



testo 400 · testo 650 · testo 950

## Bedienungsanleitung

de



<b>Vorwort</b> .....	3
<b>Inbetriebnahme Messgerät</b> .....	4
<b>Gerätebeschreibung</b> .....	6
Funktionsfelder .....	8
Menü-Übersicht / Konfiguration .....	9
Belegungsmöglichkeiten der Funktionstasten .....	10
<b>Inbetriebnahme Drucker</b>	
Aufsteckbarer Drucker 0554.0570 .....	12
<b>Geräte- und Fehlermeldungen</b> .....	15
<b>Reset Gerätedaten</b> .....	16
<b>Messdatenverwaltung</b> .....	17
<b>Arbeiten mit dem Barcode</b> .....	18
<b>Beispiele für Messabläufe</b>	
Temperatur-Messung .....	19
Feuchte-Messung .....	24
aw-Wert-Messung .....	28
Automatisches Speichern .....	30
Strömungs-Messung .....	37
WBGT-Messung .....	44
NET-Messung .....	45
Druck-Messung .....	46
Drehzahl-Messung .....	46
Strom-/Spannungs-Messung .....	47
Barometrische Messung .....	48
Lecksuch-Sonde .....	49
CO-Messung/ CO <sub>2</sub> -Messung .....	50
<b>Stromversorgung</b> .....	51
<b>Update per Diskette</b> .....	52
<b>Technische Daten</b> .....	53
<b>Bestelldaten</b> .....	55
<b>Stichwortverzeichnis</b> .....	64



Die Geräte erfüllen laut Konformitätsbescheinigung die Richtlinien gemäß  
**2004/108/EG.**

© 2002 Copyright Testo AG  
Es werden Urheberrechte an der im Produkt **testo 400** enthaltenen Software und Softwarestruktur weltweit geltend gemacht.

Liebe Testo-Kundin,  
lieber Testo-Kunde,

Ihre Entscheidung für ein Messgerät von Testo war richtig. Jedes Jahr kaufen tausende Kunden unsere hochwertigen Produkte. Dafür sprechen mindestens 7 gute Gründe:

- 1) Bei uns stimmt das Preis-Leistungs-Verhältnis. Zuverlässige Qualität zum fairen Preis.
- 2) Deutlich verlängerte Garantiezeiten von bis zu 3 Jahren - je nach Gerät!
- 3) Mit der fachlichen Erfahrung von über 40 Jahren lösen wir Ihre Messaufgabe optimal.
- 4) Unser hoher Qualitätsanspruch ist bestätigt durch das Zertifikat nach ISO 9001.
- 5) Selbstverständlich tragen unsere Geräte das von der EU geforderte CE-Zeichen.
- 6) Kalibrier-Zertifikate für alle relevanten Messgrößen. Seminare, Beratung und Kalibrierung vor Ort.
- 7) Auch nach dem Kauf lassen wir Sie „nicht im Regen stehen“.  
Unser Service garantiert Ihnen schnelle Hilfe.

Mit Ihrem Messgerät besitzen Sie ein flexibles, für die Zukunft offenes System, dessen Bedien- und Softwareumfang je nach Installation variieren kann.

Beim Einschalten des Gerätes erhalten Sie die Information zum installierten Gerätetyp, die Seriennummer, sowie den Stand der aktuellen Software-Version im Gerät. Weitere Angaben, vor allem für Rückfragen bei unseren Servicestellen können Sie auch ausdrucken (siehe S. 16).

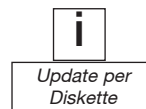
In dieser Bedienungsanleitung ist der maximal verfügbare Leistungsumfang des

**testo 400** beschrieben. **testo 650** und **testo 950** besitzen daraus abgeleitete, eingeschränkte Funktionen in Bezug auf den anschließbaren Fühlerumfang bzw. die auswertbaren Messgrößen - siehe Tabelle:

Messgröße	testo 400	testo 650	testo 950
Temperatur °C	x	x	x
Feuchte %rF	x	x	-
Druck hPa ... bar	x	x	-
Strömung m/s, m³/h	x	-	-
Gas CO	x	x	x
Gas CO <sub>2</sub>	x	x	x
Drehzahl rpm	x	x	x
Spannung V	x	x	x
Strom I	x	x	x
aw-Wert	x	x	-
WBGT °C	x	-	-
NET °C	x	-	-

**testo 650** und **testo 950** können auch nachträglich auf den vollen Funktionsumfang des **testo 400** aufgerüstet werden.

Nach und nach bieten wir zu diesen Geräten auch branchen- und anwenderspezifische Software-Updates an. Lassen Sie sich bei uns als Anwender registrieren, damit wir Sie direkt über unsere NEWS informieren können.



Diese Dokumentation beschreibt die Software-Version 2.0.

# Inbetriebnahme Messgerät



## Vor Inbetriebnahme unbedingt lesen!

Nicht an spannungsführenden Teilen messen!

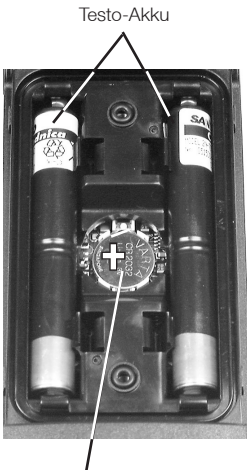
Zulässige Lager- und Transporttemperatur sowie die zul. Betriebstemperatur beachten (z. B. Messgerät vor direkter Sonneneinstrahlung schützen)!

Für Konfigurationsänderungen (z. B. Fühlerwechsel) das Messgerät generell ausschalten, da nur beim Einschalten die fühlerspezifischen Kennwerte vom Gerät gelesen werden! Das V24-Kabel (Barcode-Stift bzw. PC-Anbindung) kann zu jedem Zeitpunkt eingesteckt werden! Bei angeschlossenem PC-Kabel ist kein gleichzeitiger Druckbefehl möglich.

Bei Fühlern mit Steckkopf auf richtige Kontaktierung achten.  
Die Überwurfmutter am Fühlerhandgriff bis zum Anschlag festziehen.

Bei Öffnen des Gerätes, unsachgemäßer Behandlung oder Gewaltanwendung erlöschen die Gewährleistungsansprüche!

## Batterien einlegen



Knopfzelle - sichert bei leeren Akkus bzw. bei Batterie-wechsel den Speicherinhalt!

Messgerät auf der Rückseite aufschrauben. In das geöffnete Batteriefach die **Knopfzelle** (Best.-Nr.: 0515.0028) mit dem „+“-**Pol** nach **oben** und die Testo-Akkus (Best.-Nr. 0554.0196) einlegen. **Polung beachten!** Batteriefach wieder schließen!

Weitere Informationen zur alternativen Stromversorgung, Ladezustand, Batteriequalität, Ladevorgang stehen im Kapitel „Stromversorgung“. Das Stichwortverzeichnis zeigt den Weg!



Stromversorgung

# Inbetriebnahme Messgerät

## Erste Messung

Einen schnellen Einstieg garantieren die Geräte- und Systembeschreibungen auf den Seiten 6-9.



Dieses Zeichen steht für weitere Informationen. Suchen Sie den entsprechenden Begriff im Stichwortverzeichnis. Auf der dort angegebenen Seite stehen zusätzliche Informationen.

*Achtung: Vor Anschluss eines Fühlers muss das Messgerät ausgeschaltet sein!*

Nach Anstecken eines Fühlers und Einschalten des Messgerätes erhalten Sie sofort aktuelle Messwerte.

➔ Bei allen Sonden, die eine gewisse „Aufwachtzeit“ benötigen, (z. B. Aufwärmzeit bei Heizdrahtsonden) wird statt dem Messwert während dieser Zeit ein rückwärts laufender Zähler eingeblendet.




Bei Neugeräten sollten Sie die im Gerät gespeicherten Daten aktualisieren, bzw. definieren:

- ⇒ Datum/Uhrzeit
- ⇒ Auto Off
- ⇒ Einheiten
- ⇒ verwendeter Druckertyp  
(Der eingestellte Druckertyp muss separat aktiviert werden).







Einige Dinge können nur über die PC-Software (siehe Bestelldaten) eingestellt werden:

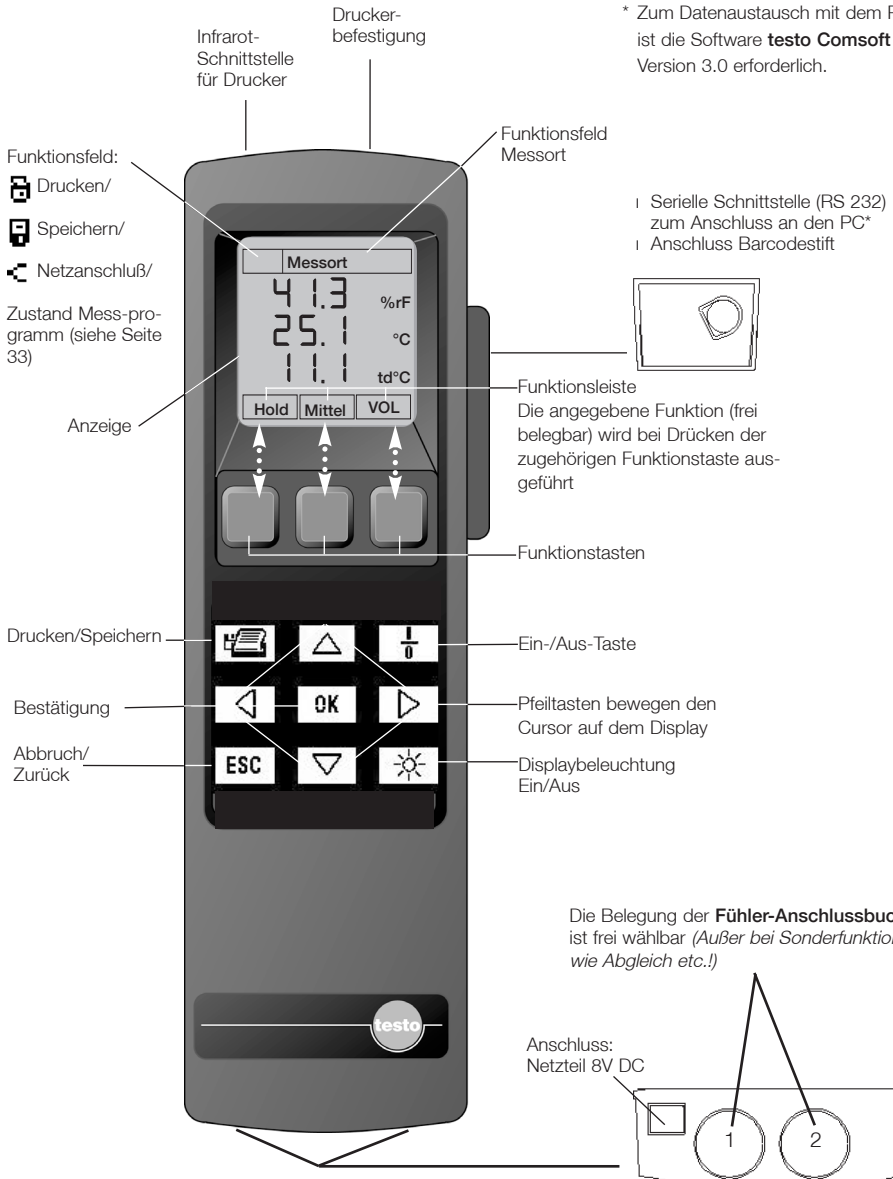
- ⇒ Info (weitere Informationen zum gewählten Messort)
- ⇒ Ihre Adresse



Belegen Sie die Funktionstasten nach Anschluss eines Fühlers: Drücken Sie  bis das entsprechende Funktionsfeld invers dargestellt ist und anschließend **OK**. Sie erhalten auf dem Display eine Liste, der mit dem angeschlossenen Fühler verfügbaren Belegungsmöglichkeiten für die entsprechende Funktionstaste. Mit  bzw.  wählen Sie die gewünschte Funktion und mit **OK** belegen Sie diese Funktionstaste (eine Mehrfachbelegung ist nicht möglich).







Mit  oder  erreichen Sie die anderen zwei Funktionstasten. Ist nach Drücken von  oder  keines der Funktionsfelder invers, so ist die **aktuelle Messwerterfassung** aktiviert.

# Gerätebeschreibung



**Rund um die Messwertanzeige sind 5 Funktionsfelder** angelegt, die Auskunft über die zusätzlichen Funktionen während der Messung geben. Zum Einstellen dieser direkt ausführbaren Funktionen wird das Messfenster mit  oder  verlassen. Dabei ist die aktuelle Messung unterbrochen. Das jeweils aktivierte Funktionsfeld wird invers dargestellt.



Die Tasten  und  schalten zwischen den für dieses Feld hinterlegten Möglichkeiten um.  zeigt alle in diesem Feld verfügbaren Möglichkeiten in einem weiteren Fenster zur Auswahl.



**Links oben der Zielort für die Messdaten**, wenn über die -Taste eine Übertragung aktiviert wird. Die Daten werden dann im Speicher abgelegt oder auf einem Drucker ausgedruckt.



**Rechts oben die Angabe des Messortes**, der bei Ausdruck und Auswertung der Daten die Zuordnung zur Messstelle ermöglicht.

**Unten die 3 jeweils aktuell verfügbaren Funktionen.** Die Bedeutung kann je nach Menü wechseln. Entsprechend wechselt die Beschreibung im Display. Nicht in jedem Menü bzw. nicht mit jedem Fühler sind alle Funktionstasten belegt.



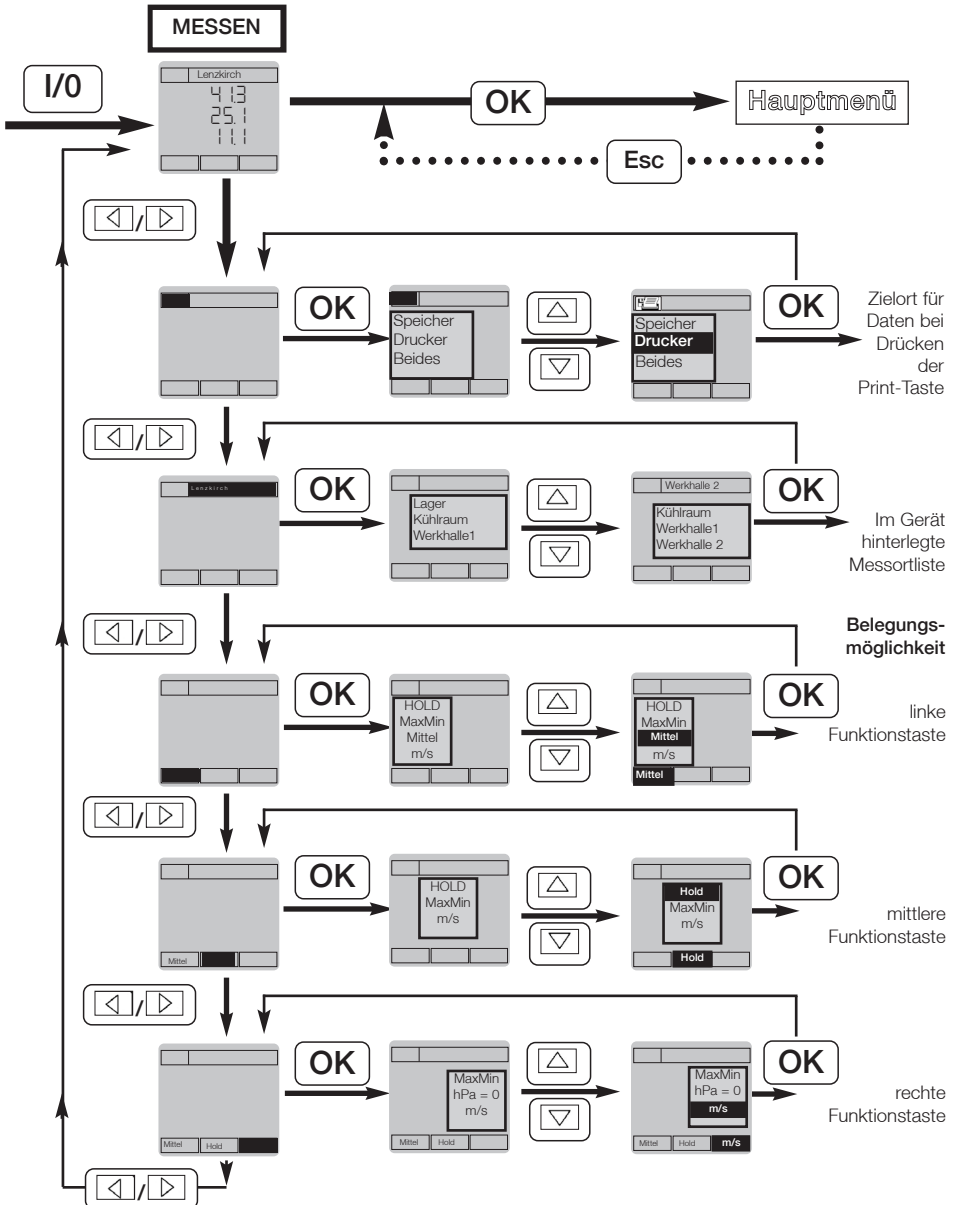
Ist nach Drücken von  oder  keines der Funktionsfelder invers, so ist die **aktuelle Messwerterfassung** aktiviert.

Die -Taste schaltet aus der Messwertanzeige in das **Hauptmenü**. Ansonsten führt  die Auswahl aus oder bestätigt den Inhalt des ausgewählten Fensters.

Mit  werden angewählte Vorgänge oder die vorgenommene Auswahl abgebrochen bzw. Untermenü verlassen. Generell führt Tastendruck  immer in ein Menüfenster zurück, bis das Hauptmenü bzw. die aktive Messwertanzeige erscheint.

# Systembeschreibung

## Funktionsfelder

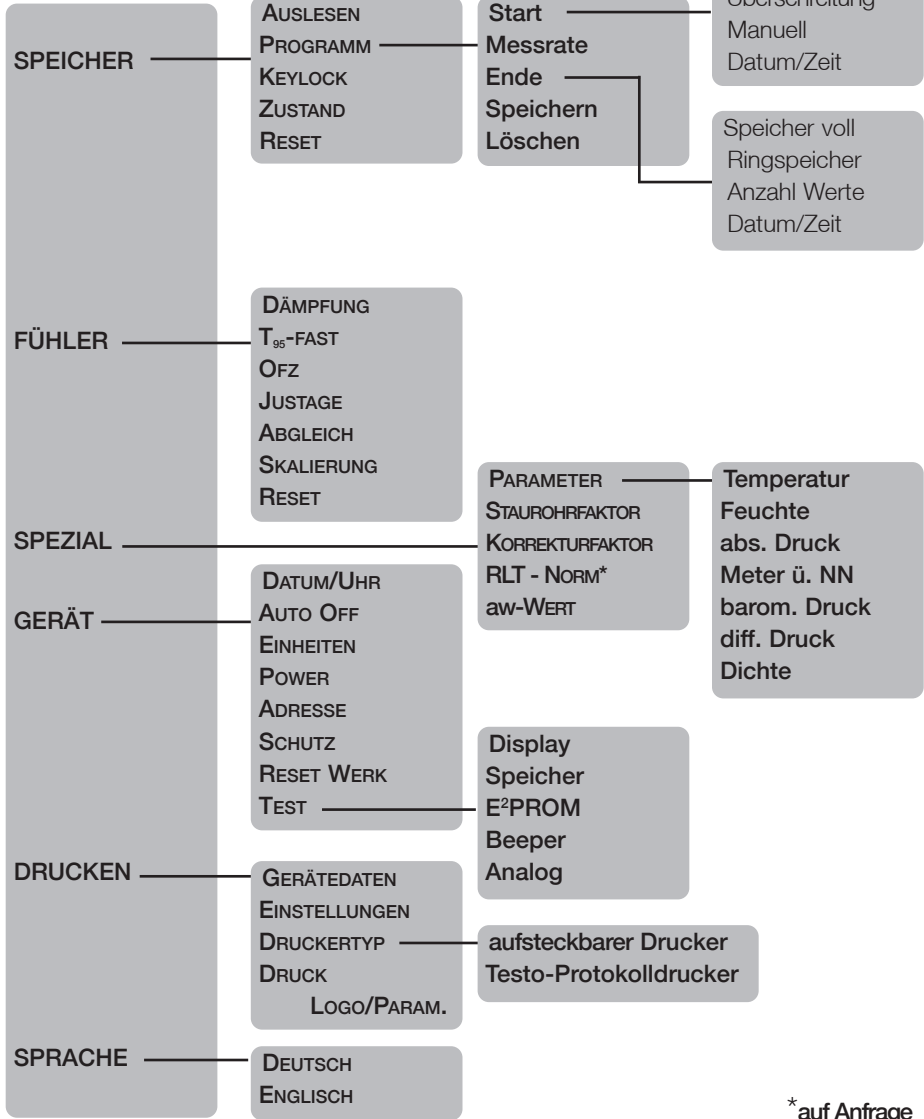




# Menü-Übersicht

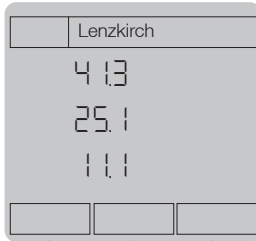
## Konfiguration

### Hauptmenü



\*auf Anfrage

## Belegungsmöglichkeiten der Funktionstasten



Belegungsmöglichkeiten der Funktionstasten:

HOLD  
 MAX/MIN  
 MITTEL  
 VOL  
 hPa=0  
 hPa  
 m/s  
 Turb.  
 (leer)  
 CO=0  
 Start/Stop  
 $T_{95}$   
 0,1 - 0,01  
 0-->0,0  
 Delta T  
 Delta P  
 aw-Wert  
 NET  
 Send

**Hold** friert den letzten aktuellen Messwert auf der Anzeige ein.

**MAX/MIN** zeigt den größten/kleinsten Anzeigewert seit dem Einschalten. Bei mehreren Werten werden alle Anzeigewerte separat gespeichert und ausgewertet.

**Mittel** dient der Mittelwertbildung. Diese Funktion ist für alle Messgrößen verfügbar.

**Weiter** verlängert die Mittelwertbildung um eine weitere eingestellte Messdauer innerhalb des gleichen Protokolls.

**Neu** ermittelt einen neuen Mittelwert in einem frischen Protokoll.

**Ende** bricht die Mittelwertbildung ab.

**Vol** erweitert die Anzeige bei angeschlossenem Strömungsfühler um den Kanal „m<sup>3</sup>/h“ (Volumenstrom). Als Parameter können Kanaldurchmesser, zwei Seitenlängen oder die Fläche eingegeben werden. Die Kanaldimensionen werden für jeden Messort individuell gespeichert und verarbeitet.



Normvolumenstrom

**hPa=0** führt einen Nullabgleich bei angeschlossener Differenzdrucksonde durch.

**m/s** „m/s“ erweitert bei angeschlossener Differenzdrucksonde die Anzeige um den aus Druck berechneten Strömungswert,

**hPa** „hPa“ deaktiviert diesen Kanal.

**Turb.** führt bei angeschlossener Behaglichkeitssonde (0628.0009) die Turbulenzgradberechnung durch.

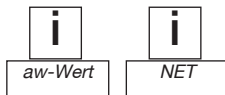
Die Funktionstaste wird deaktiviert.

**CO=0** wiederholt den Nullpunktgleich bei angeschlossener CO-Sonde.

# Menü-Übersicht

## Belegungsmöglichkeiten der Funktionstasten

- Start** startet ein Messprogramm.
- Stop** beendet ein Messprogramm
- T95** benützt die unter **FÜHLER - T95 FAST** gespeicherte Konstante (ebenfalls messortabhängig), um bei einem angeschlossenen Temperatur-Fühler aus einer Messwertänderung auf den zu erwartenden Endwert hochzurechnen. Die Funktion ist vor allem für langsame Temperatur-Fühler geeignet, die Ermittlung der Konstanten erfolgt über die PC-Software.
- 0,1 - 0,01** schaltet bei angeschlossener Temperatur-Fühler die Auflösung um (nur für Pt100 bzw. justierte TE-Fühler) und ermöglicht mit diesen Fühlern Messungen  $\geq +300^{\circ}\text{C}$  und  $\leq -100^{\circ}\text{C}$  mit einer Auflösung von 0,1  $^{\circ}\text{C}$  bzw. Messungen  $\leq +300^{\circ}\text{C}$  und  $\geq -100^{\circ}\text{C}$  mit 0,01  $^{\circ}\text{C}$ -Auflösung.
- 0 --> 0,0** bei angeschlossener Strom-/Spannungs-Sonde 0554 0007 kann die Anzahl der angezeigten Nachkommastellen eingestellt werden:  
keine/eine/zwei Nachkommastellen.
- Delta T** Errechnet die Differenz aus den beiden angezeigten Temperaturwerten, wenn zwei Temperatur-Fühler angeschlossen sind.
- Delta P** errechnet die Differenz aus den beiden Druckwerten, wenn zwei Drucksonden (0638.1740, 0638.1840 oder 0638.1940) angeschlossen sind.
- aw-Wert** aw-Wert-Messung (Wasseraktivität)
- NET** errechnet das Klimasummenmaß NET
- Send** sendet über das Anschlusskabel 0554.0178 über die RS232-Schnittstelle die aktuellen Messwerte im ASCII-Format mit Einheit an einen angeschlossenen PC. Die Werte können z. B. mit dem Programm Hyperterminal angezeigt, gedruckt und gespeichert werden.



**Nicht in jedem Menü bzw. nicht mit jedem Fühler sind alle Funktionstasten belegt.**

**Die Bedeutung kann je nach Menü wechseln. Entsprechend wechselt die Beschreibung im Display.**

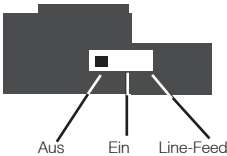
## Aufsteckbarer Drucker, Best.-Nr. 0554.0570



Die Gerätefamilie **testo 400/650/950** besitzt eine Schnittstelle zum Anschluss des aufsteckbaren Druckers. Um die Verriegelung zu lösen, drücken Sie die Taste ①.

Der Schalter an der linken Seite des Druckers hat folgende

3 Funktionen:	links:	ausschalten
	Mitte:	einschalten
	rechts:	Line-Feed (Papiervorschub).



Der im Drucker abgelegte Zeichensatz wird als **Testdruck** ausgedruckt, wenn in ausgeschaltetem Zustand der Schalter auf „Line-Feed“-Stellung gebracht und festgehalten wird.

### Batteriewechsel

Beim Einlegen der Batterien (4 x 1,5 V Alkaline oder entsprechende Akkus) auf die im Batteriefach gekennzeichnete Polung achten! Akkus müssen außerhalb des Druckers z. B. mit dem Testo-Ladegerät 0554.0110 (inkl. 4 Standard-Akkus) aufgeladen werden.

### Papierwechsel

Das Papierfach befindet sich oben am Drucker. Positionieren Sie das Papier wie abgebildet.

**Achtung:** Es handelt sich um *Thermopapier*, d.h. nur eine Seite ist bedruckbar! Auf das richtige Einlegen ist deshalb zu achten.

Den Schiebeschalter in „Line-Feed“-Position bringen, damit das Papier eingezogen werden kann.




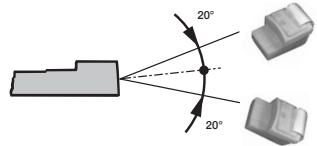
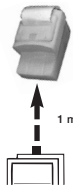
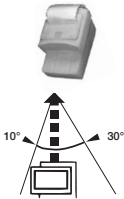
**Achtung:** Der Drucker wird nicht über das Handgerät versorgt und muss deshalb immer separat EIN- und AUS-geschaltet werden.

Nach ca. 8 min. Inaktivität schaltet der Drucker in einen Ruhemodus, um die Batterie zu schonen. Um den Drucker erneut zu aktivieren, kurz aus- und wieder einschalten. Auch im Ruhemodus verbraucht der Drucker Energie, schalten Sie den Drucker während längerer Pausen generell ab.

## Aufsteckbarer Drucker, Best.-Nr. 0554.0570

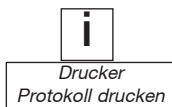
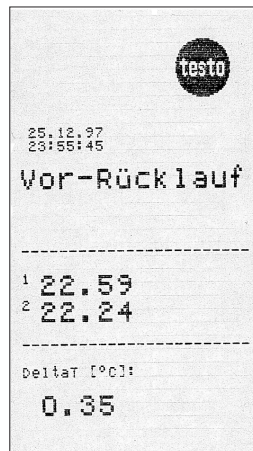
### Datenübertragung

Der aufsteckbare Drucker verfügt über eine leistungsfähige bi-direktionale **Infrarot-Schnittstelle** mit Datenpuffer im Drucker. Das Übertragen der Daten dauert ab Knopfdruck  mehrere Sekunden. Die Sendestrecke muss freigehalten werden, bis das Gerät die Übertragung bestätigt. Die Übertragungsstrecke darf nicht durch irgendwelche Hindernisse gestört werden.



*Hinweis: Für den Druck größerer Datenmengen  
- mehr als 1 m Text -  
empfehlen wir den Drucker auf das Messgerät  
aufzustecken.*

Druckbild:



---

**Leerseite**

## Geräte-/Fehlermeldungen

Fehlermeldung	Mögliche Ursachen	Fehlerbehebung
Gerätefehler 072304EF00	vielfältig! ← Nummer notieren!	Kontaktieren Sie unseren Service
Speicherfehler Kein Speicher verfügbar	Kein Speicher mehr frei	Speicher löschen
Speicherfehler Messprogramm aktiv	Messprogramm wurde eingerichtet und misst gerade	Messprogramm löschen oder warten bis beendet
Druckerfehler bzw. Drucker druckt nicht	Keine Verbindung zum Drucker	Steckverbindung oder IR-Übertragungsstrecke überprüfen
	Drucker ausgeschaltet	Drucker einschalten
	Batterien Drucker leer	Batterien im Drucker wechseln
	Drucker im Ruhemodus	Drucker aus- und wieder einschalten.
	Druckersymbol links oben im Display nicht aktiviert.	Druckersymbol aktivieren
	Falschen Druckertyp im Hauptmenü ausgewählt.	Unter DRUCKEN - DRUCKERTYP korrigieren
++++ bzw. ----	extremer Anwendungsumstand (Schalten sehr starker Ströme in der Nähe des Messgerätes)	Abklingen der Störung abwarten
Lithium-Batterie wechseln	Keine oder zu schwache Li-Batterie im Gerät	ESC, bei Bedarf Batterie ersetzen
Selbsttestfehler -----	Li-Batterie falsch eingelegt	
	Fühlerbruch, defekt	
+ - + - + -	außerhalb des Messbereiches	
- + + + -	Messbereichsüberschreitung	
+ - - - +	Messbereichsunterschreitung	

Falls wir Ihre Frage nicht beantworten konnten, wenden Sie sich bitte an Ihren Händler oder den Testo-Kundendienst. Kontaktdaten finden Sie im Garantieheft oder im Internet unter [www.testo.com](http://www.testo.com).

Mit **GERÄT - RESET** bzw. **FÜHLER - RESET** stellen Sie Ihre Einheiten auf die Vorgaben ab Werk zurück.

Die aktuellen Gerätedaten und Einstellungen können über **DRUCKEN - GERÄTEDATEN** bzw. **DRUCKEN - EINSTELLUNGEN** ausgedruckt werden.

## Gerätedaten



testo

### Gerätedaten

Adresse:  
Testo GmbH  
\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*  
D - 79853 Lenzkirch  
Testo - Straße 1  
BRD  
Service  
07653 681-0

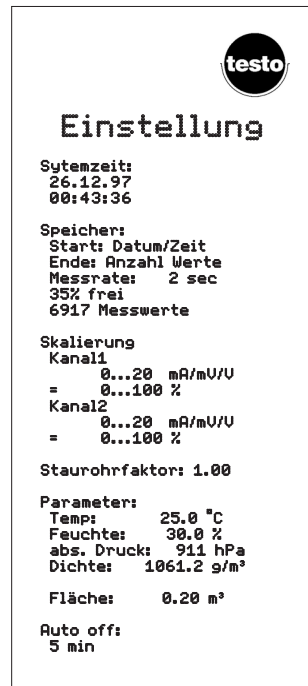
Typ: testo 400  
V1.16 Sample

SN: 000 0101 816

Systemzeit:  
25:12:37  
23:34:27

Akku: 4.9 %

## Einstellungen



testo

### Einstellung

Systemzeit:  
26.12.97  
00:43:36

Speicher:  
Start: Datum/Zeit  
Ende: Anzahl Werte  
Messrate: 2 sec  
35% frei  
6917 Messwerte

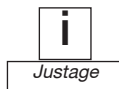
Skalierung  
Kanal1  
0...20 mA/mU/U  
= 0...100 %  
Kanal2  
0...20 mA/mU/U  
= 0...100 %

Stauchrohrfaktor: 1.00

Parameter:  
Temp: 25.0 °C  
Feuchte: 30.0 %  
abs. Druck: 911 hPa  
Dichte: 1061.2 g/m<sup>3</sup>

Fläche: 0.20 m<sup>2</sup>

Auto off:  
5 min







# Messdatenverwaltung

Die Beweiskraft von Messdaten wird bestimmt durch Zeitangabe, Zuordnung eines Messortes und nähere Umstände während der Messung. (Wann, wo, wie und unter welchen Bedingungen wurde gemessen?).

**23,4 °C** z. B. ist ein Messwert ohne Bezug und Bedeutung. Eine Ist-Angabe wurde aus dem Zusammenhang gerissen. Zusätze wie 13.4.97/ 8:30 Uhr/ Kühlraum, Brutschrank oder Wohnzimmer/ 17 °C verbinden den Ist-Wert mit einer Sollwert-Vorstellung und lassen eine Beurteilung auch nach Jahren zu.

In den Messgeräten der Serie **testo 400/650/950** werden die Messwerte laufend durch einen **Messort** begleitet (rechts oben im Display). Diese Angabe, sowie Datum und Uhrzeit erscheinen als Zusatzinformation bei allen Ausdrucken und in Dateien bei der PC-Archivierung.

Die Auswahl des Messortes erfolgt vor Ort aus der im Messgerät hinterlegten Liste:

Messmenü →  

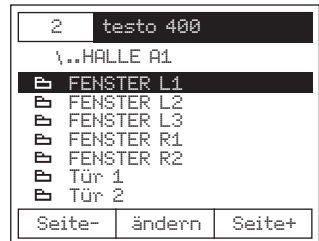
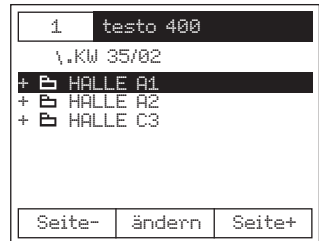
**Seite+ / Seite-** dienen zum Blättern innerhalb einer sehr umfangreichen Messortliste.

Die Bearbeitung der Messortliste erfolgt vorzugsweise im Modul **testo 400** zur Software **testo Comsoft** (ab Version 3.0).

Sie können die Liste aber auch direkt im Gerät modifizieren: Funktionsfeld **MESSORT** - Funktionstaste **ändern**.


Wählen Sie mit  aus:

- **neuer Ordner:** Hier können Sie einen Ordner anlegen, um Messorte strukturiert abzulegen. Die Anordnung erfolgt in einer Baumstruktur, analog zur Software **testo Comsoft**. 5 Hierarchieebenen (Ordner und Unterordner) können angelegt werden.
- **neuer Messort:** Hier können Sie einen neuen Messort anlegen (Zeicheneingabe siehe unten).
- **kopieren:** Hier können Sie einen hinterlegten Messort verändern und als neuen Messort abspeichern. Der ursprüngliche Messort bleibt jedoch erhalten. Dies ist optimal zur Durchnummerierung von Messorten: z. B. Halle 1, Halle 2,... (Zeicheneingabe siehe unten).
- **ändern:** Hier können Sie einen hinterlegten Messort verändern (Zeicheneingabe siehe unten). Nach Speichern eines neuen Namens bleibt die Barcode-Nr. erhalten.
- **löschen:** Hier können Sie einen Messort oder Ordner aus der Liste löschen.
- **Info** (nur bei Messorten, nicht bei Ordnern): Zeigt dem Messort angehängte, weitere Informationen an (Eingabe über Software **testo Comsoft**).



## EINGABE VON ZEICHEN MIT DEM ALPHABET-/ZAHLENFELD:

Mit den Pfeiltasten wechseln Sie zu dem gewünschten Zeichen, mit  wählen Sie es aus. Mit

 können Kleinbuchstaben und Sonderzeichen angewählt werden. Mit der Funktionstaste **Übern.** wird der Ordner (max. 8 Zeichen) oder der Messort (max. 15 Zeichen) in die Liste übernommen.

# Arbeiten mit dem Barcode

---

Der Barcode-Stift (Nr. 0554.0460) automatisiert die Zuordnung der Messdaten zu einer Messstelle.

Ist vor Ort ein Barcode-Label (Erstellung siehe Comfort-Software oder Referenzklasse Software-Modul) angebracht, kann dieses mit dem Barcode-Stift eingelesen werden. Dabei sucht das Messgerät den Messort, dem diese verschlüsselte Barcode-Nummer im Gerätespeicher zugeordnet ist, aus der Liste und schreibt den Messort rechts oben ins Display.

Der Barcode-Stift kann bei eingeschaltetem Gerät an- und abgesteckt werden. Das Anbringen des Barcode-Stiftes mit der Halterung an das SoftCase (Zubehör Best.-Nr. 0516.0401) erleichtert das Handling.

Der Barcode-Stift wird an der RS-232-Buchse seitlich am Messgerät angesteckt. Nach dem Einstecken erfolgt ein Signalton.

*Ertönt der Signalton nicht, wiederholen Sie bitte den Vorgang. Bleibt der Signalton weiter aus, arbeitet der Barcodestift nicht. Wenden Sie sich dann bitte an unseren Service.*

Der Barcode-Stift geht nach dem Signalton in einen Stromspar-Modus über. Die pulsierende Laserdiode zeigt dies an.

Aktivieren Sie den Barcode-Stift indem Sie die Stiftspitze kurz auf eine weiße Stelle z. B. des Barcode-Labels halten. Der Laser geht über in Dauerbetrieb.

Anschließend den Stift gleichmäßig und zügig in direktem Kontakt über das Barcode-Muster bewegen. Die korrekte Übertragung wird durch einen Signalton bestätigt. Der angewählte Messort ist damit verfügbar.

Ist die Barcode-Nummer des Labels in der Geräteliste nicht enthalten, d.h. der eingelesene Barcode für das Gerät unbekannt, wird ein neuer Messort im Gerät automatisch vergeben. Die PC-Software sucht dann in der PC-Messort-Datenbank, ob dieser Messort existiert. Falls nicht, wird er erst dann endgültig angelegt.

Muss vor Ort ein ungeplanter Messort (ohne Barcode) spontan gemessen werden, wird im Funktionsfeld **MESSORT** unter **ÄNDERN - NEUER MESSORT** ein Name angelegt. Das Gerät generiert eine vorläufige Nummer. Die endgültige Barcode-Nummer wird dann in der PC-Software zugewiesen.

# Temperatur-Messung

**Messbeispiel:** - Wiederkehrende Temperaturmessung ② an 30 Messstellen mit einem speziell gegen einen Pt100-Präzisionsfühler justierten Thermoelementfühler ①  
- Ausdruck mit dem aufsteckbaren Drucker ③

## ① Justage ...

a) eines Oberflächen-Temperaturfühlers z. B. 0614.9993 gegen einen Präzisions-Pt100-Tauchfühler z. B. 0628.0015:

Die in den Bestelldaten mit \* gekennzeichneten Temperaturfühler haben einen eingebauten eigenen Speicher (EEPROM). Hier werden fühlerspezifische Daten abgelegt:

**Hauptmenü**→ **Fühler** - Justage (OFFSET-Korrektur)  
- Oberflächenzuschlag (Steigungskorrektur).

Beide Fühler an das Handgerät anschließen. Den zu justierenden Fühler - hier kann nur ein **EEPROM-Fühler** (s. Bestelldaten: Kennzeichnung mit \*) verwendet werden - an die linke Buchse 1 anschließen.

Gerät einschalten. Mit **OK** in das Hauptmenü schalten und unter **FÜHLER - JUSTAGE** die Justage durchführen. Hierzu beide Fühler in ein Bad mit der späteren Arbeitstemperatur eintauchen (mindestens 10 cm tief) und eine stabile Temperaturanzeige an beiden Fühlern abwarten. Die Justage im Menü (siehe Display: „**Justage**“) starten. Hierbei wird im Oberflächen-Temperatur-Fühler die Differenztemperatur zum Pt100-Präzisionsfühler hinterlegt.

b) eines Fühlers mit EEPROM mit Hilfe eines separaten Präzisionsmessgerätes:

Den zu justierenden Fühler an die linke Buchse 1 anschließen, Gerät einschalten und im Hauptmenü **FÜHLER-JUSTAGE** mit **OK** bestätigen.

Die gemessene Ist-Temperatur steht in Zeile 1. Das Referenzgerät gibt die Soll-Temperatur vor. In Zeile 2 über die Cursor-Tasten die Soll-Temperatur einstellen.

Künftige Temperaturanzewerte dieses Fühlers werden dann entsprechend verschoben (= Offsetkorrektur). Diese Verschiebung gegenüber dem Werksabgleich wird beim Einschalten des Gerätes angezeigt:

SN: 000 0102 843	
Fühler 1	Fühler 2
Justage	
25.0 °C	----- °C
1.22	
testo 400	V1.20.27

Im Beispiel:

Eingestellter Sollwert: 25.0 °C

Offsetkorrektur: 1.22

Sollwert + Offsetkorrektur = Messwert nach Werksabgleich  
= Istwert des Fühlers: 26.22 °C.

# Temperatur-Messung

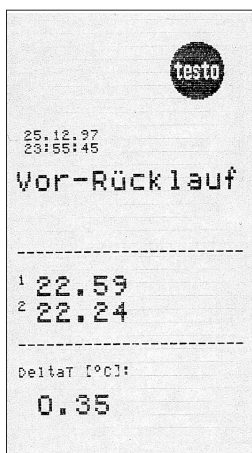
Die optimale Genauigkeit gilt nur in der Umgebung des Abgleichpunktes. In anderen Temperaturbereichen können durchaus Abweichungen vom wahren Sollwert auftreten.

*Achtung: Wird ein Fühler neu justiert, werden die Kalibrierdaten ab Werk überschrieben. Sie erhalten die ursprünglichen Werte über FÜHLER - RESET.*

② **Messung:** Das Funktionsfeld links oben auf das Symbol **Speichern** (=Diskettensymbol) stellen.

Mit **ESC** zurück ins Messmenü. Messgerät ausschalten. Vor Ort den neu abgeglichenen Fühler an das Gerät stecken und einschalten. Die Fühlerbuchse ist frei wählbar. Mit **◀ ▶** das Funktionsfeld **Messort** anwählen und den gewünschten **Messort** mit **▽** einstellen.

Nach jeder Messung die **☐**-Taste drücken und vor der nächsten Messung den gewünschten **Messort** wählen.



Beispiel:  
**Protokoll mit dem aufsteckbaren Drucker**

Mit jedem Drücken der **☐**-Taste wird im Handgeräte-Speicher ein Protokoll abgelegt. Es enthält den Messort, Datum und Uhrzeit, alle Randinformationen, eingestellte Korrekturwerte, ... diese können unter **DRUCKEN - EINSTELLUNGEN** ausgedruckt werden.

③ **Ausdruck** aller Messdaten nach Abschluss der Messreihe: Rechts oben den Messort einstellen. Im **Hauptmenü** unter **SPEICHER - AUSLESEN** das Protokoll aufrufen und mit Tastendruck **☐** ausdrucken.

*Achtung: Zum Ausdrucken muss unter Menü **DRUCKEN - DRUCKERTYP** der verwendete Drucker angewählt sein.*

# Temperatur-Messung

---

## 0,01 °C Auflösung für Pt100- und Thermoelement-Fühler



Pt100-Fühler werden generell mit 0,01 °C-Auflösung angezeigt. Diese Auflösung ist möglich bis zu einem Messwert von max. +299,99°C und min. -99,99°C. Bei Temperaturen außerhalb dieses Bereichs erscheint das Symbol für Fühlerbruch (- - - -). Wollen Sie über +299,99°C bzw. unter -99,99°C messen, müssen Sie zuvor auf 0,1 °C-Auflösung umschalten: Funktionstaste belegen "0,1...0,01" und Funktion ausführen.

Die Umschaltung ist nur möglich, wenn kein Messprogramm aktiv ist. Ansonsten muss dieses vorher gelöscht werden.

Thermoelement-Fühler mit EEPROM schalten nach einer Justage ebenfalls auf 0,01 °C-Auflösung.

Auch hier gilt: maximaler Messwert = +299,99 °C  
minimaler Messwert = -99,99°C

# Temperatur-Messung

---

## $t_{95}$ , k-Faktor, schnelle Endwerthochrechnung

Diese Funktion ist in vollem Umfang nur in Verbindung mit der Software **testo Comsoft** nutzbar. Sie ist besonders geeignet für langsame Temperaturfühler mit großer thermischer Masse.

**Messablauf:** Bei einer Testmessung wird ein Temperatursprung mit einem EEPROM-Fühler aufgezeichnet.

Über die in der PC-Software verfügbare automatische Lernfunktion wird die Zeitkonstante für den Fühler unter den gegebenen Bedingungen (= k-Faktor) für die schnelle Endwerthochrechnung bestimmt und im Gerät abgelegt.

Diesen Wert können Sie auch im Gerät einstellen und ändern (im Hauptmenü unter **FÜHLER -  $\tau_{95}$  - fast**). Mit Hilfe des k-Faktors wird bereits eine kleine Temperaturänderung in der Anfangsphase eines Temperatursprungs verstärkt und auf den zu erwartenden Endwert hochgerechnet.

<b>k= 0:</b>	Funktion ohne Wirkung.
<b>k=50,00</b>	maximal mögliche Verstärkung.

Je nach Fühler liegt der optimale k-Wert zwischen 0 und 50. Ist der eingestellte k-Wert für den Fühler zu klein, reagiert die Anzeige auf einen Temperatursprung zu langsam, ist er zu groß, schwingt der Anzeigewert über.  
(Ausführlichere Informationen stehen in der Bedienungsanleitung der Comfort-Software).

Für die schnelle Messung vor Ort belegen Sie eine der Funktionstasten mit  $t_{95}$  und stellen Sie den gewünschten Messort ein. Aktivieren Sie die Funktion durch Drücken der Funktionstaste (dabei muss die Vor-Ort-Messung physikalisch der vorigen **Lernmessung** entsprechen). Ein weiteres Drücken der Funktionstaste deaktiviert die Funktion.

# Temperatur-Messung

---

## Oberflächenzuschlag (OFZ)

Oberflächenfühler führen von der zu messenden Oberfläche, gleich nach dem ersten Kontakt, Wärme ab. Dadurch wird das Messergebnis niedriger als die wahre Oberflächentemperatur ohne den Fühler (bei gegen die Umgebung kälteren Oberflächen ist es umgekehrt). Dieser Effekt kann mit einem Zuschlag in % vom Messwert korrigiert werden.

Die Eingabe erfolgt im Hauptmenü unter **FÜHLER - OFZ** und kann für Fühlerbuchse 1 oder 2 unterschiedlich definiert werden (maximal 30 %).

Mit den eingegebenen Werten werden alle Temperaturfühler unabhängig vom gewählten Messort korrigiert. Bei EEPROM-Fühlern wird der Korrekturwert im Fühler abgelegt.

## Globethermometer

---

Das Globethermometer 0554.0670 (D = 150 mm) dient zum Messen der Strahlungstemperatur nach ISO 7243, ISO 7726, DIN EN 27726, DIN 33403..

# Feuchte-Messung

---

## Zuschalten berechneter Größen

Die Kombi-Feuchtefühler von Testo (z. B. 0636.9740) zeigen in Verbindung mit dem **testo 400/650** nach dem Einschalten die Messwerte für relative Feuchte und die zugehörige Temperatur. Nach drücken von  **OK** kann im Hauptmenü unter **GERÄT - EINHEITEN - Feuchte** aus einer Auswahlliste eine der folgenden Größen hinzugeschaltet werden:

- die Taupunkttemperatur (td °C)
- die absolute Feuchte (g/m<sup>3</sup>)
- die absolute Feuchte (g/kg)
  - ist druckabhängig, bitte stellen Sie den Absolutdruck unter **SPEZIAL - PARAMETER** für eine korrekte Druckkompensation ein.
- die Enthalpie (J/g bzw. kJ/kg)
  - Diese Größe ist ebenfalls druckabhängig
- die psychrometrische Feuchtkugeltemperatur (PSYC °C)
- der Wasserdampf-Partialdruck (mbar)
- der Wassergehalt (V-ppm, angezeigte Einheit im Display: ppm): beschreibt die Volumenanteile des Wasserdampfs im gesamten Messgas.
  - bitte stellen Sie den aktuellen Druck unter **SPEZIAL - PARAMETER - ABS. DRUCK** ein.
- der Drucktaupunkt (tdat °C): auf atmosphärischen Taupunkt (1013mbar) berechneter Taupunkt unter Druck.
  - bitte stellen Sie den Leitungsdruck unter **SPEZIAL - PARAMETER - ABS. DRUCK** ein. Das Gerät zeigt direkt den atmosphärischen Taupunkt td °C an.

Nach dem Aktivieren über  **OK** wird zusätzlich zu %rF und °C ein weiterer Kanal generiert. Dieser kann über **GERÄT - EINHEITEN - Feuchte - Aus** wieder deaktiviert werden.



# Feuchte-Messung

## Abgleich

Die Feuchtefühler 0636.9740 und 0636.9715, sowie 0635.1540 können nur über das Handgerät abgeglichen werden (keine Taster am Fühler). Alle übrigen Feuchtefühler werden über Taster abgeglichen. *Beachten Sie auch die Bedienungsanleitung 0973.1820 zum Kontroll- und Abgleichset 0554.0660.*

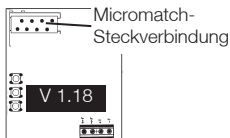
Bestätigen Sie im Hauptmenü unter **FÜHLER - ABGLEICH** mit **OK**. Führen Sie den Feuchtefühler in den jeweiligen Abgleichtopf ein und starten Sie den Abgleich an den Punkten (11,3 %rF/LiCl bzw. 75,3 %rF/NaCl) durch Drücken der entsprechenden Funktionstaste.

Das Display zeigt den Sollwert, den aktuellen Messwert, sowie die verbleibende Abgleichzeit. Ist der aktuelle Messwert stabil, können Sie den Abgleich auch vorzeitig mit der mittleren Funktionstaste durchführen. Wiederholen Sie den Abgleich dann am zweiten Abgleichpunkt.

**Achtung: Ein FÜHLER - RESET kann den Abgleich nicht rückgängig machen.**

Abgleich **testo hygrotest 600/650** mit Referenz-Gerät **testo 650/400**:  
Voraussetzungen:

- Handgerät **testo 650** oder **testo 400**, V1.22 oder höher
- Messumformer-Platine ab Version V 1.18 (ersichtlich auf dem größten IC-Baustein)
- Abgleich-Anschlusskabel (0409 0214)
- Anschlussleitung für Fühler (0430.0143 oder 0430.0145)
- Referenz-Feuchte-Temperaturfühler (0636 9741)



Messumformer an die Fühlerbuchse 1 und einen Referenzfühler an die Fühlerbuchse 2 des Geräts anschließen. Über den Menüpunkt "Fühler" - "Fühler-Justage" wird der Feuchte- und der Temperaturwert auf den Referenzfühler justiert.

Über "Fühler-Reset" wird die Feuchtejustage gelöscht. Die Temperaturjustage bleibt erhalten.

Abgleichzeit mindestens 30 Minuten, bei konstanter Temperatur.

Abgleich **testo 608-H2** mit Referenz-Gerät **testo 650/400**:

Voraussetzungen:

- Handgerät **testo 650** oder **testo 400**, V2.0 oder höher
- Abgleich-Anschlusskabel (0699 4235 / 10)
- Anschlussleitung für Fühler (0430.0143 oder 0430.0145)
- Referenz-Feuchte-Temperaturfühler (0636 9741)



Batterie aus dem Batteriefach des **testo 608-H2** nehmen, aber nicht ausstecken.

Abgleichkabel auf Micromatch-Steckverbindung stecken. Positionierung beachten!

Abgleichkabel an die Fühlerbuchse 1 des **testo 650/400** anschließen.

Referenz-Feuchte-Temperaturfühler an die rechte Fühlerbuchse des **testo 650/400** anschließen.

Über den Menüpunkt "Fühler" - "Fühler-Justage" wird der Feuchtewert auf den Referenzfühler justiert.

Über "Fühler-Reset" wird die Feuchtejustage gelöscht.

Abgleichzeit mindestens 30 Minuten, bei konstanter Temperatur.

# Feuchte-Messung

## Material-/Baufeuchte-Kabel, Best.-Nr. 0636.0565

### Beschreibung:

Das Baufeuchte-Kabel 0636.0565 ist geeignet für qualitative Messungen im Bereich Material-/Baufeuchte. Das Messprinzip ist die Widerstandsmessung. Durch Skalierung werden den Widerstandswerten Zahlenwerte zwischen 100 und 0 zugewiesen, die eine Beurteilung der Material-/Baufeuchte zulassen.

### Hinweis:






**Diese Sonde eignet sich nicht zur Widerstandsmessung im Sinne eines Multimeters.**

### Anschluss an die Referenzgeräte testo 400 oder testo 650:

Nach Einschalten des Gerätes mit angeschlossener Sonde 0636.0565 zeigt das Gerät Werte in  $k\Omega$ . Das Gerät misst dabei die Parallelschaltung zwischen einem  $100\ k\Omega$ -Festwiderstand und dem Messwiderstand an den beiden Bananensteckern.

**Beispiel: Messwiderstand  $100\ k\Omega$  ergibt eine Anzeige =  $50\ k\Omega$ .**

Skalieren Sie das System im Anwendungsbereich „Baufeuchte“ wie folgt:

1. Mit  ins Hauptmenü.
2. „Fühler“ auswählen - Mit  bestätigen.
3. „Skalierung“ einstellen - Mit  bestätigen.
4. Kanal auswählen: rechte Anschlussbuchse = **Kanal 2**, linke Anschlussbuchse = **Kanal 1**  
Mit  bestätigen.
5. Einheit „%“ oder „n“ auswählen - Mit  bestätigen.
6. Mit den Pfeiltasten einstellen:  **$0...100\ k\Omega$**   
 **$100...0\ %$  oder n**

**Auswirkung:** Bei Kurzschluss ⇔ Anzeige = **100**

Bei hochohmigem Widerstand am Eingang ⇔ Anzeige = **0**.

Dazwischen ergeben sich alle für die Baufeuchte-Messung relevanten Werte:

<b>100...66</b>	NASS
<b>65...51</b>	BAUFEUCHT
<b>50...21</b>	BAUTROCKEN
<b>20.....1</b>	TROCKEN
<b>0.....1</b>	SEHR TROCKEN

# Feuchte-Messung

## Materialfeuchte-Sonde, Best.-Nr. 0636.0365

### Beschreibung:

Der Feuchtigkeitssensor arbeitet nach dem Prinzip der Dielektrizitätskonstanten-Messung. Dabei wird die hohe Dielektrizitätskonstante von Wasser (ca. 80) zur Bestimmung der Feuchtigkeit genutzt. Ein hochfrequentes, elektrisches Feld durchdringt das zu messende Material. Abhängig von der Feuchtigkeit wird ein Wert auf dem Gerätedisplay angezeigt (kein Wassergehalt). Dieser Anzeigewert ist für jedes Material verschieden. Der Wassergehalt muss über die „Dörr-Wägemethode“ ermittelt werden.




### Messung:

Beim Messen darauf achten, dass die Fühler satt auf dem zu messenden Material aufliegen.

### Hinweis:

Das Ausgangssignal des Fühlers kann nicht auf Fühlerbruch überprüft werden. Bei fehlerhafter Kontaktierung bleibt der Anzeigewert je nach Skalierung auf einem Wert stehen.

### Anschluss an die Referenzgeräte testo 400 oder testo 650:

1. Materialfeuchte-Sonde an Kanal 1 oder 2 anschließen.
2. Mit  ins Hauptmenü.
3. „Fühler“ auswählen - Mit  bestätigen.
4. „Skalierung“ einstellen - Mit  bestätigen.
5. Kanal auswählen: rechte Anschlussbuchse = **Kanal 2**  
linke Anschlussbuchse = **Kanal 1**

Mit  bestätigen.

6. „%“ auswählen - Mit  bestätigen.
7. Mit den Pfeiltasten einstellen:

**1,50...3,50 V** (Nullpunkt und Steigungswert)  
**0000...0100**

Um größere Messeffekte zu erzielen, kann statt 0000...0100 auch 0000...0200 oder 0000...0300 eingestellt werden.

### Hinweis:

Treten Streuungen im Vergleich zwischen mehreren Sonden auf, kann die Skalierung auch individuell modifiziert werden.

Dazu vorab ohne Skalierung in der Einheit Volt messen.

Messung in Luft = **Nullpunkt** (statt 1.5 V).

Messung auf Metall = **Steigungswert** (statt 3.5 V).

Bei der Skalierung dann den individuellen Nullpunkt und Steigungswert eingeben.

# aw-Wert-Messung

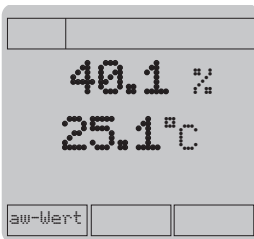
Der aw-Wert (Wasseraktivität) ist eine entscheidende Messgröße für die Produktqualität und das Bakterienwachstum. Bakterien benötigen eine hohe Wasseraktivität (Salmonellen mindestens  $aw = 0,95$ ). Wichtig ist hierbei nicht die Menge des Wassers, sondern der Grad der Verfügbarkeit.

$aw = 0$  ⇔ wasserfreie Stoffe

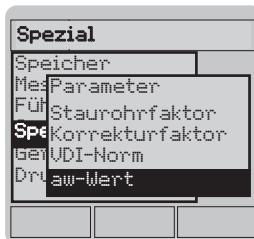
$aw = 1$  ⇔ reines Wasser

Da die Wasseraktivität temperaturabhängig ist, wird die Bezugstemperatur immer mit angegeben.

Für die Durchführung der aw-Wert-Bestimmung benötigen Sie neben dem Messgerät **testo 400/testo 650** einen hochpräzisen Feuchtefühler und eine Messvorrichtung (Zubehör). Diese besteht aus einer druckdichten Messkammer, in die das zu messende Gut eingefüllt wird. Der Behälter muss mindestens bis zur Hälfte gefüllt sein. Die Angleichzeit beträgt je nach Prüfgut ca. 30 Minuten bei konstanter Temperatur. Wenden Sie sich an Ihre Testo-Vertriebsstelle und fordern Sie den ausführlichen Fachaufsatz „aw-Wert-Messung“ an.

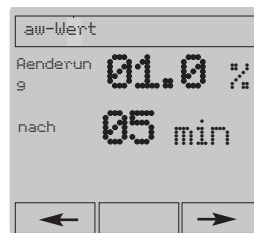


Bei angeschlossenem Feuchtefühler wird eine neue Funktionstaste generiert. Diese kann nur belegt werden, bzw. wird im Display nur sichtbar, wenn **genau ein** Feuchtefühler angeschlossen ist (– keine weiteren Fühler anschließen! –). Nach Drücken dieser Taste wird die aw-Wert-Messung gestartet.








Die aw-Wert-Messung ist beendet, wenn sich keine Änderungen innerhalb einer definierten Zeit ergeben.

Geben Sie diese Werte im Hauptmenü unter Spezial-aw-Wert ein.



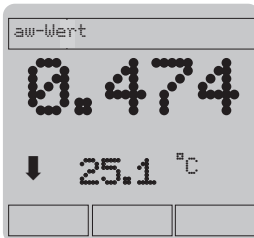
**Eingabegrenzen: 1,0 ... 10,0 %rF und 1 ... 60 Min.**

**Standardeinstellung 1,0 %rF, 5 Min.**

Cursor mit  oder  auf die zu ändernde Ziffer bewegen und die Zahl mit /  ändern.  bestätigt die Einstellungen.

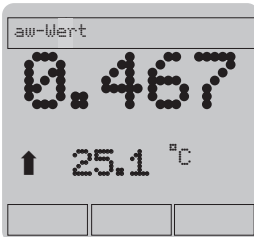
# aw-Wert-Messung

---

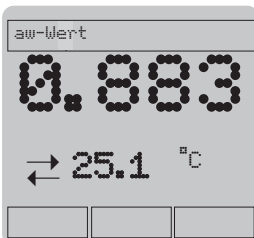


Ein Pfeil im Display zeigt die Tendenz des aw-Wert-Messergebnisses an:

Tendenz fallend



Tendenz steigend



aw-Wert stabil, Messung kann beendet werden

Der aw-Wert und die zugehörige Temperatur wird automatisch in einem Protokoll der Klasse „aw“ (messortabhängig) abgespeichert.

 liefert einen Ausdruck für die Dokumentation.

# Automatisches Speichern

---

**Messbeispiel: Automatische Aufzeichnung** der Feuchte-/Temperaturverhältnisse vor und nach einem Luftheizter zeitgleich mit zwei Feuchtefühlern, 100 Werte mit Ausdruck der Zeitabhängigkeit auf einem aufsteckbaren Drucker.

## Vorgehensweise:

1) **Vorabcheck:** Ist alles richtig eingestellt?

- **SPEICHER - ZUSTAND?:** Sie erhalten z. B. „**Speicher 500000 Messwerte, 25 Messorte**“. Sie können jetzt 20000 Messwerte an einem Messort speichern.

Mit jedem Messort der zusätzlich angelegt wird, reduziert sich der freie Speicherplatz. Sie können maximal 25 Messorte anlegen.

*Für das obige Beispiel ergibt sich:*

Es müssen mindestens 2 (Fühler) x 100 (Anzahl Messwerte) x 3 (Kanäle je Fühler) = 600 Werte frei sein. Löschen Sie ggf. den Speicher unter **SPEICHER - RESET**.

**Achtung:** **SPEICHER - RESET** löscht den kompletten Messwertspeicher, die Ordner und Messorte bleiben erhalten.

**Funktionsfeld MESSORT - ÄNDERN - LÖSCHEN** löscht den jeweils ausgewählten Ordner/Messort und die darin abgelegten Ordner/Messorte und Messdaten.

- **Sind die notwendigen Messorte angelegt?**

→ **Funktionsfeld**

**MESSORT - ÄNDERN -**

**NEUER MESSORT:** Messstelle, z. B. „Erhitzer“, definieren.

- **Überprüfen Sie weitere Einstellungen ...**

→ **SPEICHER - KEYLOCK:** Tastatur während der Messung sperren, falls das Gerät nicht unter Aufsicht misst: Nach Eingabe eines Passwortes (3 Ziffern) werden alle Tastenfunktionen gesperrt. Eine Änderung der Einstellungen bei gesperrter Tastatur ist dann nur mit Eingabe des entsprechenden Passwortes möglich. (Freigabe der Tastatur nach Drücken einer beliebigen Taste + Eingabe des Passwortes + Betätigen der Funktionstaste **Unlock**).

→ **GERÄT - SCHUTZ** funktioniert wie **SPEICHER - KEYLOCK**, die Sperre ist aber auf den Zugang zum Hauptmenü begrenzt.

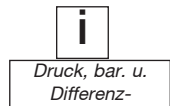
# Automatisches Speichern

- **FÜHLER - DÄMPFUNG:** aus?  
- **OFZ:** 00 %? (für Fühler 1 und 2!)  
- **Justagen:** ok?  
- **Abgleich:** notwendig?  
- **Skalierung:** ok?

Sind Sie sich unschlüssig, können Sie mit **FÜHLER - RESET** alle fühlbezogenen Einstellungen auf die Angaben ab Werk zurückstellen.



- **SPEZIAL - PARAMETER:** Ortshöhe (**Meter über NN**) und die Druckwerte (**barometrischer** und **Differenz-Druck**) aktualisieren, wenn Sie eine druckabhängige Feuchtegröße (z. B. g/kg) aufzeichnen.



- **GERÄT - DATUM/UHR:** aktuelle Zeit?  
- **AUTO OFF:** Aus?  
- **EINHEITEN:** Feuchte: g/kg?  
- **POWER:** ausreichend?
- **DRUCKEN - DRUCKERTYP:** aufsteckbarer Drucker?

## 2) Programmieren der Messung:

Mit  das Hauptmenü aufrufen. Im Untermenü **SPEICHER - PROGRAMM** die Start- und End-Bedingungen, sowie die Messrate festlegen, z. B. Start-Zeitpunkt 16:00 Uhr, 05.01.1998.

Mit ,  die einzustellenden Zahlen anwählen. Mit  oder  oder dem Zahlenwert vergrößern oder verkleinern.

übernimmt die Startzeit. Die Messrate wird z. B. mit 30 sec. definiert. Ggf. über die Funktionstasten die Einheit (h, min, sec) ändern. Mit  beenden. Unter Menüpunkt „Ende“ die Dauer der automatischen Speicherung definieren: z. B. Anzahl der Messwerte. Bei Eingabe „100“ speichert das Messgerät je Feuchtefühler 100 Werte-Sets (jeweils °C, %rF und je nach Wahl z. B. °C td). Die Messung dauert 50 min (= 2 Werte-Sets pro Minute) und endet um 16:50 Uhr.

# Automatisches Speichern

---

Es empfiehlt sich vor dem Speichern folgende Untermenüs zu kontrollieren bzw. einstellen:

## PROGRAMM - START

### -Unterschreitung/Überschreitung

Hierzu muss der Fühler angeschlossen sein, über den das Programm gestartet werden soll. Auto-OFF auf „OFF“. Geben Sie die gewünschten Grenzwerte ein.

*Achtung: Schalten Sie das Gerät nach der Programmierung nicht aus, da sonst das Startkriterium nicht überwacht wird. Der Start wird akkustisch bestätigt.*

### - Manuell

Startet das Programm per Funktionstastendruck vor Ort. Die Taste wird automatisch mit „Start“ belegt.

### - Datum/Zeit

Startet das Programm zur eingegebenen Startzeit ?

(Bei Messzyklen größer 2 min schaltet das Gerät aus, falls Auto-Off aktiviert wurde → Stromsparmmodus. Es wird dann nur zur Messung geweckt).

*Achtung: Die Startzeit muss gegenüber der Gerätezeit in der Zukunft liegen.*

**PROGRAMM - MESSRATE:** legt den Abstand zwischen zwei Messungen fest. Über die Funktionstasten kann die Zeiteinheit gewählt werden: sec, min oder h.

*Achtung: Manche Sonden benötigen eine gewisse „Aufwachzeit“. Während dieser Zeit wird nicht gemessen, sondern ein rückwärtslaufender Zähler eingeblendet. Bei automatischer Speicherung aus dem Sleep-Modus heraus (Auto-OFF) wird dies berücksichtigt.  
Sonden mit notwendiger Nullung nach dem Einschalten sollen bei Langzeit-Aufzeichnungen im Dauerbetrieb eingesetzt werden, d. h. Auto-OFF (OFF).*



# Automatisches Speichern

## PROGRAMM - ENDE -

### Speicher voll

Stoppt das Programm, wenn der komplette Speicher vollgeschrieben ist.

### Ringspeicher

Speichert solange bis der Speichervorgang über die Funktionstaste „Stop“ (erscheint automatisch nach Programmstart in der Funktionsleiste) abgebrochen wird. Ist der Speicher voll, werden die anfangs zuerst aufgenommenen Werte wieder überschrieben. Sie haben somit jeweils die letzten maximal möglichen Werte im Speicher.

### Anzahl/Werte

beendet das Programm, wenn die vorgegebene Anzahl von Werten im Speicher erreicht ist.

**Datum/Uhrzeit** ist nur verfügbar bei programmiertem Startkriterium Datum/Uhrzeit.

## Die Programmierung mit der linken Funktionstaste speichern.





Ohne „Speichern“ wird die programmierte Speicherfunktion nicht ausgeführt.

*Speichern:* aktiviert die eingegebene Programmierung, die linke Funktionstaste wird ggf. automatisch mit „Start“ belegt.

*Löschen:* die Programmierung wird gelöscht.

Bei aktivierten Speicherprogrammen werden Sie im Display (im Funktionsfeld links oben) über den Zustand und den Ablauf des Speicherns informiert.

### 1. Programm ist aktiv und wartet auf die Erfüllung des Startkriteriums:

Unterschreitung:   
Überschreitung:   
Manuell:   
Zeitstart: 

### 2. Das Programm läuft und speichert Werte.

Zusätzlich zum Symbol von 1. erscheint 

Verschwindet dieses Symbol, ist das Programm abgelaufen und kann ggf.

neu gestartet werden. Mit **DRUCKEN - GERÄTEDATEN** und **DRUCKEN - EINSTELLUNGEN** kann anhand des Ausdruckes alles noch einmal überprüft werden.

# Automatisches Speichern

---

## 3. Messung gemäß vorhergehendem Beispiel

Vor Ort die Feuchtefühler anstecken und das Messgerät einschalten.


Rechts oben im Display mit den Pfeiltasten den Messort (hier „Erhitzer“) einstellen. Links oben die Funktionsanzeige auf das „**Symbol Speichern**“ (Diskettensymbol) stellen.

Bei folgenden Fühlern muss das Gerät eingeschaltet bleiben, da die Zeit bis zu einem verfügbaren Messwert zulange dauert oder Messwerte verfälscht werden:

- CO-, Drucksonde (10, 100 hPa)  
(wegen automatischer Nullung beim Einschalten)
- CO<sub>2</sub>

Sonst sollten Sie das Gerät **bei Messreihen > 2 min ausschalten** (schont die Batterie). Das Gerät schaltet automatisch zur Messung wieder ein.

Nach der automatischen Messung das Gerät wieder einschalten. Unter **SPEICHER -AUSLESEN** im Hauptmenü finden Sie das Protokoll „Raumluft Büro 2“ 16:00 5.1.97“.

Auswahl mit  bestätigen.

 und  geben weitere Informationen zu diesem Protokoll (Max, Min,...).

Mit der Funktionstaste  kann dieses Protokoll einzeln aus dem Gerätespeicher entfernt werden. Diese Taste ist nur aktiv, wenn kein Programm gespeichert ist. Gegebenenfalls muss das Programm gelöscht werden.

Anschließend mit der -Taste drucken.

Beim Ausdruck einer Messreihe können Sie wählen, ob Sie die Messreihe als Tabelle oder als Diagramm ausdrucken möchten.

Beim Ausdruck als Tabelle werden stets alle Messgrößen (z. B. °C, %rF, td°C) ausgedruckt.

Beim Ausdruck als Diagramm können höchstens 2 Messgrößen in einem Diagramm dargestellt werden. Die Abfrage, welche Messgrößen im Diagramm dargestellt werden sollen, erfolgt automatisch im Display.

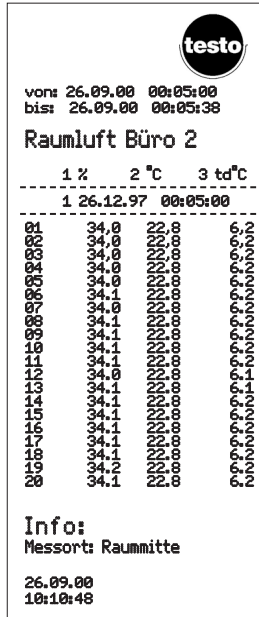


Mit den Pfeiltasten die 1. gewünschte Messgröße anwählen und mit  bestätigen.

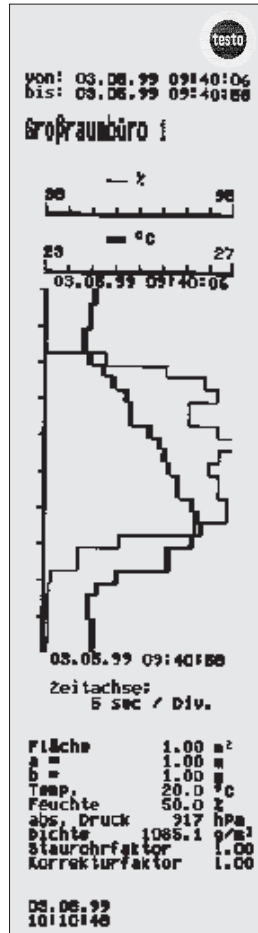
Die 2. gewünschte Messgröße durch gleiche Vorgehensweise auswählen.

Den aufsteckbaren Drucker zur sicheren Übertragung von größeren Datenmengen auf das Gerät aufstecken und einschalten.

# Automatisches Speichern



Ausdruck einer Messreihe  
als Tabelle.



Ausdruck einer  
Messreihe als  
Diagramm.

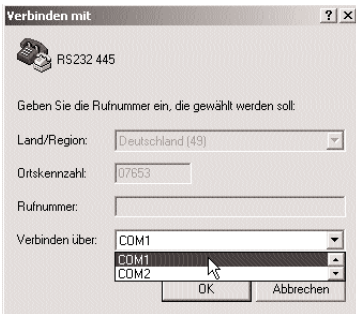
# Automatisches Speichern

## Funktionstaste "Send"



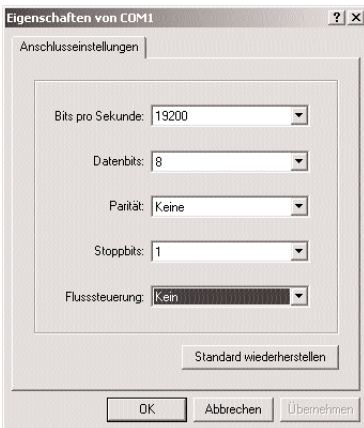
Durch Drücken der Funktionstaste **Send** werden alle aktuellen Messwerte über die RS232-Schnittstelle als ASCII-Daten inklusive Einheit an einen PC übertragen. Die Daten können dann mit Hilfe des Programms Hyperterminal angezeigt, gespeichert und gedruckt werden.

Mit dieser Funktion können gezielt Messwerte an einen PC übertragen werden, ohne dass ein Messprogramm gestartet werden muss. Die Daten kommen dabei nicht in regelmäßigen Zyklen, sondern asynchron, d. h. zu jedem Messort gehört auch der Zeitpunkt der Messung mit Datum und Uhrzeit. Die Zeitabstände zwischen den einzelnen Messungen können variieren.



### Programm Hyperterminal aufrufen:

Sie finden das Programm normalerweise unter "Programme" - "Zubehör". Nach Aufruf des Programms müssen Sie für die Verbindung einen Namen vergeben (z. B. RS232 445), danach müssen Sie die COM-Schnittstelle definieren, an die das Messgerät angeschlossen ist. Im nächsten Schritt werden die Einstellungen der COM-Schnittstelle definiert. Wählen Sie hier: 19200 Bits/Sekunde, 8 Datenbits, keine Parität, 1 Stoppbit und kein Protokoll.









# Strömungs-Messung

**Aufgabe:** Volumenstrombestimmung in einem Kanal mit 500 mm Durchmesser mit Flügelradsonde (Ø 16 mm), Ausdruck mit aufsteckbarem Drucker.

## Vorgehensweise:

Zur Strömungsmessung das Flügelrad auf das Teleskop aufstecken und verriegeln, dann an das Messgerät anschließen und das Messgerät einschalten.

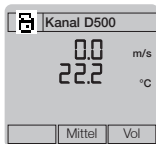







Die Funktionstasten mit **Mittel** und **Vol.** belegen.  
Hierfür die Funktionsbalken zu den Funktionstasten mit    
aktivieren und die notwendige Funktion mit   
auswählen.  
Mit   oder **ESC** wieder zurück ins Messfenster.


1.) Mit **OK** ins Hauptmenü schalten, um die Einstellungen des Messgerätes zu prüfen bzw. zu überarbeiten:

- | **GERÄT - DATUM/UHR:** aktuelle Zeit?
- | **DRUCKEN - DRUCKERTYP:** aufsteckbarer Drucker?

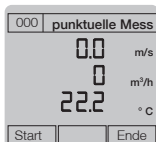
2.) Mit **ESC** zurück zur *aktuellen Messung*



Mit   und  im oberen Funktionsbalken links oben das Drucksymbol und rechts oben den Messort (z. B. hier "Kanal D500") wählen, bzw. falls noch nicht vorhanden mit **ÄNDERN - NEUER MESSORT** anlegen.  
Mit   wieder die aktuelle Messung aktivieren.



Mit der Funktionstaste **Vol.** die Volumenstromberechnung (Bild links) aktivieren und die richtigen Kanaldimensionen eingeben (z. B. über die Funktionstaste Durchmesser → 50,00 cm; **OK** drücken).



Nun findet ein Neustart des Gerätes statt und in der Anzeige erscheint zusätzlich der Volumenstrom.  
Unter **GERÄT-EINHEITEN** -Durchfluss besteht die Möglichkeit statt Volumenstrom den entsprechenden Normvolumenstrom (Bezug auf 1013 hPa, 0 °C) zu aktivieren – gekennzeichnet durch Großbuchstaben M3/h –.

Die entsprechenden Hinweise erscheinen auf dem Display.

# Strömungs-Messung

Die Mittelwertbildung wird über die Funktionstaste **Mittel** aufgerufen und die punktuelle Messung gewählt. Während das Flügelrad über den Kanalquerschnitt bewegt wird, speichert jede Bestätigung **Start** einen Einzelwert.

Links oben im Display erscheint die Anzahl der registrierten Einzelwerte. **Ende** berechnet aus den Einzelwerten den arithmetischen Mittelwert. Dies entspricht dem mittleren Strömungswert und dem Volumenstrom in m<sup>3</sup>/h.

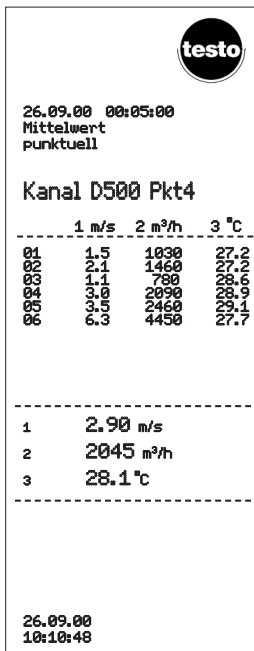
**Neu** legt ein neues Protokoll an.

**Weiter** ergänzt die vorhandene Messreihe um eine neue „n x Start“-Folge.

Abschluss mit **Ende**.

Nochmal **Ende** führt zurück zum Messmenü.

**Hinweis:** Abschalten der Volumenstromberechnung: Drücken Sie **Vol.** und verlassen Sie das nächste Fenster mit **ESC**.



The screenshot shows the testo device display with the following information:

- Logo: testo
- Date and Time: 26.09.00 00:05:00
- Measurement Type: Mittelwert punktuell
- Location: Kanal D500 Pkt4
- Table of individual measurements:

	1 m/s	2 m <sup>3</sup> /h	3 °C
01	1.5	1030	27.2
02	2.1	1460	27.2
03	1.1	780	28.6
04	3.0	2090	28.9
05	3.5	2460	29.1
06	6.3	4450	27.7

1	2.90 m/s
2	2045 m <sup>3</sup> /h
3	28.1 °C

26.09.00  
10:10:48

## Ausdruck Mittelwertbildung

**Print**-Taste drücken, um den Vorgang der Mittelwertbildung komplett zu drucken (Vergessen Sie nicht den Drucker einzuschalten!).

Beispiel: Ausdruck einer Mittelwertbildung mit Flügelrad (inkl. Volumenstrom).

# Strömungs-Messung

## Volumenstromtrichter

Für die Volumenstrombestimmung an einer saugenden Öffnung (Gitter oder Pilz mit Ringspalt) wird ein Volumenstromtrichter benötigt. Die Öffnung des Trichters muss das Gitter komplett und dicht abdecken (max. 200 x 200 mm mit 0554.0400 bzw. max. 350 x 350 mm mit 0554.0410).

Zur Messung wird eine Strömungssonde (0635.1041 oder 0635.9540) in das Loch im Trichter eingeführt, mittig positioniert und ausgerichtet. Dabei wird die Sonde in den Handgriff des Trichters eingeschnappt. Schließen Sie die Sonde an das Gerät an und schalten Sie es ein.

Belegen Sie eine der 3 Funktionstasten mit der Funktion **Vol.** und drücken Sie diese Funktionstaste um den dritten Messkanal mit der Einheit Volumenstrom (z. B. m<sup>3</sup>/h) zu belegen.

Geben Sie für die Trichter Best.-Nr. 0554.0400 und 0554.0410 als Durchmesser 8,82 cm ein.

Drücken Sie den Trichter zur Messung dicht auf die Öffnung. Sie können den angezeigten Messwert entweder direkt übernehmen, oder bei starken Schwankungen eine zeitliche Mittelwertbildung durchführen.

## Staurohr und Drucksonde

Zur Geschwindigkeits-Messung mit Staurohr nehmen Sie vorzugsweise die Drucksonde 0638.1445 wegen der optimalen Genauigkeit. Der Messbereich geht damit bis ca. 40 m/s. Die Geschwindigkeit  $v$  wird im Gerät aus der Druckdifferenz  $\Delta p$  am Staurohr nach folgender Formel berechnet:

$$v \text{ [m/s]} = S \times \sqrt{\frac{200000 \times \Delta p \text{ [hPa]}}{\rho \text{ [g/m}^3\text{]}}}$$

Zum Aktivieren der Umrechnung belegen Sie bei angeschlossener Drucksonde eine der Funktionstasten mit "m/s". Nach Drücken dieser Taste, wechselt die Anzeige im Display von Druck zu Strömungseinheiten und die Funktionstaste wird nach einem Neustart automatisch mit "hPa" belegt (damit können Sie wieder zur Druckanzeige zurück). Die Aktivierung der Volumenstromanzeige (m<sup>3</sup>/h) ist bis Version **V1.16** nur bei m/s-Einheiten im Display möglich.

Staurohrfaktor "S" und Dichte "rho" können im Hauptmenü unter **SPEZIAL - PARAMETER** (Eingabe rho) bzw. **SPEZIAL - STAUROHRFAKTOR** (Eingabe S) eingestellt werden.

Der Staurohrfaktor für

- Testo-Staurohre ist konstant gleich 1.00 (0635.2245, 0635.2145, 0635.2045, 0635.2345)
- gerade Staurohre ist konstant gleich 0.67 (0635.2040, 0635.2140, 0635.2240)

und braucht nicht geändert zu werden. Bei fremden Staurohren bitte Staurohrfaktor bei deren Lieferant erfragen und hinterlegen.

# Strömungs-Messung

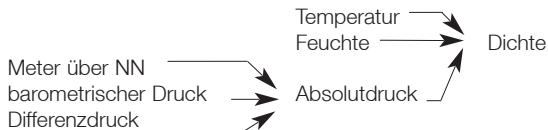
## Dichte rho: manuelle Einstellung der Parameter

Die Dichte kann unter **SPEZIAL - PARAMETER** direkt in  $\text{g/m}^3$  eingegeben werden (Einstellung ab Werk:  $1293 \text{ g/m}^3$ ).

Nach Bestätigen mit  **OK** wird dieser Wert für die Berechnung benutzt, die Einzelgrößen werden nicht berücksichtigt.

Alternativ kann man die Größen eingeben, die die Luftdichte an der Messstelle beeinflussen: Temperatur, relative Feuchte und Absolutdruck.

Nach der mit  **OK** bestätigten Eingabe wird die Dichte aus dieser Größe automatisch berechnet. Das Ergebnis setzt sich wie folgt zusammen:



Der Absolutdruck ergibt sich aus

- | **Höhendruck (Meter über NN)**  
Dieser ist im Jahresmittel auf Meereshöhe 1013 mbar, je höher der Messort über Meereshöhe liegt, desto mehr nimmt der Druck ab
- | **barometrischem Druck**  
Dieser ist im Jahresmittel unabhängig von der Höhe 1013 mbar. Je nach aktuellem Wetter kann dieser Druck um ca.  $\pm 20$  mbar um das Jahresmittel schwanken (siehe Anzeige örtlicher Barometer).
- | **Differenzdruck**  
Hierbei handelt es sich um den Über- bzw. Unterdruck im Kanal.

**Hinweis:** Die Eingabe des Absolutdruckes (nur in hPa; eine Umschaltung auf andere Größen ist nicht möglich) wirkt auch auf andere druckabhängige Messgrößen. Auch dort wird der Druck automatisch kompensiert: bei Feuchte ( $\text{g/kg}$ ,  $\text{J/g}$ ),  $\text{CO}_2$  und bei allen thermischen Sonden!



# Strömungs-Messung

---

## Automatische Einstellung von Parametern

Haben Sie einen Temperatur-, Feuchtefühler oder eine Absolutdrucksonde angeschlossen, werden deren Werte direkt übernommen, wenn Sie unter **SPEZIAL - PARAMETER - Temp., Feuchte** oder **abs. Druck** den angezeigten Wert mit  bestätigen.

**Hinweis: Wenn Sie mit der Normdichte ab Werk ohne spezielle Einstellungen arbeiten, beträgt der Messfehler der Strömungsmessung bis zu 10% vom Messwert. Werden die Parameter nicht korrekt verstellt, kann der Fehler um ein Vielfaches größer werden!**

Kontrollieren Sie von Zeit zu Zeit die Dichte oder drücken Sie die eingestellten Parameter zusätzlich zum Messwert aus:

---

## Drucken eingestellter Parameter

Im Hauptmenü unter **DRUCKEN - EINSTELLUNGEN** erhalten Sie unter anderem:

- Staurohrfaktor,
- Temperatur,
- Feuchte,
- abs. Druck
- Dichte.

Die eingestellten Parameter werden bei jedem Ausdruck automatisch mitgedruckt. Beim aufsteckbaren Drucker (Best.-Nr. 0554.0570) wird zusätzlich das Testo-Logo mitgedruckt. Unter **DRUCKEN-DRUCK LOGO/PARAMETER** können Sie den automatischen Ausdruck von Logo und Parameter ein- bzw. ausschalten.

---

## Möglichkeiten der Mittelwertbildung

Nach Drücken der mit  belegten Funktionstaste erhalten Sie folgende Auswahl:

1. zeitlich
2. punktuell
3. zeitl./pktl.
4. zeitl. graf.

Siehe nächste Seite!

# Strömungs-Messung

## Möglichkeiten der Mittelwertbildung

### Zeitliche Mittelwertbildung

Für die zeitliche Mittelwertbildung muss vorab die Messdauer eingegeben werden über die gemittelt werden soll (1...60 sec, bzw. 1 ... 60 min).

Nach **OK** erscheint der aktuelle Messwert. Als Funktionstasten stehen **Start** und **Ende** zur Verfügung. **Start** startet eine zeitliche Mittelwertbildung über die eingegebene Dauer (siehe Zeit im Display links oben). **Ende** unterbricht den Vorgang. Mit **Weiter** wird die Mittelwertbildung um die Werte einer weiteren Messdauer ergänzt. **Neu** eröffnet ein neues Protokoll, die bisherigen Werte werden nicht berücksichtigt. Nochmal **Ende** verlässt die Funktion Mittelwertbildung.

### Punktuelle Mittelwertbildung

Mit jedem Drücken der Funktionstaste **Start** wird ein aktueller Wert für die arithmetrische Mittelwertbildung zwischengespeichert. Dabei erhöht sich der Messwertzähler links oben. **Ende** summiert die Messwerte auf und teilt die Summe durch die Anzahl der Messwerte. Ein weiteres **Ende** beendet die Funktion Mittelwertbildung.


Mit **Weiter** können neue Messwerte an die bisherigen angehängt werden (siehe Messwertzähler). **Neu** löscht den Messwertzähler und eröffnet ein neues Protokoll. Im Speicher werden jeweils die Einzelwerte abgelegt, unter **Info** finden Sie den berechneten Mittelwert.

### Zeitlich-punktuelle Mittelwertbildung

Diese Funktion ist eine Kombination aus den vorangegangenen Beschreibungen der Mittelwertbildung: Eine punktuelle arithmetrische Mittelwertbildung, wobei an jedem einzelnen Punkt zeitlich über eine vorgegebene Dauer gemittelt wird. Links oben im Display sehen Sie sowohl die Dauer als auch den Messwertzähler.

### Zeitlich-grafische Mittelwertbildung

Diese Funktion nimmt über eine vorgegebene Messdauer von bis zu 90 sec. Werte auf und stellt deren Verlauf grafisch im Display dar.

**Start** und **Ende** steuern den Ablauf, **Weiter** verlängert den Vorgang um eine weitere Messdauer.  schaltet um auf weitere Messkanäle. **Ende** in diesem Fenster schließt die Grafik.

# Strömungs-Messung

## Turbulenzgrad messen und drucken

Mit angeschlossener Sonde 0628.0009 wird die Turbulenzgradberechnung für den Strömungswert nach DIN EN 13779 ermöglicht.

Belegen Sie eine der Funktionstasten mit **Turb.** .

Die Sonde 0628.0009 wird wie alle anderen thermischen Sonden am **testo 400** druckkompensiert. Stellen Sie daher im Hauptmenü unter **SPEZIAL - PARAMETER** den aktuellen Absolutdruck ein. Alternativ reicht in den meisten Fällen die Angabe der Höhe über NN, sowie bei barom. Druck und Differenzdruck der Standardwert 1013 bzw. 0 hPa.

Wählen Sie den Messort und aktivieren Sie den Drucker.

Nach Drücken der Funktionstaste **Turb.** wird die Turbulenzgradermittlung gestartet. Sie dauert 180 sec. Danach erhalten Sie die Anzeige des Turbulenzgrades in % ermittelt nach der Formel:

$$\text{Turb} = \frac{\sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (v_i - \bar{v})^2}}{\bar{v}} \times 100$$

**Weiter** und **Start** führen zu einem neuen Messzyklus.

**Ende** ermittelt den Turbulenzgrad vorzeitig vor Ablauf der 180 sec.

**Ende** während der Ergebnisanzeige führt zurück zur Standardmessung.

Bei Protokollen, die im Speicher abgelegt sind, steht der Turbulenzgrad unter **Info** .

Drücken Sie während der Ergebnisanzeige die



Sie erhalten dann den Ausdruck Ihrer Messung.

03.05.99 13:45:58  
Turbulenz

**Betrieb A**

Mittelwert: -----

1 0.21 m/s  
2 23.4 °C

-----

Turbulenz:  
65.23 %

-----

Fläche 0.79 m<sup>2</sup>  
d = 1.00 m  
Temp. 20.0 °C  
Feuchte 50.0 %  
abs. Druck 914 hPa  
Dichte 1082.0 g/m<sup>3</sup>  
Staurohrfaktor 1.00  
Korrekturfaktor 1.00

03.05.99  
13:49:14

# WBGT-Messung

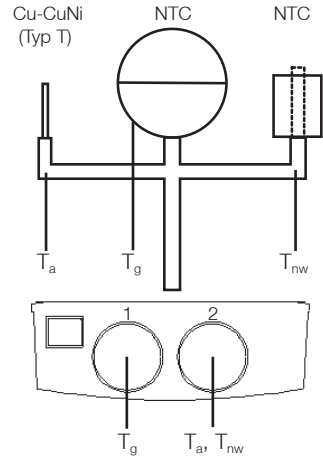
Mit der WBGT-Sonde wird nach DIN 33403 bzw. ISO 7243 das Klimasummenmaß WBGT (Wet Bulb Globe Temperature) ermittelt. Der WBGT-Index dient zur Bestimmung der maximalen zulässigen Expositionszeit an Hitze Arbeitsplätzen (z. B. Stahlindustrie, Gießereien, Glasindustrie oder Hochöfen).

Zur WBGT-Berechnung müssen 3 unterschiedliche Temperaturen gemessen werden:

- Strahlungstemperatur  $T_g$
- Umgebungstemperatur  $T_a$
- Feuchttemperatur  $T_{nw}$  (Temperatur eines natürlich belüfteten Psychrometers)

**Achtung: Achten Sie darauf, dass der Wasserbehälter zur Messung der Feuchttemperatur ausreichend gefüllt ist.**

Zur Durchführung der Messung schließen Sie an:  
 Buchse 1: Anschlusskabel des Globethermometers ( $T_g$ )  
 Buchse 2: Anschlusskabel der Umgebungs- und Feuchttemperatur-Fühler ( $T_a$ ,  $T_{nw}$ )



Achten Sie darauf, dass die spezifischen Geräte- und Kabeltemperaturen nicht überschritten werden. Insbesondere bei hohen Strahlungstemperaturen sollte mit Verlängerungskabeln gearbeitet werden.

Gerät einschalten: Im Display erscheint die WBGT-Anzeige

Messort	
$T_g$	40.0 °C
WBGT	26.4 °C
$T_{nw}$	20.5 °C
WBGTs	36.6 °C
$T_a$	22.3 °C

Die Berechnung erfolgt mit folgenden Formeln:

$$WBGT = 0,7 \times T_{nw} + 0,3 \times T_g$$

$$WBGTs = 0,7 \times T_{nw} + 0,2 \times T_g + 0,1 \times T_a$$

(mit Einwirkung von Sonnenstrahlung)

## Auslesen mit Hilfe der Software testo Comsoft

Die Kanalbelegung sieht wie folgt aus:

Kanal:	K:1	K:2	K:3	K:4	K:5
Einheit:	°C	°C	°C	°C	°C
Belegung:	$T_g$	$T_{nw}$	$T_a$	WBGT	WBGTs

Mit der 3-Funktionssonde wird nach DIN 33403 das Klimasummenmaß NET (Normal Effektiv Temperatur) berechnet. NET wird z. B. in den Grundsätzen der Berufsgenossenschaft für Hitzearbeit (G30) herangezogen, um zu beurteilen, wie lange an einem Arbeitsplatz unter extremen Bedingungen gearbeitet werden darf (z. B. Stahlindustrie, Gießereien).

Folgende Klimagrößen fließen in die Berechnung mit ein:

- Lufttemperatur
- Luftfeuchte
- Luftgeschwindigkeit

Zur Durchführung der Messung schließen Sie an:

Buchse 1: 3-Funktionssonde (0635.1540)

Buchse 2: **kein Fühler anschließen!**

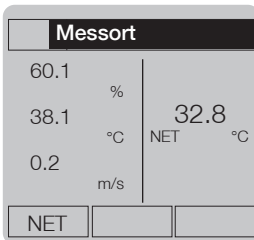
Schalten Sie das Gerät ein.

Belegen Sie eine Funktionstaste mit "NET".

Drücken Sie "NET" um die Messung zu starten.



Im Display erscheint die NET-Anzeige:



Generell gilt für die NET-Bestimmung:

Umgebungstemperatur: 15-50°C

NET-Bereich: 5-37°C

## Auslesen mit Hilfe der Software testo Comsoft

Die Kanalbelegung sieht wie folgt aus:

Kanal:	K:1	K:2	K:3	K:4
Einheit:	%	°C	m/s	°C
Belegung:	Luft- feuchte	Luft- temp.	Luft- geschw.	NET

# Druck-Messung

---

Nach Anschließen der Drucksonde und Einschalten des Messgerätes wird direkt der Druckwert mit der im Messgerät festgelegten Einheit angezeigt.

Die Anzeige ist abhängig von der Lage der Drucksonde. Fixieren Sie daher die Sonde vor der Messung und Nullen Sie die Anzeige über die Funktionstaste „hPa=0“ (Belegung der Funktionstasten).

## → Wechseln der Druck-Einheit:

, weiter im Hauptmenü unter **GERÄT - EINHEITEN - Druck**. Zur Wahl stehen: hPa, inch Wassersäule, mbar, Pa, bar, psi und mm Wassersäule.

Bei ungünstiger Kombination von Messbereich der Sonde und Einheit kann die Anzeige stark schwanken (z. B. Sonde 100 hPa und Einheit Pa mit 0,01-Auflösung).

Bei stark schwankenden Messwerten empfiehlt sich eine Dämpfung der Messwerte. Die Dämpfung wird aktiviert im Hauptmenü unter **FÜHLER - DÄMPFUNG**, jeweils getrennt für die beiden Fühlerbuchsen.

Die Zahl im Display steht für das Ausmaß der Dämpfung, die mittlere Funktionstaste enthält die dazugehörige Einheit (diese kann über diese mittlere Funktionstaste auch geändert werden).

Beispielsweise bedeutet "n =2 ... 10" : gleitende Mittelwertbildung über bis zu 10 Messzyklen. "sec = 2..10" bedeutet gleitende Mittelwertbildung über bis zu 10 sec. "aus = 1" bedeutet Originalwerte, Dämpfung deaktiviert.

# Drehzahl-Messung

---

Mit der Sonde 0640.0340 können Sie die Drehzahl von Wellen und umlaufenden Teilen bestimmen. Der Abgriff erfolgt über einen mechanischen Aufnehmer (Kegel, Hohlkegel oder Laufrad) an der Drehachse.

## Hinweis zum Laufrad:

Anzeige im Display U/min. Der angezeigte Wert entspricht der Geschwindigkeit mm/sec.

Beispiel:

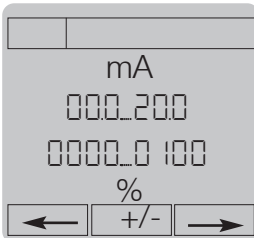
Anzeige im Display 1000 U/min. Dieser Wert ist gleich der Geschwindigkeit von 1000 mm/sec (1 m/s).

# Strom-/Spannungsmessung

Mit der Sonde 0554.0007 können Ströme und Spannungen gemessen werden.

**Achtung! Beim Anschluss von 2 Sonden müssen sich die Signale auf das selbe Bezugspotential beziehen. Es ist keine Potentialdifferenz zulässig.**

Diesen Signalen kann im Hauptmenü unter **FÜHLER - SKALIERUNG** eine andere physikalische Einheit zugewiesen werden (siehe Auswahlliste). Die Einstellung ist für beide Fühleranschlussbuchsen getrennt möglich.



Nach Auswahl von Kanal und Einheit (mit **OK** bestätigen) erfolgt die Skalierung: z. B: 0...20 mA sollen in der späteren Anzeige 0...100 %rF entsprechen.

Die linke und die rechte Funktionstaste wählen die Werte an, **◀** oder **▶** positioniert den Cursor auf die gewünschte Ziffer, mit **▲** und **▼** wird die Ziffer geändert. Die mittlere Funktionstaste ändert das Vorzeichen. Mit **OK** wird die Skalierung übernommen.

## Anzahl der angezeigten Nachkommastellen:

keine / eine / zwei, über die Funktionstaste "0-->0,0" einstellbar.



# Barometrische Messung

---

Der barometrische Druck beträgt im Jahresmittel 1013 mbar auf Meereshöhe. Je nach aktuellem Wetter kann dieser Druck um ca.  $\pm 20$  mbar um das Jahresmittel schwanken (Hochdruck- bzw. Tiefdruckgebiet).

Mit dem Messgerät **testo 400** oder **testo 650** in Verbindung mit der Absolutdrucksonde (Best-Nr. 0638.1645) kann der barometrische Druck gemessen, gespeichert und dokumentiert werden (am PC oder durch Ausdruck vor Ort).

Absolutdrucksonde (Best-Nr. 0638.1645) an das Messgerät anschließen und einschalten. Das Messgerät zeigt im Display den für Ihre Ortshöhe momentan gemessenen Absolutdruck (Einheit: hPa).

Um den vorherrschenden barometrischen Druck umgerechnet auf Meereshöhe zu erhalten, sind folgende Schritte durchzuführen:

1. Unter **SPEZIAL-PARAMETER-Meter ü. NN** die entsprechende Ortshöhe in Metern über Normal Null eingeben.
2. Eine der 3 Funktionstasten mit der Funktion **BaromP** (= Barometrische Messung) belegen.
3. Funktionstaste **BaromP** drücken.

Das Messgerät zeigt nun den barometrischen Druck an (Einheit: hPaB).

Um wieder zurück zur Absolutdruckmessung zu gelangen, eine der 3 Funktionstasten mit **AbsP** belegen und betätigen.

Unter **FÜHLER-JUSTAGE** können Sie den Anzeigewert auf einen bekannten Referenzwert abgleichen. Durch die Justage ergibt sich eine Systemgenauigkeit von  $\pm 1$  hPa für die barometrische Druckmessung im Bereich des Referenzwertes. Den Referenzwert erhalten Sie z. B. durch Anruf beim zuständigen Wetteramt.

## Durchführen der Justage:

Absolutdrucksonde an die Fühler-Anschlussbuchse **1(!)** anschließen.

Gerät anschalten und warten bis das Messmenü erscheint.

Taste **OK** drücken.

Wählen Sie: "Fühler" - "Justage"

Referenzwert mit Hilfe der Pfeiltasten eingeben.

Mit Taste **OK** bestätigen.

Die Justage kann über "Fühler" - "Reset" rückgängig gemacht werden.



# Lecksuch-Sonde

Mit der Lecksuch-Sonde können explosive und brennbare Gase, besonders Erd- und Flüssiggas, schon in kleinen Konzentrationen in der Luft festgestellt werden z. B. zur Lecksuche an gasführenden Leitungen, Behältern oder Geräten.



Lecksuch-Sonde und Messgerät nicht einsetzen in geschlossenen Räumen oder Vorrichtungen in denen sich Gase zu einem explosiven Gemisch angesammelt haben. Ebenso ist das Benutzen anderer elektrischer Geräte untersagt.

Es muss sichergestellt sein, dass die Gaskonzentration 20% UEG nicht übersteigt.

Während des Betriebs mit der Lecksuch-Sonde können parallel keine anderen Sonden angeschlossen werden.

Messdauer mit der Lecksuch-Sonde bei voll geladenen Akkus max. 2 Stunden.

Lecksuch-Sonde nach erfolgter Messung immer gleich wieder vom Gerät entfernen.

Während der Akkuladung nie Lecksuch-Sonde eingesteckt lassen.

Vorgehensweise:

- | Lecksuch-Sonde vor dem Einschalten des Messgerätes anschließen.
- | Nach Einschalten des Gerätes wird automatisch die Aufheizphase der Lecksuch-Sonde gestartet (ca. 10 Sekunden). Grüne LED, Dauerton.
- | Betriebsbereitschaft: Grüne LED leuchtet dauernd, Dauerton verstummt.
- | Lecksuche durchführen:
  - bei ausströmendem Gas akustisches Signal (Ticken) hörbar; wird bei zunehmender Konzentration schneller.
  - bei Überschreiten der 1. Schaltwelle (> 200 ppm) leuchtet die gelbe LED auf.
  - bei Überschreiten der 2. Schaltwelle (> 1%) leuchtet die rote LED auf, Dauerton

Es erfolgt keinerlei Anzeige der Sonden-Messwerte im Gerätedisplay.

# CO/CO<sub>2</sub>-Messung

## CO-Messung

Die angeschlossene Sonde 0632.1247 wird in der Einschaltphase genullt. Schalten Sie das Messgerät deshalb nur in CO freier Atmosphäre ein, spätere Messungen zeigen sonst zu niedrige Werte!

Für eine weitere Nullung bei eingeschaltetem Gerät: Bringen Sie den Fühler in CO-freie Umgebung. Belegen Sie eine der Funktionstasten mit CO=0 und drücken Sie anschließend diese Funktion.

## CO-Umgebungsmessung



Vor Einschalten des Gerätes die Sonde anschließen.

Schutzkappe muss während der Nullungsphase geschlossen sein (sonst mögliche Fehlmessungen).

Schutzkappe nur für die Zeit der eigentlichen Messung öffnen, danach gleich wieder schließen (mechanischer Schutz des Sensors und Einhalten der Genauigkeiten).

Zigarettenrauch beeinflusst die Messung (mind. 50 ppm).

Atemluft eines Rauchers beeinflusst die Messung (ca. 5 ppm).

Einschalten - Initialisierung - Nullungsphase (60 sec.). Während der Nullungsphase wird die CO-Umgebungssonde genullt.

- | Schutzkappe öffnen.
- | Sonde z. B. an Hemdtasche einhängen. Die Anströmrichtung des Gases auf die Sonde beeinflusst die Messgenauigkeit. Optimale Messergebnisse werden bei leichtem Hin- und Herbewegen der Sonde erreicht. Frontale Anströmung auf den Sensor führt zu überhöhten Messwerten.
- | Schutzkappe schließen.

## CO<sub>2</sub>-Messung

Der Fühler 0632.1240 misst Konzentrationen von 0...1 Vol% CO<sub>2</sub>. Die Einheit kann im Hauptmenü unter **GERÄT - EINHEITEN - Gas** auf ppm umgeschaltet werden.

Das Messprinzip beruht auf Infrarot-Absorption. Sensorbedingt hat der Fühler einen relativ hohen Stromverbrauch. Benutzen Sie für Dauermessungen Netzteil und Akkus.

Bei sprunghaften Konzentrationsänderungen benötigt der Fühler 30 - 60 sec., um sich der Außenwelt anzupassen. Leichtes Schwenken des Fühlers verkürzt die Angleichzeit.



Um Einflüsse durch den CO<sub>2</sub>-Gehalt der Atemluft zu vermeiden, Fühler so weit wie möglich vom Körper entfernt halten.

Der CO<sub>2</sub>-Messwert ist vom absoluten Luftdruck abhängig. Die Kompensation dieses Effekts erfolgt im Gerät. Geben Sie den korrekten Absolutdruck des Messortes im Hauptmenü unter **SPEZIAL-PARAMETER** ein (siehe auch barometrische Messung Seite 43).

Der angezeigte CO<sub>2</sub>-Wert ist automatisch auf den eingegebenen Absolutdruck kompensiert.



Absolutdruck

Die Geräte der Serie **testo 400** können alternativ mit der folgenden Stromversorgung betrieben werden:

- | **4 Standardbatterien** (Typ Mignon Al/Mn) inkl. 1 Li-Knopfzelle zur Sicherung der RAM-Daten bei Batteriewechsel - Die parallele Versorgung mit Netzteil ist möglich, ohne dass die Batterien Schaden nehmen.
- | **4 Standardakkus** (Typ Mignon) inkl. Li-Knopfzelle – auch hier kann gleichzeitig das Netzteil angeschlossen werden. Das Laden dieser Akkus im Gerät ist nicht möglich.
- | **2 schnelladefähige Testo Akkustangen** inkl. Li-Knopfzelle – die Akkustangen können über das Netzteil im Gerät geladen werden. Der Netzbetrieb mit leeren Akkus ist möglich. *Eine Erwärmung des Netzteils ist normal. Gegen Überhitzung ist es durch einen Thermoschutzschalter gesichert.*
- | Die ausschließliche Versorgung über Netzteil (ohne Batterien/Akkus) wird nicht empfohlen, da bei Ausfall der Versorgung bzw. Abziehen des Netzsteckers im laufenden Messbetrieb für den Geräteprozessor undefinierte Schaltzustände auftreten können.

Der Ladezustand bzw. die Batteriequalität kann im Hauptmenü unter **GERÄT - POWER** abgefragt werden:

Anzeige bei vollen Batterien/Akkus: 6,0...6,4 V

Erste Meldung bei schwacher Batterie(Symbol links oben): 4,8 V

Unter 4,5 V schaltet das Gerät ab. Zum Laden der Akkus: Netzteil anschließen und Gerät ausschalten. Die Ladezeit beträgt ca. 4 h. Das Symbol links oben “-C” steht für angeschlossenes Netzteil.

Sind die Akkus tiefentladen werden sie unter Umständen nicht erkannt und somit nicht geladen.

Drücken Sie in diesem Fall bei angeschlossenem Netzteil und ausgeschaltetem Gerät (in der Kopfzeile steht “Power”) die Tastenkombination:

Gleichzeitig  $\triangle$  und  $\nabla$  drücken. Nach ca. 1 min erfolgt Neustart des Geräts. Im Display erscheint in der Kopfzeile “Schnellladung”.



Vergewissern Sie sich, dass Akkus im Gerät eingelegt sind, aktivieren Sie den Ladestrom nicht bei eingelegten Batterien.

Es ergeben sich folgende Standzeiten:

Gerätekonfiguration	Standzeit mit Akku 700 mAh	Standzeit mit Batterie 2300 mAh
testo 400 + 2 TE-Fühler	13 h	42 h
testo 400 + 100 hPa-Drucksonde	13 h	42 h
testo 400 + CO <sub>2</sub> -Sonde	3 h	>7 h
testo 400 + eine 3fach-Sonde*	3...4 h bei max. 5 m/s	
testo 400 + zwei 3fach-Sonden*	1,6 h bei max. 2...3 m/s	

Pufferkapazität der Li-Knopfzelle bei leeren Batterien/Akkus 20...27 Tage.

Stromverbrauch des Gerätes (ohne Fühler) im Messbetrieb: ca. 40 mA.

Mit zusätzlicher Displaybeleuchtung (ca. 60 mA) halbiert sich die Standzeit.

\* Zur Verlängerung der Standzeit kann bei 3fach-Sonden die thermische Messung abgeschaltet werden.


**Hinweise:** Die angegebenen Standzeiten beziehen sich auf Batterien/Akkus mit den oben genannten Kapazitäten. Dies sind typische Angaben der Hersteller. Die Werte unterliegen Fertigungsstreuungen bei der Batterieproduktion - ebenso wirken sich Lagerzeiten und Lagertemperaturen aus.

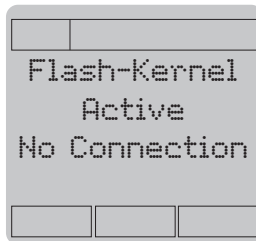
Akkus müssen zum Erhalt Ihrer Nennkapazität regelmäßig ge- und entladen werden. Nach längerem Nichtgebrauch haben tiefentladene Akkus nur noch einen Bruchteil ihrer ursprünglichen Kapazität.

Bei längerem Nichtgebrauch des Systems (z. B. länger als 4 Wochen) alle Batterien/Akkus aus dem Gerät entfernen. Akkus in geladenem Zustand separat lagern!

---

## Update per Diskette

**testo 650** und **testo 950** können auch nachträglich auf den vollen Funktionsumfang des **testo 400** aufgerüstet werden. Nach und nach bieten wir zu den Geräten branchen- und anwenderspezifische Software-Updates an. Fragen Sie hierzu Ihren Testo-Service- oder Vertriebspartner. Ein einfaches Geräteupdate z. B. von Firmware V1.20 auf V1.21 können Sie selbst durchführen. Entfernen Sie Lithium-Batterie, Batterien/Akkus und Netzteil vom Messgerät. Danach schließen Sie das Netzteil wieder an. Halten Sie gleichzeitig die  -Taste am Gerät gedrückt. Das Gerät meldet sich mit :



Verbinden Sie nun Ihr Messgerät mittels Schnittstellenkabel mit Ihrem PC. Legen Sie die Diskette in Laufwerk A: ein. Wechseln Sie zur DOS-Eingabenaufforderung (C:\).

Tippen Sie "A:\ <Enter>" und anschließend "Update" <Enter> ein.

Jetzt müssen Sie nur noch die Schnittstelle auswählen, an der Ihr Testo-Gerät angeschlossen ist. Ein Fortschrittsbalken informiert Sie über den Verlauf des Firmware-Updates...

Nach erfolgreichem Update das Gerät ausschalten und alle Batterien/Akkus wieder einsetzen.

# Technische Daten

## Messgerät

### Temperaturmessung

<b>Pt100:</b> Messbereich	<b>-200...+800 °C</b>
Auflösung	- 99,9...300 °C: 0,01 °C restl. Bereich: 0,1 °C
Genauigkeit*	±0,1 °C (-49,9...+99,9 °C) ±0,1 °C + 0,1% v.Mw. (restl. Bereich)

<b>NiCr-Ni:</b> Messbereich	<b>-200...+1370 °C</b>
Auflösung	0,1 °C
Genauigkeit*	±0,3 °C + 0,1% v.Mw. (-200...+1370 °C)

<b>PtRh-Pt:</b> Messbereich	<b>0...+1760 °C</b>
Auflösung	1 °C
Genauigkeit*	±1,0 °C

<b>FeCu-Ni:</b> Messbereich	<b>-200...+1000 °C</b>
Auflösung	0,1 °C
Genauigkeit*	±0,4 °C (-150...+150 °C) ±1 °C (restl. Bereich)

<b>Cu-CuNi:</b> Messbereich	<b>-40...+350 °C</b>
(Typ T) Auflösung	0,1 °C
Genauigkeit*	±0,3 °C +0,1% v. Mw.

<b>NTC:</b> Messbereich	<b>-40...150 °C</b>
Auflösung	0,1 °C
Genauigkeit*	±0,2 °C (-10...50 °C) ±0,4 °C (restl. Bereich)

### Feuchtemessung

Messbereich	<b>0...100 %rF</b>
Auflösung	0,1 %rF
Genauigkeit*	Siehe Fühlerangaben

### Druckmessung

Messbereich	Auflösung	Genauigkeit*
<b>±100 hPa</b>	0,01 hPa	±0,1 hPa
<b>±10 hPa</b>	0,001 hPa	±0,01 hPa
<b>2000 hPa</b>	1 hPa	±2 hPa
<b>10 bar</b>	0,01 bar	±0,2 % v.E typ
<b>30 bar</b>	0,01 bar	±0,2 % v.E typ

### Drehzahlmessung

Messbereich:	<b>20...20 000 U/min</b>
Auflösung:	1 U/min
Genauigkeit*	±1 Digit

### Strömungsmessung

<b>Flügelrad:</b> Messbereich	<b>0...60 m/s</b>
Auflösung für ø 60/100 mm	0,01 m/s
Auflösung für restl. Sonden	0,1 m/s
Genauigkeit*	siehe Fühlerangaben

<b>therm. S.:</b> Messbereich	<b>0...20 m/s</b>
Auflösung	0,01 m/s
Genauigkeit*	±0,01 m/s (0...1,99 m/s) ±0,02 m/s (2...4,9 m/s) ±0,04 m/s (5...20 m/s)

### Strom-/ Spannungsmessung

(mit Strom-/Spannungskabel 0554.0007)

Messbereich:	<b>0...20 mA</b>
Auflösung:	0,01 mA
Genauigkeit*	±0,04 mA
Messbereich:	<b>0...±10 V</b>
Auflösung:	0,01 V
Genauigkeit*	±0,01 V
Messbereich:	<b>0...±1 V</b>
Auflösung:	1 mV
Genauigkeit*	±1 mV

### Speicherplatz

500 000 Messwerte

### Stromversorgung

- ⌋ Batterie AIMn LR06/Akku(TypMignon)
- ⌋ alternativ über 8 V-Netzteil

<b>Batteriestandzeit</b>	Dauerbetr. mit 2 Te-Fühlern: 18 h
<b>Betriebstemp.</b>	0...+50 °C (kurzzeitig 0...+60°C)
<b>Lager-/Transporttemperatur</b>	-25...+60 °C
<b>Anschluss</b>	DIN Stecker 8-polig
<b>Gewicht</b>	500 g (inkl. Akku)
<b>Sonstiges</b>	⌋ Gehäusematerial ABS ⌋ automatische Erkennung aller angeschlossenen Fühler

\*Genauigkeit ±1 Digit

\*Die Genauigkeiten beziehen sich auf eine Umgebungstemperatur von 0...+30 °C

# Technische Daten

## Aufsteckbarer Drucker/ Protokolldrucker CO/CO<sub>2</sub>-Sonde/ Comfort-Software-Modul testo 400

### Aufsteckbarer Drucker 0554.0570

<b>Druckerart</b>	infrarotgesteuerter Thermodrucker
<b>Empfangsradius</b>	max. 1 m
<b>Betriebstemperatur</b>	0...+50 °C
<b>Lager-/Transporttemp.</b>	-40...+60 °C
<b>Abmessungen</b>	115 x 78 x 77 mm
<b>Gewicht</b>	0,36 kg (inkl. Batterien)
<b>Stromversorgung</b>	4 Mignon-Batterien 1,5 V oder NC-Akkus

### CO/CO<sub>2</sub> -Sonde

Messbereich CO <sub>2</sub>	<b>0...1 Vol% = 0...10.000 ppm</b>
Messbereich CO	<b>0...500 ppm</b>
Genauigkeit	s. Fuhlerdaten
t <sub>90</sub> bei CO <sub>2</sub>	! 60 Sekunden
t <sub>90</sub> bei CO	ca. 30 Sekunden
zul. Betriebstemperatur	+0...+40 °C
zul. Lagertemperatur	-20...+50 °C
Aufwärmzeit nach Einschalten	ca. 1 Minute
Zul. Betriebsdruck	800...1100 mbar (Absolutdruck)
Werks-Kalibration	normiert auf 1013 mbar (N.N.) und 25 °C

### Protokolldrucker 0554.0545

<b>Druckerart</b>	infrarotgesteuerter Thermodrucker
<b>Betriebstemperatur</b>	0...+50 °C
<b>Lager-/Transporttemp.</b>	-40...+60 °C
<b>Abmessungen</b>	150 x 88 x 50 mm
<b>Gewicht</b>	0,33 kg (inkl. Batterien)
<b>Stromversorgung</b>	4 Mignon-Batterien 1,5 V oder NC-Akkus
<b>Zubehör</b>	Ersatzpapier Best.-Nr. 0554.0569

### Comfort-Software-Modul testo 400

Graphische Messdatenauswertung unter der modernen Benutzeroberfläche Windows. Alle Geräteeinstellungen können übersichtlich vom PC aus durchgeführt werden.

<b>Funktionen</b>	! komfortable Zoomfunktionen ! mathematische Glättungsfunktion ! statistische Berechnungsfunktionen (Mittelwert, Varianz...) ! Messortverwaltung im PC ! Druck von Messortlabels (mit Barcode) ! Lernfunktion für schnelle Temp.-Hochrechnung t <sub>90</sub> -fast
-------------------	--

### Mehrfenstertechnik

Darstellen und Auswerten mehrerer Messdaten in unterschiedlichen Fenstern

<b>Ausdruck der Messdaten</b>	als Tabelle oder als Grafik
-------------------------------	--------------------------------

### Voraussetzungen

- ! PC mit Betriebssystem
- ! Microsoft Windows 98 oder besser (falls kompatibel)
- ! Microsoft Windows NT 4, Servicepack 4, oder besser (falls kompatibel).
- ! Windows 2000 oder besser (falls kompatibel).

### Sonstiges

- ! einfachste Bedienung per Maus
- ! farbige Einblendung
- ! frei wählbarer Grenzwerte

### Garantie

Messgerät	36 Monate
Fühler	12 Monate

# Bestelldaten

## Messgeräte, Zubehör

	<b>Beschreibung</b>	<b>Best.-Nr.</b>
Messgeräte	Temperatur-Messgerät <b>testo 950</b> inkl. Batterien und Bedienungsanleitung	0563.9501
	Feuchte-Meßgerät <b>testo 650</b> inkl. Batterien und Bedienungsanleitung	0563.6501
	Multifunktions-Meßgerät <b>testo 400</b> inkl. Batterien und Bedienungsanleitung	0563.4001
	Aufrüstung Massenspeicher auf 500.000 Messwerte	0554.9481
	Modul Feuchte/Druck (Update v. 950 auf 650)	0450.4002
	Modul Strömung (Update von 650 auf 400)	0450.4003
Software	Modul Feuchte/Druck/Strömung (Update von 950 auf 400) x <i>Bei Nachrüstung bitte angeben:</i>	0450.4004
	deutsch	0450.9901
	englisch	0450.9902
	Comfort-Software 3	0554.0830
	Modul Update/Upgrade	auf Anfrage
	Aufsteckbarer Drucker	0554.0570
	Testo-Protokolldrucker	0554 0545
	Druckerpapier für aufsteckbaren Drucker/ Tischdrucker (6 Rollen)X	0554.0569
Zubehör	Barcode-Lesestift	0554.0460
	Barcode-Etiketten (300 Stück)	0554.0411
	Netzteil Gerät (Eurostecker)	0554.0054
	Akku-Set Gerät, selektiert für Schnellladung	0554.0196
	Akkusatz für Drucker mit Ladegerät	0554.0110
	SoftCase für testo 400/650/950	0516 0401
	SoftCase für aufsteckbaren Drucker	0516.0411
	Geräte-Koffer Kunststoff für Gerät/Drucker und 1 Fühler	0516.0300
	System-Koffer Kunststoff für Gerät, Fühler und weiteres Zubehör	0516.0400
	System-Koffer Aluminium für Gerät, Fühler und weiteres Zubehör	0516.0410
	Klebetaschen für Papier-Barcode-Labels	0554.0116
	Leitung RS232 Verbindung Messgerät ↔ PC zur Datenübertragung	0409.0154
	Galvanische Trennung für RS 232 (Gerät ↔ PC)	0554.0006
	Li-Zelle zur Sicherung der RAM-Daten	0515.0028

# Bestelldaten

<b>NiCr–Ni–Oberflächenfühler</b> für testo 950, 650, 400	Messbereich/ Genauigkeit	t <sub>99</sub> sec.	Anschluss- leitung	Bestell–Nr.
Sehr reaktionsschneller Oberflächenfühler mit federndem Thermoelement-Band, Nennlänge = 150 mm, Fühlerspitze Ø 10 mm	–200...+300 °C kurzzeitig bis +500 °C Klasse 2	3	Steckkopf	<b>0604.0194</b> <b>0614.0194*</b>
Sehr reaktionsschneller Oberflächenfühler mit federndem Thermoelement-Band, Fühlerspitze 90° abgewinkelt, Nennlänge = 49 mm, Fühlerspitze Ø 10 mm	–200...+300 °C kurzzeitig bis +500 °C Klasse 2	3		<b>0604.0994</b> <b>0614.0994*</b>
Robuster Oberflächenfühler, gerade Nennlänge = 150 mm, Fühlerspitze Ø4 mm	–200...+600 °C Klasse 1	25	Anschlussleitung (Seite 61) bestellen!	<b>0604.9993</b> <b>0614.9993*</b>
Robuster Oberflächenfühler, um 90° abgewinkelt, für beengte Verhältnisse; Nennlänge = 130 mm, Fühlerspitze Ø 4 mm	–200...+600 °C Klasse 1	25		<b>0604.9893</b> <b>0614.9893*</b>
Robuster Fühler mit federndem TE-Band Nennlänge = 200 mm, Fühlerspitze Ø 15 mm	–200...+700 °C Klasse 2	3	Wendel- leitung PUR	<b>0600.0394</b>
Rohranlege-Fühler für Rohre bis 2" Durchmesser Ersatz-Messkopf	–60...+130 °C Klasse 2	5	1,5 m PVC	<b>0600.4593</b> <b>0602.0092</b>
Magnetfühler zum Messen an metallischen Flächen a) Haftkraft ca. 20 N b) für höhere Temperaturen, Haftkraft ca. 10 N	Klasse 2 –50...+170 °C –50...+400 °C		L =1,5 m Silikon Glasseide	<b>0600.4793</b> <b>0600.4893</b>
Flachkopf-Fühler mit Teleskop (215 ... 660 mm) für schnelle Messungen an schwer zugänglichen Stellen, Messkopf Ø 25mm, Höhe 12 mm	–50...+250 °C Klasse 2	<3	1,8 m PVC	<b>0600.2394</b>
Miniatur-Fühler zum Messen an elektronischen Bauteilen, Kleinmotoren...;Nennlänge = 100 mm, Fühlerspitze Ø 5 mm	–50...+400 °C (kurzzeitig bis +500 °C), Klasse 2	3	1,5 m PVC	<b>0600.1494</b>
Rollen-Fühler zur Oberflächen-Messung an Rollen und rotierenden Walzen, zul. Umfangsgeschw..18...400 m/min, Nennlänge = 274 mm, Fühlerspitze Ø 33 mm	–50...+240 °C Klasse 2		Wendel- leitung PUR	<b>0600.5093</b>
<b>Cu–CuNi–Fühler</b> für testo 950, 650, 400	–40...+350 °C Klasse 1			<b>auf Anfrage</b>
<b>NTC–Fühler</b> für testo 950, 650, 400				
Sehr genauer Fühler für Luft- und Gastemperatur-Messungen mit freiliegendem, mechanisch geschütztem Messwertaufnehmer	–40...+130 °C nach UNI–Kurve	60	Wendeltg. PUR	<b>0610.9714</b>
<b>Pt100–Oberflächenfühler</b> für testo 950, 650, 400				
Robuster Oberflächenfühler, Nennlänge = 150 mm, Ø Fühlerspitze 9 mm	–50...+400 °C, Klasse B	40	Steckkopf Anschlussleitung (Seite 61) bestellen!	<b>0604.9973</b> <b>0628.0018*</b>
Klettbandfühler für Rohre mit Ø max. 100 mm	–50...+150 °C, Klasse B	40	1,6 m, PTEE– Flachbandltg.	<b>0628.0019</b>

\* mit EEPROM: • Messbereichsgrenzen im Fühler hinterlegt

• Justierung bei 1 Messpunkt möglich • Oberflächenzuschlag bei Oberflächenfühler auf Messaufgabe anpassbar



<b>NiCr–Ni–Tauch–/Einstechfühler</b> für testo 950, 650, 400	Messbereich/ Genauigkeit	t <sub>99</sub> sec.	Anschluss- leitung	Bestell–Nr.
Schnell ansprechender Tauch-/Einstechfühler Nennlänge = 150 mm, Fühlerspitze Ø 3 mm	–200...+400 °C Klasse 1	3	Steckkopf  Anschlussleitung (Seite 61) bestellen!	<b>0604.0293</b> <b>0614.0293*</b>
Sehr reaktionsschneller Tauch-/Einstechfühler für Mess. in Flüssigkeiten; Nennlänge = 150 mm, Fühlerspitze Ø 1,5 mm	–200...+600 °C Klasse 1	1		<b>0604.0493</b> <b>0614.0493*</b>
Sehr reaktionsschneller Tauch-/Einstechfühler für hohe Temperaturen, Nennlänge = 470 mm, Fühlerspitze Ø 1,5 mm	–200 +1100 °C Klasse 1	1		<b>0604.0593</b> <b>0614.0593*</b>
Sehr reaktionsschneller Tauch-/Einstechfühler für Messungen in Gasen u. Flüssigkeiten mit dünner, massearmer Spitze; Nennlänge = 150 mm, Fühlerspitze Ø 0,5 mm	–200...+600 °C Klasse 1	< 1		<b>0604.9794</b> <b>0614.9794*</b>
Robuster Tauch-/Einstechfühler aus V4A Edelstahl, wasserdicht und kochfest, z. B. für den Lebensmittel bereich; Nennlänge = 150 mm, Fühlerspitze Ø 3 mm	–200...+400 °C Klasse 1	3	1,5 m Silikon	<b>0600.2593</b>
Schmelzen-Fühler zum Messen in Buntemetall- schmelzen mit austauschbarer, abgewinkelter Messspitze. Lebensdauer der Messspitze: bis zu 500 Messungen in Aluminium-Schmelzen Ersatz–Messspitze	–200...+1250 °C Klasse 1	60	1,5 m PVC	<b>0600.5993</b>  <b>0363.1712</b>
Steckbare Messspitzen f. hohe Temperaturen, biegsam. Bitte Handgriff mitbestellen (s. unten).	alle Klasse 1			
a)Außenmantel Edelstahl 1.4541	–200...+900 °C	3,5		<b>0600.5393</b>
b)Außenmantel Edelstahl 1.4541	–200...+900 °C	3,5		<b>0600.5493</b>
c)Außenmantel Inconel 2.4816	–200 +1100°C	3,5		<b>0600.5793</b>
d)Außenmantel Inconel 2.4816	–200 +1100°C	3,5		<b>0600.5893</b>
Handgriff für steckbare Messspitzen			Wendeltg. PUR	<b>0600.5593</b>

<b>Pt100–Luftfühler</b> für testo 950, 650, 400				
Standard-Luftfühler Nennlänge = 150 mm, Ø Fühlerspitze 9 mm	–200...+600 °C Klasse A	75	Steckkopf Anschlußleitung (Seite 61) bestellen!	<b>0604.9773</b>
Präzisions-Luftfühler Nennlänge = 150 mm, Ø Fühlerspitze 9 mm	–100...+400 °C 1/10 Klasse B**	75	Steckkopf Anschlußleitung (Seite 61) bestellen!	<b>0628.0017*</b>

**\*\* 1/10 Klasse B (0...+100 °C)**  
**1/5 Klasse B (restl. Bereich)**  
**nach DIN IEC 751**

\* mit EEPROM: • Messbereichsgrenzen im Fühler hinterlegt  
• Justierung bei 1 Messpunkt möglich • Oberflächenzuschlag bei Oberflächenfühler auf Messaufgabe anpassbar

# Bestelldaten

<b>Pt100–Tauch–/Einstechfühler</b> für testo 950, 650, 400	Messbereich/ Genauigkeit	t <sub>90</sub> sec.	Anschluss– leitung	Bestell–Nr.
Standard-Tauch-/Einstechfühler Nennlänge = 200 mm, Ø Fühlerspitze 3 mm	–200...+400 °C Klasse A	20	Steckkopf Anschlussleitung (Seite 61) bestellen!	<b>0604.0273</b>
Präzisions-Tauch-/Einstechfühler Nennlänge = 200 mm, Ø Fühlerspitze 3 mm	–100...+400 °C 1/10 Klasse B**	30	Steckkopf Anschlussleitung (Seite 61) bestellen!	<b>0628.0015*</b>
<b>Schutzglas</b> für Tauch-/Einstechfühler 0604.0273 und 0628.0015				<b>0554.7072</b>
Flexibler Präzisions-Tauchfühler Nennlänge = 1000 mm,	–100...+400 °C 1/10 Klasse B**	80 in Wasser	Steckkopf Anschlussleitung (Seite 61) bestellen!	<b>0628.0016*</b>
Robuster Fühler mit angeschliffener Messspitze, wasserdicht und kochfest Nennlänge = 150 mm, Ø Fühlerspitze 3 mm	–200...+400 °C Klasse A	30	1,5 m Silikon	<b>0604.2573</b>

<b>NiCr–Ni–Thermopaare</b> für testo 950, 650, 400				
Thermopaar aus glasseide-isolierten Thermoleitungen Isolierung: Doppelleiter flach oval, einzeln gegenläufig mit Glasseide um ponnen, beide Leiter gemeinsam mit Glasseide umspinnen und mit Lack getränkt; Draht Ø 0,2 mm; Außen Ø 1 x 0,8 mm	Höchsttemp. +400 °C		Bitte Adapter 0600.1693 bestellen	<b>0644.1109</b> Packung à 5 Stk.
Thermopaar aufklebbar, Trägermaterial Alu-Folie An der Messstelle mit üblichen Klebern oder mit Silikon-Wärmeleitpaste Best.- Nr. 0554.0004 befestigen, Ø Verlängerung 2 x 0,2 mm, Dicke 0,1 mm	Höchsttemp. +200 °C		Bitte Adapter 0600.1693 bestellen	<b>0644.1607</b> Packung à 2 Stk.
Adapter zum Anschluss von NiCr-Ni Thermopaaren u. Fühlern mit offenen Drahtenden			0,3 m PVC	<b>0600.1693</b>

<b>Sonst. Temperaturfühler</b> für testo 950, 650, 400				
Globe-Thermometer z. Messen der Strahlungswärme, NTC-Messwertaufnehmer, Ø Kugel ca. 150 mm Entsprechend den Anforderungen nach ISO 7243, ISO 7726, DIN EN 27726, DIN 33403.	0...+120 °C ±0,5 °C (0...50 °C) ±1 °C (50...120 °C)		1,5 m	<b>0554.0670</b>
Infrarot-Fühler für berührungslose Temperaturmessung an spannungsführenden, schwer zugänglichen und rotie- renden Teilen	–18...+260 °C	2	Wendelleitung PUR	<b>0600.0750</b>

<b>Zubehör für Temperaturfühler</b>				
Silikon-Wärmeleitpaste (14g), Tmax = +260 °C				<b>0554.0004</b>

\*\* 1/10 Klasse B (0...+100 °C)  
1/5 Klasse B (restl. Bereich)  
nach DIN IEC 751

\* mit EEPROM: • Messbereichsgrenzen im Fühler hinterlegt

• Justierung bei 1 Messpunkt möglich • Oberflächenzuschlag bei Oberflächenfühler auf Messaufgabe anpassbar

Weitere Fühler für testo 950, 650, 400	Messbereich	Genauigkeit *	t <sub>99</sub> sec.	Anschluss- leitung	Bestell-Nr.
CO-Fühler	0...500 ppm	±5 ppm (0...100 ppm) ±5 % v. Mw. (restl. Ber.)			<b>0632.1247</b>
CO <sub>2</sub> -Fühler	0...1 Vol. % CO <sub>2</sub> 0...10.000 ppm CO <sub>2</sub>	50 ppm±2 % v.Mw. (0..5000ppm) 100 ppm±3 % v.Mw. (restl. Ber.)			<b>0632.1240</b>
Lecksuch-Sonde					
Mechanische Drehzahlsonde mit Steckkopf.	20...20.000 U/min	±1 Digit		Anschlussleitung (Seite 61) bestellen!	<b>0640.0340</b>
Strom-/Spannungskabel (±1 V, ±10 V, 20 mA)	0 20mA/4 20mA 0 ±1V/0 ±10V	±0,04 mA ±0,001 V / ±0,01 V			<b>0554.0007</b>
4...20mA-Interface für den Anschluss und die zeitweilige Versorgung von Messwertumformern	0/4...20mA	±0,04 mA		Steckkopf, An- schlussleitung 0430 0143 oder 0430 0145 erforderlich	<b>0554.0528</b>

## Feuchte-/Temperatur-Fühler für Klima-/Lüftungsbereich für testo 650, 400

Standard-Raumklima-Fühler bis +70 °C Ø 12 mm (Fühlerspitze)	0...100 % rF (Fühlerspitze) -20 +70 °C	±2 % rF (2...98 % rF) ±0,4 °C (0...50 °C) ±0,5 °C (restl. Ber.)	<12 bei 2 m/s	Steckkopf Anschlussleitung (Seite 61) bestellen!	<b>0636.9740</b>
Kanal-Feuchte-/Temperaturfühler, Teleskopverlängerung anschließbar, Ø12 mm	0...100 %rF (Fühlerspitze) -20...+70 °C	±2 % rF (2...98 % rF) ±0,4 °C (0...50 °C) ±0,5 °C (restl. Ber.)	<12 bei 2 m/s	3 m PUR	<b>0636.9715</b>
Teleskop, Länge 340 - 800 mm					<b>0430.9715</b>
Hochpräziser Referenz- Feuchte/Temperaturfühler, Ø 21 mm	0...100 % rF (Fühlerspitze) -20...+70 °C	±1 % (10...90 % rF) (15...30 °C) ±2 % (restl. Ber.)	<12 bei 2 m/s	Steckkopf Anschlussleitung (Seite61) bestellen!	<b>0636.9741</b>
Flexibler Feuchtefühler mit Mini-Modul für Messungen, z. B. an Material-prüfständen. Modul-Kabellänge 1500 mm	0...100 % rF -20...+125 °C	±2 % rF (2...98 % rF) ±0,4 °C (0...50 °C) ±0,5 °C (restl. Ber.)	20	Steckkopf Anschlussleitung (Seite 61) bestellen!	<b>0628.0013</b>
Dünnere Feuchtefühler inkl. 4 aufsteckbare Schutzkappen für Raumklimamessungen, Messungen in Abluftkanälen und Materialausgleichsfeuchte-Messungen	0...100 % rF -20...+70 °C	±2 % rF (2...98 % rF) ±0,4 °C (-10...50 °C) ±0,5 °C (restl. Ber.)	<15	Steckkopf Anschlussleitung (Seite 61) bestellen!	<b>0636.2130</b>

\* Genauigkeitsangaben bei Nenntemperatur +25 °C,  
Temperaturkoeffizient ±0,03 % / °C

<b>Feuchte-/Temperatur-Fühler für rauen Industrieinsatz</b> für testo 650, 400					
	Messbereich	Genauigkeit *	t <sub>99</sub> <sup>*</sup> sec.	Anschlussleitung	Bestell-Nr.
Schwertfühler zur Feuchte/Temperaturmessung in gestapeltem Gut, Nennlänge 320 mm	0...100 % rF (Fühlerspitze) -20...+70 °C	±2 % rF (2...98 % rF) ±0,4 °C (0...50 °C) ±0,5 °C (restl. Ber.)	<12 bei 2 m/s	Steckkopf Anschlussleitung (Seite 61) bestellen!	<b>0636.0340</b>
Robuster Feuchte-Fühler z. B. für Messungen der Materialausgleichs-feuchte oder für Messungen in Abluft-kanälen, Nennlänge 300 mm, Ø 12 mm	0 100 % rF -20 +120 °C	±2 % rF (2...98 % rF) ±0,4 °C (0...50 °C) ±0,5 °C (restl. Ber.)	<30 bei 2 m/s	Steckkopf Anschlussleitung (Seite 61) bestellen!	<b>0636.2140</b>
Robuster Hochtemperatur-Fühler bis +180 °C, Nennlänge 300 mm, Ø 12 mm	0...100 % rF -20...+180 °C	±2 % rF (2...98 % rF) ±0,4 °C (0...50 °C) ±0,5 °C (restl. Ber.)	<30 bei 2 m/s	Steckkopf Anschlussleitung (Seite 61) bestellen!	<b>0628.0021</b>
Flexibler, nicht formstabiler Feuchte Fühler für Messungen an schwer zugänglichen Stellen.	0...100 % rF -20...+180 °C	±2 % rF (2...98 % rF) ±0,4 °C (0...50 °C) ±0,5 °C (restl. Ber.)	<30 bei 2 m/s	Steckkopf Anschlussleitung (Seite 61) bestellen!	<b>0628.0022</b>
Standard-Drucktaupunktfühler zur Messung in Druckluft-Systemen	0...100 % rF -30...+50 °C t <sub>pd</sub>	Drucktaupunkt-Messung bei Nenntemp. +25°C: ±0,9...>4 °C t <sub>pd</sub> (5...40 °C)	1 5 min typisch 2 min	Steckkopf Anschlussleitung (Seite 61) bestellen!	<b>0636.9840</b>
Präzisions-Drucktaupunktfühler zur Messung in Druckluft-Systemen	0...100 % rF -60...+50 °C t <sub>pd</sub>	Drucktaupunkt-Messung bei Nenntemp. +25°C: ±0,8...4 °C t <sub>pd</sub> (5...40 °C)	1 5 min typisch 2 min	Steckkopf Anschlussleitung (Seite 61) bestellen!	<b>0636.9841</b>
Flexibler, formstabiler Feuchte-Fühler für Messungen an schwer zugänglichen Stellen	0...100 % rF -20...+140 °C	±2 % rF (2...98 % rF) ±0,4 °C (0...50 °C) ±0,5 °C (restl. Ber.)	<30 bei 2 m/s	Steckkopf Anschlussleitung (Seite 61) bestellen!	<b>0628.0014</b>

\* Genauigkeitsangaben bei Nenntemperatur +25 °C,  
Temperaturkoeffizient ±0,03 % / °C

Materialfeuchte-Sonde		freie Skalierung, Vergleichsmessung, kein Wassergehalt			<b>0636.0365</b>
Material-/Baufeuchte-Kabel	0...100kΩ ≙ 100...0%	100...66 Nass ↓ 0...1 sehr trocken			<b>0636.0565</b>

<b>Abdeckkappen für alle Feuchte–Fühler Ø 12 und 21 mm</b>	<b>Anschlussleitung</b>	<b>Bestell–Nr.</b>
<b>Metallschutzkorb</b> , Material Edelstahl V4A. Schnelle Angleichszeit, robust und temperaturlastbeständig. Anwendung: für Strömungsgeschwindigkeiten <10 m/s.	Ø 21 mm Ø 12 mm	0554.0665 0554.0755
<b>Drahtgewebe–Filter</b> , Material Edelstahl V4A. Schnelle Angleichszeit, Schutz vor Verschmutzung und Zerstörung. Anwendung: Meteorologie, Spritzwasser, Betauung. <b>Einlegefilter für Metallschutzkorb und Kunststoff–Kappe.</b>	Ø 21 mm	0554.0667
<b>Kappe mit Drahtgewebe–Filter</b>	Ø 12 mm	0554.0757
<b>Teflon–Sinterfilter</b> , Material PTFE. Günstiges Verhalten bei Betauung, wasserabweisend, gute Beständigkeit gegenüber aggressiven Medien. Anwendungen: Druckluft–Messungen, <b>Hochfeuchte–Bereich</b> (Dauermessungen), hohe Strömungsgeschwindigkeiten.	Ø 21 mm Ø 12 mm	0554.0666 0554.0756
<b>Edelstahl–Sinterkappe</b> , Material Edelstahl V2A. Sehr robust, zum Einstecken geeignet, mit Pressluft zu reinigen, mechanischer Schutz des Sensors. Anwendungen: hohe mechanische Belastungen, hohe Strömungsgeschwindigkeiten.	Ø 21 mm Ø 12 mm	0554.0640 0554.0647
<b>Oberflächenadapter für Feuchtefühler Ø 12 mm</b>		0628.0012

<b>Zubehör für Feuchte–/Temperatur–Fühler, Dreifachsonde + Drehzahlsonde</b>	<b>Bestell–Nr.</b>
<b>Adapter</b> für Feuchtefühler 0636.XX60 und Pt100–Fühler 0605.XX73/XX72	0554.0454
<b>Anschlussleitung</b> für Fühler mit Steckkopf, Länge 1,5 m, Mantelmaterial PUR	0430.0143
<b>Anschlussleitung</b> für Fühler mit Steckkopf, Länge 5 m, Mantelmaterial PUR	0430.0145
<b>Verlängerungsleitung</b> zwischen Steckkopfleitung und Gerät, Länge 5 m, Mantelmaterial PUR	0409.0063
<b>Teleskop</b> für Fühler mit Steckkopf, Auszugslänge maximal 1 m, Leitungslänge 2,5 m, Mantelmaterial PUR	0430.0144
<b>Kontroll und Abgleichset</b> für Feuchtefühler und Dreifachsonde	0554.0660
<b>Adapter</b> für Feuchteabgleich Dreifachsonde 0635.1545, mit Abgleichset bestellen!	0554.0661
<b>Kontroll– und Lagerfeuchte</b> (33 %F) für Feuchtefühler und Dreifachsonde	0554.0636

# Bestelldaten

<b>Drucksonden</b> für testo 650, 400	<b>Messverfahren</b>	<b>Messbereich</b>	<b>Genauigkeit</b>	<b>Bestell-Nr.</b>
Drucksonde zur Messung von Strömungs- geschwindigkeiten und Differenzdruck  bzw. Absolutdruck	Differenzdruck Differenzdruck Absolutdruck	±10 hPa ±100 hPa 2000 hPa	±0,03 hPa ±0,1 hPa (0...20 hPa) ±0,5 % v. Mw.(Rest) ±5 hPa	<b>0638.1445</b> <b>0638.1545</b> <b>0638.1645</b>
Drucksonde aus kältemittelfestem Edelstahl, <b>ohne Kabel</b> , Einschraub-Gewinde 7/16" UNF – Niederdrucksonde bis 10 bar – Hochdrucksonde 30bar – Hochdrucksonde 40bar – Hochdrucksonde 100bar – Hochdrucksonde 400bar	Relativ- drucksonde	–1...+10 bar –1...+30 bar –1...+40 bar –1...+100 bar –1...+400 bar	±1% v.Ew. Überlast 25 bar ±1% v.Ew. Überlast 120 bar ±1% v.Ew. Überlast 120 bar ±1% v.Ew. Überlast 250 bar ±1% v.Ew. Überlast 600 bar	<b>0638.1741</b> <b>0638.1841</b> <b>0638.1941</b> <b>0638.2041</b> <b>0638.2141</b>
Drucksonde zur Messung von Differenzdruck, robustes Metallgehäuse mit Stoßschutz, Magnet zur schnellen Fixierung – Präzisions-Drucksonde 100Pa  – Drucksonde 10hPa – Drucksonde 100hPa	Differenz- drucksonde	0...+100Pa 0...+10hPa 0...+100hPa	±(0.3Pa ±0.5% v.Mw.) (0...+100Pa) ±0.03hPa (0...10hPa) ±0.5% v.Mw. (+20... +100 hPa) ±0.3hPa (0...+20hPa)	<b>0638.1347</b> <b>0638.1447</b> <b>0638.1547</b>
Drucksonde zur Messung von Differenzdruck, robustes Metallgehäuse mit Stoßschutz, Schnellverschluss-Kupplung (M8 x 0,5), Magnet zur schnellen Fixierung – Drucksonde 1000hPa  – Drucksonde 2000hPa – Drucksonde 2000hPa	Differenz- drucksonde  Absolutdruck- sonde	0...+1000Pa 0...+2000Pa 0...+2000Pa	±1hPa (0...200hPa) 0.5% v.Mw. (+200... +1000 hPa) ±2hPa (0...400hPa) 0.5% v.Mw. (+400... +2000 hPa) ±5hPa (0...+2000hPa)	<b>0638.1647</b> <b>0638.1747</b> <b>0638.1847</b>

<b>Zubehör für Drucksonden</b>	<b>Bestell-Nr.</b>
Magnethalterung für Drucksonden 0638.1445 / 0638.1545 / 0638.1645	<b>0554.0225</b>
Anschlusskabel für Drucksonden 0638.1740, 0638.1840 und 0638.1940	<b>0409.0202</b>

# Bestelldaten

<b>Steckbare Strömungssonden</b> für testo 400	<b>Messbereich</b>	<b>Genauigkeit</b>	<b>Bestell-Nr.</b>
Flügelrad-Messsonde, steckbar auf Handgriff bzw. Teleskop Ø 12 mm	0,6...20 m/s -30...+140 °C *	±(0,2 m/s ±1 % v. Mw.)	<b>0635.9443</b>
Flügelrad/Temperatur-Messsonde, steckbar auf Handgriff bzw. Teleskop, Ø 16 mm	0,4...60 m/s -30...+140 °C *	±0,2 m/s ±1 % v. Mw.	<b>0635.9540</b>
Flügelrad/Temperatur-Messsonde, steckbar auf Handgriff bzw. Teleskop, Ø 25 mm	0,4...40 m/s -30...+140 °C *	±0,2 m/s ±1 % v. Mw.	<b>0635.9640</b>
Steckbares Flügelrad für integrierende Strömungsmessung. Einsatzbereich -20...+60 °C, 90° abknickbar, Ø 60 mm	0,25...20 m/s	±(0,1 m/s +1,5 % v. Mw.)	<b>0635.9440</b>
Steckbares Flügelrad für integrierende Strömungsmessung. Einsatzbereich -20...+60 °C, 90° abknickbar, Ø 100 mm	0,2...15 m/s	±(0,1 m/s +1,5 % v. Mw.)	<b>0635.9340</b>
Schalenanemometer zur meteorologischen Windmessung. Leitung 3 m.	0,7...30 m/s	±0,3 m/s, ±5 % v. Mw.	<b>0635.9045</b>

\* bei Kurzzeit-Messungen

<b>Zubehör für steckbare Flügelradsonden</b>	<b>Anschlussleitung</b>	<b>Bestell-Nr.</b>
<b>Teleskop</b> für steckbare Flügelradsonden/ Länge max. 1 m/ Verlängerung aufAnfrage/ Anschlusskabel für Drucksonden 0638.1740 und 0638.1840	2,3 m Silikon	<b>0430.0941</b>
<b>Handgriff</b> für steckbare Flügelradsonden	DIN Rundstecker 1,5 m Silikon	<b>0430.3545</b>
<b>Schwanenhals</b> , flexible Verbindung zwischen Messsonde und Anschlussteil		<b>0430.0001</b>
<b>Magnetische Fühlerhalterung</b> für Flügelradsonden		<b>0554.0430</b>

<b>Strömungssonden mit Handgriff/Teleskop</b> für testo 400	<b>Meßbereich</b>	<b>Genauigkeit</b>	<b>Bestell-Nr.</b>
Preisgünstige, robuste Hitzkugel-Sonde für Messungen im unteren Strömungsbereich. Mit Handgriff.	0...10 m/s -20...+70 °C	0...10 m/s: ± (0,03 m/s + 5 % v. Mw.)	<b>0635.1549</b> (s. Hinweis)
Robuste Hitzkugel-Sonde mit Handgriff und Teleskop (190 – 850 mm) für Messungen im unteren Strömungsbereich.	0...10 m/s -20...+70 °C	0...10 m/s: ± (0,03 m/s + 5 % v. Mw.)	<b>0635.1049</b> (s. Hinweis)
Reaktionsschnelle Hitzdraht-Sonde mit Teleskop (160 – 760 mm) für Messungen im unteren Strömungsbereich mit Richtungs- erkennung.	0...20 m/s -20...+70 °C	0...20 m/s: ± (0,03 m/s +4 % v. Mw.)	<b>0635.1041</b> (s. Hinweis)
Thermische Anemometersonde Ø 10 mm, mit Teleskop, zur Messung der Luftströmung an Laborabzügen nach DIN EN 14175 (Entwurf)	0...5 m/s 0...+50 °C	± (0,03 m/s ±4 % v. Mw.) (0...5 m/s)	<b>0635.1047</b>
Hochtemperatur-Sonde mit Handgriff für Dauermessungen bis +350 °C / Ø 25 mm	0,6...20 m/s -40...+350 °C	±0,2 m/s ±2 % v. Mw.	<b>0635.6045</b>

<b>Zubehör für Strömungs sonden</b>		<b>Temp. max.</b>	<b>Ø</b>	<b>Länge</b>	<b>Bestell-Nr.</b>
Staurohre (Längere Ausführungen auf Anfrage!)	a) Edelstahl	+600 °C	7 mm	500 mm	<b>0635.2045</b>
	b) Edelstahl	+600 °C	7 mm	350 mm	<b>0635.2145</b>
	c) Edelstahl	+600 °C	4 mm	300 mm	<b>0635.2245</b>
	d) Edelstahl	+600 °C	7 mm	1000 mm	<b>0635.2345</b>
Silikonschlauch zur Verbindung von Staurohr und Drucksonde				5 m	<b>0554.0440</b>
Volumenstrom-Messtrichter zur Messung der Absaugleistung von Lüftungseinrichtungen					
a) Messbereich 20...400 m <sup>3</sup> /h; Trichterfaktor 22					<b>0554.0400</b>
b) Messbereich 20...400 m <sup>3</sup> /h; Trichterfaktor 22					<b>0554.0410</b>
– In Verbindung mit 0635.1041 oder 0635.9540. –					

<b>Weitere Fühler</b> für testo 400	<b>Messbereich</b>	<b>Genauigkeit</b>	<b>Bestell-Nr.</b>
3-Funktionssonde zur gleichzeitigen Messung von Temperatur, Feuchte und Strömung und zur NET-Messung. Mit Steckkopf – bitte Anschlussleitung (siehe S.61) bestellen.	0...10 m/s 0...100 %rF (Fühlerspitze) –20...+70 °C	wie 0635.1549 ±2 %rF (2...98 %rF) ±0,4 °C (0...+50 °C) ±0,5 °C (restl. Bereich)	<b>0635.1540</b> (s. Hinweis)
Behaglichkeits-Sonde für Turbulenzgrad-Messungen, mit Teleskop und Stativ. Erfüllt die Forderungen der DIN EN 13779 bzw. VDI 2080	0...5 m/s 0...+50 °C	±(0,03 m/s / ±4 % v. Mw.) ±0,3 °C	<b>0628.0009</b> (s. Hinweis)
WBG-T-Sonde inkl. Stativ, im Alukoffer	Einsatzbereich: 0...+100 °C	siehe Sensordaten CU–CuNi (Typ T) / NTC: Seite 53	<b>0699.4239</b>

**Hinweis:** Thermische Sonden werden beim Abgleich m/s auf den mittleren Jahresluftdruck von 1013 hPa auf Meereshöhe abgeglichen.  
Unter Hauptmenü - **SPEZIAL** - PARAMETER kann durch Einstellen des aktuellen Absolutdrucks die Druckabhängigkeit der Messung kompensiert werden.  
Bei ruhender Luft ( $v < 0,5$  m/s) leicht erhöhte Temperaturwertanzeige!



# Stichwortverzeichnis

Ableich-Feuchtefühler . . . . .	24	<b>Drucker</b> , aufsteckbar . . . . .	12
Abschalten der Volumenstromber. . . . .	38	-Testdruck . . . . .	12
Absolutdruck eingeben . . . . .	40	-Batteriewechsel . . . . .	12
<b>Adressen</b> (Service, Geschäftsst.) . . . . .	<b>67</b>	-Papierwechsel . . . . .	12
Akku-..., siehe: Stromversorgung		-Ruhemodus . . . . .	12
Auflösung 0,01°C . . . . .	21	-Infrarot-Schnittstelle . . . . .	13
Aufsteckbarer Drucker		-Datenübertragung . . . . .	13
siehe: Drucker, aufsteckbar		-Protokoll drucken . . . . .	20
Auswahl des Messortes, siehe: Messort		-Protokolldrucker, siehe: Testo-P...	
Automatisches Speichern		Druckerfehler, siehe: Fehlermeldung	
siehe: Speichern, automatisch		EEPROM . . . . .	19
<b>aw-Wert-Messung</b> . . . . .	<b>28</b>	Eingabe Absolutdruck . . . . .	40
<b>Barometrische Messung</b> . . . . .	<b>48</b>	Einstellung, Gerätedaten . . . . .	16
Batterie		Endwerthochrechnung . . . . .	22
-Ladezustand, -Standzeiten,...		<b>Fehlermeldung</b> . . . . .	<b>15</b>
siehe: Stromversorgung		-Druckerfehler . . . . .	15
Batteriewechsel . . . . .	4	-Gerätefehler . . . . .	15
<b>Barcode-Stift</b> . . . . .	<b>18</b>	-Lithium-Batterie . . . . .	15
-Label . . . . .	18	-Selbsttestfehler . . . . .	15
-RS-232-Buchse . . . . .	18	-Speicherfehler . . . . .	15
-Stromsparmodus . . . . .	18	<b>Feuchte-Messung</b> . . . . .	<b>24</b>
Berechnung des Turbulenzgrades . . . . .	43	-Zuschalten berechneter Größen . . . . .	24
Berechnete Größen zuschalten		-Abgleich . . . . .	24
siehe: Feuchte-Messung		Freigabe der Tastatur	
<b>Bestelldaten</b>		siehe: Speichern, automatisch	
-für Messgerät und Zubehör . . . . .	55	<b>Fühler</b> -Auflösung (PT100/TE-Fühler) . . . . .	21
-für Fühler . . . . .	56	-Justage siehe: Justage	
<b>CO-Messung</b> . . . . .	<b>50</b>	-Reset . . . . .	16/19
<b>CO<sub>2</sub>-Messung</b> . . . . .	<b>50</b>	-Wechsel . . . . .	4
Dichte „Rho“ . . . . .	40	<b>Funktionstasten</b>	
<b>Display-Anzeige</b> siehe: Menü-Übersicht . . . . .		-Belegungsmöglichkeiten . . . . .	10
<b>Drehzahl-Messung</b> . . . . .	<b>46</b>	-felder . . . . .	7-8
<b>Druck</b> . . . . .	<b>40</b>	<b>Garantie</b> . . . . .	<b>64</b>
-barometrischer . . . . .	40	Geräte-Reset . . . . .	16
-Absolutdruck . . . . .	40	Gerätetyp . . . . .	3
-Höhendruck . . . . .	40	Gerätedaten, Einstellung . . . . .	16
-druckabhängige Messgrößen . . . . .	40	Gerät-Power . . . . .	51
-Differenzdruck . . . . .	40	<b>Geschwindigkeits-Messung</b>	
<b>Druck-Messung</b> . . . . .	<b>46</b>	mit Staurohr . . . . .	39
-Dämpfung . . . . .	46	Globethermometer . . . . .	23
Druck-Sonde . . . . .	39	<b>Hauptmenü</b> . . . . .	<b>9</b>

# Stichwortverzeichnis

<b>Inbetriebnahme</b>		<b>Service-Adressen</b> . . . . .	<b>67</b>
Drucker . . . . .	12	Skalierung . . . . .	26/27/47
Messgerät . . . . .	4	<b>Software-Version</b> , aktuelle . . . . .	3
installierter Gerätetyp . . . . .	3	<b>Spannungs-Messung</b> . . . . .	<b>47</b>
Justage . . . . .	19	Speicherfehler, siehe: Fehlermeldung	
k-Faktor siehe: Endwerthochrechnung		<b>Speichern, automatisch</b> . . . . .	<b>30</b>
Kanaldimensionen		-Gerät-Schutz . . . . .	30
siehe: Strömungs-Messung		-Speicher-Keylock . . . . .	30
Klimasummenmaß siehe: NET		-Löschen . . . . .	35
Knopfzelle siehe: Stromversorgung		-Messrate . . . . .	32
Konfiguration . . . . .	9	-Messreihen ausschalten . . . . .	34
Lecksuch-Sonde . . . . .	49	-Programmieren der Messung . . . . .	31
Leistungsumfang . . . . .	3	-Ringspeicher . . . . .	33
Li-Knopfzelle, s. Stromversorgung		-Speicher-Reset . . . . .	30
Löschen-Messort . . . . .	17	-Sperren/Freigabe der Tastatur . . . . .	30
-Speicher, siehe: Speichern		-Start, Ende . . . . .	32/33
<b>Menü-Übersicht</b> . . . . .	<b>9</b>	Standzeit -Batterie/Akku, s. Stromvers.	
Messdatenverwaltung . . . . .	17	Staurohr . . . . .	39
Messort-Auswahl . . . . .	17	Staurohrfaktor „S“ . . . . .	39
<b>Messort-Liste</b> (neu, ändern, löschen) . . . . .	17	Strahlungs-Temperatur . . . . .	23
Meter über NN . . . . .	40	Stromsparmodus, s. Barcode-Stift	
Mittelwertbildung . . . . .	41	<b>Strömungs-Messung</b> . . . . .	<b>37</b>
-zeitliche . . . . .	40	-Geschwindigkeit . . . . .	39
-punktueller . . . . .	42	<b>Strom-Messung</b> . . . . .	<b>47</b>
-zeitlich-punktueller . . . . .	42	<b>Stromversorgung</b> . . . . .	<b>51</b>
-zeitlich-grafische . . . . .	42	-Stromverbrauch	
-Ausdruck . . . . .	38	Tastatur-Freigabe /-sperren	
NET . . . . .	45	siehe: Speichern, automatisch	
Normvolumenstrom . . . . .	37	<b>Technische Daten</b> . . . . .	<b>53</b>
Nullpunktgleich . . . . .	11	<b>Temperaturdruck</b> . . . . .	<b>19</b>
Oberflächenzuschlag OFZ . . . . .	23	<b>Testo-Protokolldrucker</b> . . . . .	<b>14</b>
Offsetkorrektur, siehe: Justage		-infrarotgesteuert . . . . .	14
OFZ=Oberflächenzuschlag . . . . .	23	-Batteriewechsel . . . . .	14
Ordner . . . . .	17	-Datenempfang und -übertragung . . . . .	14
Parameter . . . . .	41	-Druckerfehler, s. Fehlermeldungen . . . . .	14
-drucken . . . . .	41	-Ruhemodus . . . . .	14
-einstellen . . . . .	41	-Stromsparmodus . . . . .	14
<b>Protokoll drucken</b> . . . . .	<b>20</b>	Turbulenzgrad-Berechnung . . . . .	43
Ruhemodus, siehe: Drucker		Update per Diskette . . . . .	52
<b>Schnelleinstieg</b> . . . . .	<b>6</b>	Volumenstrombestimmung . . . . .	39
Selbsttestfehler s. Fehlermeldung		Volumenstromtrichter . . . . .	39
Seriennummer . . . . .	3	WBGT . . . . .	44
		0,01 °C Auflösung, siehe Auflösung	



**testo AG**

Postfach 11 40, 79849 Lenzkirch  
Testo-Straße 1, 79853 Lenzkirch

Telefon: (07653) 681-0

Fax: (07653) 681-100

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

Internet: <http://www.testo.com>