**]
2. Absorptionsfilter stecken oder Prüfgas mit 0% CO<sub>2</sub> aufgeben.
3. [**◀**], [**▶**], [**Ja**] → [**OK**]
- Stabilisierungsphase (300s)
4. Messwertaufnahme manuell starten: [**Start**]  
oder  
Stabilisierungsphase abwarten: Messwertaufnahme wird automatisch gestartet.
- Messwertaufnahme endet automatisch.
5. [**Weiter**]
6. Sollwert der Steigung eingeben: [**Ändern**] → [**▲**], [**▼**], [**◀**], [**▶**] → [**OK**].
7. Stabilisierungsphase starten: [**Start**]
- Stabilisierungsphase (300s)
8. Messwertaufnahme manuell starten: [**Start**]  
oder  
Stabilisierungsphase abwarten: Messwertaufnahme wird automatisch gestartet.
- Messwertaufnahme endet automatisch.
9. Justage durchführen: [**Fertig**]  
-oder-  
Abbrechen (keine Justage durchführen): [**esc**]

**6.1.4.5. Filter ppmh-Zähler**

Für die Sensoren CO, COlow, NO, NOlow kann der jeweilige aktuelle ppm/h-Wert angezeigt werden.



Für den NO-Sensor, der einen wechselbaren Filter zur Neutralisierung von Quergasen nutzt, kann der Stundenzähler zurückgesetzt werden.

Funktion aufrufen:

- >  → **Sensoreinstellungen** → [OK] → **Filter ppmh-Zähler** → [OK]
- Maximale, aktuelle und verbleibende Filterstandzeit werden angezeigt.

**Stundenzähler zurücksetzen (nur NO-Sensor)**

1. [Rück]
2. Sicherheitsabfrage bestätigen: **Ja** → [OK]

### 6.1.4.6. Kalibrierdaten

Mit dieser Funktion können die aktuellen Kalibrierdaten (Vergleich Sollwert mit Istwert ohne Justage des Sensors) angezeigt werden.

Funktion aufrufen:

- >  → **Sensoreinstellungen** → [OK] → **Kalibrierdaten** → [OK]

Optionen

- > [Optionen] → [Drucken]: Die aktuellen Kalibrierdaten aller Sensoren werden ausgedruckt.

### 6.1.4.7. Justagedaten

Mit dieser Funktion können die aktuellen Justagedaten und der Sensorzustand der einzelnen Sensoren angezeigt werden.

Bei jeder Justage des Sensors wird der Zustand des Sensors geprüft. In der Grafiksicht erfolgt die Anzeige für die letzten 25 Justagen.

Funktion aufrufen:

- >  → **Sensoreinstellungen** → [OK] → **Justagedaten** → [OK]

Optionen

- > [Optionen] → [Drucken]: Die aktuellen Justagedaten aller Sensoren werden ausgedruckt.
- > [Optionen] → [Grafik]: Zustand des gewählten Sensors wird als Grafik angezeigt.

Schwelle	Erklärung
100%	Volle Kapazität
70%	Verminderte Sensorempfindlichkeit. Empfehlung: Ersatzsensor besorgen
50%	Sensor tauschen

### 6.1.4.8. Negative Werte

Die Anzeige für negative Werte kann aktiviert / deaktiviert werden.

Funktion aufrufen:

>  → **Sensoreinstellungen** → **[OK]** → **Negative Werte**

#### Negative Werte ein- / ausschalten

1. **[Ändern]**
2. Einstellung wählen: **[▲], [▼]**
3. Eingabe bestätigen: **[OK]**

### 6.1.5. Programme

Fünf Abgas-Messprogramme können eingestellt, gespeichert und ausgeführt werden.

Die Funktion **Trigger** (Triggersignal als Start- / Stoppkriterium) ist nur bei Geräten mit der Option Triggereingang verfügbar.



Bei aktiviertem oder laufendem Programm ist das Ändern von Geräteeinstellungen nicht möglich.



Beim **Abgas (vor + nach Kat)** Programm wird überprüft, ob die Messbox über ein Frischluftventil verfügt. Ist dies nicht der Fall, wird an Stelle des **Abgas (vor + nach Kat)** Programms ein Messprogramm mit normaler Abgasmessung eingefügt. Ein **Abgas (vor + nach Kat)** Programm ohne Frischluftventil zeigt keine sinnvollen Messergebnisse an.

Funktion aufrufen:

>  → **Programme** → **[OK]**.

#### Programm de- / aktivieren:

- > Programm wählen: **[▲], [▼]** → **[Aktivieren]** bzw. **[Deaktivieren]**.
- Bei Aktivierung eines Programms: Das Programm wird aktiviert und die zum gewählten Programm passende Messart wird geöffnet.

#### Messprogramm ändern:

Einstellbare Parameter:

Parameter	Funktion
Messprogramm	Programmname ändern

Parameter	Funktion
Messart	<p>Abgasmenü auswählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abgas</li> <li>• Abgas + m/s</li> <li>• Abgas <math>\Delta P</math></li> <li>• Abgas (vor und nach Kat)</li> <li>• Festbrennstoff</li> </ul>
Messwerte pro Mittelwert	<p>Mittelwert <b>Ja</b>: Das Messsystem speichert pro Sekunde einen Messwert (Messrate kann nicht geändert werden). Am Ende der Gaszeit wird aus den bis dahin gespeicherten Einzelwerten ein Mittelwert gebildet und abgespeichert.</p> <p>Mittelwert <b>Nein</b>: Wird das Ende der Gaszeit erreicht, werden die zu diesem Zeitpunkt gemessenen Werte abgespeichert.</p>
Start	<p>Startkriterium festlegen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•  Messprogramm wird zu einem beliebigen Zeitpunkt gestartet (Funktionstaste wechselt automatisch auf die Stoppfunktion).</li> <li>• Uhrzeit Messbeginn zu einem vorprogrammierten Zeitpunkt.</li> <li>• Externes Signal Triggersignal zur Steuerung von Start von Messprogrammen.</li> <li>• Punktuell Es können mehrere Messwerte von z.B. unterschiedlichen Messstellen oder von unterschiedlichen Laststufen während einem laufenden Messprogramm manuell in einem Protokoll gespeichert werden. Dabei ist es nicht möglich, die Gaszeit, Mittelwert, Spülzeit und Messrate zu ändern. Im Display kann unter <b>Optionen</b> z.B. die Laststufe oder die Feuerungsrate zu den einzelnen Messpunkten vorab ausgewählt werden.</li> </ul>

Parameter	Funktion
Stopp	<p>Stoppkriterium festlegen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•  Messprogramm wird zu einem beliebigen Zeitpunkt gestoppt (Funktionstaste wechselt automatisch auf die Startfunktion).</li> <li>• Uhrzeit Die Messwertaufzeichnung endet zum gewünschten Zeitpunkt.</li> <li>• Externes Signal Triggersignal zur Steuerung von Stopp von Messprogrammen.</li> <li>• Dauer Einstellen Speicherzyklus der Messwerte.</li> <li>• Speicher voll Messwertspeicherung endet bei vollem Messwertspeicher.</li> </ul>
Gaszeit	Wahl des Zyklus Gaszeit
Spülzeit	<p>Spülzeit eingeben (siehe <b>Empfehlung für Emissionsmessungen über einen längeren Zeitraum</b>, Seite 106).</p> <p><b>i</b> Das Messprogramm beginnt immer mit einer Spülphase (Dauer: 30 sec). Messphasen (Gaszeit) und Spülphasen (Spülzeit) wechseln sich entsprechend der programmierten Werte ab.</p>
Messrate	Die Messrate ist der Speicherzyklus der Mittelwerte. Sie ist programmierbar in Einheiten von Sekunden, Minuten, dabei ist die kleinste mögliche Messrate abhängig von Anzahl und Typ der angeschlossenen Sonden.

1. Programm wählen: ,  → **[OK]**.
2. **[Ändern]** drücken.
3. **[Ändern]** drücken.
4. Programmname ändern: , , , .
5. Eingabe bestätigen: **[OK]**.
6. Handlungsschritte 4 und 5 nach Bedarf wiederholen.
7. **[Weiter]** drücken.
8. Handlungsschritte 4 bis 7 für die weiteren Kriterien entsprechend durchführen.

9. **[Fertig]** drücken.

## 6.2. Messungen durchführen

### 6.2.1. Messung vorbereiten

---

**i** Ist kein Verbrennungsluft-Temperaturfühler (VT) angeschlossen, wird die während der Nullungsphase vom Thermoelement der Abgas-Sonde oder von dem an der Fühlerbuchse gestecktem externen Thermoelement gemessene Temperatur als Verbrennungsluft-Temperatur verwendet.

---

Hinweis

Abgas-Sonde oder das externes Thermoelement dürfen während der Nullungsphase nicht in den Abgaskanal eingesetzt werden.

---

Alle davon abhängigen Messgrößen werden mit diesem Wert berechnet. Diese Art der Verbrennungsluft-Temperaturmessung ist für raumluftabhängige Anlagen ausreichend. Die Abgassonde muss sich aber während der Nullungsphase in die Nähe des Ansaugkanals des Brenners befinden! Ist ein Verbrennungsluft-Temperaturfühler angeschlossen, wird die Verbrennungsluft-Temperatur fortlaufend über diesen Fühler gemessen.

Nach der Nullungsphase wird die aktuell gemessene Temperatur als Abgas-Temperatur (AT) angezeigt.

---

**i** Die für die Nullungsphase benötigte Frischluft wird bei nicht vorhandenem Frischluftventil (Option) über den Auspuff angesaugt, bei eingebautem Frischluftventil über den Ventileingang. Somit kann sich die Abgassonde schon vor oder während der Nullungsphase im Abgaskanal befinden.

Ausnahme: Bei Verwendung einer Analysebox ohne Frischluftventil und Überdruck im Abgaskanal muss zur Nullung die Abgassonde aus dem Abgaskanal genommen werden.

---

**i** Das testo 350 kann wie folgt betrieben werden:

- liegend
  - am Tragegriff waagrecht nach unten hängend
  - am Tragegriff senkrecht auf die Wandhalterung aufgesteckt
-

---

Um Fehlmessungen zu vermeiden darf während einer Messung die Lage des testo 350 nicht verändert werden.

---

- i** Bei Umgebungstemperaturen von  $<10^{\circ}\text{C}$  benötigt der  $\text{CO}_2$ - (IR)-Sensor eine geringe Aufwärmzeit, um die volle Messgenauigkeit zu erreichen. Diese liegt bei  $-5^{\circ}\text{C}$  typischerweise bei 15min.
- 

### **Vor dem Einschalten**

- > Prüfen, ob:
  - Alle Systemkomponenten korrekt verbunden sind.
  - Alle benötigten Sonden / Fühler angeschlossen sind.
  - Die Stromversorgung aller Systemkomponenten sichergestellt ist.

### **Während der Nullungsphase**

Während der Nullungsphase werden die Sensoren der Analysebox geprüft und genullt. Nullpunkt und Drift der Sensoren werden geprüft. Der  $\text{O}_2$ -Wert wird auf 21%  $\text{O}_2$  gesetzt.

- > Sicherstellen, dass sich während der Nullungsphase keine Störgase (z. B.  $\text{CO}$ ,  $\text{NO}$ ) in der Umgebungsluft befinden!

### **Vor der Messung**

- > Brennstoff der zu messenden Feuerungsanlage einstellen.
- > Die benötigten Messgrößen und -einheiten einem Anzeigefeld in der Messansicht zuordnen.
- > Messort aktivieren, dem die Messwerte zugeordnet werden sollen.
- > Sicherstellen, dass die Gasausgänge frei liegen, damit das Gas ungehindert entweichen kann. Ansonsten kann es zu Verfälschungen der Messergebnisse kommen.
- > Es wird empfohlen, einmal täglich eine Gaswegprüfung durchzuführen (siehe Kap. 5.5)

### Messungen mit dem CxHy-Sensor

 **WARNUNG**

Gefährliches Gasgemisch

**Explosionsgefahr!**

- > Nur Messungen in Abgaskanälen durchführen.
- > Nur Gase messen, die in Umgebungsluft kein entzündbares Gemisch bilden können.
- > Vergewissern Sie sich, dass zwischen der Entnahmestelle und dem Messgerät kein Leck vorhanden ist.
- > Während der Messung nicht rauchen und keine offenen Flammen verwenden.

 **WARNUNG**

Gefährliches Gasgemisch

**Vergiftungsgefahr!**

- > Vergewissern Sie sich, dass zwischen der Entnahmestelle und dem Messgerät kein Leck vorhanden ist.
- > In engen, geschlossenen Räumen das Abgas über einen Schlauch aus dem Gasausgang ableiten.
- > Für ausreichende Belüftung sorgen.



Um eine Zerstörung des CxHy-Sensors zu vermeiden muss stets genügend Sauerstoff im Abgas vorhanden sein. Bei einem O<sub>2</sub>-Gehalt unter 2% schaltet sich der CxHy-Sensor automatisch ab (Schutzfunktion). Höhere Konzentrationen von Silikonen, H<sub>2</sub>S und schwefelhaltigen Kohlenwasserstoffen können ebenso zu einer Zerstörung des CxHy-Sensors führen.

---

Wird der CxHy-Sensor zugeschaltet, erfolgt automatisch eine Nullung. Zur Gewährleistung genauer CxHy-Messwerte sollte danach ca. 10min abgewartet werden (Gerät ist eingeschaltet) und anschließend manuell eine erneute Nullung gestartet werden.

Um eine Drift CxHy-Sensors zu vermeiden sollte bei längeren Messungen zwischendurch genullt werden.

## 6.2.2. Abgassonde verwenden

### Kunststoffkappe entfernen

- > Vor dem Start einer Messung die aufgesteckte Kunststoffkappe von der Abgassonde entfernen und aufbewahren. Die

Kunststoffkappe wird für die Gaswegprüfung benötigt (siehe Kapitel 5.5.2).

#### **Thermoelement prüfen**

- > Prüfen, dass das Thermoelement der Abgassonde nicht am Sondenkorb anliegt. Bei Bedarf Thermoelement zurechtbiegen.

#### **Abgassonde ausrichten**

- > Sonde durch Drehen so ausrichten, dass das Thermoelement frei vom Abgas angeströmt werden kann.
- > Abgassonde im Abgaskanal so ausrichten, dass die Sondenspitze im Kernstrom (Bereich der höchsten Abgas-Temperatur) liegt.

### **6.2.3. Applikationen**

Es kann zwischen fest hinterlegten und einer benutzerdefinierten Applikation (anhand des Messobjektes definierte Anwendung) gewählt werden.

Zu den Applikationen sind passende Geräteeinstellungen der Analysebox und typische Brennstoffe und Berechnungen hinterlegt. Hierdurch erhalten Sie schnell die für die jeweilige Messaufgabe optimierte Gerätekonfiguration und werden vom Gerät automatisch über wichtige applikationsspezifische Besonderheiten informiert (Hinweismeldungen im Display).

#### **Brenner**

- Brennstoffe: **Heizöl EL, Diesel, Heizöl S, Erdgas, Flüssiggas, Koks, Brikett, Braunkohle, Steinkohle, Kokereigas, Stadtgas, Holz 15%, Holz 30%, Holz 45%, Holz 60%, Pellets, Prüfgas**
- Verfügbare Messprogramme: **Abgas, Abgas + m/s, Abgas +  $\Delta p$ , Programm für alle Analyseboxen**

#### **Turbine**

- Brennstoffe: **Heizöl EL, Diesel, Erdgas, Kokereigas, Stadtgas, Prüfgas**
- Verfügbare Messprogramme: **Abgas, Abgas + m/s, Abgas +  $\Delta p$ , Abgas vor + nach Katalysator, Programm für alle Analyseboxen**

#### **Motor $\lambda > 1$ und Motor $\lambda < 1$**

- Brennstoffe: **Heizöl EL, Diesel, Heizöl S, Erdgas, Kokereigas, Stadtgas, Prüfgas**

- Verfügbare Messprogramme: **Abgas, Abgas + m/s, Abgas +  $\Delta p$ , Programm für alle Analyseboxen, Abgas vor + nach Katalysator**
- Messprogramm **Abgas vor + nach Katalysator**: Es sind zwei Analyseboxen erforderlich. Bei dieser Messart müssen beide Analyseboxen über ein Frischluftventil verfügen. Ist in einer der beiden Analyseboxen eine Messbereichserweiterung (Einzelverdünnung) eingebaut, empfiehlt das testo 350 automatisch diese Analysebox für **vor Kat** einzusetzen.  
Verfügt die für die **vor Kat**-Messung verwendete Analysebox nicht über die Option Messbereichserweiterung, empfiehlt das Gerät, diese Option nachzurüsten.  
Verfügt die für die **vor Kat**-Messung verwendete Analysebox über die Option Messbereichserweiterung und steckt der CO-Sensor auf dem Verdünnungssteckplatz, wird automatisch mit 5x verdünnt. Ist bereits ein höherer Verdünnungsfaktor aktiviert, wird diese Einstellung beibehalten.  
Verfügt die für die **vor Kat**-Messung verwendete Analysebox über die Option Messbereichserweiterung und steckt der CO-Sensor nicht auf dem Verdünnungssteckplatz, empfiehlt das Gerät, den Sensor umzustecken.

### Benutzerdefiniert

- Brennstoffe:  
**Heizöl EL, Diesel, Heizöl S, Erdgas, Flüssiggas, Koks, Brikett, Braunkohle, Steinkohle, Kokereigas, Stadtgas, Holz 15%, Holz 30%, Holz 45%, Holz 60%, Pellets, Prüfgas**

Funktion aufrufen:

1.  → **Applikationen** → **[OK]**.



Über die Funktionstaste **Optionen** werden Konfigurationsmenüs geöffnet.

---

2. Applikation auswählen: ,  → **[OK]**.
3. Brennstoff auswählen: ,  → **[OK]**.

### 6.2.3.1. **Abgas, Abgas + m/s, Abgas + $\Delta P$ , Programm für alle Analyseboxen, Abgas vor + nach Katalysator**

Die Abgas-Menüs (**Messart**) sind die zentralen Messmenüs, in denen – zusätzlich zu den mit dieser Funktion gemessenen Messwerten – die Messwerte aller durchgeführten Messungen angezeigt werden (falls im Menü **Messwertanzeige** gewählt). Ebenso können in diesen Menüs alle Messwerte gespeichert oder ausgedruckt werden.

Die Abgas-Menüs sind unabhängig von den gesteckten Fühlern immer wählbar.

Messfunktionen der Abgas-Menüs:

- Mit der Messart **Abgas** kann eine Abgasmessung durchgeführt werden.
- Die Messart **Programm für alle Analyseboxen** kann z.B. für ein Bussystem verwendet werden, bei dem mehrere Abgas-Analysegeräte miteinander verbunden sind. Dabei kann ein Messprogramm definiert werden und an alle Analyseboxen übertragen werden.
- Die Messart **Abgas vor + nach Kat** ermöglicht die zeitgleiche Messung der Abgaskonzentrationen vor und nach einem Katalysator. Für dieses Abgasmenü sind zwei Analyseboxen erforderlich, die über den Testo-Datenbus miteinander verbunden sind. Die Messwerte der beiden Analyseboxen werden dabei parallel im Display der Control Unit angezeigt, um schnell einen Überblick über den Zustand des Katalysators zu ermöglichen.
- Mit der Messart **Abgas + m/s** kann eine Abgasmessung mit paralleler Strömungsmessung (+ Volumen- / Massenstrom-Berechnung) über ein Staurohr durchgeführt werden (die Anschlussleitung für das Thermoelement des geraden Staurohrs darf dabei nicht an die Fühlerbuchse des Geräts angeschlossen sein).
- Mit der Messart **Abgas +  $\Delta P$**  kann eine Abgasmessung mit paralleler Differenzdruckmessung durchgeführt werden.

---

**i** Nach Messungen mit hohen Konzentrationen und nach längeren Messungen sollte das Gerät mit Frischluft gespült werden, damit sich die Sensoren wieder regenerieren können.

---

**i** Bei Strömungsmessung: Vor einer Messung die Messort-einstellungen (Staurohrfaktor und Korrekturfaktor) vornehmen, siehe Ordner / Messorte, Seite 43.  
Nicht länger als 5min messen, da durch einen Drift des Drucksensors die Messwerte eventuell außerhalb der Toleranzgrenzen liegen können.

---

Funktion aufrufen:

✓ Applikation ausgewählt.

> Messart wählen: ,  → **[OK]**.

### Optionen

> **[Optionen]** → **Speichern**: Die Messwerte werden in einem Protokoll gespeichert.

- > **[Optionen]** → **Drucken**: Die Messwerte aus einem Protokoll werden gedruckt.
- > **[Optionen]** → **Brennstoffe**: Brennstoff auswählen.
- > **[Optionen]** → **Verdünnung**: Verdünnungsfaktor auswählen.
- > **[Optionen]** → **Messwertanzeige konfigurieren**: (Funktion ist während einer Messung nicht verfügbar): Das Menü Messwertanzeige konfigurieren wird geöffnet.
- > **[Optionen]** → **Ordner/Messorte**: (Funktion ist während einer Messung nicht verfügbar): Der Ordner Ordner/Messorte wird geöffnet.
- > **[Optionen]** → **Programme**: Das Menü Programme wird geöffnet.
- > **[Optionen]** → **Nullung Gas-Sensoren**: (Funktion ist während einer Messung nicht verfügbar): Die Gas-Sensoren werden genullt.
- > **[Optionen]** → **Anzahl der Zeilen**: Anzahl der angezeigten Messwerte pro Displayseite ändern.
- > **[Optionen]** → **Grafik zeigen**: Die Messwerte werden in einem Liniendiagramm angezeigt.
- > **[Optionen]** → **Grafik konfigurieren**: Die darzustellenden Messgrößen (max. 4) können eingeblendet (+) bzw. ausgeblendet (-) werden.
  - Eventuell: Gasnullung (30s).
- > Drucksensor druckfrei machen und Drucknullung durchführen.

Messung durchführen:

1. Messung starten: [▶].



Messwert CO unverdünnt:

Wurde noch keine separate Messung von CO unverdünnt vorgenommen, wird dieser Wert mit Hilfe der Messwerte der Abgassonde berechnet und laufend aktualisiert.

Wurde bereits eine separate Messung von CO unverdünnt vorgenommen, wird der dort ermittelte Wert fest übernommen.

- 
- Die Messwerte werden angezeigt.

2. Messung beenden, Messwerte festhalten: [■].

### 6.2.3.2. Zug-Messung

---



Für Zugmessungen dürfen keine Abgassonden mit Vorfilter verwendet werden.

- 
- ✓ Eine Abgassonde muss angeschlossen sein.

- ✓ Die Druckbuchse des Geräts muss frei sein (drucklos, nicht verschlossen).

---

**i** Nicht länger als 5min messen, da durch einen Drift des Drucksensors die Messwerte eventuell außerhalb der Toleranzgrenzen liegen können.

---

**i** Die **Automatische Drucknullung** (Nachrüstung durch Testo-Service) nullt den Drucksensor in regelmäßigen Abständen (60s) automatisch, um den sonst typischen Drift des Drucksensors zu vermeiden.

---

- > **[Optionen]** → **Speichern**: Die Messwerte werden in einem Protokoll gespeichert.
- > **[Optionen]** → **Drucken**: Die Messwerte aus einem Protokoll werden gedruckt.
- > **[Optionen]** → **Messwertanzeige konfigurieren**: (Funktion ist während einer Messung nicht verfügbar): Das Menü Messwertanzeige konfigurieren wird geöffnet.
- > **[Optionen]** → **Ordner/Messorte**: Der Ordner **Ordner/Messorte** wird geöffnet.
- > **[Optionen]** → **Grafik zeigen**: Die Messwerte werden in einem Liniendiagramm angezeigt.
- > **[Optionen]** → **Grafik konfigurieren**: Die darzustellenden Messgrößen (max. 4) können eingeblendet (⊕) bzw. ausgeblendet (⊗) werden.

Funktion aufrufen:

- > **Messart** → **Zug-Messung** → **[OK]**.

Messung durchführen:

1. Messung starten: **[▶]**
  - Zugnullung (7s).
  - Spülung (ca. 10s).
2. Abgassonde im Kernstrom (Bereich der höchsten Abgastemperatur) positionieren. Die Anzeige der maximal gemessenen Abgastemperatur (AT) hilft bei der Positionierung der Sonde.
  - Der Messwert wird angezeigt.
3. Messung beenden **[■]**.
  - Der Messwert wird gehalten.

**Optionen:**

- > **[Optionen]** → **Speichern**: Die Messwerte werden in einem Protokoll gespeichert.

- > **[Optionen]** → **Drucken**: Die Messwerte aus einem Protokoll werden gedruckt.
- > **[Optionen]** → **Grafik zeigen**: Die Messwerte werden in einem Liniendiagramm angezeigt.
- > **[Optionen]** → **Grafik konfigurieren**: Die darzustellenden Messgrößen (max. 4) können eingeblendet (🟢) bzw. ausgeblendet (🔴) werden.

### 6.2.3.3. Rußzahl/WTT

Funktion aufrufen:

- > **Messart** → **Rußzahl/WTT** → **[OK]**.

Rußpumpen-Nr. / Rußzahlen / Ölderivat mit der Rußpumpe bestimmen und manuell eingeben:



Funktion ist nur verfügbar, wenn der gewählte Brennstoff ein Öl ist.

---

1. Parameter wählen → **[Ändern]**.
2. Daten bzw. Werte eingeben → **[Weiter]** bzw. **[OK]**.

**Wärmeträgertemperatur (WTT) eingeben:**

- > **Wärmeträg.** → **[Ändern]** → Wert eingeben → **[OK]**.

**Optionen**

- > **[Optionen]** → **Werte zurücksetzen**: Die eingegebenen Werte werden gelöscht.
- > **[Optionen]** → **Speichern**: Die Messwerte werden in einem Protokoll gespeichert.
- > **[Optionen]** → **Drucken**: Die Messwerte aus einem Protokoll werden gedruckt.

### 6.2.3.4. Gasdurchsatz

Die Funktion **Gasdurchsatz** ist nur verfügbar, wenn der aktivierte Brennstoff ein Gas ist.

Funktion aufrufen:

- > **Messart** → **Gasdurchsatz** → **[OK]**.

Messung durchführen:

1. Messung starten: **[▶]**.
  - Die Messdauer wird angezeigt.
2. Bei Erreichen der eingestellten Gasmenge: **[■]**.
  - Der errechnete Gasdurchsatz und die Gasbrennerleistung (in KW) werden angezeigt.

**Optionen:**

- > **[Optionen]** → **Drucken**: Die Messwerte aus einem Protokoll werden gedruckt.
- > **[Optionen]** → **Speichern**: Die Messwerte werden in einem Protokoll gespeichert.
- > **[Optionen]** → **Gasmenge ändern**: Wert der Gasmenge wird eingestellt.
- > **[Optionen]** → **Einheit ändern**: Die Einheit für die Gasmenge kann geändert werden (**m3 > l** oder **l > m3**).

**6.2.3.5. Öldurchsatz**

Die Funktion ist nur verfügbar, wenn der aktivierte Brennstoff ein Öl ist.

Funktion aufrufen:

- > **[📄]** → **Messungen** → **[OK]** → **Öldurchsatz** → **[OK]**.

**Messung durchführen:**

1. Parameter **Öldurchsatz** (der Öldüse) und **Öldruck** (kein Einfluss auf Berechnung) wählen: **[▲]**, **[▼]** → **[Ändern]**.
2. Werte eingeben: **[▲]**, **[▼]** und teilweise **[◀]**, **[▶]** → **[OK]**.
  - Die errechnete Ölbrennerleistung (in KW) wird angezeigt.

**Optionen:**

- > **[Optionen]** → **Drucken**: Die Messwerte aus einem Protokoll werden gedruckt.
- > **[Optionen]** → **Speichern**: Die Messwerte werden in einem Protokoll gespeichert.
- > **[Optionen]** → **Einheit ändern**: Die Einheit für den Öldurchsatz kann geändert werden (**kg/h > gal/h** oder **gal/h > kg/h**).

**6.2.3.6. Festbrennstoffmessung**

Das Messprogramm Festbrennstoffmessung ist nur bei Geräten verfügbar, die mit

- einem CO-Sensor auf Steckplatz 6 (Verdünnung)
- der Option Gasaufbereitung (inkl. Frischluftventil)
- der Option Messbereichserweiterung

ausgestattet sind.

Der aktivierte Brennstoff muss ein Festbrennstoff sein.

---

**i** Eine Festbrennstoffmessung darf nur mit einer Abgassonde mit Vorfilter durchgeführt werden.

---

**i** Zur Kernstromsuche muss die Abgassonde mit Vorfilter frei von Verschmutzungen sein. Verschmutzte Vorfilter

---

---

führen bei der Kernstromsuche zu größeren Temperaturabweichungen.

---

Funktion aufrufen:

- > Funktion aufrufen:
- > **Messart** → **Festbrennstoff** → **[OK]**.

**Messung durchführen:**

1. Parameter Start, Stop, Gaszeit, Spülzeit, Messrate, Stabilisierungszeit wählen: **[▲]**, **[▼]**, teilweise **[▶]** → **[Ändern]**.
2. Werte eingeben: **[▲]**, **[▼]** und teilweise **[◀]**, **[▶]** → **[OK]**.
3. **[Fertig]**.
4. Der Verdünnungsfaktor wird automatisch auf x10 umgestellt: Mit **[OK]** bestätigen.
5. Abgassonde mit Vorfilter in das Abgasrohr einführen und im Kernstrom positionieren.
6. Messung starten: **[▶]**
  - Die Stabilisationsphase (mindestens 2min) läuft ab. Anschließend startet automatisch die Messphase (mindestens 5min).



Die Stabilisationsphase kann vorzeitig beendet werden:

- > **[Weiter]** drücken.
  - Die Messphase startet automatisch.
- 
- Nach Ablauf der Messphase können die Messergebnisse unter Protokolle aufgerufen werden.

**Optionen:**

- > **[Optionen]** → **Speichern**: (Funktion ist während einer Messung nicht verfügbar): Die aktuellen Messwerte einer laufenden Messung werden gespeichert.
- > **[Optionen]** → **Drucken**: Die aktuellen Messwerte einer laufenden Messung werden gedruckt.
- > **[Optionen]** → **Grafik zeigen**: Die Messwerte werden in einem Liniendiagramm angezeigt.
- > **[Optionen]** → **Grafik konfigurieren**: Die darzustellenden Messgrößen (max. 4) können eingeblendet (⊕) bzw. ausgeblendet (⊗) werden.  
**[Optionen]** → **Messwertanzeige konfigurieren**: (Funktion ist während einer Messung nicht verfügbar): Das Menü Messwertanzeige konfigurieren wird geöffnet.
- > **[Optionen]** → **Anzahl der Zeilen**: Anzahl der angezeigten Messwerte pro Displayseite ändern.

- > **[Optionen]** → **Infos zeigen**: Die eingestellten Parameter Start, Stopp, Gaszeit, Spülzeit, Messrate werden angezeigt.
  - > **[Optionen]** **Nullung Gas-Sensoren** (Funktion ist während einer Messung nicht verfügbar): Nullung der Gas-Sensoren wird gestartet.
  - > **[Optionen]** → **Ordner/Messorte** (Funktion ist während einer Messung nicht verfügbar): Der Ordner **Ordner/Messorte** wird geöffnet.
  - > **[Optionen]** → **Mittelwerte anzeigen**: Mittelwerte werden angezeigt.
- 

**i** Ist die Option **Mittelwerte anzeigen** aktiviert erscheint im Fenster **[Optionen]** das Menü **Aktuelle Messwerte anzeigen**.

---

- > **[Optionen]** → **Aktuelle Messwerte anzeigen**: Die aktuellen Messwerte werden angezeigt.
- 

**i** Ist die Option **Aktuelle Messwerte anzeigen** aktiviert erscheint im Fenster **[Optionen]** das **Mittelwerte anzeigen**.

---

### 6.3. Analogausgangsbox

(nur über Registerkarte **Analogausgangsbox** verfügbar)

---

**i** Die Analogausgangsbox wird wie die Analysebox angezeigt: Im Registerkartenreiter steht die Datenbus-Nummer.

---



Über die Analogausgangsbox 0554 3149 (Zubehör) können bis zu 6 Messkanäle als Analogsignale (4 bis 20mA) ausgegeben werden. Die Analogausgangsbox wird über den Datenbus mit dem Gerät verbunden, die Konfiguration kann über die Control Unit erfolgen.

### **Stromversorgung**

Die Stromversorgung der Analogausgangsbox erfolgt über die Analysebox.

Bei korrekter Stromversorgung leuchtet die LED der Analogausgangsbox grün.

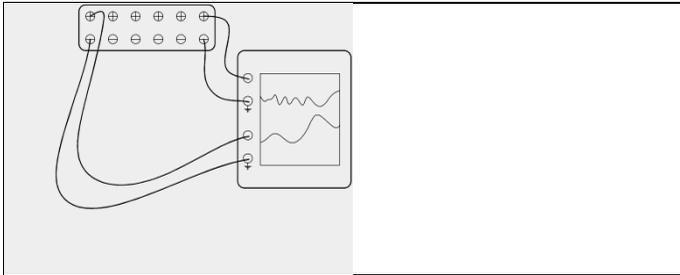
Dabei wird jedem einzelnen Ausgangskanal ein Messkanal zugewiesen, der Bereich des jeweiligen Messkanals wird eingegeben und entspricht dann in der Ausgabe den 4 bis 20mA der Ausgangsbox an diesem Kanal. Bei Überschreitung des Messbereichs werden, je nach Last, 21-22mA noch ausgegeben. Bei einer Unterschreitung des Messbereichs erfolgt eine Ausgabe bis 3,5mA.

Als Startwert für eine nicht abgegliche Analogausgangsbox und im Fehlerfall wird der Stromwert auf 3,5mA eingestellt.

## Anschlüsse

Die Kanäle sind zum Testo-Datenbus hin galvanisch getrennt. Die einzelnen Kanäle besitzen untereinander aber keine galvanische Trennung.

Achten Sie deshalb beim Anschluss darauf, dass es nicht zu unerwünschten Massenschleifen kommt!



Bei beiden Kanälen liegt der positive Ausgang auf dem Massenschluss des Schreibers. Die Schnittstellen funktionieren korrekt. Funktion aufrufen:

> [Funktions-Symbol] → **Analogausgänge** → [OK].

Konfiguration Analogausgänge

1. [Ändern] drücken.
  2. Kanal der Analysebox zuordnen: [↑], [↓] → [OK].
  3. [▶] drücken.
  4. [Ändern] drücken.
  5. Messgröße auswählen: [↑], [↓] → [OK].
  6. [Ändern] drücken.
  7. Min. Messwertgrenze einstellen: [↑], [↓], [◀], [▶] → [OK].
  8. Max. Messwertgrenze einstellen: [↑], [↓], [◀], [▶] → [OK].
  9. Nächsten Kanal auswählen: [↓].
- > Schritte 1 bis 9 wiederholen.
10. Eingabe bestätigen: [Fertig].

## 7 Produkt instand halten

### 7.1. Akku wechseln

#### Control Unit

---



Akku-Pack nur durch den Testo-Service wechselbar.

---

#### Analysebox

- ✓ Die Analysebox darf nicht an eine Netzsteckdose angeschlossen sein.
- ✓ Die Analysebox muss ausgeschaltet sein.



1. Deckel des Servicefachs (Clip-Verschluss) auf der Rückseite der Analysebox öffnen.
2. Akku-Pack aus dem Batteriefach entnehmen und Steckverbindung vom Steckplatz lösen.



Nur Testo Akku-Pack 0515 5039 verwenden. Beim Einlegen des Akku-Packs darauf achten, dass die Anschlussleitungen nicht geknickt oder gequetscht werden.

---

3. Steckverbindung des neuen Akku-Packs am Steckplatz anschließen und Akku-Pack in das Batteriefach einlegen.
4. Deckel des Servicefachs schließen.

## 7.2. Abgasanalysegerät reinigen

### ACHTUNG

#### **Auslaufende Lösungsmittel und Fettlöser! Schäden am Gerät und an den Sensoren!**

Folgende Substanzen können zu Schäden am Gerät oder den Sensoren führen:

- Lösungsmittelhaltige Dämpfe wie sie in Reinigungsmitteln, Entfettungsmitteln, Wachspolituren, Klebern, enthalten sind
- Formaldehyd

Reinigungstücher, Lösungsmittel und Fettlöser, wie Isopropanol, nicht im Koffer lagern.

---

- > Reinigen Sie das Gehäuse der Control Unit und der Analysebox bei Verschmutzung mit einem feuchten Tuch. Verwenden Sie keine scharfen Reinigungs- oder Lösungsmittel! Schwache Haushaltsreiniger oder Seifenlaugen können verwendet werden.
- > Lüftungsschlitze, Gasausgänge, Frischlufteingang, Druckanschlüsse und Verdünnungslufteingang mit einem Staubsauger aussaugen. Nicht mit Druckluft ausblasen.

### 7.3. Sensoren wechseln / nachrüsten

 **VORSICHT**

Säure in den Sensoren

**Kann zu Verätzungen führen.**

- > Sensoren nicht öffnen.  
Bei Kontakt mit den Augen: Spülen Sie das betroffene Auge bei weit gespreizten Lidern 10 Minuten lang unter fließendem Wasser und schützen Sie dabei das nicht beeinträchtigte Auge. Vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen.  
Bei Kontakt mit der Haut: Verunreinigte Kleidung des Verletzten ausziehen, auf Selbstschutz achten. Betroffene Hautpartien mindestens 10 Minuten unter fließendem Wasser spülen.  
Bei Einatmen: An die frische Luft begeben und für ungehinderte Atmung sorgen.  
Beim Schlucken: Mund ausspülen und Flüssigkeit ausspucken.  
Bei Bewusstsein 1 Glas Wasser (ca. 200 ml) trinken. Den Verletzten nicht zum Erbrechen bringen.
- > Beim Sensorwechsel immer Handschuhe tragen

---

 Auf Steckplätzen, die nicht mit einem Sensor bestückt sind, muss eine Steckplatz-Brücke (0192 1552) gesteckt sein. Verbrauchte Sensoren müssen als Sondermüll entsorgt werden!

---

 Der CO<sub>2</sub>-(IR)-Sensor kann nur durch eine Testo-Servicestelle gewechselt / nachgerüstet werden.

---

 Der CO H<sub>2</sub>-kompensierten Sensor im Geltungsbereich der 1.BImSchV darf nur durch eine Testo-Servicestelle gewechselt / nachgerüstet werden.

---

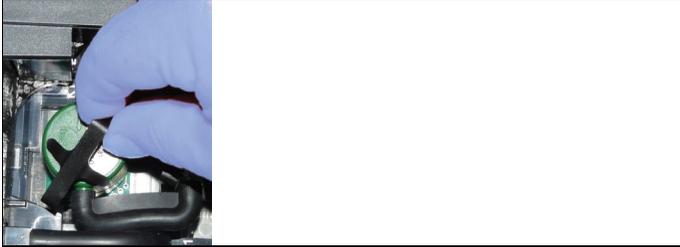
 Bei einer Sensoren-Nachrüstung muss die dazugehörige Messgröße und -einheit aktiviert werden, siehe Kapitel 6.1.4 Sensoreinstellungen.

---

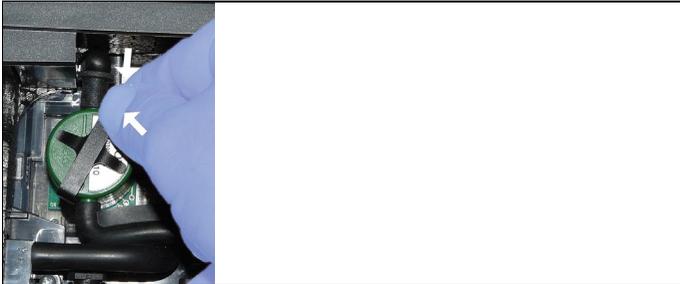
 Beim Sensorwechsel bleiben die aktuellen Werte der Abschaltsschwellen nur dann erhalten, wenn die Analysebox nicht vom Akku getrennt ist. Sollen die Abschaltsschwellen beim Sensorwechsel auf Werkseinstellung zurückgesetzt werden, dann muss die Analysebox von Netz und Akku getrennt werden.

---

- ✓ Auf dem Messgerät muss die aktuellste Geräteversion installiert sein (siehe Kapitel 8.3 Gerätesoftware aktualisieren).
  - ✓ Die Analysebox muss ausgeschaltet und vom Netz getrennt sein.
1. Analysebox auf die Frontseite legen.
  2. Deckel des Sensorenfachs öffnen (Clip-Verschluss) und abnehmen.



3. Bügel vom Sensor lösen.

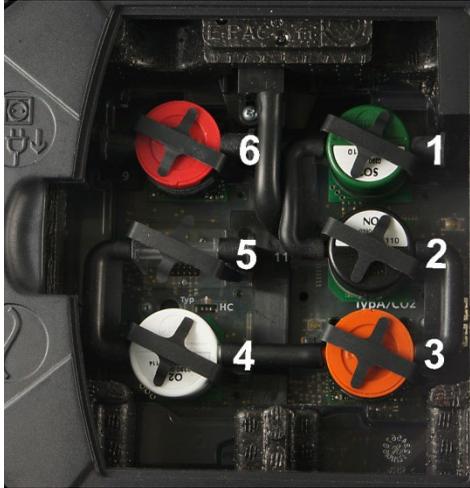


4. Bügel aus Halterung entfernen.
  5. Schlauchverbindungen von den Anschlussnippeln des defekten Sensors / der Brücke abziehen.
  6. Defekten Sensor / Brücke aus dem Steckplatz entnehmen.
- > O<sub>2</sub> LL / NO- / NO<sub>low</sub> Sensoren: Zusatzplatine entfernen.



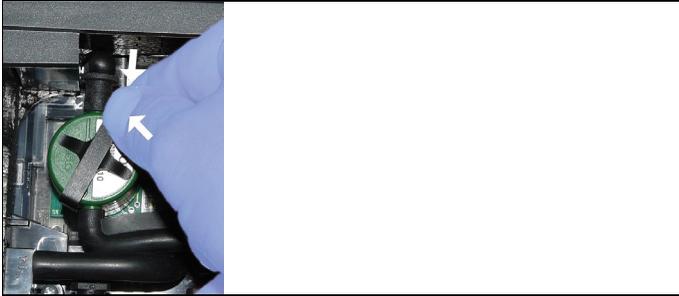
**i** Zusatzplatinen der neuen Sensoren erst unmittelbar vor dem Einbau entfernen. Sensoren nicht länger als 15 min ohne Zusatzplatinen liegen lassen.

Sensoren müssen auf den dafür vorgesehenen, entsprechend gekennzeichneten Steckplätzen angeschlossen werden:



Steckplatz	Sensoren
1	NO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S, CO, CO <sub>low</sub> , NO, NO <sub>low</sub> , SO <sub>2</sub>
2	NO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S, CO, CO <sub>low</sub> , NO, NO <sub>low</sub> , SO <sub>2</sub>
3	CO <sub>2</sub> -(IR), NO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S, CO, CO <sub>low</sub> , NO, NO <sub>low</sub> , SO <sub>2</sub>
4	O <sub>2</sub>
5	CO, CO <sub>low</sub> , NO, NO <sub>low</sub> , SO <sub>2</sub> , CxHy
6	CO, CO <sub>low</sub> , NO, NO <sub>low</sub> , SO <sub>2</sub> , CxHy, H <sub>2</sub> S

7. Neuen Sensor / neue Brücke in den Steckplatz einsetzen.
8. Schlauchverbindungen auf den Sensor / Brücke aufstecken.



9. Bügel in Halterung einsetzen.
10. Deckel des Sensorenfachs aufsetzen und schließen (Clip muss einrasten).
11. Analysebox einschalten.

**i** Nach dem Wechsel eines O<sub>2</sub>-Sensors 15 min Angleichzeit abwarten, bevor Sie das Gerät einsetzen (Herstellung der Versorgungsspannung und initiale Stabilisierungsphase für neue Sensoren).

## 7.4. Filter für NO-Sensoren austauschen

- ✓ Das Messgerät muss ausgeschaltet und das Netzteil vom Netz getrennt sein.
1. Messgerät auf die Frontseite legen.
  2. Deckel des Sensorenfachs öffnen (Clip-Verschluss) und abnehmen.
  3. Bügel vom Sensor lösen und aus Halterung entfernen, siehe Sensoren wechseln / nachrüsten, Seite 84.
  4. Schlauchverbindungen von dem Sensor abziehen.
  5. Sensor aus dem Steckplatz entnehmen.
  6. Verbrauchten Filter von dem Sensor entfernen.



7. Neuen Filter auf den Sensor aufsetzen.

**i** Die Elektronik des Sensors möglichst nicht berühren.  
Markierung des Filters und des Sensors beachten.

---

8. Sensor auf den Steckplatz einsetzen.
9. Schlauchverbindungen auf die Sensoren aufstecken.
10. Bügel in Halterung einsetzen, siehe Sensoren wechseln / nachrüsten, Seite 84.
11. Servicedeckel aufsetzen und schließen (Clip muss einrasten).
12. ppm-Stundenzähler zurücksetzen, siehe Filter ppmh-Zähler, Seite 63.

### 7.5. Sensoren kalibrieren / justieren

*Siehe Kalibrierung / Justage, Seite 60.*

### 7.6. Modulare Abgassonde reinigen

- ✓ Abgassonde vom Messgerät trennen.
1. Sondenverriegelung durch Betätigen der Taste am Sondengriff lösen und Sondenmodul abnehmen.



2. Abgaskanäle von Sondenmodul und Sondengriff mit Druckluft ausblasen (siehe Abbildung). Keine Bürste verwenden!
3. Sondenmodul auf den Sondengriff aufstecken und einrasten.

### 7.7. Sonden-Vorfilter wechseln

Der Vorfilter bei Sondenmodulen mit Vorfilter kann gewechselt werden.

**i** Aufgrund von hohen Staubbelastungen sollte der Sonden-Vorfilter regelmäßig auf Verschmutzungen überprüft werden. Vorfilter reinigen oder austauschen, wenn der Durchfluss zu gering ist (Fehlermeldung bei einem Durchfluss  $< 0,6l$ ).

---

- > Vorfilter vom Sondenrohr abschrauben und neuen Filter aufschrauben.

## 7.8. Thermoelement wechseln

1. Sondenverriegelung durch Betätigen der Taste am Sondengriff lösen und Sondenmodul abnehmen.



2. Steckkopf des Thermoelements mit Hilfe eines Schraubendrehers aus der Fassung lösen und Thermoelement aus dem Sondenrohr ziehen.
3. Neues Thermoelement in das Sondenrohr führen, bis der Steckkopf einrastet.
4. Sondenmodul auf den Sondengriff aufstecken und einrasten.

## 7.9. Kondensatfalle / Kondensatbehälter

Bei vorhandener Option Gasaufbereitung wird das Kondensat vom Messgas getrennt und in einen Kondensatbehälter geführt, der vom Gasweg getrennt ist. Bei längeren Messungen mit feuchtem Abgas kann das Kondensat über einen Schlauch abgeleitet werden, ohne dass Falschluff gezogen wird.

Der Füllstand der Kondensatfalle kann über die Markierungen abgelesen werden.

### Kondensatfalle / Kondensatbehälter leeren

#### VORSICHT

Das Kondensat besteht aus einem schwachen Säuregemisch. Hautkontakt vermeiden. Darauf achten, dass das Kondensat nicht über das Gehäuse läuft.

#### VORSICHT

Kondensateintritt in den Gasweg.

#### **Beschädigung der Sensoren und der Abgaspumpe!**

- > Kondensatfalle / Kondensatbehälter nicht bei laufender Abgaspumpe leeren.



1. Kondensatfalle / Kondensatbehälter am orangenen Griff an der Unterseite entriegeln.



2. Kondensatfalle / Kondensatbehälter waagrecht von der Analysebox abziehen.



3. Entleerstopfen (1) öffnen und Kondensat in einen Ausguss auslaufen lassen.
4. Resttropfen am Kondensatauslass mit einem Tuch abtupfen und Kondensatauslass schließen.
5. Kondensatfalle / Kondensatbehälter auf die Analysebox aufstecken.

## 7.10. Schmutzfilter prüfen / wechseln

### Schmutzfilter prüfen:

- > Schmutzfilter der Analysebox regelmäßig auf Verschmutzungen prüfen: Sichtkontrolle durch das Sichtfenster der Filterkammern. Bei sichtbarer Verschmutzung: Schmutzfilter wechseln.

### Schmutzfilter wechseln:

---



Filterkammer kann Kondensat enthalten.

---



1. Filterkammer öffnen: Filterdeckel gegen den Uhrzeigersinn drehen und abnehmen.



2. Verbrauchten Schmutzfilter entnehmen und durch neuen Schmutzfilter (0554 3381) ersetzen.



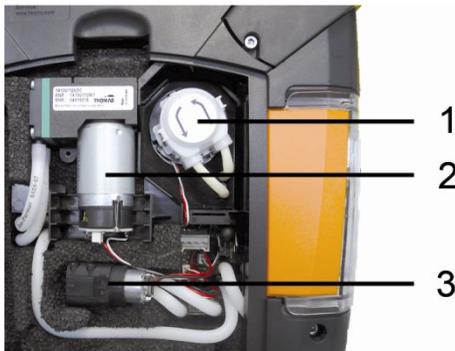
3. Filterdeckel aufsetzen und durch Drehung im Uhrzeigersinn verriegeln. Der Quersteg des Filterdeckels muss parallel zum Handgriff verlaufen.

### 7.11. Pumpen reinigen / wechseln

- ✓ Die Analysebox muss ausgeschaltet und vom Netz getrennt sein.
1. Kondensatbehälter entleeren.
  2. Analysebox auf die Frontseite legen.



3. Deckel des Servicefachs (Clip-Verschluss) auf der Rückseite der Analysebox öffnen.



- 1 Kondensatförderpumpe

- 2 Hauptgaspumpe
- 3 Spül- / Förderpumpe für Verdünnungsgas

### 7.11.1. Hauptgaspumpe reinigen

1. Die Gaspumpe nach oben aus dem Gasmessblock entnehmen.
2. Ein- und Ausgangsschlauch von den Anschlussstutzen am Pumpenkopf abziehen.
3. Steckverbindung lösen und Hauptgaspumpe entfernen.



4. Die 4 Befestigungsschrauben (Torxschlüssel T 9) am Pumpenkopf der Hauptgaspumpe lösen.
5. Pumpenkopf abziehen.
6. Die zwei Spannringe aus den Vertiefungen des Pumpenkopfes (Vorder- und Rückseite) entfernen.
7. Pumpenmembranen entnehmen und reinigen (z. B. mit Spiritus).
- > Wenn nötig, Ein- und Ausgangsstutzen mit Druckluft ausblasen.
8. Pumpenmembranen wieder mit den Spannringen befestigen.
9. Pumpenkopf auf Hauptgaspumpe anbringen und mit den Schrauben (Torxschlüssel T 9) befestigen.
10. Ein- und Ausgangsschlauch auf die Anschlussstutzen am Pumpenkopf aufstecken.
11. Steckverbindung aufstecken und Hauptgaspumpe in den Gasmessblock einsetzen.

### 7.11.2. Hauptgaspumpe wechseln



Wird die Hauptgaspumpe vom Anwender gewechselt, wird der Betriebsstundenzähler nicht zurückgesetzt. Als Indikator für den nächsten Pumpenwechsel gilt die Differenz zwischen aktuellem Stand Betriebsstunden und dem Stand Betriebsstunden vom letzten Pumpenwechsel.

1. Die Gaspumpe nach oben aus dem Gasmessblock entnehmen.
2. Ein- und Ausgangsschlauch von den Anschlussstutzen am Pumpenkopf abziehen.
3. Steckverbindung lösen und defekte Hauptgaspumpe entfernen.
4. Ein- und Ausgangsschlauch auf die Anschlussstutzen am Pumpenkopf der neuen Hauptgaspumpe aufstecken.

5. Steckverbindung aufstecken und Hauptgaspumpe in den Gasmessblock einsetzen

### 7.11.3. Kondensatförderpumpe wechseln

---



Die Kondensatförderpumpe ist nur bei Geräten mit der Option Gasaufbereitung (GP) vorhanden.

---



1. Abdeckung entriegeln und entfernen.



2. Die beiden seitlichen Clipverschlüsse der Kondensatförderpumpe entriegeln und Pumpenkopf abziehen.
3. Ein- und Ausgangsschlauch von den Anschlussstutzen der Analysebox abziehen.
4. Eingangsschlauch (Länge 25mm) und Ausgangsschlauch (Länge 31mm) der neuen Pumpe auf die Anschlussstutzen der Analysebox aufstecken.
5. Pumpe bis zum Einrasten der Clipverschlüsse auf die Motorachse stecken. Dabei darauf achten, dass die Schläuche nicht eingeklemmt oder abgedrückt werden.
6. Abdeckung anbringen.

## 7.11.4. Motor der Kondensatförderpumpe wechseln

**i** Die Kondensatförderpumpe ist nur bei Geräten mit der Option Gasaufbereitung (GP) vorhanden.



1. Abdeckung entriegeln und entfernen.



2. Die beiden seitlichen Clipverschlüsse der Kondensatförderpumpe entriegeln und Pumpenkopf abziehen.

3. Ein- und Ausgangsschlauch von den Anschlussstutzen der Analysebox abziehen.



4. Motor der Kondensatförderpumpe lösen (kurze Drehung gegen den Uhrzeigersinn).



5. Motor der Kondensatförderpumpe aus der Halterung entnehmen.
6. Steckverbindung lösen, Motor entfernen.
7. Steckverbindung des neuen Motors aufstecken.
8. Motor der Kondensatförderpumpe in die Halterung einsetzen.
9. Motor der Kondensatförderpumpe befestigen (kurze Drehung im Uhrzeigersinn).
10. Eingangsschlauch (Länge 25mm) und Ausgangsschlauch (Länge 31mm) der Pumpe auf die Anschlussstutzen der Analysebox aufstecken.
11. Pumpe bis zum Einrasten der Clipverschlüsse auf die Motorachse stecken. Dabei darauf achten, dass die Schläuche nicht eingeklemmt oder abgedrückt werden.
12. Abdeckung anbringen.

### 7.12. **Filtervlies im Gaskühler wechseln**

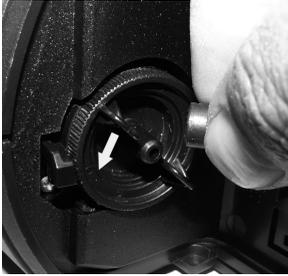
---



Filtervlies ist im Filterset 0554 3381 enthalten

---

- ✓ Die Analysebox muss ausgeschaltet und vom Netz getrennt sein.
1. Kondensatbehälter entriegeln und waagrecht von der Analysebox abziehen.



2. Schlauch abziehen.
3. Deckel des Filtervlies` gegen den Uhrzeigersinn öffnen.



4. Verbrauchten Filter durch einen neuen Filtervlies ersetzen.
5. Deckel schließen.
6. Schlauch aufstecken.
7. Kondensatbehälter auf die Analysebox aufstecken.

## 7.13. Empfohlene Wartungszyklen

Bauteil	Standzeit	Behebung
Hauptgaspumpe	2500h	Pumpe erneuern
Spezielle Hauptgaspumpe für Langzeitmessungen	10000h	Pumpe erneuern
Spül- und Förderpumpe	2500h	Pumpe erneuern
Kondensatförderpumpe	2500h	Pumpenkopf mit Schlauch erneuern
(Option Gaskühler)	5000h	Pumpe erneuern
Vlies im Gaskühler (Option Gaskühler)	1200h	Gehäuse reinigen, Vlies erneuern

## 7 Produkt instand halten

---

<b>Bauteil</b>	<b>Standzeit</b>	<b>Behebung</b>
Kondensatfalle/Kondensatgefäß	25ml Kondensat	Kondensatfalle/ Kondensatgefäß regelmäßig entleeren

## 8 Tipps und Hilfe

### 8.1. Fragen und Antworten

Frage	Mögliche Ursachen / Lösung
Akku fast leer	> Auf Netzbetrieb wechseln.
Analysebox schaltet selbständig aus oder Abgasanalysegerät lässt sich nicht einschalten	Batterien / Akkus leer. > Akku laden oder auf Netzbetrieb wechseln.
NO-Wert driftet	Hilfsspannung für NO-Sensor wurde unterbrochen, z. B. durch Sensorwechsel. > Warten bis Sensor regeneriert. Stabile NO-Messung erst nach ca. 2 h möglich.
Doppeltes Modul	Ein Sensor desselben Typs ist bereits gesteckt.
Verdünnung	Gasdurchfluss im Verdünnungsweg zu hoch / zu niedrig. > Wenden Sie sich bitte an Ihren Händler oder den Testo-Kundendienst.
O <sub>2</sub> -Sensor verbraucht	> O <sub>2</sub> -Sensor wechseln.
...-Signal zu hoch	Signal des angegebenen Sensors ist zu hoch. > Warten bis regeneriert (erneute Nullung startet automatisch). > Frischluftzufuhr sicherstellen.
... Signal instabil	Signal des angegebenen Sensors driftet zu stark (defekt). > Sensor wechseln. > Warten bis regeneriert (erneute Nullung startet automatisch). > Frischluftzufuhr sicherstellen.
... Abschaltung	Messwert des angegebenen Sensors liegt über der eingestellten Abschalt-schwelle.

<b>Frage</b>	<b>Mögliche Ursachen / Lösung</b>
Gerätetemperatur	Gerätetemperatur liegt außerhalb der Betriebstemperatur.
Pumpendurchfluss	Zu geringer Gasdurchfluss (Filter zu) oder zu hoher Gasdurchfluss (Überdruck). > Gasweg / Filter prüfen.
Gaskühlsystem	Gaskühler arbeitet nicht (defekt). > Wenden Sie sich bitte an Ihren Händler oder den Testo-Service.
Sensortemperatur zu hoch	O <sub>2</sub> -Sensortemperatur außerhalb der Spezifikation.
Kondensat im Gaskühler wurde nicht abgepumpt.	Filtervlies nimmt Kondensat nicht auf > Filtervlies wechseln, siehe Filtervlies im Gaskühler wechseln, Seite 96. Kondensatförderpumpe funktioniert nicht > Schlauchanschlüsse überprüfen. > Kondensatförderpumpe erneuern, siehe Kondensatförderpumpe wechseln, Seite 94.
Geringe Pumpenleistung	Ein- und Ausgangsschlauch beim Aufstecken vertauscht. > Ein- und Ausgangsschlauch richtig auf die Anschlussstutzen am Pumpenkopf aufstecken.
Langsamer Verbindungsaufbau bzw. langsame Datenübertragung zwischen PC/Notebook und testo 350 via Bluetooth	Control Unit ist auf der Analysebox aufgesteckt oder per Datenbuskabel verbunden. > Um eine hohe Datengeschwindigkeit zu erzielen wird empfohlen eine Verbindung via Bluetooth direkt über die Analysebox aufzubauen.

Falls wir Ihre Frage nicht beantworten konnten, wenden Sie sich bitte an Ihren Händler oder den Testo-Kundendienst. Kontaktdaten siehe Rückseite dieses Dokuments oder Internetseite [www.testo.com/service-contact](http://www.testo.com/service-contact).

## 8.2. Zubehör und Ersatzteile

### Drucker

Beschreibung	Artikel-Nr.
testo Infrarot-Schnelldrucker	0554 0549
testo Bluetooth®-Drucker inkl. Akku und Netzteil	0554 0620
Ersatz-Thermopapier für Drucker, dokumentenecht	0554 0568

### Filter

Beschreibung	Artikel-Nr.
Partikelfilter für Sondenhandgriff	0554 3385
20 Stk. Schmutzfilter für Analysebox	0554 3381
Ersatzsinterfilter für Sonde	0554 3372
Wechselfilter für NO-Sensor	0554 4150

### Abgassonden, Sondenrohre und Thermoelemente

Beschreibung	Artikel-Nr.
Abgassonde, 335mm, inkl. Konus, Thermoelement NiCr-Ni (TI), Tmax 500°C, Schlauch 2.2m	0600 9766
Abgassonde, 700mm, inkl. Konus, Thermoelement NiCr-Ni (TI), Tmax 500°C, Schlauch 2.2m	0600 9767
Abgassonde, 335mm, inkl. Konus, Thermoelement NiCr-Ni (TI), Tmax 1000°C, Schlauch 2.2m	0600 8764
Abgassonde, 700mm, inkl. Konus, Thermoelement NiCr-Ni (TI), Tmax 1000°C, Schlauch 2.2m	0600 8765
Abgassonde, 335mm, mit Vorfilter, inkl. Konus, Thermoelement NiCr-Ni (TI), Tmax 1000°C, Schlauch 2.2m	0600 8766
Abgassonde, 700mm, mit Vorfilter, inkl. Konus, Thermoelement NiCr-Ni (TI), Tmax 1000°C, Schlauch 2.2m	0600 8767
Motorensonde mit Vorfilter, 335mm	0600 7555
Motorensonde ohne Vorfilter, 335mm	0600 7556
Schlauchverlängerung 2,8m	0554 1202

<b>Beschreibung</b>	<b>Artikel-Nr.</b>
Sondenrohr mit Vorfilter, 335mm, Tmax 1000°C	auf Anfrage
Sondenrohr mit Vorfilter, 700mm, Tmax 1000°C	auf Anfrage
Sondenrohr, 700mm, Tmax 500°C TI	auf Anfrage
Sondenrohr, 335mm, Tmax 1000°C TI	0554 8764
Sondenrohr, 700mm, Tmax 1000°C TI	0554 8765
Thermoelement für Motorensonde, Tmax. +1000 °C und zusätzlichem Hitzeschutz	0600 8898
Ersatz-Sondenrohr, 335 mm, mit Vorfilter für Abgassonde für Motorensonde, Tmax 1000 °C	0554 7455

### Staurohre

<b>Beschreibung</b>	<b>Artikel-Nr.</b>
Staurohr 350mm	0635 2145
Staurohr 1000mm	0635 2345
Staurohr 750mm, inkl. Temperaturmessung und Hitzeschutzschild	0635 2042
Anschlussschlauch, Silikon, Länge 5 m, belastbar bis maximal 700 hPa (mbar)	0554 0440

### Sensoren (Ersatz)

<b>Beschreibung</b>	<b>Artikel-Nr.</b>
O <sub>2</sub>	0393 0000
O <sub>2</sub> LL	0393 0012
CO, H <sub>2</sub> -komp., Filter nicht auswechselbar	0393 0104
NO	0393 0150
NO <sub>2</sub>	0393 0200
SO <sub>2</sub>	0393 0250
SO <sub>2</sub> low	0393 0251
NO <sub>low</sub>	0393 0152
CO <sub>low</sub> -H <sub>2</sub> -komp.	0393 0102
CO <sub>2</sub> -(IR)	Testo-Service
H <sub>2</sub> S	0393 0350
CxHy	0393 0300

**Nachrüstungen**

CO, H <sub>2</sub> -komp.-Sensor	0554 2104
NO-Sensor	0554 2150
NO <sub>2</sub> -Sensor	0554 2200
SO <sub>2</sub> -Sensor	0554 2250
NO <sub>low</sub> -Sensor	0554 2152
CO <sub>low</sub> -H <sub>2</sub> -komp -Sensor	0554 2102
CO <sub>2</sub> -(IR)-Sensor	Testo-Service
H <sub>2</sub> S-Sensor	0554 2350
CxHy-Sensor	0554 2300
Bluetooth®-Modul für Control Unit und Analysebox	Testo-Service
Gaskühler / Gasaufbereitung	Testo-Service
Frischlufventil	Testo-Service
Messbereichserweiterung für Einzelsteckplatz	Testo-Service
DC Spannungseingang	Testo-Service
Automatische Drucknullung	Testo-Service

**Ersatzteile**

<b>Beschreibung</b>	<b>Artikel-Nr.</b>
Adapter (Sensorbrücke)	0192 1552
Schlauchkassette (Kondensatpumpe)	0440 0013
Motor für Kondensatpumpe	0238 0001
Spül-/ Förderpumpe für Verdünnungsgas	0239 0014
Hauptpumpe (Standard)	0239 0031
Spezielle Hauptgaspumpe für Langzeitmessungen	0239 0032
Akku-Pack für Analysebox	0515 5039
Akku-Pack für Control Unit	Testo-Service

**Weiteres Zubehör**

<b>Beschreibung</b>	<b>Artikel-Nr.</b>
Modbus Adapter	0554 3540
Service-Adapter	0554 1205
Netzteil für Control Unit	0554 1096

Beschreibung	Artikel-Nr.
easy Emission (PC-Konfigurationssoftware)	0554 3334
Transportkoffer	0516 3510
Analogausgangsbox Set	0554 3149
Kabel mit Batterieklemmen und Adapter zum Anschluss an die Analysebox	0554 1337
USB-Leitung zur Verbindung PC-Abgasanalysegerät	0449 0073
Datenbus-Leitung 2m	0449 0075
Datenbus-Leitung 5m	0449 0076
Weitere Leitungslängen bis 800 m	auf Anfrage
ISO-Kalibrier-Zertifikat Rauchgas	0520 0003

Eine vollständige Liste aller Zubehör- und Ersatzteile finden Sie in den Produktkatalogen und -broschüren oder im Internet unter: [www.testo.com](http://www.testo.com)

### 8.3. Gerätesoftware aktualisieren

Unter [www.testo.com/download-center](http://www.testo.com/download-center) können Sie die aktuelle Gerätesoftware (Firmware) für das testo 350 herunterladen (Registrierung erforderlich).



Control Unit und Analysebox müssen zum Aktualisieren der Gerätesoftware getrennt sein.

---



Vor dem Starten des Firmware-Updates muss der Akku der Control Unit vollständig geladen werden. Ein nicht vollständig geladener Akku führt zu einem fehlerhaften Firmware-Update. Das Abgas-Analysegerät muss dann an den Testo-Service eingeschickt werden.

Nach dem Aktualisieren der Gerätesoftware stimmen möglicherweise die Beschreibungen in der Bedienungsanleitung und die Gerätefunktionen nicht mehr überein. Eine aktuelle Bedienungsanleitung finden Sie unter [www.testo.com/download-center](http://www.testo.com/download-center).

---

#### Control Unit

- > Netzteil ausstecken und die Control Unit ausschalten.
- 1.  gedrückt halten.
- 2. Netzteil einstecken,  weiterhin gedrückt halten.
- Im Display erscheint am unteren Rand **Firmware update**.
- 3.  loslassen.

4. Verbindungsleitung (Art.-Nr. 0449 0073) an die USB-Buchse der Control Unit anschließen und anschließend mit dem PC verbinden.
  - Die Control Unit wird als Wechseldatenträger von Ihrem PC erkannt.
5. Neues File (appcurel.bin) in den erkannten Wechseldatenträger kopieren.
  - Im Display läuft der Statusbalken von links nach rechts. Dieser Vorgang kann einige Minuten dauern.
6. Verbindungsleitung vom Gerät entfernen.
  - Nach abgeschlossener Aktualisierung der Gerätesoftware (Firmware) startet die Control Unit automatisch neu und kann wieder verwendet werden.

### Analysebox

- > Netzstecker ausstecken.
1. Analysebox auf die Frontseite legen.
  2. Deckel des Sensorenfachs öffnen (Clip-Verschluss) und abnehmen.



3. Tastschalter bei Steckplatz 3 mit einem spitzen Werkzeug vorsichtig gedrückt halten.
4. Netzstecker einstecken, Tastschalter weiterhin gedrückt halten.
  - Statusanzeige blinkt abwechselnd grün und rot.
5. Tastschalter loslassen.
6. Verbindungsleitung (Art.-Nr. 0449 0073) an die USB-Buchse der Analysebox anschließen und anschließend mit dem PC verbinden.
  - Die Analysebox wird als Wechseldatenträger von Ihrem PC erkannt.
7. Neues File (apboxdbg.bin) in den erkannten Wechseldatenträger kopieren.
  - Statusanzeige blinkt abwechselnd grün und rot. Dieser Vorgang kann einige Minuten dauern.
8. Verbindungsleitung von der Analysebox 350 entfernen.

- Nach abgeschlossener Aktualisierung der Gerätesoftware (Firmware) startet die Analysebox automatisch neu und kann wieder verwendet werden.

## 9 Anhang

### Empfehlung für Emissionsmessungen über einen längeren Zeitraum

Die folgende Tabelle zeigt Empfehlungen für Spülzeiten bei Messungen bei hohen Konzentrationen und Empfehlungen für Kalibrierzyklen bei Emissionsmessungen über einen längeren Zeitraum (über ein Messprogramm):

- > Gerät spülen: Sonde an Frischluft bringen und Abgas-Messung starten.

Messgröße	Konzentration [ppm]	Empfohlene Messdauer [min]	Empfohlene Spülzeit [min]	Empfohlener Kalibrierzyklus in Monaten	Standzeit Filter
COH <sub>2</sub>	50	90	5	3	ca. 300.000ppmh
	100	60	5	3	
	200	30	10	3	
	500	15	10	3	
	1000	10	10	3	
	2000	10	15	3	
	4000	5	30	1	
	8000	5	45	1	
10000	5	60	1		
COH <sub>2low</sub>	10	90	5	3	ca. 80.000ppmh
	20	60	5	3	
	50	30	10	3	
	100	15	10	3	
	200	10	15	3	
	500	10	20	3	
NO	50	90	5	3	ca. 120.000ppmh (Filter wechselbar)
	100	60	5	3	
	200	30	5	3	
	500	20	10	3	
	1000	10	10	3	
	2000	10	20	1	
	3000	5	30	1	
	4000	5	30	1	

Messgröße	Konzentration [ppm]	Empfohlene Messdauer [min]	Empfohlene Spülzeit [min]	Empfohlener Kalibrierzyklus in Monaten	Standzeit Filter
NO <sub>low</sub>	10	90	5	3	ca. 40.000ppmh
	20	60	5	3	
	50	30	5	3	
	100	20	10	3	
	200	10	10	3	
	300	10	20	3	
NO <sub>2</sub>	10	90	5	3	-
	20	60	5	3	
	50	30	5	3	
	100	20	10	3	
	200	10	10	3	
	500	10	20	1	
SO <sub>2</sub>	50	90	5	3	ca. 200.000ppmh
	100	60	5	3	
	200	30	10	3	
	500	15	10	3	
	1000	10	10	3	
	2000	10	20	1	
	5000	5	40	1	
H <sub>2</sub> S	10	40	5	2	-
	20	30	5	2	
	50	20	10	2	
	100	10	10	2	
	200	5	10	2	
	300	5	20	2	
CxHy Pellistor	keine Spülzyklen notwendig, sofern stets genügend O <sub>2</sub> im Abgas (O <sub>2</sub> -Abschaltung...)			2	ca. 70.000ppmh
CO <sub>2</sub> -(IR)	keine Spülzyklen notwendig			1	-



Wird das testo 350 nicht für Messungen über einen längeren Zeitraum sondern z. B. für Spotmessungen bei Inbetriebnahme, Service, Einstellung von Industrie-Feuerungsanlagen, Prozessanlagen, Kraftwerke, Gasturbinen oder stationäre Industriemotoren eingesetzt wird eine jährliche Überprüfung des testo 350 durch den Testo-Service empfohlen.

**Querempfindlichkeiten**

Die Tabelle gilt für neue Sensoren mit ggf. unverbrauchten Filtern, und für Quergaskonzentrationen im ppm-Bereich (bis wenige 1000ppm).

Der Wert „0“ bedeutet: <1% Querempfindlichkeit.

Zielgas	Quergas				
	CO	NO	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S
O <sub>2</sub>	0	0	0 <sup>10</sup>	0	0
CO(H <sub>2</sub> )	---	0 <sup>7</sup>	0 <sup>7</sup>	0 <sup>7</sup>	0
CO(H <sub>2</sub> ) <sub>low</sub>	---	0 <sup>7</sup>	0 <sup>7</sup>	0 <sup>7</sup>	0
NO	0	---	0 <sup>7</sup> (w) <sup>8</sup>	6% <sup>9</sup>	0
NO <sub>low</sub>	0	---	0 <sup>7</sup>	<5% <sup>9</sup>	0
NO <sub>2</sub>	0	0	<-2%	---	-20% <sup>9</sup>
SO <sub>2</sub>	<5% <sup>9</sup>	0	---	-110% <sup>9</sup>	0 <sup>7</sup>
SO <sub>2 low</sub>	<5% <sup>9</sup>	0	---	-110% <sup>9</sup>	0 <sup>7</sup>
CxHy	35% <sup>7</sup>	0 <sup>7</sup>	0 <sup>7</sup>	0 <sup>7</sup>	0
H <sub>2</sub> S	<2% <sup>9</sup>	<15% <sup>9</sup>	<20% <sup>9</sup>	-20% <sup>9</sup>	---

Zielgas	Quergas				
	H <sub>2</sub>	Cl <sub>2</sub>	HCl	HCN	CO <sub>2</sub>
O <sub>2</sub>	0	0	0 <sup>10</sup>	0	siehe <sup>11</sup>
CO(H <sub>2</sub> )	0 <sup>12</sup>	0	0	0	0
CO(H <sub>2</sub> ) <sub>low</sub>	0 <sup>12</sup>	0	0	0	0
NO	0	0	0	0	0

<sup>7</sup> Mit nicht gesättigtem Filter.

<sup>8</sup> w = wechselbarer Filter

<sup>9</sup> Wird kompensiert, falls das Quergas im Gerät ebenfalls gemessen wird (d.h. falls entspr. Sensor im Gerät eingebaut ist).

<sup>10</sup> Kein Einfluss bis einige 1000ppm; für Quer-Konzentration im %-Bereich 0,3% O<sub>2</sub> pro 1% SO<sub>2</sub> / HCl.

<sup>11</sup> 0,3% O<sub>2</sub> pro 1% CO<sub>2</sub>; wird kompensiert

<sup>12</sup> nach H<sub>2</sub>-Kompensation

Zielgas	Quergas				
	H <sub>2</sub>	Cl <sub>2</sub>	HCl	HCN	CO <sub>2</sub>
NO <sub>low</sub>	0	0	0	0	0
NO <sub>2</sub>	0	100%	0	0	0
SO <sub>2</sub>	<3%	-80%	0 <sup>7</sup>	30%	0
SO <sub>2 low</sub>	<3%	-80%	0 <sup>7</sup>	30%	0
CxHy	130% <sup>13</sup>	k. A.	k. A.	k. A.	0
H <sub>2</sub> S	0	<10%	0	0	0

---

<sup>13</sup> Wird kompensiert mit Anzeige H<sub>2</sub> vom CO(H<sub>2</sub>)-Sensor.



**Testo SE & Co. KGaA**

Celsiusstraße 2

79822 Titisee-Neustadt

Germany

Telefon: +49 7653 681-0

E-Mail: [info@testo.de](mailto:info@testo.de)

Internet: [www.testo.com](http://www.testo.com)