

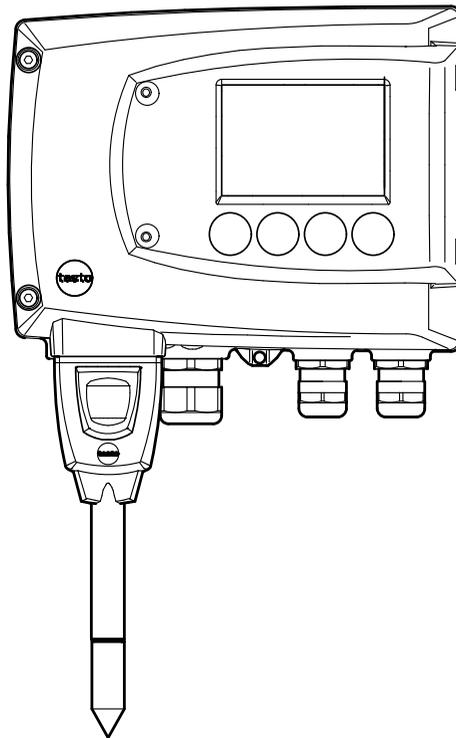


testo 6651 · Feuchte-Messumformer

testo 6600 · Fühler

P2A-Software · Parametrier-, Abgleich- und Analysesoftware

Bedienungsanleitung Band 1



Sicherheit und Umwelt

Elektrische Gefahren vermeiden

- ▶ Messen Sie mit dem Gerät und angeschlossenen Fühlern niemals an oder in der Nähe von spannungsführenden Teilen.
- ▶ Lassen Sie beschädigte Netzleitungen nur von autorisiertem Fachpersonal ersetzen.
- ▶ Lassen Sie den Messumformer nur in spannungslosem Zustand von autorisiertem Fachpersonal verdrahten und anschließen.
- ▶ Beachten Sie grundsätzlich die in Ihrem Land geltenden Vorschriften zum Öffnen und Reparieren von elektrischen Geräten.

Personenschäden / Sachschäden vermeiden

- ▶ Installations-, Einstell- und Kalibrierarbeiten nur durch qualifiziertes und autorisiertes Personal durchführen lassen!
- ▶ Öffnen Sie das Gerät nur, wenn dies zu Installations-, Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten in der Bedienungsanleitung ausdrücklich beschrieben ist.
- ▶ Beachten Sie die zulässige Lager-, Transport- und Betriebstemperatur.
- ▶ Das Produkt nie zusammen mit Lösungsmitteln lagern und betreiben, keine Trockenmittel verwenden.
- ▶ Bei Bedienung oder Wartung am Messumformer das Gerät nicht zugleich für die Regelung verwenden.
- ▶ Das Produkt nur sach- und bestimmungsgemäß und innerhalb der in den Technischen Daten vorgegebenen Parameter betreiben. Keine Gewalt anwenden.
- ▶ Nur Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten durchführen, die in der Dokumentation beschrieben sind. Dabei die vorgegebenen Handlungsschritte einhalten. Nur Original-Ersatzteile von Testo verwenden.

Darüber hinausgehende Arbeiten dürfen nur von autorisiertem Fachpersonal ausgeführt werden. Andernfalls übernimmt Testo keine Verantwortung für die ordnungsgemäße Funktion des Geräts nach der Instandsetzung und für die Gültigkeit von Zulassungen.

Umwelt schützen

- ▶ Produkt nach Ende der Nutzungszeit an Testo senden. Wir sorgen für eine umweltschonende Entsorgung.

Zu diesem Dokument

- ▶ Lesen Sie diese Dokumentation aufmerksam durch und machen Sie sich mit dem Produkt vertraut, bevor Sie es einsetzen. Bewahren Sie diese Dokumentation griffbereit auf, um bei Bedarf nachschlagen zu können. Geben Sie diese Dokumentation an spätere Nutzer des Produkts weiter.
- ▶ In diesem Dokument werden folgende Konventionen eingehalten:

Zeichen / Darstellung

Erklärung / Beispiel



Mit Signalwort **Warnung!**:

Warnt vor Gefahren, die zu schweren Körperverletzungen führen können, wenn die genannten Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden, z. B.:

Schalten Sie den Netzanschluss vor dem Anschließen des Messumformers spannungsfrei!



Mit Signalwort **Vorsicht!**:

Warnt vor Gefahren, die zu leichten Körperverletzungen oder Sachschäden führen können, wenn die genannten Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden, z. B.:

Beachten Sie die zulässige Betriebstemperatur!



Wichtiger Hinweis, z. B.:

Unter Windows® 7, 8 und 10 sind zur Installation des Programms Administratorrechte erforderlich.



Ziel der Handlung, z. B.:

➤ **Gerät am Prozess-Anschluss montieren:**



Voraussetzung, die erfüllt sein muss, z. B.:

✓ USB-Treiber sind installiert.

1 Handlungsschritte sind nummeriert aufgeführt, wenn eine bestimmte Handlungsfolge eingehalten werden muss, z. B.:

- 1 Gehäuseschrauben lösen und herausnehmen.
- 2 Gehäuseoberteil abnehmen.

▪ Ein Handlungsschritt ist nicht nummeriert, wenn keine weitere Handlung folgt oder wenn der Handlungsschritt optional ist, z. B.:

- Fühlerstecker in Steckbuchse des testo 6651 einschieben, bis er einrastet.

" ... " Beispieleingaben stehen in Anführungszeichen, z. B.:
Der Wert "0" bewirkt, dass

Schriftschnitt **fett** Elemente der Programmoberfläche oder des Gerätedisplays, z. B.:

Die Gerätebezeichnung erscheint in der **Geräte- / Parameterdatei-Liste**.

Hauptmenü Kanal 1 anwählen und mit SET bestätigen.

...>... Funktionen/Pfade innerhalb eines Menüs, z. B.:
Start > Alle Programme > Testo > Transmitter Software.

[] Schaltflächen, mit denen eine Aktion gestartet wird, z. B.:
Bestätigen Sie den Softwareschlüssel mit [OK].

GROSS-
BUCH-
STABEN Tasten auf dem Gerät oder der Tastatur, z. B.:
Drücken Sie auf ESC.

Inhaltsverzeichnis

1	MESSUMFORMER	6
1.1	Leistungsbeschreibung	6
1.1.1	Funktionen und Verwendung	6
1.1.2	Lieferumfang	6
1.1.3	Zubehör	7
1.1.4	Technische Daten	7
1.1.5	Abmessungen	8
1.2	Produktbeschreibung	10
1.2.1	Auf einen Blick	10
1.2.2	Verwendbare Fühler	11
1.2.3	Display und Tastatur	12
1.2.4	Serviceschnittstelle	12
1.2.5	Relaisplatine (Option)	12
1.2.6	Analogausgänge	13
1.2.7	Messgrößen	13
1.2.8	Skalierung	14
1.2.9	Alarmbehandlung	16
1.3	Inbetriebnahme	17
1.3.1	Gerät montieren	17
1.3.2	Gerät anschließen	21
1.3.3	Gerät abgleichen	32
1.4	Bedienung	37
1.4.1	Zusammenhang Bedienmenü – Mini DIN Buchse aktiv	37
1.4.2	Tastenblende	38
1.4.3	Passwortschutz	39
1.4.4	Aufbau des Bedienmenüs	39
1.4.5	Übersicht über das Bedienmenü testo 6651	41
1.4.6	Die einzelnen Hauptmenüs	43
1.5	Status-, Warn- und Fehlermeldungen	54
1.5.1	Statusmeldungen Messumformer	54
1.5.2	Warnmeldungen Messumformer	55
1.5.3	Fehlermeldungen Messumformer	57
1.5.4	Behandlung von Alarmmeldungen	58
1.5.5	Namur Fehlerbedingungen	59
1.6	Wartung und Reinigung	60
1.6.1	Gerät warten	60
1.6.2	Gerät reinigen	60

1 Messumformer

1.1 Leistungsbeschreibung

1.1.1 Funktionen und Verwendung

Der Feuchte-Messumformer testo 6651 wird zusammen mit steckbaren, abgeglichenen Fühlern der Familie testo 6600 eingesetzt.



Informationen zu Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung der Fühler testo 6600 entnehmen Sie bitte *Band 2, Kapitel 2*.

Der Feuchte-Messumformer testo 6651 eignet sich u. a. für folgende Einsatzbereiche:

- Prozessmesstechnik
- Teststände
- Produktions- und Lagerluftqualität
- Anspruchsvolle Raumklimaanwendungen

1.1.2 Lieferumfang

Zum Lieferumfang des Feuchte-Messumformers testo 6651 gehören:

- Tastenblende
- Rückwandhalterung

1.1.3 Zubehör

Für den Feuchte-Messumformer testo 6651 steht u. a. folgendes Zubehör zur Verfügung:

- Schutzkappen für Fühler
- Netzteil
- P2A-Software (Parametrier-, Abgleich- und Analysesoftware)
- Montagezubehör.



Informationen über Zubehör sowie die Bestellnummern finden Sie im *Band 2, Kapitel 4.2*, unter www.testo.com.

1.1.4 Technische Daten

Messgrößen

- Feuchte (% rF / °Ctd / °Ftd)
- Temperatur (°C / °F)

Messbereich

- fühlereabhängig

Genauigkeit

- fühlereabhängig

Auflösung

- 0,1%rF bzw. 0,1 °C / 0.1 °F

Messtakt

- 1/s

Schnittstelle

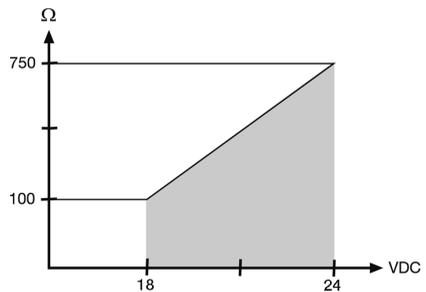
- Mini-DIN für P2A-Software (Abgleich- und Parametrier-Software)

Spannungsversorgung

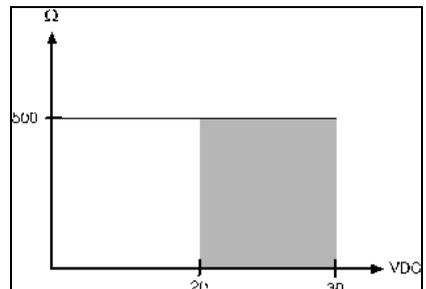
- 2-Draht: 18 ... 24 V DC \pm 10%
- 4-Draht (getrennte Signal- und Versorgungsleitungen):
20 ... 30 V AC/DC,
300 mA Stromaufnahme

Maximale Bürde

- 2-Draht: 100 bis 750 Ω



- 4-Draht: 500 Ω (Stromausgang)



Analogausgang

- 4 ... 20 mA \pm 0,03 mA (2-Draht) o.
- 0 ... 1 V \pm 1,5 mV (4-Draht) oder
- 0 ... 5 V \pm 7,5 mV (4-Draht) oder
- 0 ... 10 V \pm 15 mV (4-Draht) oder
- 0 ... 20 mA \pm 0,03 mA (4-Draht) o.
- 4 ... 20 mA \pm 0,03 mA (4-Draht)

Analogausgang Auflösung

- 12 bit

Relais

- 4 Relais 250 V AC/DC, 3 A (optional)

Display

- 2-zeiliges LCD mit Klartextzeile (optional)

Einsatztemperatur Gehäuse

- - 40 ... 70 °C / -40...+158 °F, mit Display 0 ... 50 °C / +32...+122 °F

Lagertemperatur

- - 40 ... 80 °C / -40...+176 °F

Gehäuse, Gewicht

- Kunststoff, 675g / 1.49lb

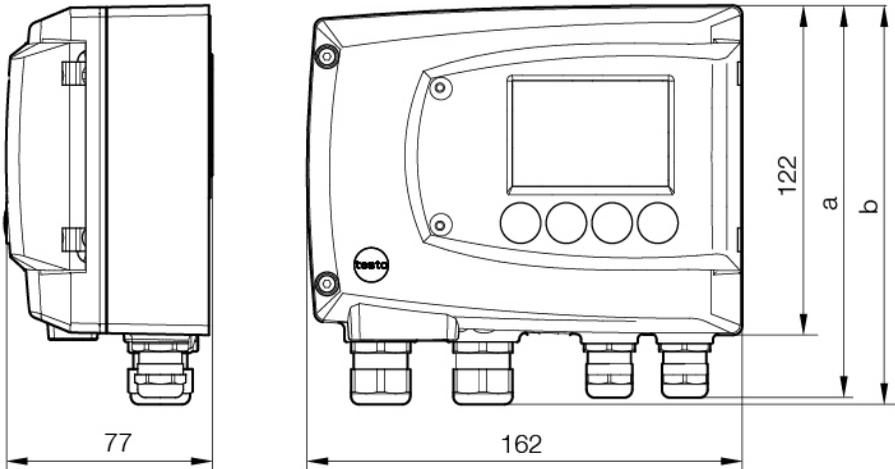
Schutzart

- IP 65 nur, wenn der Messumformer verdrahtet ist und/oder Dichtstopfen eingefügt sind

Richtlinien, Normen und Prüfungen

- EG-Richtlinie: 2014/30/EU

1.1.5 Abmessungen

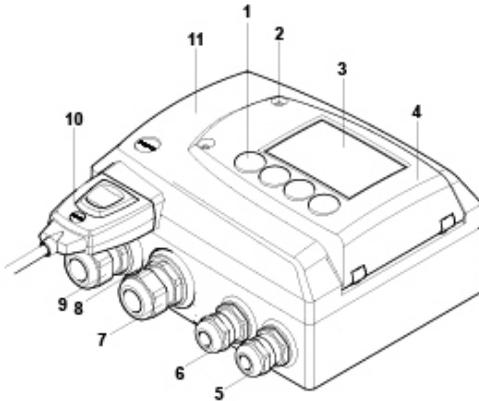


Abmessungen in mm

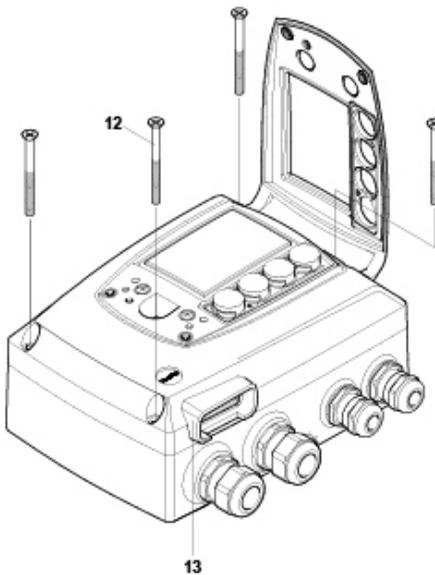
	a	b
mit Kabelverschraubungen M 20	144	147
mit Kabelverschraubungen NPT	144	144
mit Steckverbindungen	143	

1.2 Produktbeschreibung

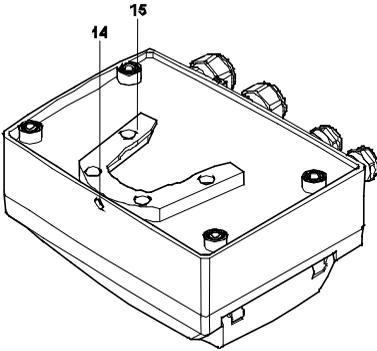
1.2.1 Auf einen Blick



- 1 Tasten (mit optionalem Display)
- 2 Verschraubung Serviceklappe (selbstsichernd, 2x)
- 3 Display (optional)
- 4 Serviceklappe
- 5 Verschraubung* M 16 x 1,5, z. B. Analogausgänge
- 6 Verschraubung* M 16 x 1,5, z. B. Spannungsversorgung
- 7 Verschraubung* M 20 x 1,5, z. B. Relais R 3 und R 4
- 8 Öse für Messstellenschild
- 9 Verschraubung* M 20 x 1,5, z. B. Relais R 1 und R 2
- 10 Fühlerstecker (testo 6600)
- 11 Gehäuseoberteil
- 12 Gehäuseschrauben (M4 x 20mm)
- 13 Buchse für Fühlerstecker



* alternativ sind NPT-Kabelverschraubungen oder M-Steckverbindungen lieferbar



- 14 Bohrung zur Befestigung an Rückwandhalterung (Schraube M3 x 6)
- 15 Kunststoffbügel zur Rückwandmontage

1.2.2 Verwendbare Fühler

Der Feuchte-Messumformer testo 6651 kann mit folgenden Fühlern eingesetzt werden:

Fühler	Artikel-Nr.	Eigenschaft
testo 6601	0555 6600-L01	Fühlervariante Wand ; Genauigkeit bis $\pm 1,7$ % rF; Temperaturbereich - 20 bis + 70 °C/-4...+158 °F
testo 6602	0555 6600-L02	Fühlervariante Kanal ; Genauigkeit bis $\pm 1,7$ % rF; Temperaturbereich - 20 bis + 70 °C/-4...+158 °F
testo 6603	0555 6600-L03	Fühlervariante Kanal ; Genauigkeit bis $\pm 1,7$ % rF; Temperaturbereich - 30 bis + 120 °C/-22...+248 °F
testo 6604	0555 6600-L04	Fühlervariante Kabel ; Genauigkeit bis $\pm 1,7$ % rF; Temperaturbereich - 20 bis + 70 °C/-4...+158 °F
testo 6605	0555 6600-L05	Fühlervariante Kabel ; Genauigkeit bis $\pm 1,7$ % rF; Temperaturbereich - 30 bis + 120 °C/-22...+248 °F

1.2.3 Display und Tastatur

Die Displayoption ermöglicht die Bedienung des Feuchte-Messumformers testo 6651 über Display und vier Tasten.

Die LCD-Anzeige besteht aus zwei 7-Segment-Zeilen zur Anzeige von Messwerten und Einheiten sowie einer Informationszeile (beispielsweise für Statusmeldungen).

Helligkeit und Kontrast der Anzeige und die Hintergrundbeleuchtung (permanent oder aus) können über das Bedienmenü oder die P2A-Software verändert werden.

1.2.4 Serviceschnittstelle

Hinter der Serviceklappe befindet sich die Parametrierbuchse (Mini-DIN) als Schnittstelle zur P2A-Software.

1.2.5 Relaisplatine (Option)

Diese verfügt über eine potentialfreie Schaltleistung von 250 V AC / 3 A. Schaltschwellen und Hysterese sowie die Funktion als Relais für Sammelalarm können über das Display oder die P2A-Software eingestellt werden. Weitere Eigenschaften sind:

- Funktion der Wechslerkontakte (Öffner/Schließer) frei wählbar
- 12 Anschlussklemmen für insgesamt 4 Relais.



Sind keine Relais vorhanden, können dennoch Einstellungen zur Überwachung von Grenzwerten oder Alarmen über das Display vorgenommen werden.



Lassen Sie den Messumformer nur in spannungslosem Zustand von autorisiertem Fachpersonal verdrahten und anschließen.

1.2.6 Analogausgänge

Als Analogausgänge verfügt der testo 6651 entweder über

- 2 Stromausgänge 4 bis 20 mA (2-Draht) / 0 bis 20 mA (4-Draht) / 4 bis 20 mA (4-Draht) oder
- 2 Spannungsausgänge 0 bis 1 V / 0 bis 5 V / 0 bis 10 V (4-Draht).

Bei 2-Draht-Betrieb wird Kanal 1 zur Versorgung verwendet. Die zwei Kanäle sind sowohl bei 2-Draht- als auch bei 4-Draht-Betrieb galvanisch voneinander getrennt.



Die Option Relais und die Hintergrundbeleuchtung des optionalen Displays sind nur bei 4-Draht-Betrieb möglich.

1.2.7 Messgrößen

Es werden folgende Messgrößen berechnet:

- Relative Feuchte in % rF und (technisch)
- Relative Feuchte in % WMO* (Berechnung nach WMO-Standard)
- Temperatur in °C und °F
- Taupunkt in °Ctd und °Ftd.
- Absolutfeuchte in g/m³ und gr/ft³

* Es ist möglich, dass schon ab einer angezeigten Feuchte ab 70 % Betauung eintritt und am Display angezeigt wird. Diese Einheit wird u. a. in der Meteorologie verwendet. Bei der Berechnung der relativen Feuchte wird nach WMO der Magnus-Koeffizient bei unterkühltem Wasser verwendet.



Berechnete Feuchtegrößen beziehen sich auf das Medium Luft. Bei anderen Gasen / Gaszusammensetzungen kann es zu Abweichungen kommen, z. B. bei der Enthalpie

1.2.8 Skalierung

Es gibt drei Arten von Min/Max Werten:

1 Der Messbereich

In diesem Bereich liegt die maximale Sensorleistung. Werte außerhalb des Messbereichs werden z. B. über Meldungen angezeigt. Messbereich, siehe Tabelle (unten).

2 Standardskalierung

Dieser Messbereich wird standardmäßig den Ausgangssignalen zugeordnet:

- bei Auslieferung, wenn keine Angaben im Bestell-Code angegeben sind
- nach Wechseln der Einheit wird der im Gerät hinterlegte Messbereich standardmäßig eingesetzt.



Auch im spannungslosen Zustand behält der Messumformer seine Skalierungen bei.

Messbereich, siehe Tabelle (unten).

3 Die maximalen Einstellungen für die manuelle Skalierung

- die Werte sind nicht ausdrücklich in der Tabelle angegeben. Die maximalen Grenzen lassen sich wie folgt berechnen:

X = Differenz zwischen MIN- und MAX-Wert der Standardskalierung

(Max-Wert von Standard) + (50 % von X)

(Min-Wert von Standard) – (50 % von X)

- Es ist damit möglich über den Messbereich hinaus zu skalieren, z. B. zur Anpassung der Skalierungsgrenzen an Vorgabewerte einer SPS. Bei der Alarmdefinition sind jedoch weiterhin die physikalischen Messbereichsgrenzen maßgebend.

Messgröße	Einheit	Fühler	Messbereich physikalisch bei 1013 hPa		Standardskalierung Messbereich MUF	
			MIN	MAX	MIN	MAX
Temperatur	°C	6601, 6602, 6604	-20	+70	-20	+70
	°F	6601, 6602, 6604	-4	+158	-4	+158
	°C	6603, 6605	-30	+120	-30	+120
	°F	6603, 6605	-22	+248	-22	+248
relative Feuchte	%rF,		0	+100	0	+100
relative Feuchte WMO	%rF		0	+100	0	+100
Taupunkt bei 25 °C Tmax	°Ctd	6601, 6602, 6604	-20	+70	-80	+100
	°Ftd	6601, 6602, 6604	-4	+158	-112	+212
	°Ctd	6603, 6605	-20	+100	-80	+100
	°Ftd	6603, 6605	-4	+212	-112	+212
Absolute Feuchte	g/m3	alle Fühler	0	600	0	2000

1.2.9 Alarmbehandlung

Für Alarm-Ober- und Untergrenzen können sowohl einzelne Alarmer als auch Sammelalarmer spezifiziert werden. Ist die Funktion Sammelalarm aktiviert, wird ein Alarm ausgelöst sobald die Alarmgrenze eines Alarms, der dem Sammelalarm zugeordnet ist, überschritten wird.

Der testo 6651 überwacht mit Hilfe der Relais Grenzwerte. Liegt ein Messwert außerhalb der Grenzwerte, wird ein vom Benutzer festgelegtes Relais geschaltet.

Kehrt der Messwert wieder um mehr als eine festgelegte Hysterese unter oder über den Grenzwert zurück, wird der Alarm zurückgenommen.

Zudem kann mit Hilfe eines Sammelalarm-Relais über das Auftreten von Fehler-/ Statusmeldungen informiert werden, siehe *Kapitel 1.5, Status-, Warn- und Fehlermeldungen*.



Gehen gleichzeitig mehrere Alarmmeldungen ein, so wird der letzte Alarm angezeigt. Wird der Alarm wieder zurückgenommen, werden die vorhergehenden Meldungen nicht mehr angezeigt.



Beispiel

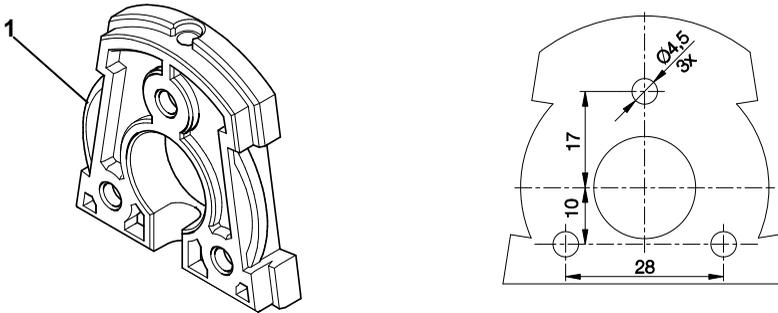
Setzt eine Betauung des Fühlers ein, erscheint auf dem Display die Meldung „Betauung“ und die Statusanzeige „Start“. Ist die Betauung vorüber wechselt die Statusanzeige von „Start“ auf „Ende“.

1.3 Inbetriebnahme

1.3.1 Gerät montieren

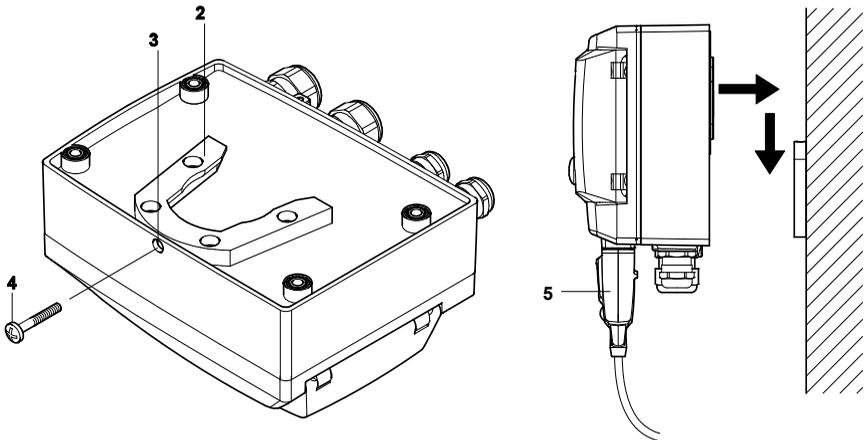
1.3.1.1 Wandmontage (für Fühler testo 6601 / 6604 / 6605)

➤ Rückwandhalterung anbringen



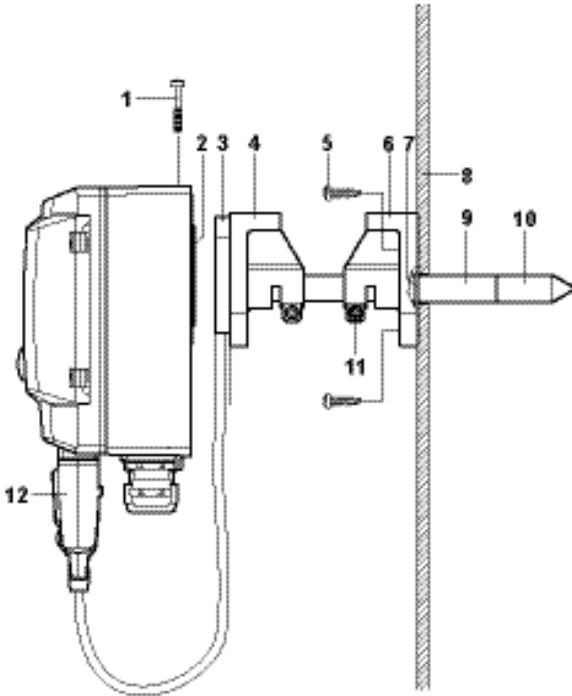
- 1 Sicherungsschraube (Pos. **(4)** Zeichnung Seite 18) entfernen und Rückwandhalterung vom Kunststoffbügel (Pos. **(2)** Zeichnung Seite 18) abziehen.
- 2 Rückwandhalterung an die Montageposition halten und die drei Bohrlöcher markieren.
- 3 Drei Löcher ($\varnothing 5$ mm) bohren und ggf. Dübel einsetzen.
- 4 Rückwandhalterung anschrauben.
Darauf achten, dass die Klemmbügel **(1)** zur Wand zeigen müssen.

➤ **Gerät an Rückwandhalterung befestigen**



- 1 Kunststoffbügel (2) an der Geräterückseite bis zum Einrasten auf die Rückwandhalterung aufschieben (siehe Pfeile).
- 2 Schraube (4) durch Bohrung (3) stecken und mit Rückwandhalterung verschrauben.
- 3 Fühlerstecker (5) in Steckbuchse einschieben, bis er einrastet.

1.3.1.2 Kanalmontage (für Fühler testo 6602 / 6603)



- 1 Wand-/Kanalhalterung (Best.-Nr. 0554 6651) **(6)** an Kanalwand **(8)** halten und Bohrlöcher für Wand-/Kanalhalterung und Sondenrohr markieren.
- 2 Zum Durchführen des Sondenrohrs Loch (\varnothing 12,5 mm) in Kanalwand bohren.
- 3 Wand-/Kanalhalterung **(6)** mit Schrauben **(5)** an der Kanalwand befestigen.
- 4 Sondenrohr **(9)** mit Filter **(10)** durch das Mittelloch des Haltewinkels schieben.



Die Wand-/Kanalhalterung **(6)** verfügt über einen O-Ring **(7)** zur Abdichtung gegen den Kanal. Das Sondenrohr **(9)** vorsichtig durch die Wand-/Kanalhalterung führen, damit der O-Ring nicht beschädigt wird.

- 5 Korrekte Position des Sondenrohrs (**8**) mit Schraube (**11**) fixieren und markieren (Sondenrohr möglichst weit einschieben).
- 6 Kunststoffbügel (**2**) auf Rückseite des Messumformers bis zum Einrasten auf Halterung (**3, 4**) schieben.

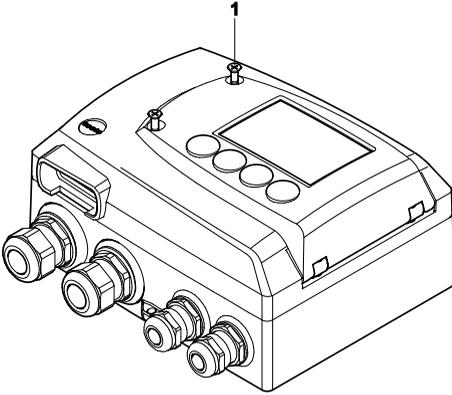


Berücksichtigen Sie das Gewicht des Messumformers. Sorgen Sie für eine stabile Befestigung der Halterungen (**4, 6**).

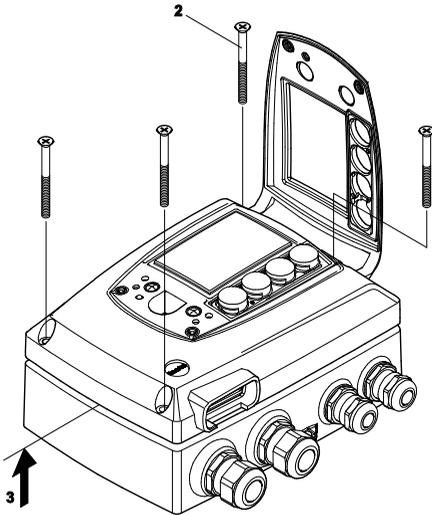
- 7 Schraube (**1**) durch Bohrung auf Geräteoberseite stecken und mit Halterung (**3**) verschrauben.
- 8 Fühlerstecker (**12**) in Steckbuchse einschieben, bis er einrastet.

1.3.2 Gerät anschließen

➤ Gerät öffnen



1 Verschraubung (1) der Serviceklappe lösen und diese öffnen.



2 Gehäuseschrauben (2) lösen und herausnehmen.

3 Gehäuseober- vom -unterteil abnehmen (3) und auf sauberer Unterlage ablegen.



Warnung!

Elektrische Spannung.

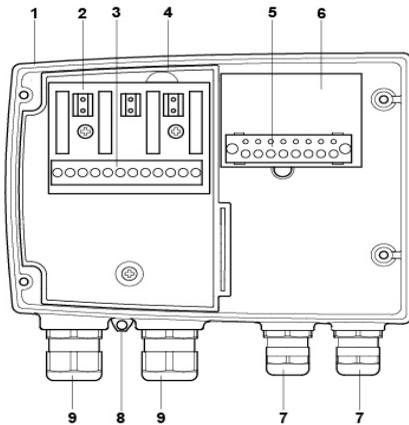
Verletzungsgefahr!

Schalten Sie den Netzanschluss vor dem Anschließen des Messumformers spannungsfrei!



Lassen Sie den Messumformer nur in spannungslosem Zustand von autorisiertem Fachpersonal verdrahten und anschließen.

1.3.2.1 Anschlussübersicht



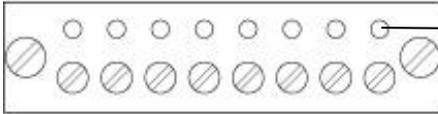
- 1 Gehäuseunterteil
- 2 Relaisplatine (Option)
- 3 Relaisanschlüsse
- 4 Isolierwanne für Relaisplatine
- 5 Anschlussleiste für Spannungsversorgung und Analogausgänge

- 6 Anschlussplatine
- 7 Verschraubung M 16 x 1,5*
- 8 Öse für Messstellenschild
- 9 Verschraubung M 20 x 1,5*
- * alternativ NPT-Kabelverschraubung oder M-Steckverbindung

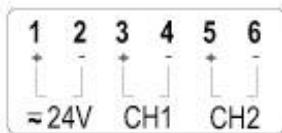


In den nachfolgenden Anschlussbeschreibungen wird auf diese Übersicht und ihre Nummerierung Bezug genommen.

1.3.2.2 Spannungsversorgung und Analogausgänge anschließen

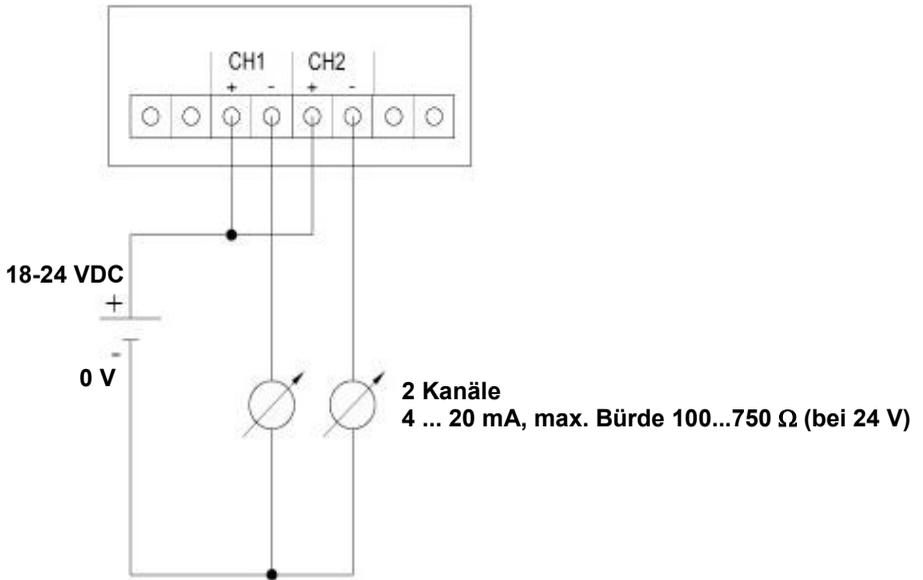


Anschlussleiste für Spannungsversorgung und Analogausgänge (Pos. (5) in der *Anschlussübersicht*, Kapitel 1.3.2.1).

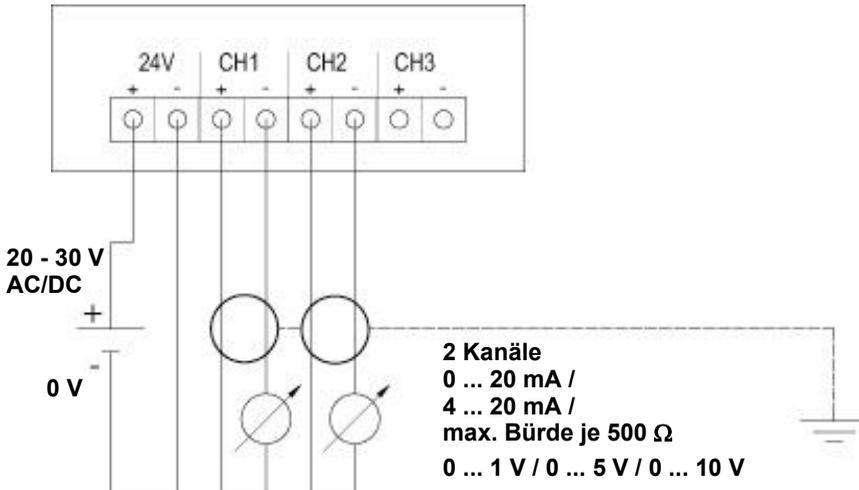


- 1 Kabel mit Spannungszuführung und Analogsignalleitungen durch geöffnete Verschraubung M 16 x 1,5 (Pos. (7) in der *Anschlussübersicht*, Kapitel 1.3.2.1) führen.
- 2 Kabelenden abisolieren, Adernendhülsen aufkleben und mit den Spannungsanschlüssen verschrauben.
- 3 Verschraubung M 16 x 1,5 (Pos. (7) in der *Anschlussübersicht*, Kapitel 1.3.2.1) schließen.

Anschlussschema 2-Drahttechnik (4 ... 20 mA)



Wenn galvanische Trennung der Kanäle erforderlich ist, muss für jeden Kanal ein eigenes Netzteil verwendet werden.

Anschlusschema 4-Drahttechnik**(0 ... 20 mA / 4 ... 20 mA / 0 ... 1 V / 0 ... 5 V / 0 ... 10 V)**

Der auf der Platine dargestellte Kanal 3 kann bei diesem Gerät nicht benutzt werden.



Anforderung an die Anschlussleitung der Versorgung:

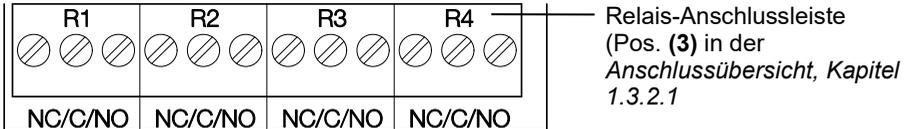
- isoliert mit Querschnitt mindestens 0,25 mm².
- die Versorgungsleitung muss gegen ein Überschreiten von 8 A abgesichert sein.
- ein AUS-Schalter muss in der Nähe leicht erreichbar installiert werden und als solcher gekennzeichnet sein.

- 1 Anschlusskabel der zwei Kanäle durch geöffnete Verschraubung M 16 x 1,5 (Pos. **(7)** in der *Anschlussübersicht, Kapitel 1.3.2.1*) führen.
- 2 Kabelenden abisolieren, Adernendhülsen aufkleben und entsprechend der Abbildung mit den Kanalanschlüssen verschrauben.
- 3 Verschraubung M 16 x 1,5 (Pos. **(7)** in der *Anschlussübersicht, Kapitel 1.3.2.1*) schließen).

1.3.2.3 Relaisausgänge anschließen



Lassen Sie den Messumformer nur in spannungslosem Zustand von autorisiertem Fachpersonal verdrahten und anschließen.



Es sind optional zwölf Anschlussklemmen für insgesamt vier Relais vorhanden. Die Bezeichnungen NC/C/NO (Öffner / Wurzel bzw. Pol / Schließer) sind auf der Oberfläche der Platine eingeztzt.

Verwendung PG-Verschraubung

- 4 Anschlusskabel für die Relais durch die geöffnete Verschraubung M 20 x 1,5 (Pos. **(10)** der *Anschlussübersicht, Kapitel 1.3.2.1*) führen.
- 5 Kabelenden abisolieren und Adernendhülsen aufkleben.
- 6 Relais entsprechend der gewählten Funktion (Öffner/Schließer) anschließen (siehe nachfolgende Abbildungen; der Anschluss ist beispielhaft am Relais 1 dargestellt).

Verwendung Steckverbindungen (optional)



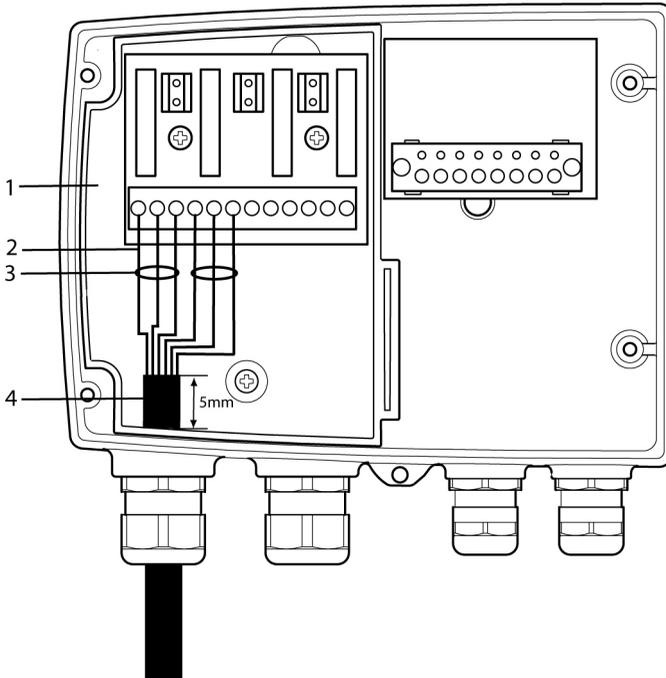
Die Steckverbindung nur im spannungslosen Zustand stecken bzw. trennen.

- 1 Stecker der Sondenleitung und die Kupplung von eventuell vorhandenen Fremdkörpern reinigen.



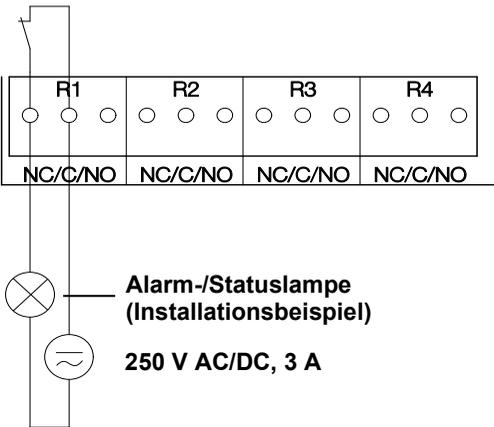
Zum Schutz vor Verunreinigungen Stecker der Sondenleitung nicht längere Zeit vom Gerät trennen.

Anschlusshinweise



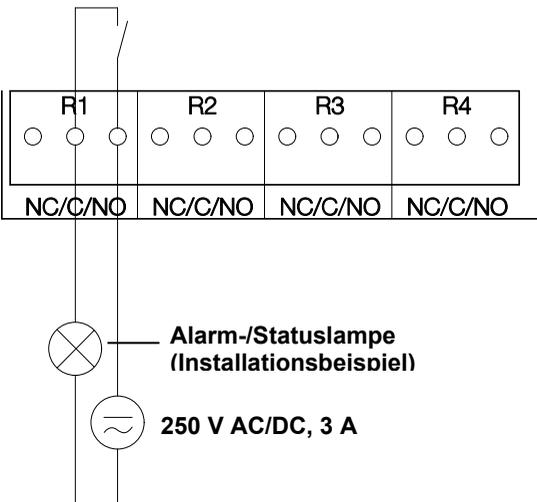
- Für den Anschluss muss eine doppelt isolierte Netzleitung (Mantelleitung) mit einem Querschnitt von mindestens $1,5 \text{ mm}^2$ verwendet werden.
- Kabelanschluss (2) darf innerhalb der Wanne (1) nicht in einer Schlaufe gelegt werden.
- Es wird empfohlen immer 3 Adern mit einem Kabelbinder (3) aneinander zu binden.
- Die Leitungsisolierung muss mindestens 5mm (4) in die Wanne geführt werden.

Verwendung des Relais als Öffner (NC = Normally Closed)



Die Betriebsleuchte (Alarm-/Statuslampe) leuchtet dauerhaft, bis das Relais öffnet oder der Stromkreis unterbrochen wird. Daher kann diese Schaltung zur Funktionsüberwachung des Alarm-Stromkreises verwendet werden, da z. B. ein Kabelbruch durch Erlöschen der Betriebslampe angezeigt wird.

Verwendung des Relais als Schließer (NO = Normally Open)



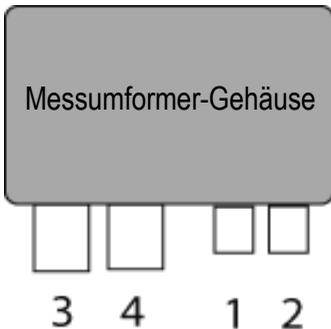


Die Betriebsleuchte (Alarm-/Statuslampe) leuchtet nur bei Schalten (Schließen) des Relais. Eine Funktionsüberwachung des Alarm-Stromkreises ist daher bei dieser Schaltung nicht möglich.

- 2 Verschraubung M 20 x 1,5 (Pos. **(9)**) in der *Anschlussübersicht, Kapitel 1.3.2.1* schließen.

1.3.2.4 Option Steckerverbindung

Optional können die PG-Verschraubungen der Signal- und Versorgungsleitungen durch Steckverbindungen, die am Gehäuse montiert sind, ersetzt werden (siehe Abb. 1 und 2). Die Relaisverdrahtung erfolgt über Standard-Kabeleinführungen und PG-Verschraubungen siehe Abb. 3 und 4



Steckverbindungen für Stromversorgung und Kanäle

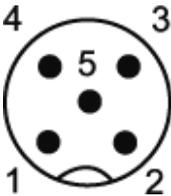
Steckverbindung M12 (5-polig) Buchse (1)

Ansicht von außen auf die Steckverbindungen im eingebauten Zustand



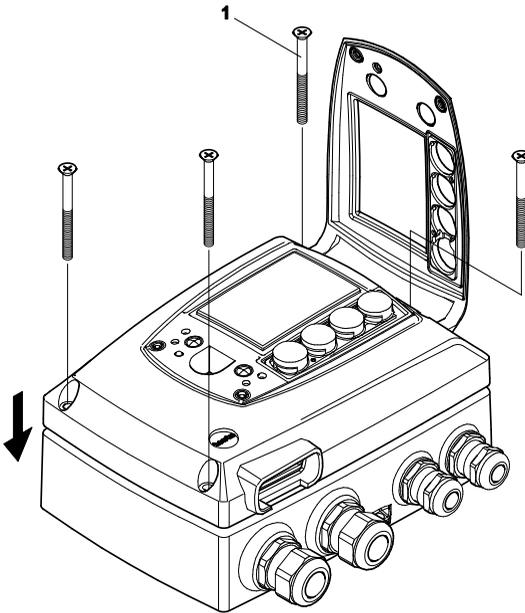
Pin	Belegung.
1	V 24 -
2	V 24 +
3	+ Ch 1
4	- Ch 1
5	PE

Steckverbindung M12 (5-polig) Stecker (2)

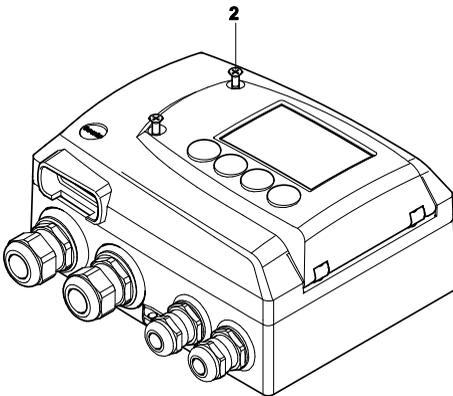


Pin	Belegung.
1	- Ch 2
2	+ Ch 2
3	+ Ch 3
4	- Ch 3
5	PE

1.3.2.5 Gerät schließen



- 1 Geräteober- auf -unterteil aufsetzen (siehe Pfeil) und mittels Gehäuseschrauben **(1)** fixieren.



- 2 Serviceklappe schließen und Schrauben **(2)** hineindrehen.

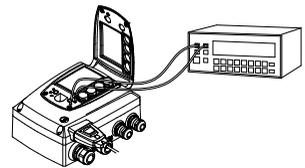
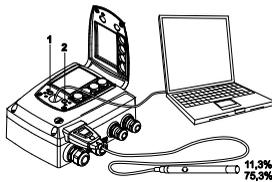
1.3.3 Gerät abgleichen

Das testo-Abgleichkonzept ermöglicht es, die gesamte Signalkette vom Sensorsignal (Fühler) über das Digitalsignal (Messumformer-intern) bis zum Analogsignal (Messumformer-Ausgangssignal) abzugleichen (siehe Abb.).

1-Punkt-Abgleich

2-Punkt-Abgleich

Analog-Abgleich



Abgleich über

- P2A-Software
- Bedienmenü

Abgleich 11,3 % rF und
75,3 % rF über

- Abgleichstasten **(1, 2)**
- P2A-Software

Abgleich 20 % rF und
80 % rF über

- Bedienmenü

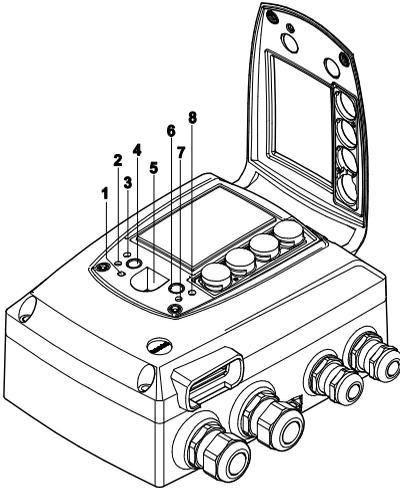
Abgleich mittels präzisiertem
Multimeter und Übertragen
des Analog-Referenzwertes
in

- P2A-Software oder
- Bedienmenü

Zum Abgleich der Signalkette Sensorsignal-Digitalsignal eignet sich entweder der 1-Punkt-Abgleich oder der 2-Punkt-Abgleich.

Der Messumformer testo 6651 verfügt über digitale Fühler, deren Abgleichsinformation im fühlerinternen Speicher hinterlegt wird. Daher können sowohl 1-Punkt-Abgleich als auch 2-Punkt-Abgleich an einem anderen testo 6651 durchgeführt werden (z. B. im Kalibrierlabor).

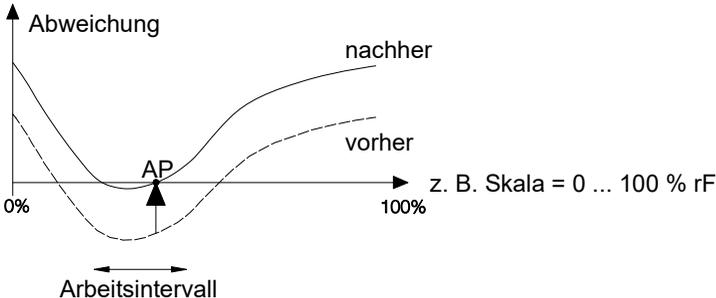
1.3.3.1 Übersicht: Abgleichasten und Prüfkontakte



- 1 LED
- 2 Kontakt Ch. 1 +
- 3 Kontakt Ch. 1 -
- 4 Abgleichaste 11,3 %
- 5 Service-Schnittstelle
- 6 Abgleichaste 75,3 %
- 7 Kontakt Ch. 2 +
- 8 Kontakt Ch. 2 -

1.3.3.2 1-Punkt-Abgleich (Offset)

Beim 1-Punkt-Abgleich wird der Messwert am Arbeitspunkt auf den Referenzwert angehoben, sodass im Arbeitspunkt keine Abweichung mehr besteht. Die Referenzbedingung kann dabei mittels eines präzisen Referenzgerätes gemessen oder in einem Klimaschrank erzeugt werden.



Der Vorteil des 1-Punkt-Abgleichs ist das gute Messresultat im Arbeitsintervall. Je weiter sich die Messung jedoch vom Arbeitspunkt entfernt, desto größer kann die Abweichung werden. Deshalb sollte der 1-Punkt-Abgleich nur bei einem relativ engen Messbereich (Arbeitsintervall) verwendet werden, wie z. B. Reinraumanwendungen, Lagerklimaanwendungen u. ä.

Der 1-Punkt-Abgleich kann

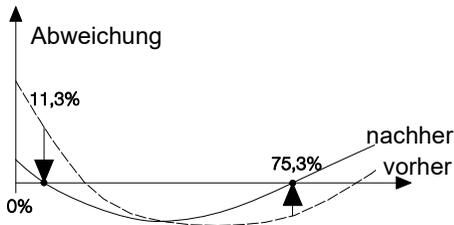
- über das Bedienmenü (siehe *Kapitel 1.4.6.8*) oder
- über die P2A-Software (siehe *Band 2, Kapitel 3*) vorgenommen werden.



Bitte beachten Sie, dass der 1-Punkt-Abgleich generell auf Basis der Größen % rF sowie °C / °F durchgeführt wird.

1.3.3.3 2-Punkt-Abgleich

Beim 2-Punkt-Abgleich wird die Messgröße an den zwei Standardabgleichpunkten 11,3 % rF und 75,3 % rF bzw. 20 % rF und 80 % rF an den Referenzwert angeglichen. Die Referenzbedingungen werden entweder durch die Verwendung von Testo-Abgleich-Salztöpfchen (Best.-Nr. 0554 0660, nur für die Abgleichpunkte 11,3 % rF und 75,3 % rF) oder im Feuchtgenerator erreicht.



Beim 2-Punkt-Abgleich werden die Abweichungen des Messwertes vom Sollwert über den gesamten Messbereich minimiert. Daher ist der 2-Punkt-Abgleich bei großen Arbeitsintervallen zu empfehlen, z. B. bei Trocknungsprozessen.

Der 2-Punkt-Abgleich kann für die Abgleichpunkte 11,3 % rF und 75,3 % rF

- über P2A-Software (siehe *Band 2, Kapitel 3*) oder
- über die Abgleichtasten unter der Serviceklappe erfolgen, siehe folgende Handlungsbeschreibung.

Der 2-Punkt-Abgleich für die Abgleichpunkte 20%rF und 80%rF wird über das Bedienmenü durchgeführt.

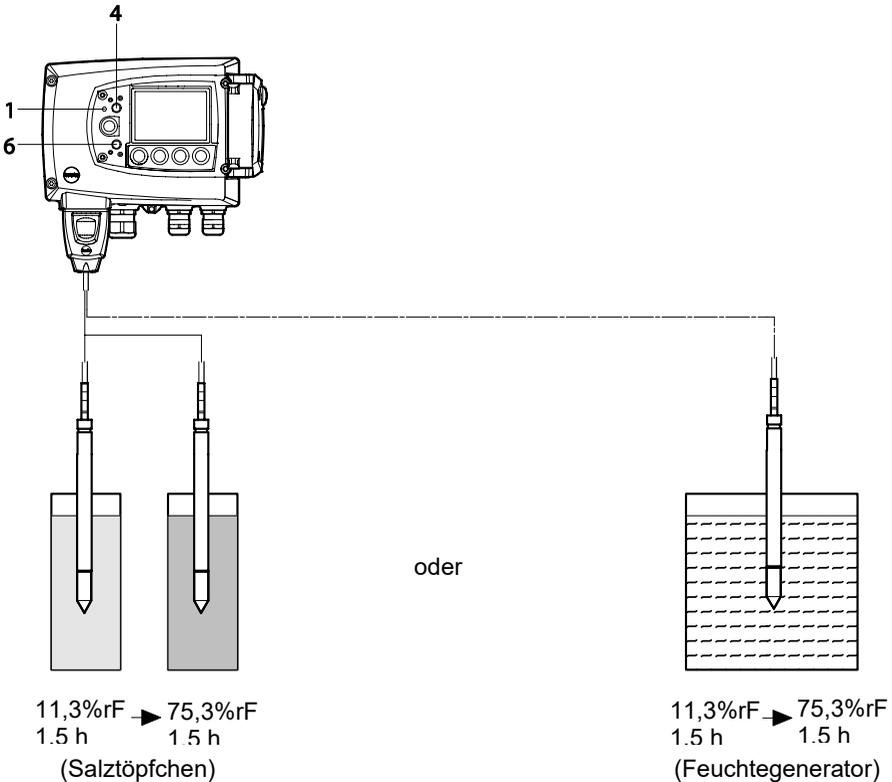


Ein zuvor durchgeführter 1-Punkt-Abgleich wird bei einem 2-Punkt-Abgleich rückgängig gemacht.

➤ **testo 6651 mittels Abgleichstasten abgleichen**



Der 2-Punkt-Abgleich für die Abgleichpunkte 20%rF und 80%rF wird über das Bedienmenü durchgeführt.



- ✓ Die Serviceklappe des testo 6651 ist geöffnet.
- 1 Den Feuchtefühler des testo 6651 für mindestens 1,5 Stunden bei 25 °C der Referenzbedingung 11,3 % rF aussetzen.

- 2 Nach dieser Angleichzeit die Abgleichtaste 11,3 % **(4)** beispielsweise mit einem nicht zu spitzen Kugelschreiber mindestens 10 Sekunden lang drücken.

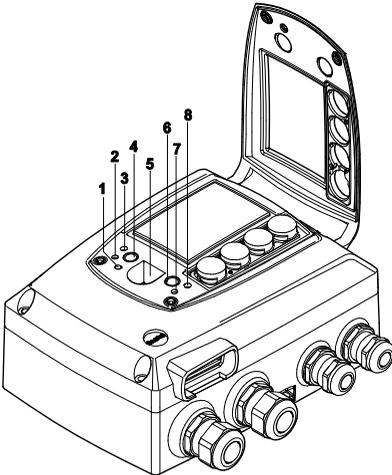
Die LED **(1)** blinkt, mit Beginn des Abgleichvorgangs. Gleichzeitig erscheint auf dem Display die Stausmeldung **2-Punkt-Abgleich 11,3 %**

Ein erfolgreicher Abgleich wird durch permanentes Leuchten der LED **(1)** angezeigt und es wird die Statusmeldung **Sonden-Reset** angezeigt.

- 3 Den Abgleich entsprechend für die Referenzbedingung 75,3 % rF durchführen. Dabei die Abgleichtaste 75,3 % rF **(6)** drücken.
- 4 Serviceklappe schließen.

1.3.3.4 Analogausgangs-Abgleich

Der Abgleich der Analogausgänge dient dem Abgleich der Signalkette vom Digitalsignal (Messumformer-intern) zu den Analogausgängen. Dabei wird jeweils pro Kanal der Signaltyp abgeglichen, welcher für den Messumformer bestellt wurde (z. B. 4...20 mA oder 0...1 V usw.).



- 1 LED
- 2 Kontakt Ch. 1 +
- 3 Kontakt Ch. 1 -
- 4 Abgleichtaste 11,3 %
- 5 Service-Schnittstelle
- 6 Abgleichtaste 75,3 %
- 7 Kontakt Ch. 2 +
- 8 Kontakt Ch. 2 -

➤ Analogausgänge abgleichen

- ✓ Ein präzises Multimeter (Auflösung mindestens 6,5 Digits, Genauigkeit 100 μA , z. B. Agilent 34401A) steht zur Verfügung.



Steht lediglich ein einfaches Multimeter zur Verfügung, darf der Abgleich der Analogausgänge nicht erfolgen.

- ✓ Die Serviceklappe ist geöffnet.
- 1 Eingänge des Multimeters mit den Kontakten **(2)** und **(3)** für den Kanal 1 bzw. mit den Kontakten **(7)** und **(8)** für den Kanal 2 verbinden.
- 2 Den mit dem Multimeter gemessenen Referenz-Analogwert in die P2A-Software (siehe *Band 2, Kapitel 3*) übernehmen oder über das Bedienmenü (siehe *Kapitel 1.4.6.8*) eingeben.
- 3 Verbindungen zwischen Multimeter und Kontakten des testo 6651 lösen und Serviceklappe schließen.

1.4 Bedienung

1.4.1 Zusammenhang Bedienmenü – Mini DIN Buchse aktiv

Der testo 6651 kann entweder über das Bedienmenü oder über die P2A-Software (siehe *Band 2, Kapitel 3*) parametrierbar werden.



Der Feuchte-Messumformer testo 6651 kann über Display und Tastatur nur dann bedient werden, wenn die Displayoption vorhanden ist.

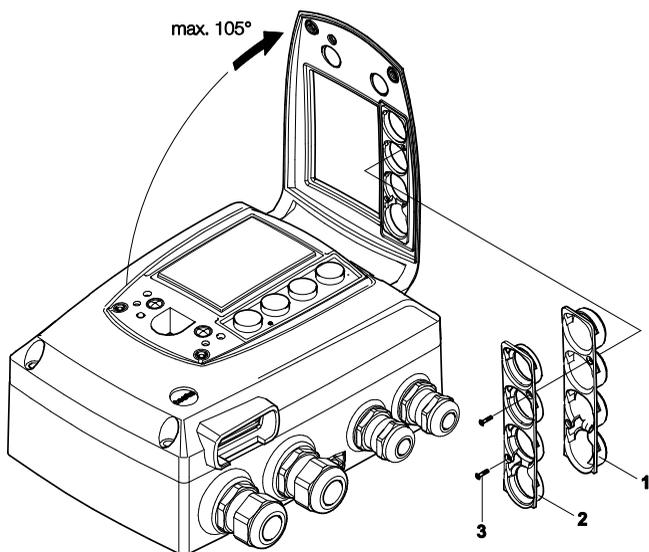
Ist der testo 6651 mit der P2A-Software verbunden, ist das Bedienmenü für die Dauer der bestehenden Kommunikation gesperrt. Im Display des testo 6651 wird die Meldung **Servicestecker** angezeigt. Sobald die P2A-Software abgekoppelt wird, ist das Bedienmenü wieder zugänglich.

1.4.2 Tastenblende

Um unberechtigte Bedienung der Tasten zu verhindern, kann der Standard-Tastenrahmen gegen eine Tastenblende ausgewechselt werden.

Sofern die Tastenblende montiert wurde, muss zur Bedienung die Serviceklappe geöffnet werden (siehe *Kapitel 1.3.2, Abschnitt Gerät öffnen*).

➤ Tastenblende anbringen



- ✓ Die Serviceklappe ist geöffnet (siehe *Kapitel 1.3.2, Abschnitt Gerät öffnen*).
- 1 Schrauben (3) herausdrehen und Tastenrahmen (2) abnehmen.
- 2 Tastenblende (1) in Serviceklappe einsetzen und Schrauben (3) eindrehen.
- 3 Serviceklappe schließen und verschrauben.

1.4.3 Passwortschutz

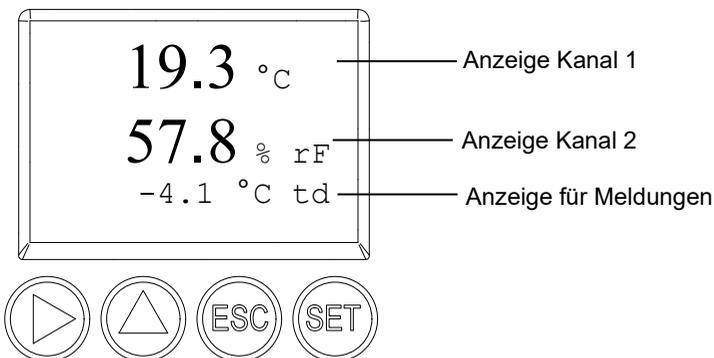
Das Bedienmenü kann über einen vierstelligen Nummerncode geschützt werden (siehe *Kapitel 1.4.6.4*), sodass unberechtigten Personen ohne Kenntnis dieses Nummerncodes der Zugriff auf das Bedienmenü nicht möglich ist.

Soll der Passwortschutz nicht genutzt werden, muss der Nummerncode "0000" eingegeben werden. Dies entspricht auch dem Auslieferungsstand.

1.4.4 Aufbau des Bedienmenüs

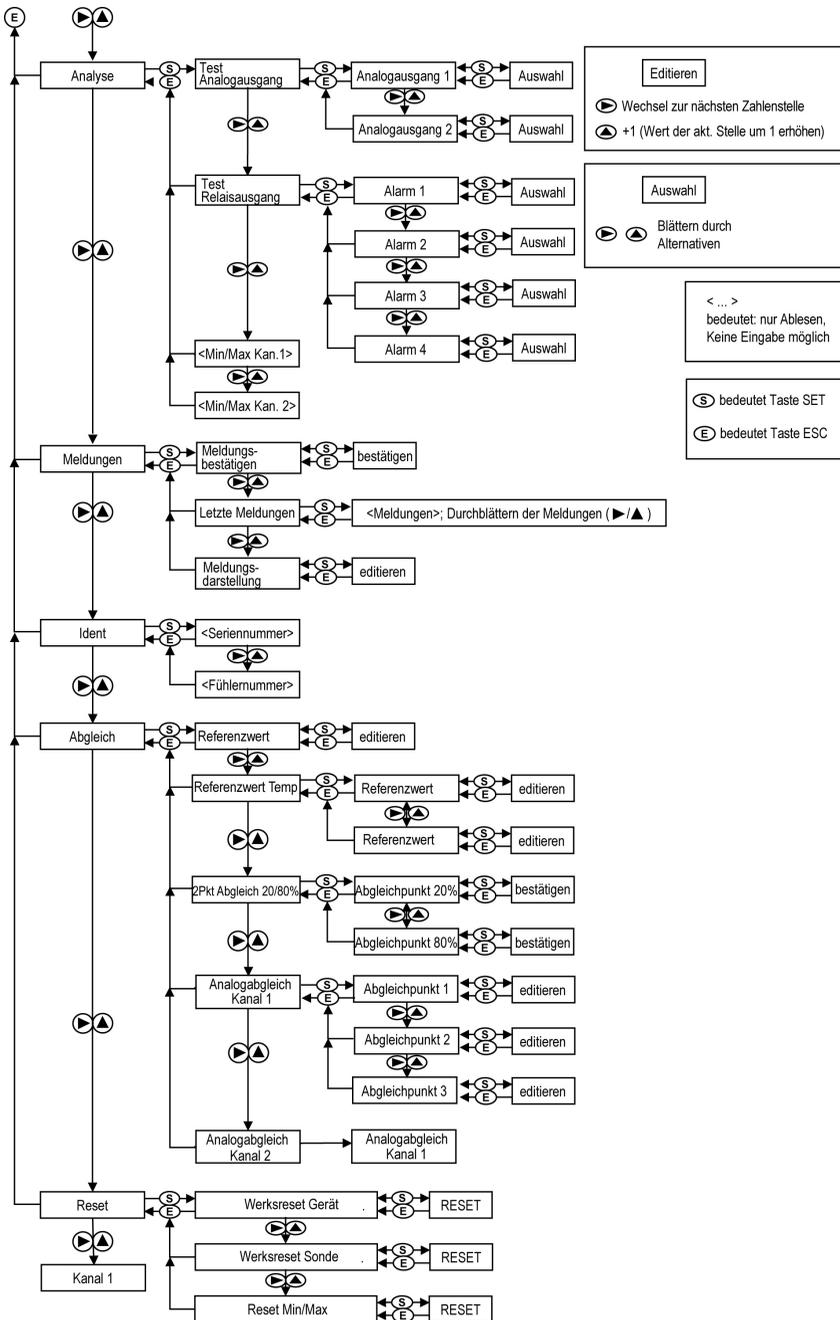
Das Bedienmenü umfasst auf der Hauptmenüebene:

- **Hauptmenü Kanal 1**
- **Hauptmenü Kanal 2**
- **Hauptmenü Alarm**
- **Hauptmenü Einstellungen**
- **Hauptmenü Analyse**
- **Hauptmenü Status**
- **Hauptmenü Ident**
- **Hauptmenü Abgleich**
- **Hauptmenü Reset**



Vier Tasten ermöglichen Navigieren/Blättern durch die Menüs sowie Eingeben/Verändern von Werten und Einstellungen:

Taste	Funktion / Beschreibung
SET	<ul style="list-style-type: none">- Im Messbetrieb: In Parametrierung wechseln- Im Parametriermodus: Bestätigung einer Auswahl oder Einstellung
ESC	<ul style="list-style-type: none">- Verlassen eines Menüs (ohne Veränderung)
▶	<ul style="list-style-type: none">- Auswählen: Blättern durch Menüs (nach unten) oder auswählbare Alternativen- Editieren: Wechsel zur nächsten Zahlenstelle (nach rechts)
▲	<ul style="list-style-type: none">- Auswählen: Blättern durch Menüs (nach oben) oder auswählbare Alternativen- Editieren: Wert der aktuellen Zahlenstelle um 1 erhöhen



1.4.6 Die einzelnen Hauptmenüs

1.4.6.1 Hauptmenü Kanal 1 bearbeiten

Einen Überblick bietet die *Übersicht über das Bedienmenü testo 6651* (siehe Kapitel 1.4.5).

Sie können grundlegende Einstellungen für Kanal 1 vornehmen.

- 1 Im Messmodus SET drücken, mit ► oder ▲ **Hauptmenü Kanal 1** anwählen und Auswahl mit SET bestätigen.

Über ► oder ▲ kann nun einer der folgenden Parameter ausgewählt werden, wobei die Auswahl mit SET bestätigt werden muss:

- **Einheit Kanal 1**

Die Messgröße für diesen Kanal wird ausgewählt.

Auswahl: % rF, °C, °F, °Ctd, °Ftd, g/m³.

Parameter mit ► oder ▲ editieren/auswählen, mit SET bestätigen oder Eingabe mit ESC abbrechen.

- **Skalenminimum Kanal 1**

Die untere Skalengrenze wird editiert;

Einheit entsprechend Auswahl oben (Beispiel: 4 mA = 0 % rF).

Wert editieren: Mit ► eine Ziffernstelle nach rechts, mit ▲ Ziffernwert um 1 erhöhen. Mit SET bestätigen oder Eingabe mit ESC abbrechen.

- **Skalenmaximum Kanal 1**

Die obere Skalengrenze wird editiert;

Einheit entsprechend Auswahl oben (Beispiel: 20 mA = 100 % rF).

Wert editieren: Mit ► eine Ziffernstelle nach rechts, mit ▲ Ziffernwert um 1 erhöhen. Mit SET bestätigen oder Eingabe mit ESC abbrechen.

- **Signalverzögerung ("Dämpfung") Kanal 1**

Das Analogsignal kann verzögert werden ("Dämpfung"); hierzu wird eine Zeitkonstante ausgewählt (1 = keine Verzögerung; 15 = stärkste Verzögerung).

Parameter mit ► oder ▲ editieren/auswählen, mit SET bestätigen oder Eingabe mit ESC abbrechen.

- 2 Mit ► oder ▲ weiter zu **Hauptmenü Kanal 2** oder mit ESC in den Messbetrieb zurückkehren.

1.4.6.2 Hauptmenü Kanal 2 bearbeiten

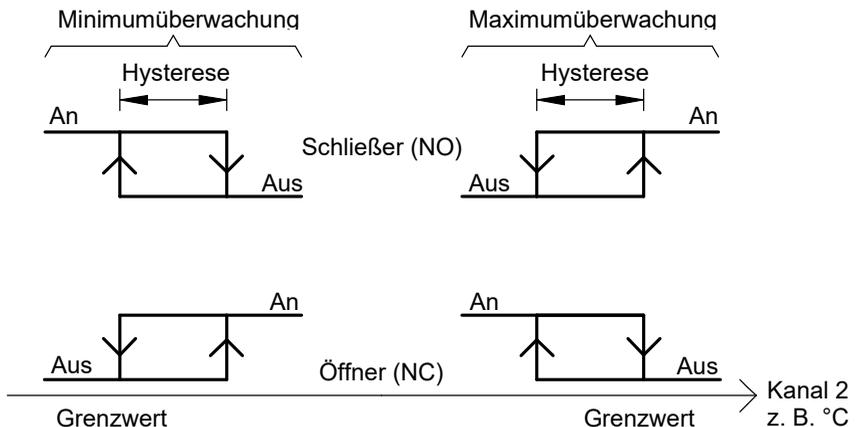
Siehe Kanal 1.

1.4.6.3 Hauptmenü Alarm bearbeiten

Mit dem Alarm werden die Relais programmiert, die optional erhältlich sind. Zudem werden (auch ohne Relais) die Alarmzustände auf dem Display (oben rechts) angezeigt. Sie können wählen, ob der Alarm zur Grenzwertüberwachung oder als Sammelalarm genutzt werden soll. Wird ein Alarm zur Grenzwertüberwachung eingesetzt, kann zwischen Minimum- und Maximumüberwachung gewählt sowie pro Alarm ein Grenzwert und jeweils eine Hysterese eingestellt werden.

- 1 Im Messmodus SET drücken, mit ► oder ▲ **Hauptmenü Alarm** anwählen und Auswahl mit SET bestätigen.
Es können vier Alarme parametrierbar werden.
- 2 Mit ► oder ▲ **Alarm x** anwählen und Auswahl mit SET bestätigen.

➤ Alarm zur Grenzwertüberwachung einsetzen



- 3 Mit ► oder ▲ **Kanal x** (z. B. "Kanal 1") anwählen und Auswahl mit SET bestätigen.
- 4 Mit ► oder ▲ **Max Überwachung** oder **Min Überwachung** auswählen (siehe Grafik).
- 5 SET drücken und **Grenzwert** sowie **Hysterese** editieren: Mit ► eine Ziffernstelle nach rechts, mit ▲ Ziffernwert um 1 erhöhen. Mit SET bestätigen oder Eingabe mit ESC abbrechen.
- 6 Mit ESC zurück zu **Kanal x**.
- 7 Mit ESC zurück zu **Alarm x**.
- 8 Mit ► oder ▲ zu den anderen Relais wechseln und Einstellungen auf die gleiche Weise vornehmen.

➤ Alarm als Sammelalarm einsetzen oder nicht benutzen

Wird einem Alarm der Sammelalarm zugeordnet, schaltet das Relais, sobald (mindestens) eine der Warn- oder Fehlermeldungen des Messumformers testo 6681 (oder des angeschlossenen Fühlers testo 6610) aktiv wird.



Hinweis:

Die Auswahl der auf den Sammelalarm wirkenden Meldungen kann nur in der P2A-Software erfolgen (siehe *Band 2, Kapitel 3*).

- ✓ Alarm ist ausgewählt (siehe vorangegangene Schritte 1 und 2).
- 1 Mit ► oder ▲ festlegen, ob **Alarm x** als **Alarmrelais** oder **nicht benutzt** werden soll. Auswahl mit SET bestätigen und zu **Alarm x** zurückkehren.
- 2 Mit ► oder ▲ zu einem anderen Alarm wechseln und Einstellungen auf die gleiche Weise vornehmen.
- 3 Mit ► oder ▲ weiter zu **Hauptmenü Einstellungen** oder mit ESC in den Messbetrieb zurückkehren.

1.4.6.4 Hauptmenü Einstellungen bearbeiten

Sie können Geräte- und andere Einstellungen bearbeiten.

- Im Messmodus SET drücken, mit ► oder ▲ **Hauptmenü Einstellungen** anwählen und Auswahl mit SET bestätigen.

Sie können Einstellungen bearbeiten für:

- Display
- Sprache
- Code.

➤ Displayeinstellungen bearbeiten

Sie können Helligkeit und Kontrast des Displays einstellen.

- 1 Mit ► oder ▲ **Displayeinstellungen** wählen und Auswahl mit SET bestätigen.
- 2 Mit ► oder ▲ **Beleuchtung, Kontrast** oder **Beleuchtung 24h ein** anwählen und Auswahl mit SET bestätigen.

Über ► oder ▲ kann nun einer der folgenden Parameter ausgewählt werden, wobei die Auswahl mit SET bestätigen werden muss:

- **Beleuchtung**

Die Displaybeleuchtung wird verändert.

Parameter mit ► oder ▲ editieren/auswählen, mit SET bestätigen oder Eingabe mit ESC abbrechen (die Auswirkung der Parameter-Veränderung kann während der Eingabe beobachtet werden).

- **Kontrast**

Der Helligkeitsunterschied zwischen Displayhintergrund und angezeigter Werte wird verändert.

Parameter mit ► oder ▲ editieren/auswählen, mit SET bestätigen oder Eingabe mit ESC abbrechen (die Auswirkung der Parameter-Veränderung kann während der Eingabe beobachtet werden).

- **Beleuchtung 24h ein**

Mit ► oder ▲ **Ein** oder **Aus** wählen und mit SET bestätigen.

Aus: Die Displaybeleuchtung schaltet sich automatisch ab, wenn 30 sec keine Taste betätigt wurde.

Ein: Die Displaybeleuchtung ist aktiviert

- 3 Mit ESC zurück zu **Displayeinstellungen** und mit ► oder ▲ weiter zu **Sprache**.

➤ **Sprache auswählen**

Sie können die Sprache der Display-Klartextzeile auswählen.

- SET drücken, mit ► oder ▲ gewünschte Sprache auswählen, Auswahl mit SET bestätigen und zu **Sprache** zurückkehren.



Wählen Sie nur eine Sprache aus, die Sie gut verstehen können.

➤ Code-Einstellungen bearbeiten

Sie können den Zugangscode (Passwort) einstellen.



Wird ein anderer Code als "0000" (Werkseinstellung) eingestellt, kann der Messumformer nur nach Eingabe des Codes über das Menü bedient werden.

- 1 Mit ► oder ▲ **Code** anwählen und mit SET Auswahl bestätigen.
- 2 Mit ► eine Ziffernstelle nach rechts, mit ▲ Ziffernwert um 1 erhöhen. Mit SET bestätigen oder Eingabe mit ESC abbrechen.
- 3 Mit ► oder ▲ weiter zu **Hauptmenü Analyse** oder mit ESC in den Messbetrieb zurückkehren.

1.4.6.5 Hauptmenü Analyse bearbeiten

Sie können die Funktion von Analog- und Relaisausgängen prüfen. Daneben können Sie die (seit der letzten Spannungsversorgung oder Reset der Min-/MaxWerte) minimalen und maximalen Messwerte ablesen.

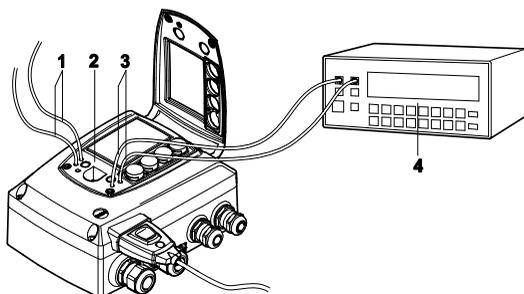
➤ Funktion der Analogausgänge prüfen



Diese Funktion wirkt auch direkt auf die Analogausgänge, nicht nur die Prüfkontakte.

- 1 Im Messmodus auf SET drücken, mit ► oder ▲ **Hauptmenü Analyse** anwählen und Auswahl mit SET bestätigen.
Test Analogausgang wird angezeigt. Es kann ein beliebiger Analogausgangswert vorgegeben werden, z. B. bei einem Analogausgang 4 ... 20 mA der Wert "6,0 mA".
- 2 SET drücken, mit ► oder ▲ zwischen **Analogausgang 1, 2** wählen.
- 3 SET drücken, mit ► eine Ziffernstelle nach rechts, mit ▲ Ziffernwert um 1 erhöhen. Mit SET bestätigen oder Eingabe mit ESC abbrechen.

- 4 Mit SET Einstellung übernehmen und wie folgt mit Multimeter über die Prüfkontakte unter der Serviceklappe überprüfen (Minimalanforderung: Auflösung 6,5 Digits, Genauigkeit 100 nA):



- 1 Prüfkontakte Kanal 1
- 2 Service-Schnittstelle
- 3 Prüfkontakte Kanal 2
- 4 Multimeter

- 5 Mit ESC zurück zu **Analogausgang prüfen** und mit ► oder ▲ weiter zu **Test Relaisausgang**.

➤ Funktion der Relaisausgänge prüfen

- 1 SET drücken, mit ► oder ▲ zwischen **Alarm 1, 2, 3, 4** wählen.
- 2 SET drücken.

Das Relais kann nun getestet werden. Mit ► oder ▲ kann zwischen **AUS** und **EIN** gewählt werden. Bei **EIN** schließt der Schließerkontakt, der Öffnerkontakt wird geöffnet. Bei **AUS** schließt der Öffnerkontakt, der Schließerkontakt wird geöffnet.

- 3 Zum Testen ein Messkabel von den Relaisklemmen (siehe *Kapitel 1.3.2.3*) aus dem Messumformer heraus zu einem Multimeter (Widerstandsmessung) oder Durchgangsprüfer führen.
- 4 Mit SET (Start Relaietest) oder ESC (Verlassen des Menüs ohne Relaietest) zurück zu **Test Relaisausgang**.

➤ Min./Max.-Werte der Kanäle ablesen

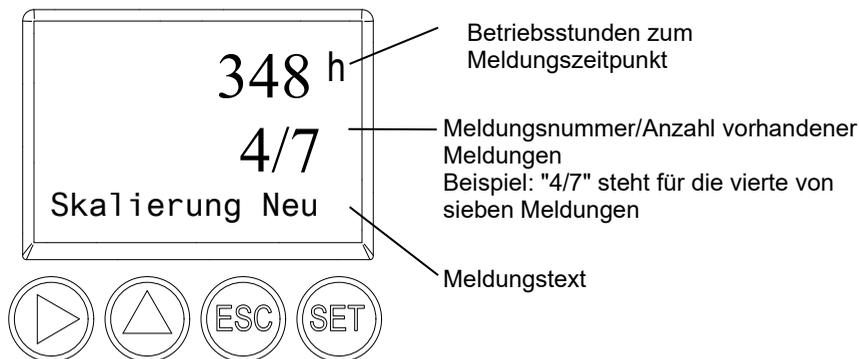


Zum Zurückstellen der Max./Min-Werte siehe *Kapitel 1.4.6.9*.

- 1 Mit ► oder ▲ nacheinander Min./Max-Werte der zwei Kanäle ablesen und mit ESC zu **Hauptmenü Analyse** zurückkehren.
- 2 Mit ► oder ▲ weiter zu **Hauptmenü Meldung** oder mit ESC in den Messbetrieb zurückkehren.

1.4.6.6 Hauptmenü Meldungen bearbeiten

Die letzten Meldungen können aufgerufen und die Anzeige der Meldungen ein- oder ausgeschaltet werden.



Mit Hilfe der P2A-Software (siehe *Band 2, Kapitel 3.3.2*) können Sie vordefinieren, welche der Meldungen im Display angezeigt werden sollen.

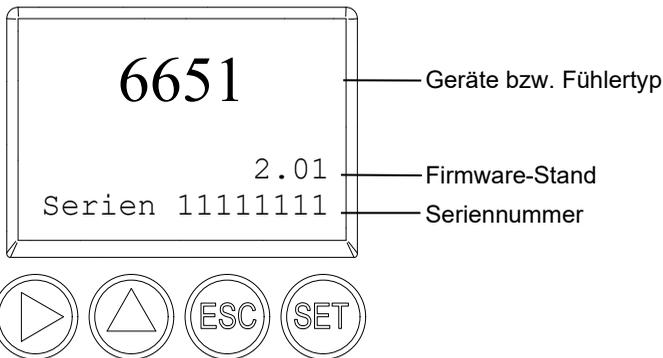
- 1 Im Messmodus SET drücken, mit ► oder ▲ **Hauptmenü Meldungen** anwählen und Auswahl mit SET bestätigen.
- 2 **Meldung bestätigen** mit SET bestätigen.
- 3 Mit ► oder ▲ **Letzte Meldungen** wählen und mit SET bestätigen.
- 4 Mit ► oder ▲ zwischen den bisher registrierten Meldungen blättern und mit ESC zurück zu **Letzte Meldungen**.
- 5 Mit ► oder ▲ weiter zu **Meldungsdarstellung**.
EIN: Meldungen werden beim Messbetrieb im Display angezeigt.
AUS: Keine Meldungsanzeige im Display.
- 6 Mit ► oder ▲ **EIN** oder **AUS** auswählen und Auswahl mit SET bestätigen.

- 7 Mit ESC zurück zu **Hauptmenü Meldungen**.
- 8 Mit ► oder ▲ weiter zu **Hauptmenü Ident** oder mit ESC in den Messbetrieb zurückkehren.



Einen Überblick über die Meldungen finden Sie im *Kapitel 1.5, Status-, Warn- und Fehlermeldungen*.

1.4.6.7 Hauptmenü Ident abfragen



Die Seriennummern von Messumformer und Fühler können abgelesen werden.

- 1 Im Messmodus SET drücken, mit ► oder ▲ **Hauptmenü Ident** anwählen und Auswahl mit SET bestätigen.
Es werden Typ, Firmware-Stand und Seriennummer des Messumformers angezeigt.
- 2 Mit ESC zurück zu **Hauptmenü Ident** oder mit ► oder ▲ Typ, Firmware-Stand und Seriennummer des Fühlers ablesen und dann mit ► oder ▲ zurück zu **Hauptmenü Ident**.
- 3 Mit ► oder ▲ weiter zu **Hauptmenü Abgleich** oder mit ESC in den Messbetrieb zurückkehren.

1.4.6.8 Hauptmenü Abgleich bearbeiten

Für den 1-Punkt-Abgleich kann jeweils ein Referenzwert für relative Feuchte (%rF) und für Temperatur (°C / °F) eingegeben werden. Bitte beachten Sie die Beschreibung in *Kapitel 1.3.3.2, 1-Punkt-Abgleich (Offset)*.

Daneben können die Analogausgänge abgeglichen werden. Zur Durchführung siehe auch *Kapitel 1.3.3.4, Analogausgangs-Abgleich*.



Der 2-Punkt-Abgleich wird für die Abgleichpunkte 20%rF und 80%rF über das Bedienmenü durchgeführt. Für die Abgleichpunkte 11,3%rF und 75,3%rF erfolgt der 2-Punkt-Abgleich über die Abgleichknöpfe oder die P2A-Software, (siehe *Kapitel 1.3.3.3 bzw. Band 2, Kapitel 3.3.2*).

➤ Referenzwert für 1-Punkt-Abgleich eingeben



Bitte beachten Sie auch *Kapitel 1.3.3.2, 1-Punkt-Abgleich (Offset)*.

- 1 Im Messmodus SET drücken, mit ► oder ▲ **Hauptmenü Abgleich** anwählen und Auswahl mit SET bestätigen.
Referenzwert % rF wird angezeigt.
- 2 SET drücken, Wert editieren: Mit ► eine Ziffernstelle nach rechts, mit ▲ Ziffernwert um 1 erhöhen. Mit SET bestätigen oder Eingabe mit ESC abbrechen.
- 3 Mit ► oder ▲ weiter zu **Referenzwert Temp.**
- 4 SET drücken, **Referenzwert °C** wird angezeigt.
- 5 SET drücken, Wert editieren: Mit ► eine Ziffernstelle nach rechts, mit ▲ Ziffernwert um 1 erhöhen. Mit SET bestätigen oder Eingabe mit ESC abbrechen.
- 6 Mit ► oder ▲ weiter zu **Referenzwert °F**.
- 7 SET drücken, Wert editieren: Mit ► eine Ziffernstelle nach rechts, mit ▲ Ziffernwert um 1 erhöhen. Mit SET bestätigen oder Eingabe mit ESC abbrechen.
- 8 Mit ► oder ▲ weiter zu **Analogabgleich Kanal 1**.
- 9 Weiter mit dem Abgleich der Analogausgänge (siehe unten, Schritt 2) oder mit ESC zurück zu **Hauptmenü Abgleich**.

10 Mit ► oder ▲ weiter zu **Hauptmenü Reset** oder mit ESC in den Messbetrieb zurückkehren.

➤ **2-Punkt-Abgleich bei 20%rF und 80%rF durchführen**

1 Im Messmodus SET drücken, mit ► oder ▲ **Hauptmenü Abgleich** anwählen und Auswahl mit SET bestätigen.

Referenzwert % rF wird angezeigt.

2 Mit ► oder ▲ weiter zu **2Pkt-Abgleich 20/80%**.

3 SET drücken.

4 Mit ► oder ▲ weiter zu **Abgleichpunkt 20%** bzw. **Abgleichpunkt 80%**.

5 Abfrage mit SET bestätigen.

Die rote LED **ADJ** leuchtet.

Im Display erscheint nacheinander **2-Pkt-Abgleich 20/80%**, **1 Pkt-Abgleich**, **Fühler-Reset**.

Nach Fühler-Reset erscheinen die angepassten Messwerte.

➤ **Analogabgleich durchführen**



Bitte beachten Sie *Kapitel 1.3.3.4*, Analogausgangs-Abgleich.

1 Im Messmodus SET drücken, mit ► oder ▲ **Hauptmenü Abgleich** anwählen und Auswahl mit SET bestätigen.



Jeder Kanal wird analogseitig an drei Punkten abgeglichen (bei 10 ; 50 ; 90 % der Analogskala).

2 Mit ► oder ▲ **Analogabgleich Kanal 1** anwählen und mit SET bestätigen.

3 Mit ► oder ▲ **Abgleichpunkt 1** wählen.

4 SET drücken. Multimeter-Anzeige ablesen (z. B. 5,601 mA) und diesen Wert im Bedienmenü eingeben. Hierzu mit ► eine Ziffernstelle nach rechts, mit ▲ Ziffernwert um 1 erhöhen. Mit SET bestätigen oder Eingabe mit ESC abbrechen.

5 Mit ► oder ▲ **Abgleichpunkt 2** wählen.

- 6 SET drücken. Multimeter-Anzeige ablesen (z. B. 12,001 mA) und diesen Wert im Bedienmenü eingeben. Hierzu mit ► eine Ziffernstelle nach rechts, mit ▲ Ziffernwert um 1 erhöhen. Mit SET bestätigen oder Eingabe mit ESC abbrechen.
- 7 Mit ► oder ▲ **Abgleichpunkt 3** wählen.
- 8 SET drücken. Multimeter-Anzeige ablesen (z. B. 18,401 mA) und diesen Wert im Bedienmenü eingeben. Hierzu mit ► eine Ziffernstelle nach rechts, mit ▲ Ziffernwert um 1 erhöhen. Mit SET bestätigen oder Eingabe mit ESC abbrechen.
- 9 Mit ► oder ▲ weiter zu **Analogabgleich Kanal 2** (Schritte 3 bis 8 wiederholen).
- 10 Mit ESC zurück zu **Hauptmenü Abgleich**.
- 11 Mit ► oder ▲ weiter zu **Hauptmenü Reset** oder mit ESC in den Messbetrieb zurückkehren.

1.4.6.9 Hauptmenü Reset bearbeiten

Sie können die Einstellungen auf die Werkseinstellung zurücksetzen für:

- Gerät
- Fühler/Sonde
- Min./Max.-Werte.



Der Reset auf die Werkseinstellungen bedeutet ein Rücksetzen auf die Bestellspezifikation, d. h. den kundenspezifischen Auslieferungsstand.

- 1 Im Messmodus SET drücken, mit ► oder ▲ **Hauptmenü Reset** anwählen und Auswahl mit SET bestätigen.
Geräte-Reset auf Werkseinstellungen wird angezeigt.
- 2 Mit ► oder ▲ Einstellung, die zurückgesetzt werden soll, auswählen und mit SET bestätigen.
Reset ausgeführt wird angezeigt.
- 3 Mit ESC oder SET zur zurückgesetzten Einstellung zurück und mit ESC zurück zu **Hauptmenü Reset**.
- 4 Mit ► oder ▲ weiter zu **Hauptmenü Kanal 1** oder mit ESC in den Messbetrieb zurückkehren.

1.5 Status-, Warn- und Fehlermeldungen



Um optimale Betriebssicherheit (Anlagenverfügbarkeit) zu erreichen, stellt der Messumformer über das Bedienmenü (siehe *Kapitel 1.4* oder die P2A-Software (siehe *Band 2, Kapitel 3*).

- Statusmeldungen,
- Warnmeldungen und
- Fehlermeldungen

jeweils für den Messumformer testo 6651 oder den angeschlossenen Fühler testo 660x dar.

Sämtliche Meldungen werden im Messumformer mit Betriebsstundenstempel gespeichert werden. Verwenden Sie das Bedienmenü (siehe *Kapitel 1.4.6.6, Seite 49*) oder die P2A-Software (siehe *Band 2, Kapitel 3, Seite 93*), um die Meldungshistorie einzusehen.

Im Messumformer werden die letzten 180 Meldungen in einem Ringspeicher abgelegt, in der P2A-Software gibt es keine Beschränkung.

1.5.1 Statusmeldungen Messumformer

Statusmeldungen zeigen den aktuellen Betriebszustand des testo 6651 an.

Meldung	Displayanzeige	Beschreibung
00300	Grenzwert neu	Der Grenzwert wurde geändert oder verschoben
00301	Skalierung neu	Die Skalierung wurde geändert
00500	Messumformer-Reset:	Der Messumformer wurde auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt und wird neu gestartet.
0052F	Reset MIN/MAX	Setzt die gespeicherten MIN/MAX-Werte für alle Kanäle zurück
02506	Anschluss Fühler	Es ist ein Fühler angeschlossen worden
01D19	Servicestecker	Die Mini-DIN Buchse ist verbunden mit: dem USB-Adapter für P2A-Software, dem Abgleichadapter oder dem Servicestecker (wird nicht

Meldung	Displayanzeige	Beschreibung
		protokolliert / keine Nummer)
00307	Einstellung geändert	Einstellung geändert: Es wurden allgemeine Einstellungen am Messumformer geändert.
02d07	Fühler getrennt	Es ist kein Fühler angeschlossen
02104	Analogabgleich	Es wurde ein Analogabgleich vorgenommen
02101	1-Punkt-Abgleich	Ein 1-Punkt-Abgleich wird durchgeführt
02102	2-Pkt.-Abgleich 11,3%	Im Rahmen des 2-Punkt-Abgleichs wird bei 11,3 %rF ein Abgleich durchgeführt
02103	2-Pkt.-Abgleich 75,3%	Im Rahmen des 2-Punkt-Abgleichs wird bei 75,3 %rF ein Abgleich durchgeführt
02120	2-Pkt.-Abgleich 20%	Im Rahmen des 2-Punkt-Abgleichs wird bei 20 %rF ein Abgleich durchgeführt
02121	2-Pkt.-Abgleich 80%	Im Rahmen des 2-Punkt-Abgleichs wird bei 80 %rF ein Abgleich durchgeführt
02518	Fühler-Reset	Fühler-Reset: Der Fühler führt einen Reset durch

1.5.2 Warnmeldungen Messumformer

Warnmeldungen stellen eine Frühwarnung oder eine aktuelle Fehlfunktion dar, durch die der Messbetrieb negativ beeinflusst werden kann.

Meldung	Displayanzeige	Ursache	Fehlerbeseitigung
02101	Abgleich-Drift 2-Pkt*	Beim 2-Punkt-Abgleich treten wiederholt Korrekturen in der gleichen Richtung auf; dies kann ein Indiz für Sensor-Drift sein	Den Fühler an den Testo-Service einschicken
00E00	T Umgebung hoch**	Die Umgebungstemperatur überschreitet die für den Messumformer zulässige Temperatur	Für niedrigere Umgebungstemperatur sorgen, z. B. durch Lüften oder Kühlen
00E01	T Umgebung niedrig**	Die Umgebungstemperatur unterschreitet die für den Messumformer zulässige Temperatur	Für höhere Umgebungstemperatur sorgen, z. B. durch Heizen
00E02	Spannung niedrig**	Die Versorgungsspannung unterschreitet die für den Messumformer erforderliche Mindestspannung	Für ausreichende Spannungsversorgung sorgen

Meldung	Displayanzeige	Ursache	Fehlerbeseitigung
00E00	T Prozess hoch**	Die Prozesstemperatur überschreitet die für den Fühler vorgesehene Temperatur	Den Fühler aus dem Prozess entfernen und ggf. für niedrigere Prozesstemperatur sorgen
02806	Betauung*	100 %rF sind erreicht, es tritt Betauung auf	Für geringere Prozessfeuchte sorgen
02807	Werte kleiner 0 % rF**	Der Abgleich oder Sensor ist fehlerhaft	Abgleich überprüfen (über P2A-Abgleichhistorie, ggf. 2-Punkt-Abgleich durchführen) Besteht das Problem weiterhin, an Testo-Service wenden

* Frühwarnung

** Aktuelle Fehlfunktion

1.5.3 Fehlermeldungen Messumformer

Fehlermeldungen stellen eine aktuelle Fehlfunktion dar.

Meldung	Displayanzeige	Ursache	Fehlerbeseitigung
03401	Kein Fühlersignal	Die Fühlerkommunikation ist unterbrochen	Sicherstellen, dass der Fühlerstecker vollständig im Messumformer eingesteckt ist. Kann dennoch keine Kommunikation hergestellt werden, an Testo-Service wenden
03508	Falscher Fühler	Der angeschlossene Fühler ist nicht zu dem vorhandenen Messumformer kompatibel	Kompatiblen Fühler verwenden. Hinweis: Die Fühler 660x gehören zum Messumformer 665x, die Fühler 661x zum Messumformer 668x
01528	Watchdog-Fehler	Der Messumformer führt auf Grund eines Prozessorfehlers einen automatischen Neustart durch	Tritt das Problem häufiger auf, an Testo-Service wenden
0300A	% rF Sensorkurzschluss	Kurzschluss im Feuchtesensor	An Testo-Service wenden
0300B	% rF Sensorbruch	Der Feuchtesensor ist beschädigt (Sensorbruch)	An Testo-Service wenden
0300C	T Sensorkurzschluss	Kurzschluss im Temperatursensor	An Testo-Service wenden
0300D	T Sensorbruch	Der Temperatursensor ist beschädigt (Sensorbruch)	An Testo-Service wenden

1.5.4 Behandlung von Alarmmeldungen

Anzeige auf dem Display ¹	für Sammelalarm verwendbar ²	Meldung Start/Ende
Grenzwert	x	x
Skalierung neu	x	x
Messumformer-Reset	x	x
Reset MIN/MAX		x
Messumformer Refresh		x
Anschluss Fühler		
Servicestecker		
Einstellung geändert		x
Fühler getrennt		
Analogabgleich	x	x
1-Punkt-Abgleich:	x	x
2-Pkt.-Abgleich 11,3%	x	x
2-Pkt.-Abgleich 75,3%	x	x
Fühler-Reset	x	x
Abgleich-Drift 2-Pkt*	x	
T Umgebung hoch**	x	
T Umgebung niedrig**	x	
Spannung niedrig**	x	
T Prozess hoch**	x	
Betauung*:	x	
Werte kleiner 0 % rF**	x	
Kein Fühlersignal	x	
Falscher Fühler		
Watchdog-Fehler	x	
% rF Sensorkurzschluss	x	
% rF Sensorbruch	x	
T Sensorkurzschluss	x	
T Sensorbruch	x	

- 1 Gehen gleichzeitig mehrere Meldungen / Alarme ein, so wird nur die letzte Meldung / Alarm angezeigt. Wird diese zurückgenommen, so werden die anderen noch aktiven Meldungen auf dem Display nicht mehr angezeigt.
- 2 Die Meldung kann der Funktion Sammelalarm zugeordnet werden, d. h. der Sammelalarm wird aktiviert sobald mindestens eine der ihm zugeordneten Meldungen aktiv ist. Der Sammelalarm kann jedem der 4 optionalen Relais zugeordnet werden. Der Sammelalarm ist dann immer identisch, er kann nur einmal definiert werden.

Funktion **Meldung bestätigen** ausführen (über Bedientasten am Messumformer):

- Die Anzeige der Meldung / Alarm auf dem Display erlischt. Sind mehrere Meldungen / Alarme parallel aktiv, werden alle gleichzeitig zurückgesetzt.
- Ist mindestens eine Meldung dem Sammelalarm zugeordnet so wird der Sammelalarm zurückgesetzt. Ist der Sammelalarm auf ein Relais gelegt, so wird auch das Relais wieder zurückgeschaltet, d. h. in seine neutrale Position geschaltet.

1.5.5 Namur Fehlerbedingungen

Bei Auftreten der in der folgenden Tabelle genannten Fehler geben die Analogausgänge spezielle Werte aus, die in der übergeordneten Steuerung eine generelle Fehlerwarnung ermöglichen. Die Werte entsprechen dabei dem Industriestandard "Namur".

Displaymeldung	Klasse	Analogausgang				
		0-20mA	4-20mA	1V	5V	10V
Kein Fühlersignal	Error	21mA	21mA	1,2V	5,5V	11V
Falscher Fühler	Error	21mA	21mA	1,2V	5,5V	11V
Watchdog-Fehler	Error	21mA	21mA	1,2V	5,5V	11V
Werte < 0 %rF	Underrange	0mA	3,8mA	0V	0V	0V
Betaung	Overrange	20,5mA	20,5mA	1,2V	5,5V	11V
%rF Kurzschluss	Error	21mA	21mA	1,2V	5,5V	11V
%rF Sensorbruch	Error	21mA	21mA	1,2V	5,5V	11V
T- Kurzschluss	Error	21mA	21mA	1,2V	5,5V	11V
T-Sensorbruch	Error	21mA	21mA	1,2V	5,5V	11V
Fühler getrennt	Error	21mA	21mA	1,2V	5,5V	11V

1.6 Wartung und Reinigung

1.6.1 Gerät warten

Wir empfehlen, Abgleich und Einstellungen des Messumformers mittels

- Bedienmenü (siehe *Kapitel 1.4* oder
- P2A-Software (siehe *Band 2, Kapitel 3*)

in regelmäßigen Intervallen zu überprüfen.

Eine komfortable "Fernüberwachung" des Messumformers kann z. B. durch Nutzung eines Relais als Sammelalarm erfolgen (siehe *Kapitel 1.4.6.3*), dessen Meldungen an einen örtlichen Alarmgeber (Hupe, Leuchte) oder eine SPS geleitet werden.

1.6.2 Gerät reinigen

- Das Gerät nur vorsichtig mit einem feuchten Tuch reinigen.
- Keine aggressiven Reinigungsmittel verwenden.
- Keine Lösungsmittel verwenden.
- Sensor nicht berühren, nicht beschädigen



Testo SE & Co. KGaA

Celsiusstr. 2

79822 Titisee-Neustadt

Germany

Tel.: +49 7653 681-0

E-Mail: info@testo.de

www.testo.com