



# Druckluftmesstechnik von Testo

Steigern Sie Ihre Effizienz mit Druck.

2017

# Präzision auch unter Druck.

Weltweit für Sie im Einsatz.



Rohstoffe, Energie und komplexe Anlagentechnik sind die Hauptkomponenten hoch organisierter Fertigung. Die Industrie gibt jährlich Milliarden dafür aus. Und investiert deshalb große Summen in effizientere Verfahren, die Rohstoffe und Energie einsparen, Maschinen und Anlagen am Laufen halten, die Produktionssicherheit und damit auch die Produktqualität verbessern.

Druckluft ist ein besonders teurer Energieträger. Einsparungs- und Optimierungsmöglichkeiten sind gefragt und meistens auch vorhanden. Experten gehen hier von einem Sparpotenzial in Höhe von 40 Prozent aus.

Voraussetzung für mehr Transparenz beim Druckluftverbrauch sind Durchfluss- und Verbrauchsmessungen mit einem zuverlässigen, präzisen Messsystem.

Innovative Messtechnik von Testo unterstützt Herstellungsprozesse in jeder Phase, von der Entwicklung bis zum fertigen Produkt.

Wie sieht Ihre individuelle Messaufgabe aus? Testo kann Ihnen aus einem umfangreichen Sortiment an Druckluftzählern die passende Lösung für Ihre Anforderungen anbieten und Sie damit bei Ihrem Energiemanagement unterstützen.

Mit der Kompetenz eines Global Players begegnen wir Ihnen auf Augenhöhe. Weil wir weltweit professionelle Produkte und Dienstleistungen vor Ort anbieten.

Neben der Hardware bieten wir Ihnen zudem umfangreiche Kalibrierdienstleistungen durch unsere Tochterfirma Testo Industrial Services.

Testo ist weltweit für Sie im Einsatz – mit innovativer Messtechnik und ausgezeichnetem Service.



**Einleitung**

2

**Leckageortung**

Lecksuchgerät	testo Sensor LD	4
---------------	-----------------	---

**Druckluftverbrauch**

Übersicht Druckluftzähler	testo Druckluftzähler	6
Verbrauch unter Kontrolle - Effizienz steigern	Messprinzip	8
Energiemanagement nach DIN EN ISO 50001	testo Druckluftzähler	10
Druckluftzähler DN 15-50	testo 6441 - 6444	12
Druckluftzähler DN 65-250	testo 6446, testo 6447	18
Druckluftzähler DN 40-DN 250	testo 6448	26

**Druckluftqualität**

Produktübersicht Restfeuchte	testo 635, testo 6740	30
Qualität sichern - Kosten senken	Druckluftqualität	32
Datenblatt testo 635	testo 635	34
Datenblatt testo 6740	testo 6740	38

**Druckluftwissen**

Seminar: „Messen und optimieren von Druckluftsystemen“	testo Akademie	42
--	----------------	----

# Lecksuchgerät

## testo Sensor LD

Robustheit und ein geringes Gewicht sorgen für ermüdfreien Einsatz in industriellen Umgebungen

Verbesserte Ortung von Leckagen mit Schalltrichter

Moderner Lithium-Ionen-Akku mit hoher Kapazität

Betriebszeit min. 10 h

Einfache Bedienung über Folientastatur



Beim Ausströmen von Gasen aus Leckagen in Rohrleitungssystemen (z.B. Korrosionen, undichte Schraubverbindungen usw.) entstehen Geräusche im Ultraschallbereich. Mit dem testo Sensor LD lassen sich auch kleinste Leckagen, die für das menschliche Ohr nicht hörbar und aufgrund ihrer Größe nicht sichtbar sind, bereits aus mehreren Metern Entfernung orten. Das testo Sensor LD wandelt den nicht hörbaren Ultraschall in hörbare Frequenzen um. Mit dem bequem

zu tragenden, schalldichten Kopfhörer können diese Geräusche auch in lauten Umgebungen wahrgenommen werden. Das testo Sensor LD Lecksuchgerät überzeugt durch eine hochgenaue Sensortechnik und verbesserte Unterstützung beim Aufspüren von Lecks (bsp. bei Druckluft-, Gas-, Dampf- und Vakumanlagen, Kälteanlagen, Türdichtungen). Mit Hilfe des integrierten Laserpointers, der als Zielpeilung dient, lässt sich das Leck genauer lokalisieren.

## Technische Daten

### testo Sensor LD

Im Lieferumfang enthalten:  
testo Sensor LD Lecksuchgerät für  
Druckluftanlagen inkl. Transportkoffer,  
schalldichter Kopfhörer, Richtrohr mit  
Richtspitze, Steckernetzteil, Schalltrichter



Best.-Nr. 8800 0301

**EUR 1335.00**

Arbeitsfrequenz	40 kHz +/- 2 KHz
Anschlüsse	3,5 mm Klinkenstecker für Kopfhörer Netzteilbuchse zum Anschluss eines externen Ladegeräts
Laser	Wellenlänge: 645...660 nm Ausgangsleistung: < 1 mW (Laserklasse 2)
Betriebsdauer	10 h
Ladezeit	ca. 1,5 h
Einsatztemperatur	0 bis 40 °C
Lagertemperatur	-10 °C ... 50°C
Norm	Entspricht den Anforderungen der Klasse I Instrumente der Norm „Standard Test Method for leaks using Ultrasonic“ (ASTM Int. - E1002-05)

## Übersicht Testo Druckluftzähler

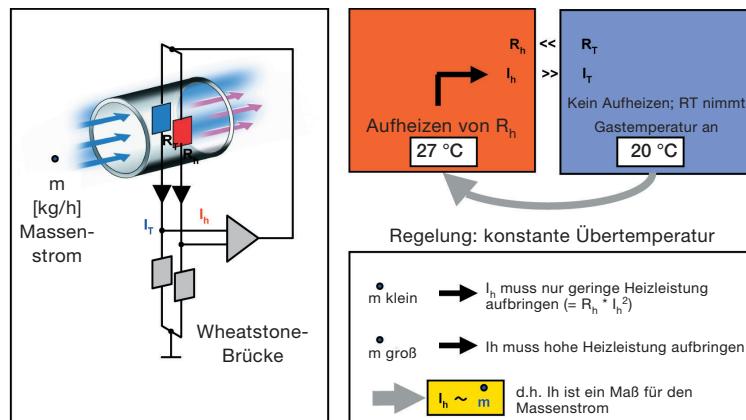
	<b>testo 6441-6444</b>	<b>testo 6446/6447</b>	<b>testo 6448</b>
			
<b>Konstruktion</b>	Mit integrierten Ein- und Auslaufstrecken	Mit integrierten Ein- und Auslaufstrecken oder Rohrschellen	Mobile Einstechsonde
<b>Durchmesser</b>	DN15 / DN25 / DN40 / DN50	DN15 ... DN250	DN40-DN250
<b>Messbereich</b>	0,25 ... 700 Nm <sup>3</sup> /h	0,3 ... 27500 Nm <sup>3</sup> /h	0 ... 160 m/s (Highspeed) 0,25 ... 75 Nm <sup>3</sup> /h (1:300)
<b>Besondere Leistungsmerkmale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lagegenauer Sensor in Messstrecke mit definiertem Innendurchmesser</li> <li>• Höchste Flexibilität durch verschiedene Signalausgaben</li> <li>• Integrierte Summenbildung</li> <li>• Bedienmenü mit LED-Display</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sondenentnahme unter Druck möglich</li> <li>• Höchste Flexibilität durch verschiedene Signalausgaben</li> <li>• Integrierte Summenbildung</li> <li>• Bedienmenü mit LED-Display</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Montage unter Druck möglich</li> <li>• Höchste Flexibilität durch verschiedene Signalausgaben</li> <li>• Rückschlagschutz und Kugelhahn sorgen für einer sichere und schnelle Montage</li> <li>• Rohrdurchmesser kann über Tasten eingegeben werden</li> </ul>

# Messprinzip

## Das optimale Messprinzip...

- ... für die Druckluft-Normvolumenstrom-Messung ist die thermische Massenstrom-Messung. Nur diese
- ist vom Prozessdruck und der Temperatur unabhängig
- erzeugt keinen bleibenden Druckverlust

Dazu werden zwei speziell für die anspruchsvolle Druckluftanwendung entwickelte, glas-passivierte Keramiksensores der Prozesstemperatur ausgesetzt und in einer Wheatstone-Brücke verschaltet.

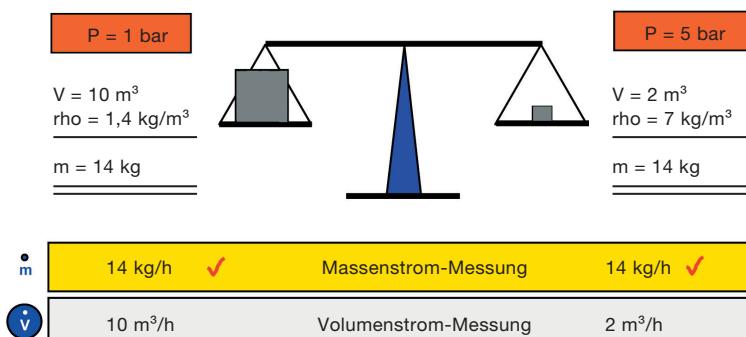


## Warum ist die Messung des Massen-durchflusses druck- und temperatur-unabhängig?

Volumen wird bei steigendem Druck komprimiert. Die Masse bleibt dagegen unverändert, wie die nebenstehende Abb. zeigt. Daraus folgt, dass nur die Massenstrom-Messung geeignet ist, bei schwankenden Druckverhältnissen eingesetzt zu werden.

Zugleich wird über eine Kompensation vermieden, dass die Temperatur einen Einfluss hat. Somit ist der Messwert im gesamten definierten Prozess-Temperaturbereich optimal nutzbar.

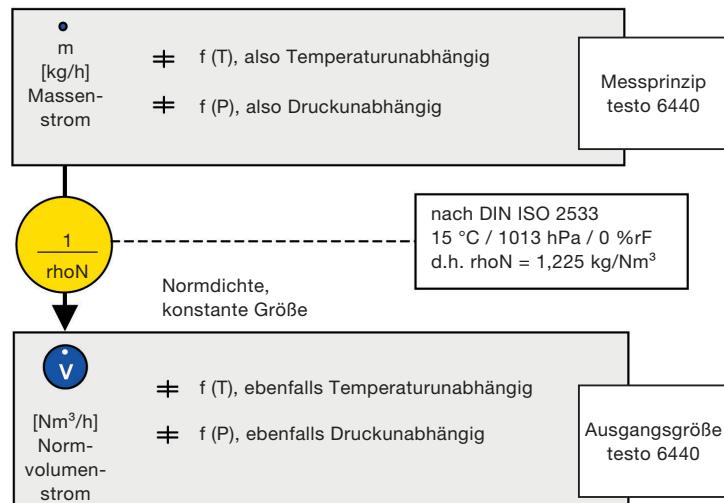
Kompression verringert das Volumen, nicht aber die Masse:



Nur Massenstrom-Messung gibt korrekte Werte, falls druckbeaufschlagt

## Wie wird aus dem Massenstrom der Norm-Volumenstrom?

Für den Druckluft-Nutzer ist der Norm-Volumenstrom das wichtigste Durchfluss-Maß. Er bezieht sich nicht auf die momentanen Umgebungsbedingungen, sondern auf feste Werte; nach DIN ISO 2533 sind dies die Werte 15 °C / 1013 hPa / 0 %rf. Der testo 6440 dividiert den Massenstrom-Wert durch die Normdichte, die generell 1,225 kg/Nm³ beträgt. Das Ergebnis ist der druck- und temperaturunabhängige Norm-Volumenstrom-Wert. Bei Vergleichen von Messwerten mit anderen Messsystemen muss darauf geachtet werden, dass sich alle Werte auf die gleichen Normbedingungen beziehen; anderenfalls ist eine Umrechnung erforderlich.

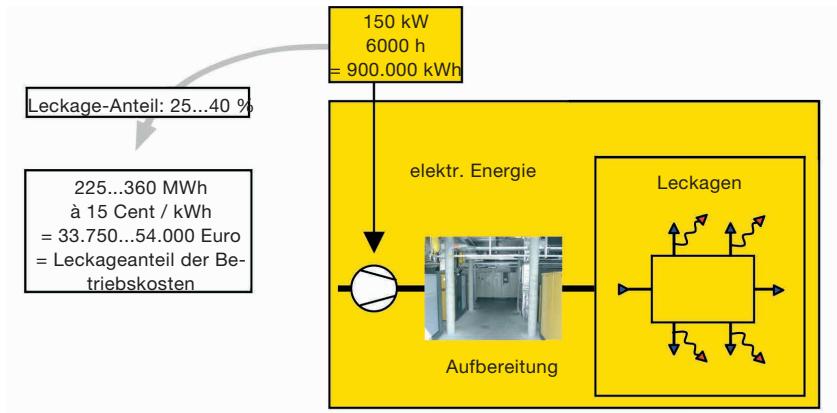


# Verbrauch unter Kontrolle - Effizienz steigern

## Leckagen – ein hoher Kostenfaktor

Unabhängige Untersuchungen, etwa durch das Fraunhofer-Institut im Zuge der Messkampagne „Druckluft Effizient“, haben gezeigt, dass zwischen 25 und 40% der erzeugten Druckluft als Leckagen vergeudet werden. Bereits Leckage-Öffnungen mit 3 mm Durchmesser führen zu Kosten in Höhe von 3.000 Euro/a.

Werden neben den dafür aufgewendeten Betriebskosten auch die erforderlichen Mehr-Investitionen gerechnet, summiert sich die Verschwendungen in einem durchschnittlichen Industrieunternehmen auf über 100.000 Euro pro Jahr.

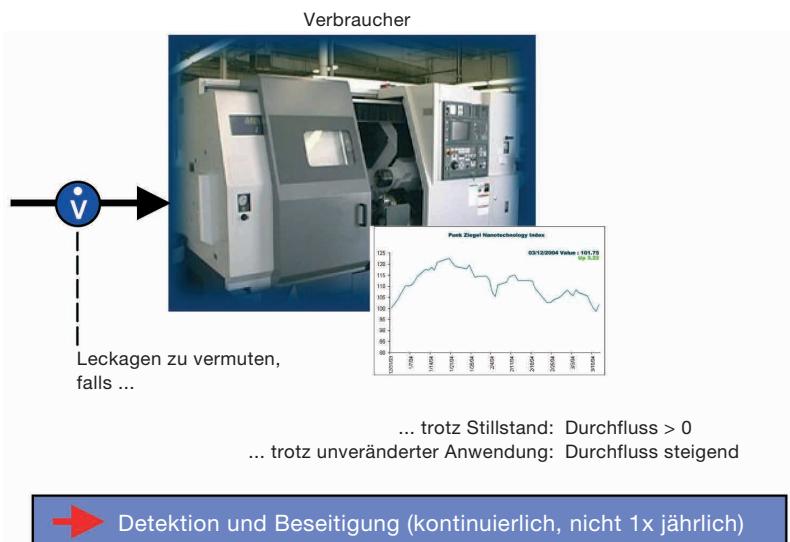


## Leckage-Detektion mit dem testo 6440

Leckagen treten zu über 96% in Rohrleitungen DN50 und kleiner auf. Vor allem unidichte Schläuche, Armaturen, Kupplungen und Wartungseinheiten zeichnen hierfür verantwortlich.

Vor einer einzelnen Maschine oder auch einer Maschinengruppe installiert, detektiert der testo 6440 auch kleinste Druckluft-Volumenströme. Diese deuten auf Leckagen hin, sofern sie während Anlagen-Stillständen auftreten.

Auch ein Überschreiten bekannter Max-Volumenströme bei unverändertem Verbraucherprofil ist ein Kennzeichen von Leckagen. Dadurch sind die integrierten Schaltausgänge des testo 6440 in der Praxis die optimalen Leckagemelder.



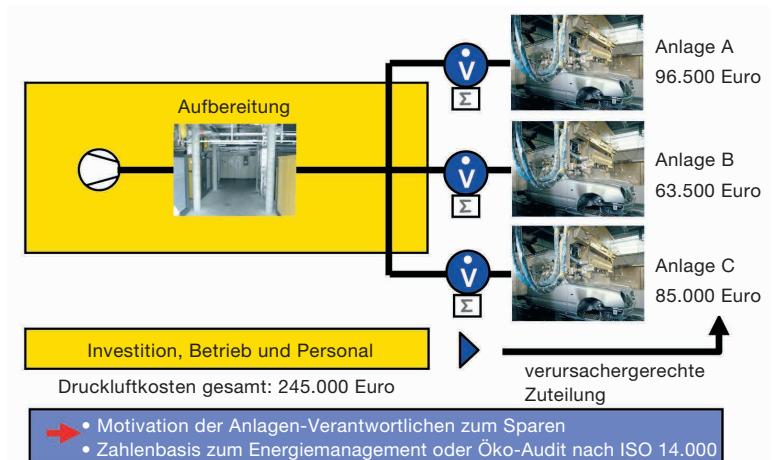
→ Detektion und Beseitigung (kontinuierlich, nicht 1x jährlich)

## Kostensenkung durch verursachergerechte Zuteilung

Druckluft ist ein vorteilhafter, aber auch ein sehr kostspieliger Energieträger. Belasten die hohen Kosten jedoch nur als „Kostenblock“ in Form von Gemeinkosten, so fehlt dem Anlagenverantwortlichen die Motivation, sich für eine Kostensenkung einzusetzen.

Wird dagegen der Druckluftverbrauch jeder Anlage einzeln erfasst, so wird der Anlagenverantwortliche motiviert, Leckagen zu reduzieren und verbrauchssparende Maßnahmen umzusetzen.

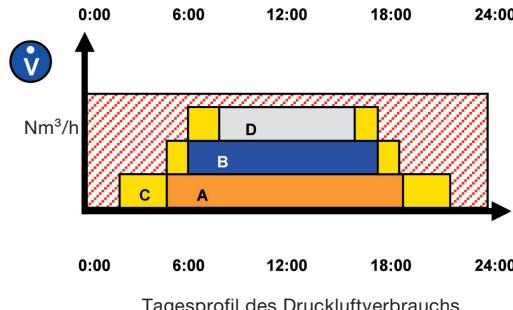
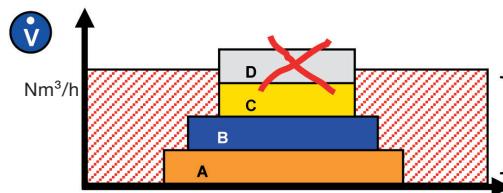
Der testo 6440 bietet hier optimale Unterstützung, indem er den Totalisator (Summier-Funktion) integriert hat. Der Gesamtverbrauch kann dabei direkt am Gerät abgelesen oder über Verbrauchsimporte an die Steuerung gemeldet werden. Alternativ stehen auch verbrauchs-mengen-abhängige Schaltausgänge zur Verfügung, die zeitabhängig oder zeitunabhängig maximale Verbräuche überwachen können.



### **Spitzenlast-Management hilft bei der Vermeidung von Erweiterungs-Investitionen**

Wachstum kann teuer sein: Expandernde Industrieunternehmen (Beispiel: Neuanlage D) sehen sich gezwungen, auch ihre Drucklufterzeugung zu erweitern.

Eine Spitzenlast-Analyse auf Basis von Druckluftzählern hilft bei der Vermeidung solcher Investitionen. Da bekannt ist, wann welche Verbräuche auftreten, kann ganz gezielt so verteilt werden, dass die Kapazität der bestehenden Druckluft-Erzeugung ausreicht. Erhebliche Einsparungen, neben den Kompressoren auch im Rohrleitungsbereich, sind die Folge.



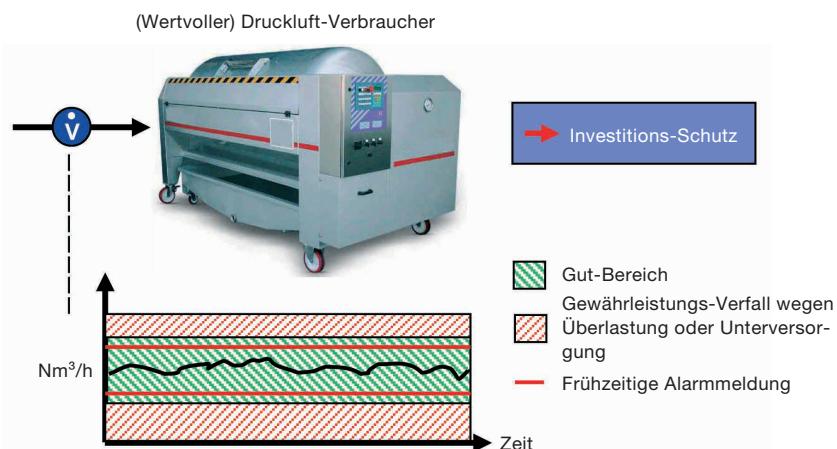
Tagesprofil des Druckluftverbrauchs

### **Schutz wertvoller Druckluft-Verbraucher vor zu hoher oder zu niedriger Versorgung**

Druckluftverbraucher benötigen eine Minimalversorgung, um die gewünschte Performance zu bringen.

Einige Verbraucher müssen darüber hinaus auch vor zu hoher Zuströmung geschützt werden. In kritischen Fällen wird hiervon gar die Gewährleistung seitens des Anlagenherstellers abhängig gemacht.

Beide Überwachungsaufgaben löst der testo 6440 optimal durch seine beiden Schaltausgänge. Zum kontinuierlichen Schutz Ihrer Investition:



# Energiemanagement nach DIN EN ISO 50001

## Warum Energiemanagement?

Grundlegendes Ziel eines Energiemanagementsystems (EnMS) ist die kontinuierliche Verbesserung der energiebezogenen Leistung eines Unternehmens. Folgende konkrete Vorteile ergeben sich aus einem erfolgreich implementierten EnMS:

- **Kostenreduktion**

Steigende Energiekosten reduzieren den Gewinn – in fast allen Betrieben finden sich Einsparpotenziale von ca. 10% bei der Energienutzung.

- **Umwelt schützen**

Ein effizientes EnMS ist ein wichtiger Baustein jedes einzelnen Unternehmens zur Verringerung von Treibhausemissionen.

- **Außendarstellung**

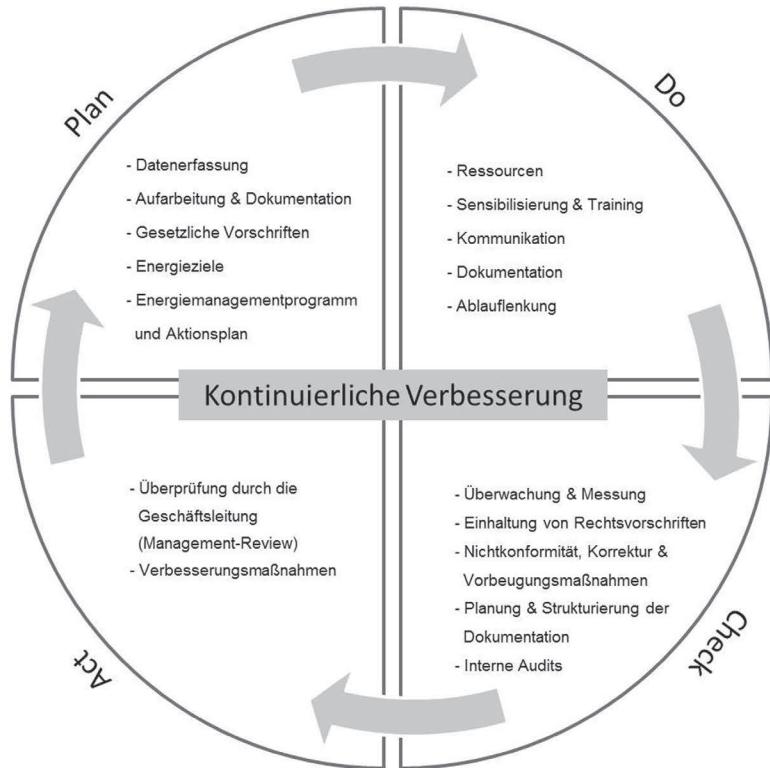
Mit der Zertifizierung nach ISO 50001:2011 haben Sie die Möglichkeit nach außen glaubwürdig darzustellen, dass Ihr Unternehmen energetisch sinnvoll wirtschaftet und somit die Umwelt schützt. Bei Ausschreibungen werden ökologische Anforderungen zukünftig vermehrt einbezogen werden.

- **Gesetzliche Erleichterungen**

Ein EnMS ist eine Voraussetzung für mögliche Befreiungen von der EEG-Umlage. Des Weiteren gibt es Möglichkeiten des Spitzenausgleichs nach dem Energie- und Stromsteuergesetz sowie gezielte Fördermöglichkeiten.

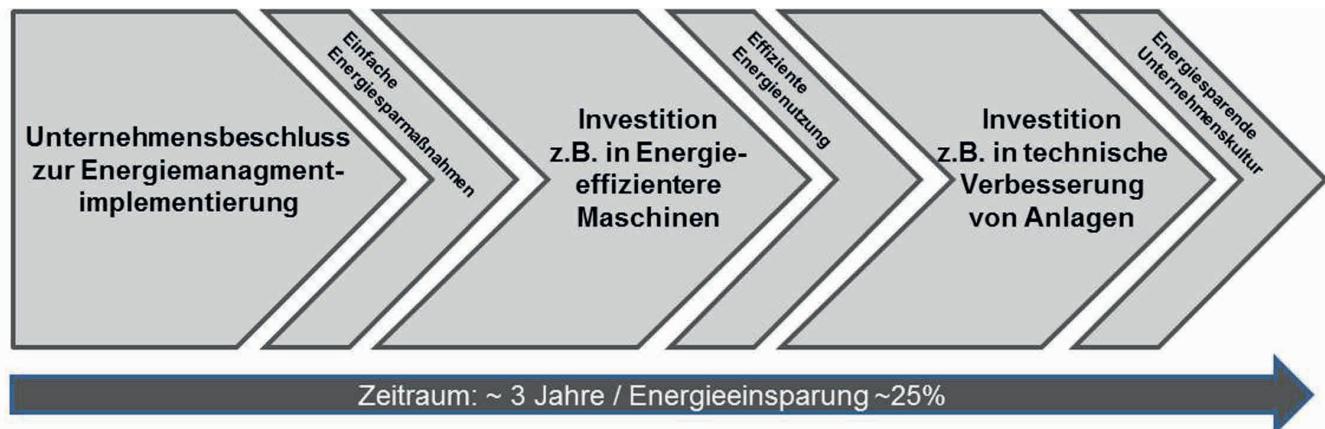
## DIN EN ISO 50001

Zweck dieser internationalen Norm ist es, Organisationen in die Lage zu versetzen, Systeme und Prozesse aufzubauen, welche zur Verbesserung der energiebezogenen Leistung, einschließlich Energieeffizienz, Energieeinsatz und Energieverbrauch erforderlich sind. Dabei beschreibt sie keine absoluten Anforderungen. Ein EnMS nach ISO 50001 ist grundsätzlich in allen Unternehmen, unabhängig von Größe und Branche, möglich und basiert auf dem als PDCA-Zyklus (Plan-Do-Check-Act) bekannten kontinuierlichen Verbesserungsprozess.



### Kontinuierliche Kostensenkung mit EnMS

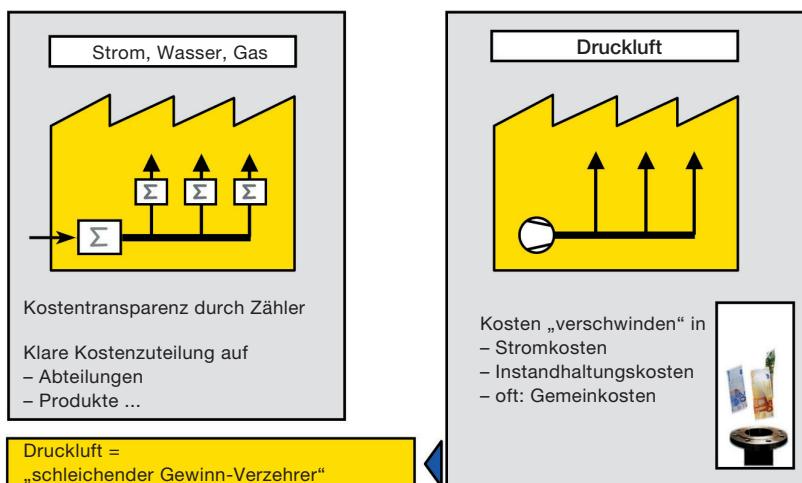
Im Gegensatz zu punktuellen Maßnahmen (Ad-hoc-Energiemanagement) lassen sich bei kontinuierlicher Anwendung dieses Prozesses die energiebezogenen Kosten im Unternehmen nachweislich senken.



### Warum braucht die Industrie Druckluftzähler?

Für Medien wie Strom, Wasser oder auch Gase ist in jedem Industrieunternehmen völlige Transparenz gegeben: Hauptzähler spiegeln wider, welche Mengen bezogen werden; dezentrale Zähler zeigen auf, wie sich die Verbräuche verteilen.

Das Medium Druckluft dagegen wird intern erzeugt und verteilt, ohne dass bekannt ist, wieviel insgesamt und in den einzelnen Bereichen verbraucht wird. Ohne diese Kenntnis aber gibt es keinerlei Anreize, Leckagen zu beseitigen oder einen sparsameren Verbrauch zu erzielen.



Dabei ist Druckluft einer der teuersten industriell genutzten Energieträger. In nahezu allen industriellen Bereichen sowie in der Prozess und Verfahrenstechnik wird Druckluft genutzt. Sei es zum Antreiben, Steuern, Bewegen oder Transportieren.

Bei nicht regelmäßiger Wartung entfällt typischerweise ein Anteil von 25 bis 50% der DL-Energiekosten auf Leckagen! Durch die Beseitigung von Leckagen lassen sich enorme Kosten einsparen. Hierzu ist die Erfassung

und Kontrolle des Verbrauchs durch Messsysteme notwendig. Bereits ein 5mm großes Loch kann bei 8 bar Druck bereits Kosten in Höhe von 15.000 €/Jahr verursachen.

Nach Angaben des Infozentrum Umwelt Wirtschaft Bayern können sich Investitionen in die Optimierung von Druckluftsystemen bereits nach ca. 1 Jahr amortisieren.

# Druckluftzähler DN 15-50

## testo 6441-6444



Messung von Normvolumenstrom im Messbereich von 0,25 ... 700 m<sup>3</sup>/h (DN15 ... DN50 bzw. ½"-2"); Verbrauchsmenge in m<sup>3</sup>; Medientemperatur in °C

Höchste Flexibilität durch verschiedene Signalausgaben:

- Analogausgang 4 ... 20 mA (4-Draht)
- Impulsausgang
- 2 Schaltausgänge (parametrierbar: verbrauchs- oder volumenstromabhängig, Öffner, Schließer, Hysteresis, Fenster)

Integrierte Summenbildung (Totalisator) auch ohne zusätzliche Auswerteeinheit

Bedienmenü mit LED-Display

m<sup>3</sup>/h;  
l/min;  
m<sup>3</sup>

°C

Die Druckluftzähler testo 6441 bis testo 6444 dienen zur Ermittlung, Überwachung, Kontrolle und Protokollierung des Druckluftverbrauches und somit sowohl zur Feststellung von Leckagen in Druckluftsystemen, der verbrauchsgerechten Kostenzuordnung als auch zur Durchführung eines Spitzenlastmanagements. Durch die Druckluftzähler testo 6441 bis testo 6444 wird für die Druckluft, ähnlich wie bei den Medien Strom, Wasser oder Gas, Transparenz über den Verbrauch geschaffen und somit bei den Prozessverantwortlichen die Motivation hinsichtlich

Kostensenkungsmaßnahmen und Energieeinsparungen erhöht. Druckluftzähler testo 6441 bis testo 6444 erfassen den Normvolumenstrom von Betriebsdruckluft nach dem kalorimetrischen Prinzip, wodurch das Messverfahren vom Prozessdruck unabhängig ist und keinen bleibenden Druckverlust erzeugt. Während der thermische, glaspassivierte Keramiksensor hohe Robustheit und schnelle Ansprechzeiten bietet, sorgen die integrierten Ein- und Auslaufsstrecken für optimale Genauigkeit.

# Druckluftzähler testo 6441 – 6444: Bedienung und Signalausgänge

## Das optimale Bedienmenü: Einfach – und komplett!

Sie wollen die physikalische Einheit wechseln ( $\text{Nm}^3/\text{h}$ ,  $\text{NL}/\text{min}$ ,  $\text{Nm}^3$ ,  $^\circ\text{C}$ )? Die Signalausgänge sollen parametriert werden? Min-/Max-Werte sollen ausgelesen werden? Das Signal soll gedämpft bzw. verzögert werden? Der Totalisator soll einen Reset erhalten?

All diese Funktionen und viele weitere sind in einem einfach zu bedienenden Menü zusammengefasst.

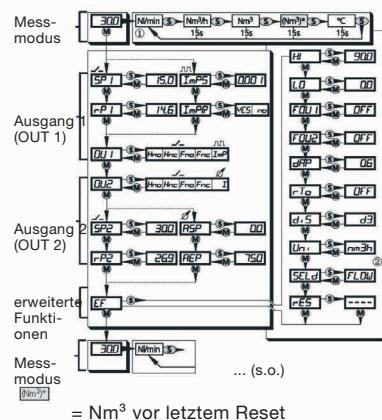
Die Praxis ist unser Maß – das LED-Display ist auch in Maschinenhallen sehr gut lesbar, es kann um  $180^\circ$  gedreht werden, und zudem ist eine Abschaltung und auch Verriegelung des Displays/Bedienmenü möglich.

Einfache Bedienung über nur 2 Bedienknöpfe



Gut lesbares LED-Display  
(Anzeige um  $180^\circ$  drehbar)

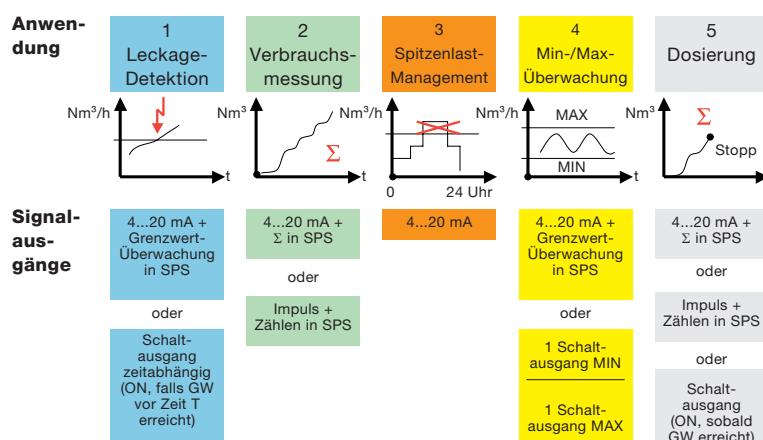
## Menü-Übersicht



## Höchste Flexibilität: testo 6440 bietet die erforderlichen Signale für jede Anwendung

Es können zwei Signalausgänge anwendungs-spezifisch parametriert werden (siehe Abb. rechts und unten). Damit ist es möglich, jeden Anwendungsfall abzubilden:

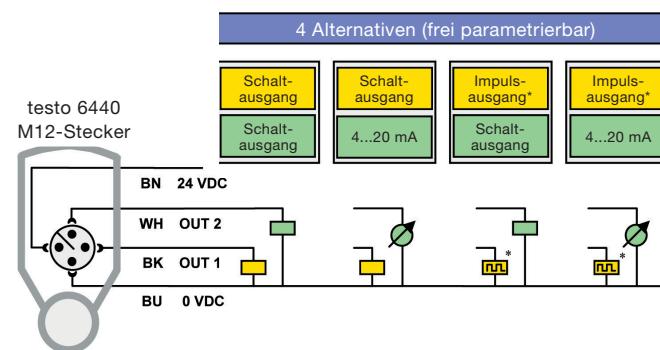
- Verbrauchsmessung (Impulsausgang)
- Verbrauchsüberwachung (Vorwahlzähler, d.h. mengenabhängiger Schaltausgang, zeitabhängig oder zeitunabhängig)
- Leckageüberwachung (Volumenstromabhängiger Schaltausgang oder Analogausgang)
- Durchflussmessung (Analogausgang)



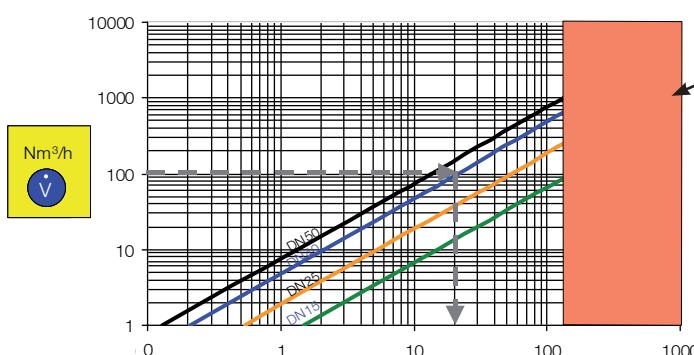
## Summenbildung (Totalisator) auch ohne zusätzliche Auswerteeinheit

Der testo 6440 verfügt über integrierte Summenfunktionen (Verbrauchsmenge, z.B. in  $\text{Nm}^3$ ), die im Display sowie als Impulsausgang oder Schaltausgang nutzbar gemacht werden können.

Vergleichen Sie selbst: Andere Anbieter benötigen für diese wichtigen Funktionen zusätzliche, externe Auswerteeinheiten. Diese aufwändigen Investitionen und Verkabelungen können sie sich mit dem testo 6440 sparen.



\* Alternativ als summenabhängiger Schaltausgang (Vorwahlzähler) nutzbar



Bereich zu hoher Strömung (>120  $\text{Nm}/\text{s}$ )

Beispiel:  
Bei  $100 \text{Nm}/\text{h}$  ist ein Rohr-Nenndurchmesser von DN40 noch einsetzbar.  
Es ergeben sich ca.  $21 \text{Nm}/\text{s}$ .  
Bei  $P = 8 \text{ bar}$  ( $116 \text{ psi}$ ) entspricht dies einer tatsächlichen Strömung von  $2,6 \text{ m}/\text{s}$ .

$$\text{Nm}/\text{s} \rightarrow \times \frac{P_0}{P_{\text{abs}}} \times \frac{T_0}{T_{\text{abs}}} \rightarrow \text{m}/\text{s}$$

Tab = Prozesstemperatur ( $^\circ\text{C}$ ) + 273,15  
T0 = Norm-Temperatur, hier  $15^\circ\text{C}$   
P0 = Norm-Druck, hier 1013,25 hPa  
Pabs = Prozessdruck, hier (hPa)

Achtung! Es wurde jeweils der Nenndurchmesser als Innendurchmesser angesetzt.

# Druckluftzähler testo 6441 – 6444: Geräte und Features

## Für alle wichtigen Durchmesser: der Druckluftzähler testo 6440

Der testo 6440 bietet in vier Durchmesser-Abstufungen kompakteste Bauform, gepaart mit einer integrierten Hochleistungs-Elektronik, die alle benötigten Signalausgänge bereitstellt. Die integrierten Ein- und Auslaufstrecken gestatten optimale Genauigkeit.

Der thermische, glas-passivierte Keramiksensor bietet zugleich Robustheit und schnellste Ansprechzeiten.



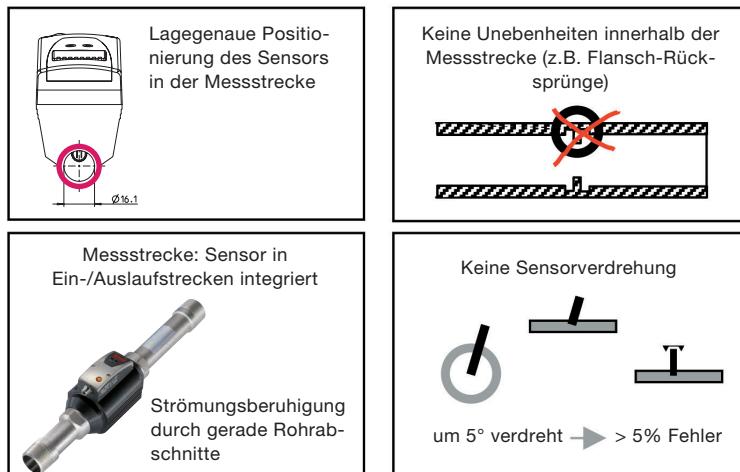
Testo bietet vier kompakte Modelle für die vier häufigsten Druckluft-DN in der Industrie

## Überlegenes Design vom Sensor bis zum Gehäuse

Im Gegensatz zu den Einstech-Sonden des Wettbewerbs hat der Sensor des testo 6440 eine exakt bekannte und immer gleiche Position im Rohr. Bei Einstech-Sonden führen bereits Verdrehungen zur Senkrechten von 5° zu 5%-igen Messfehlern.

Beim testo 6440 sind nicht nur die Ein- und Auslaufstrecken integriert (bei DN40 / DN50: reduzierte Längen). Zudem weisen diese Rohrlängen keinerlei Unebenheiten auf (z.B. Flansch-Rücksprünge).

Der testo 6440 stellt durch viele clevere Details im Design sicher, dass das Strömungsprofil konstant bleibt und eine optimale Genauigkeit erzielt werden kann.

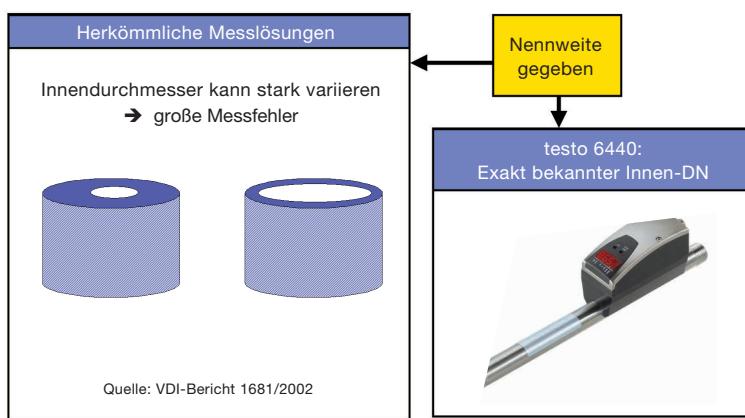


Der testo 6440 bietet durch überlegene Konstruktion ein optimales Strömungsprofil

## Definierter Innendurchmesser und Volumenstromabgleich für höchste Genauigkeit

Gerade bei kleinen Durchmessern spielt die genaue Kenntnis des Innendurchmessers eine entscheidende Rolle, wenn eine exakte Norm-Volumenstrommessung erzielt werden soll. Handelsübliche Einstech-Sonden messen die Strömung und schließen durch Multiplikation mit der Querschnittsfläche auf den Volumenstrom. Wie in der Abb. dargestellt, können selbst normgerechte Rohre bezüglich ihrer Innen-Durchmesser derart variieren, dass Fehler bis zu 50% möglich sind.

Der testo 6440 dagegen hat einen exakt bekannten Durchmesser – und wird unmittelbar auf Norm-Volumenstrom, nicht auf Strömung abgeglichen!



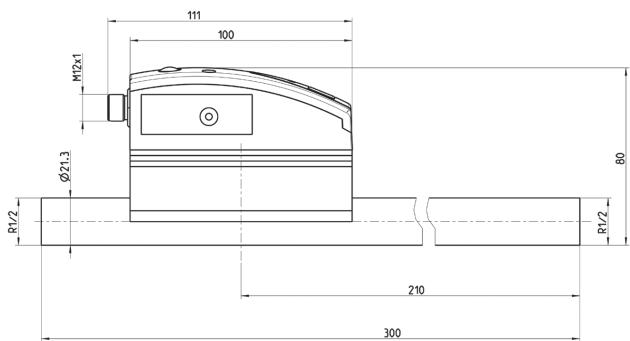
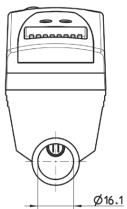
# Technische Daten

	testo 6441	testo 6442	testo 6443	testo 6444				
<b>Messgrößen</b>								
<b>(Norm-)Volumenstrom</b>								
Wählbare Einheiten		m <sup>3</sup> /h; l/min; m <sup>3</sup>						
Messbereich (1:300) <sup>1</sup>	0,25 ... 75 m <sup>3</sup> /h	0,75 ... 225 m <sup>3</sup> /h	1,3 ... 410 m <sup>3</sup> /h	2,3 ... 700 m <sup>3</sup> /h				
Genauigkeit (Normvolumenstrom)	für Druckluftqualitätsklassen (ISO 8573: Partikel-Feuchte-Öl) 1-4-1: ±3 % vom Messwert ±0,3 % vom Endwert für Druckluftqualitätsklassen (ISO 8573: Partikel-Feuchte-Öl) 3-4-4: ±6 % vom Messwert ±0,6 % vom Endwert							
Sensor	Thermischer, glas-passivierter Keramik-Sensor (Kalorimetrisches Messverfahren)							
Ansprechzeit	<0,1 sek. (für Dämpfungsparameter = 0), über Bedienmenü verzögerbar (0 s bis 1 s)							
<b>Temperatur</b>								
Einheit	°C							
Messbereich	0 ... +60 °C / 32 °F ... +140 °F							
<b>Ein- und Ausgänge</b>								
<b>Analogausgänge</b>								
Ausgangsart	4 ... 20 mA (4-Draht) frei skalierbar zwischen Null und Messbereichsende							
Bürde	max. 500 Ω							
<b>Weitere Ausgänge</b>								
Impulsausgang	Verbrauchsmengen-Zähler (Wert nach Reset oder Spannungsausfall durch nicht-flüchtigen Speicher verfügbar), Wertigkeit 1 oder 10 m <sup>3</sup> , Impulslänge 0,02 s ... 2 s, 24 VDC-Pegel							
Schaltausgang	2 Schaltausgänge, parametrierbar (verbrauchs- oder volumenstromabhängig, Öffner, Schließer, Hysterese, Fenster), jeweils mit max. 20 ... 30 VDC bzw. 250 mA belastbar, Schaltzustände werden über 2 LED angezeigt							
<b>Versorgung</b>								
Spannungsversorgung	19 ... 30 V DC							
Stromaufnahme	<100 mA							
Anschluss	M12 x 1-Stecker, belastbar bis 250 mA, kurzschlussfest (getaktet), verpolssicher, überlastfest							
<b>Allgemeine technische Daten</b>								
<b>Bauart</b>								
Material Gehäuse	PBT (GF 20%), Zinkdruckguss, silikonfrei							
Länge Messstrecke	300 mm	475 mm						
Durchmesser Rohr (Messstrecke)	DN 15 (1/2")	DN 25 (1")	DN 40 (1 1/2")	DN 50 (2")				
Gewicht	0,9 kg	1,1 kg	3,0 kg	3,8 kg				
<b>Display</b>								
Material	4-stelliges alphanumerisches Display, zwei Bedienknöpfe, Bedienmenü, LED (4 x Grün für phys. Einheiten, 3 x gelb für Anzeige x 1.000 bzw. Schaltzustände)							
Max. Anzeigewert Normvolumenstrom	90 m <sup>3</sup> /h	270 m <sup>3</sup> /h	492 m <sup>3</sup> /h	840 m <sup>3</sup> /h				
Temperaturanzeige	0 ... +60 °C, Messfehler ±2 K, (+32 ... +140 °F)							
<b>Bedienung</b>								
Parametrierung	2 Bedienknöpfe							
<b>Montage</b>								
Messstrecke: Gewinde (beidseits) / Material	R 1/2, Außengewinde Edelstahl 1.4301	R1, Außengewinde Edelstahl 1.4301	R1 1/2, Außengewinde Edelstahl 1.4401	R2, Außengewinde Edelstahl 1.4401				
<b>Sonstiges</b>								
Schutzart	IP 65/III							
EMV	gemäß Richtlinie 89/336 EWG							
Medienberührung	Materialien Edelstahl oder Stahl verzinkt, PEEK, Polyester, Viton, Aluminium eloxiert; Keramik							
<b>Betriebsbedingungen</b>								
Feuchte (Sensorik)	rel. Feuchtigkeit <90 %rF							
Einsatztemperatur (Gehäuse)	0 ... +60 °C (+32 ... +140 °F)							
Lagertemperatur	-25 ... +85 °C (-13 ... +185 °F)							
Messmedium	Druckluft, auf Anfrage auch CO <sub>2</sub> oder N <sub>2</sub>							
Prozessdruck	PN 16 (max 16bar/232psi)							
Luftqualität	ISO 8573: empfohlene Klassen 1-4-1							

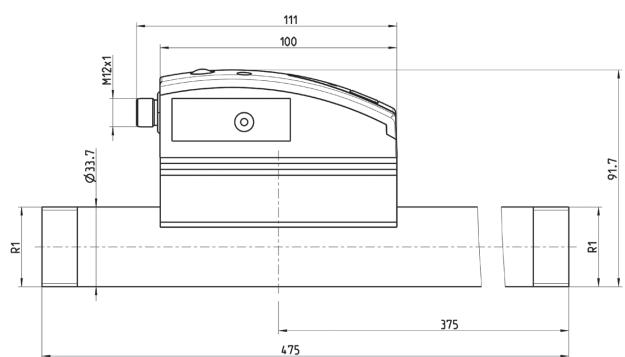
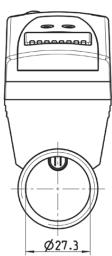
<sup>1</sup> Angaben nach DIN 2533 (+15 °C, 1013,25 hPa, 0 %rF)

# Technische Zeichnungen

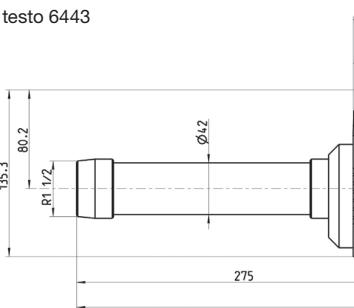
testo 6441



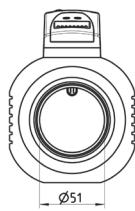
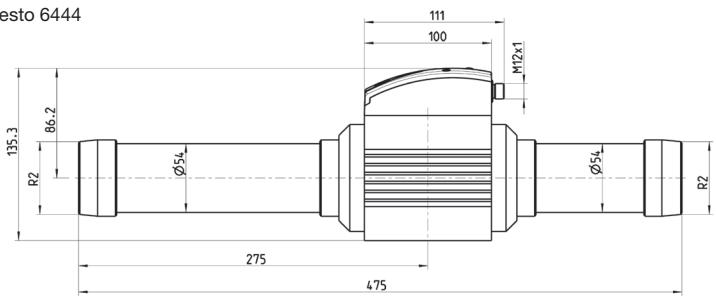
testo 6442



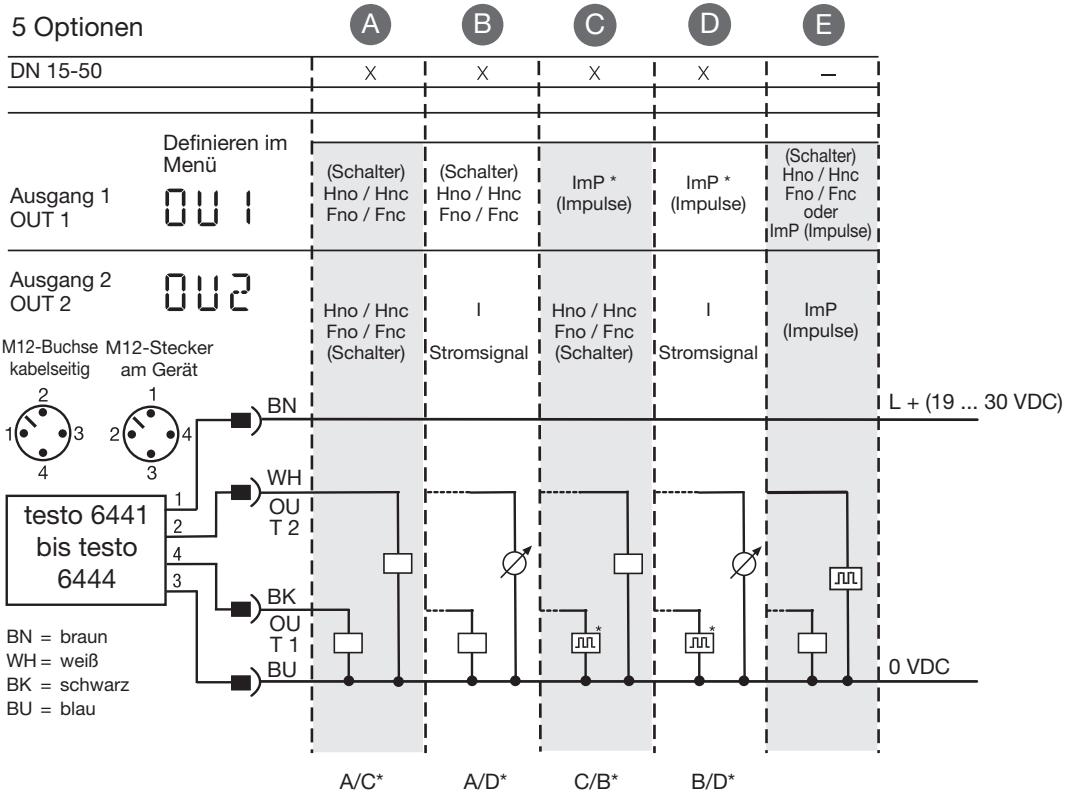
testo 6443



testo 6444



## Optionen / Bestellbeispiel



\* Falls Menüauswahl ImPR = Yes -> Impulsausgang  
 Falls Menüauswahl ImPR = No -> Schaltausgang (Vorwahlzähler)

Klemmenbelegung	Adernfarbe bei Kabel 0699 3393
1 Versorgungsanschluss 19 ... 30 VDC (+)	braun
2 OUT 2 (Analogausgang (4 ... 20 mA) oder Schaltausgang)	weiß
3 Versorgungsanschluss 0 V (-)	blau
4 OUT 1 (Impulsausgang oder Schaltausgang)	schwarz

### Bestelldaten testo 6441 bis testo 6444

### Best.-Nr.

testo 6441 Druckluftzähler mit integrierter Ein-/Auslaufstrecke, Durchmesser DN15 (1/2), mit Analog-, Impuls- und Schaltausgang *	0555 6441
testo 6442 Druckluftzähler mit integrierter Ein-/Auslaufstrecke, Durchmesser DN25 (1), mit Analog-, Impuls- und Schaltausgang *	0555 6442
testo 6443 Druckluftzähler mit integrierter Ein-/Auslaufstrecke, Durchmesser DN40 (1 1/2), mit Analog-, Impuls- und Schaltausgang *	0555 6443
testo 6444 Druckluftzähler mit integrierter Ein-/Auslaufstrecke, wählbare Durchmesser DN50 (2), mit Analog-, Impuls- und Schaltausgang *	0555 6444

\* zum Betrieb ist ein Anschlusskabel, z.B. Best.-Nr. 0699 3393, erforderlich

**Aufgrund der vielfältigen Konfigurationsmöglichkeiten erhalten Sie den Preis für Ihren Messumformer auf Anfrage.**

# Druckluftzähler DN 65–250

## testo 6446, testo 6447

---

Messung von Normvolumenstrom im Messbereich von 6,7 ... 27500 m<sup>3</sup>/h (DN65 ... DN250 bzw. 2 1/2" ... 10")

---

Wechselarmatur: Sondenentnahme unter Druck möglich (nur testo 6447)

---

Material wählbar zwischen Stahlverzinkt und Edelstahl

---

Höchste Flexibilität durch verschiedene Signalausgaben:

- Analogausgang 4 ... 20 mA (4-Draht)
- Impulsausgang
- 2 Schaltausgänge (parametrierbar: verbrauchs- oder volumenstromabhängig, Öffner, Schließer, Hysterese, Fenster)

---

Integrierte Summenbildung (Totalisator) auch ohne zusätzliche Auswerteeinheit

---

Bedienmenü mit LED-Display

---

Reinigbarer Sensor



(m<sup>3</sup>/h; l/min; m<sup>3</sup>)

°C

Die Druckluftzähler testo 6446 und testo 6447 dienen zur Ermittlung, Überwachung, Kontrolle und Protokollierung des Druckluftverbrauches und somit sowohl zur Feststellung von Leckagen in Druckluftsystemen, der verbrauchsgerechten Kostenzuordnung als auch zur Durchführung eines Spitzenlastmanagements.

Die Druckluftzähler testo 6446 und testo 6447 erfassen den Normvolumenstrom von Betriebsdruckluft nach dem kalorimetrischen Prinzip, wodurch das Messverfahren vom Prozessdruck unabhängig ist und keinen bleibenden Druckverlust erzeugt. Die Variante testo 6447 bietet alles was der testo 6446 bietet, zudem ist die Sondenentnahme unter Druck möglich (patentierte Schraubarmatur). Denn gerade bei größeren Nennweiten handelt es sich oftmals um Hauptrohrleitungen, die keine Drucklos-Schaltung zur Wartung erlauben.

# Druckluft-Zähler testo 6446/47 für große Rohrdurchmesser



## testo 6446 – die überzeugende Standard-lösung

Auf dem Markt finden sich eine Reihe von Druckluftzählern für größere Nennweiten, die als Einstekksonde ausgeführt sind. Auf den ersten Blick entwickeln diese Lösungen einen gewissen Charme, da ihre Montage vergleichsweise einfach ist.

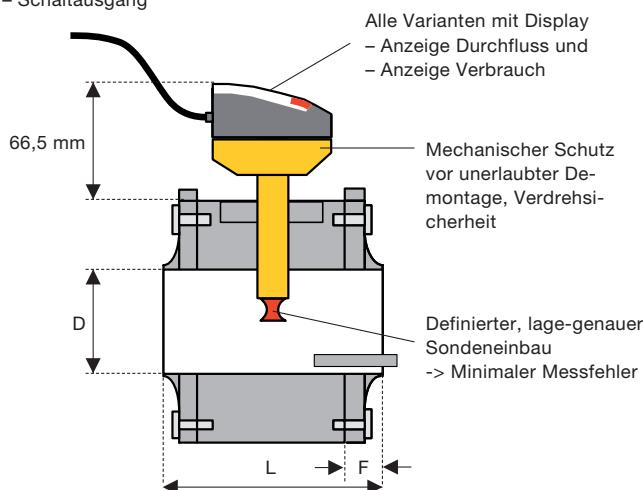
Allerdings bewirken bereits Verdrehungen der Sonde von wenigen Grad enorme Messfehler. So ergeben sich in der Praxis deutlich größere Ungenauigkeiten, als dies beim Blick auf die technischen Daten scheinen mag.

Testo hat diese Problematik mit dem testo 6446 gelöst: Dank eines mechanisch hochgenauen Messblocks ist der thermische Sensor immer exakt positioniert – horizontal, vertikal und bezogen auf den Neigungswinkel!

## testo 6446

Zwei Ausgänge gleichzeitig nutzbar:

- Impulsausgang
- Analogausgang
- Schaltausgang



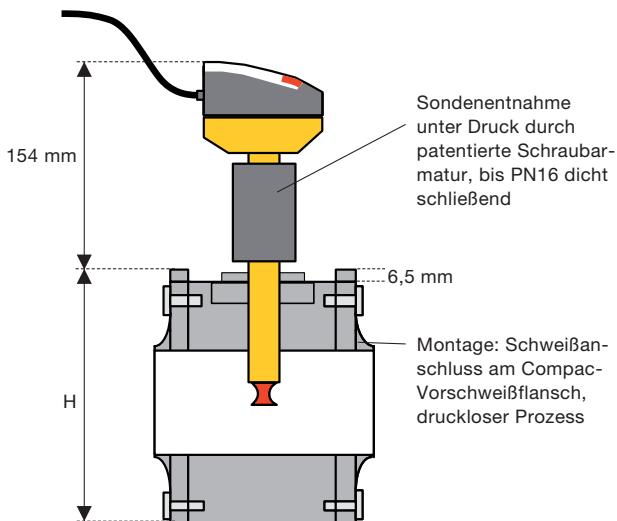
## testo 6447 – mit Sondenentnahme unter Druck

Diese Variante bietet alles, was der 6446 bereitstellt – und zudem die Sondenentnahme unter Druck.

Gerade bei den großen Nennweiten handelt es sich um wichtige Druckluft-Rohrleitungen, oftmals gar um die Hauptzuleitung nach der Aufbereitung. Anlagenverfügbarkeit wird somit groß geschrieben. Während für andere Messlösungen aus diesem Grund ein Bypass erforderlich ist, wird beim testo 6447 einfach die patentierte Schraubverbindung betätigt – schon kann der gesamte Sensor samt Elektronik auch unter Druck entnommen werden.

Rekalibration, Reinigung, Austausch – kein Anlagenstillstand ... auch ohne Bypass!

## testo 6447



Durchmesser-spezifische Daten										
DN* mm	DN inch	Länge Einlaufstrecke mm (ohne Hindernisse)	Länge L (mm) testo 0699 644x	D mm	F mm	H mm	Länge Auslaufstrecke mm (ohne Hindernisse)	Gewicht (g)*	Impuls-wertigkeit Nm³/Imp.	Messbereich Nm³/h
65	2½	975	124	70,3	12	125	325	9.300	1	6 ... 2.000
80	3	1200	130	82,5	15	141	400	11.560	1	9 ... 2.750
100	4	1500	130	107,1	15	165	500	13.740	10	15 ... 4.440
125	5	1875	136	131,7	18	205	625	21.620	10	23 ... 7.000
150	6	2250	140	159,3	20	235	750	26.400	10	33 ... 10.000
200	8	3000	140	207,3	20	290	1000	36.980	10	58 ... 17.500
250	10	3750	148	260,4	24	335	1250	49.400	10	92 ... 27.500

\*Die angegebenen Gewichte beziehen sich auf testo 6447, bei testo 6446 sind 1000 g vom Gewichtswert abzuziehen.

# Technische Daten

## (Montage mit Messblock oder Rohrschelle)

	DN 65 (2 1/2")	DN 80 (3")	DN 100 (4")	DN 125 (5")	DN 150 (6")	DN 200 (8")	DN 250 (10")
<b>Messgrößen</b>							
<b>(Norm-)Volumenstrom</b>							
Wählbare Einheiten							
m <sup>3</sup> /h, l/min, m <sup>3</sup> /min, m <sup>3</sup>							
Messbereich <sup>1</sup>	6 ... 2000 m <sup>3</sup> /h	9 ... 2750 m <sup>3</sup> /h	15 ... 4440 m <sup>3</sup> /h	23 ... 7000 m <sup>3</sup> /h	33 ... 10000 m <sup>3</sup> /h	58 ... 17500 m <sup>3</sup> /h	92 ... 27500 m <sup>3</sup> /h
Genauigkeit (Normvolumenstrom)	für Druckluftqualitätsklassen (ISO 8573: Partikel-Feuchte-Öl) 1-4-1: ±3 % vom Meswert ±0,3 % vom Endwert für Druckluftqualitätsklassen (ISO 8573: Partikel-Feuchte-Öl) 3-4-4: ±6 % vom Messwert ±0,6 % vom Endwert						
Sensor	Thermischer, glas-passivierter Keramik-Sensor (Kalorimetrisches Messverfahren)						
Ansprechzeit	<0,1 sek. (für Dämpfungsparameter = 0), über Bedienmenü verzögerbar (0 s bis 1 s)						
<b>Temperatur</b>							
Einheit	°C						
Messbereich	0 ... +60 °C / +32 ... +140 °F						
Messunsicherheit	±2 K						

### Ein- und Ausgänge

#### Analogausgänge

Ausgangsart	4 ... 20 mA (4-Draht) frei skalierbar zwischen Null und Messbereichsende
Bürde	max. 500 Ω
<b>Weitere Ausgänge</b>	
Impulsausgang	Verbrauchsmengen-Zähler (Wert nach Reset oder Spannungsausfall durch nicht-flüchtigen Speicher verfügbar), Wertigkeit 1 oder 10 m <sup>3</sup> , Impulslänge 0,02 s ... 2 s, 24 VDC-Pegel
Schaltausgang	2 Schaltausgänge, parametrierbar (verbrauchs- oder volumenstromabhängig, Öffner, Schließer, Hysterese, Fenster), jeweils mit max. 20 ... 30 VDC bzw. 250 mA belastbar, Schaltzustände werden über 2 LED angezeigt
<b>Versorgung</b>	
Spannungsversorgung	19 ... 30 VDC
Stromaufnahme	<100 mA
Anschluss	M12 x 1-Stecker, belastbar bis 250 mA, kurzschlussfest (getaktet), verpolssicher, überlastfest. Testo empfiehlt das Zubehör-Kabel Best.-Nr.: 0699 3393

### Allgemeine technische Daten

#### Bauart

Material Gehäuse	PBT-GF 20, PC (APEC), Makrolon, V2A (1.4301), Viton						
Länge Messstrecke	124 mm	160 mm	160 mm	172 mm	180 mm	180 mm	196 mm
Durchmesser Rohr (Messstrecke)	DN 65 (2 1/2")	DN 80 (3")	DN 100 (4")	DN 125 (5")	DN 150 (6")	DN 200 (8")	DN 250 (10")
Gewicht testo 6446	8,3 kg	10,6 kg	12,7 kg	20,6 kg	25,4 kg	36 kg	48,4 kg
testo 6447	9,2 kg	11,6 kg	13,7 kg	21,6 kg	26,4 kg	37 kg	49,4 kg

#### Display

Bildschirm/Bedienung	4-stelliges alphanumerisches Display, zwei Bedienknöpfe, Bedienmenü, LED (4 x Grün für phys. Einheiten, 3 x gelb für „Anzeige x 1.000“ bzw. Schaltzustände)						
----------------------	---	--	--	--	--	--	--

Max. Anzeigewert Normvolumenstrom	0 ... 2400 m <sup>3</sup> /h	0 ... 3300 m <sup>3</sup> /h	0 ... 5320 m <sup>3</sup> /h	0 ... 8400 m <sup>3</sup> /h	0 ... 12000 m <sup>3</sup> /h	0 ... 21000 m <sup>3</sup> /h	0 ... 33000 m <sup>3</sup> /h
--------------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

Temperaturanzeige	0 ... +60 °C						
-------------------	--------------	--	--	--	--	--	--

#### Sonstiges

Schutzart	IP65/III						
EMV	gemäß Richtlinie 89/336 EWG						
Medienberührung	Materialien Edelstahl oder Stahl verzinkt, PEEK, Polyester, Viton, Aluminium eloxiert, Keramik						

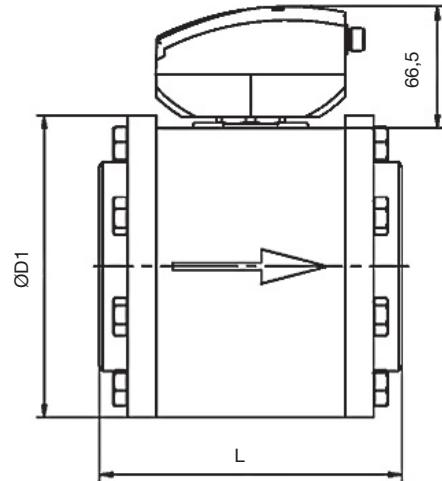
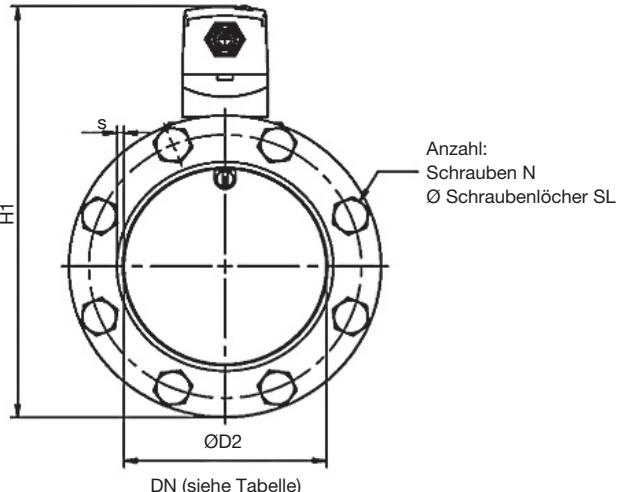
### Betriebsbedingungen

Feuchte (Sensorik)	rel. Feuchtigkeit <90 %rF						
Einsatztemperatur (Gehäuse)	0 ... +60 °C (+32 ... +140 °F)						
Lagertemperatur	-25 ... +85 °C (-13 ... +185 °F)						
Messmedium	Druckluft						
Prozessdruck	PN 16 (max 16bar/232psi)						
Luftqualität	ISO 8573: empfohlene Klassen 1-4-1						

<sup>1</sup> Angaben nach DIN 2533 (+15 °C, 1013,25 hPa, 0 %rF)

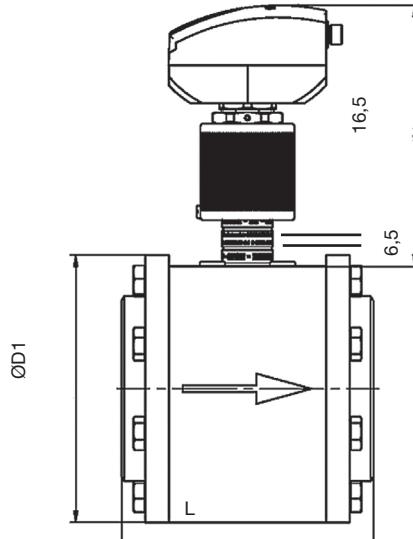
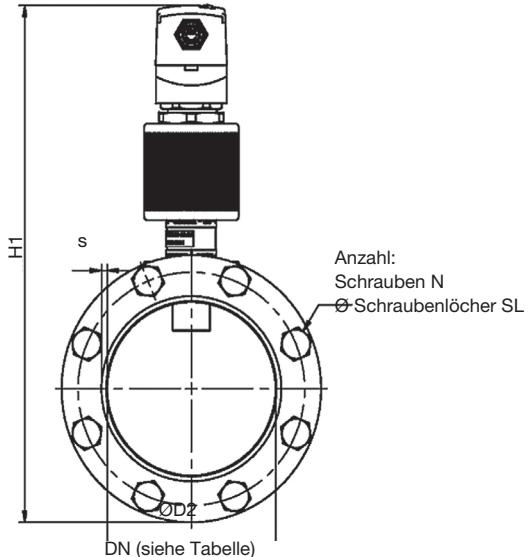
## Technische Zeichnungen (Montage mit Messblock)

testo 6446



Nennweite	L (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	S (mm)	H1	N	SL	G1*(kg)
DN 65	124	125	70,3	2,9	185	8	13	8,3
DN 80	160	141	82,5	3,2	201	8	13	10,6
DN 100	160	165	107,1	3,6	225	8	13	12,7
DN 125	172	205	131,7	4,0	265	8	17	20,6
DN 150	180	235	159,3	4,5	295	8	17	25,4
DN 200	180	290	207,3	5,9	350	12	17	36,0
DN 250	196	355	260,4	6,3	415	12	21	48,4

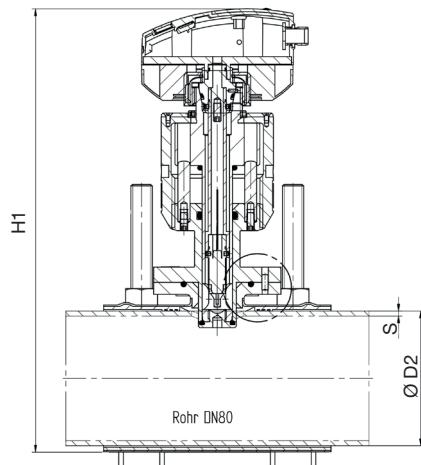
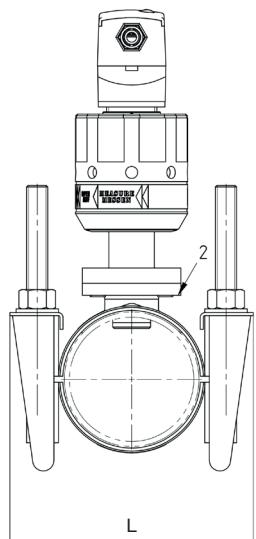
testo 6447



Nennweite	L (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	S (mm)	H1	N	SL	G1*(kg)
DN 65	124	125	70,3	2,9	279	8	13	9,3
DN 80	160	141	82,5	3,2	295	8	13	11,6
DN 100	160	165	107,1	3,6	319	8	13	13,7
DN 125	172	205	131,7	4,0	359	8	17	21,6
DN 150	180	235	159,3	4,5	389	8	17	26,4
DN 200	180	290	207,3	5,9	444	12	17	37,0
DN 250	196	355	260,4	6,3	509	12	21	49,4

## Technische Zeichnungen (Montage mit Rohrschelle)

testo 6447



Nennweite	L (mm)	D2 (mm)	S (mm)	H1	G1*(kg)	Spanweite (von - bis)
DN 40/50	150	60,3	2,9	268	5,06	047-067
DN 65	156	76,1	2,9	284	5,28	073-093
DN 80	161	88,9	3,2	293	5,32	086-106
DN 100	186	114,3	3,6	318	5,5	107-127
DN 125	211	139,7	4,0	343	5,64	128-148
DN 150	240	168,3	4,5	372	6,06	149-171
DN 200	291	219,1	5,9	423	6,52	216-236
DN 250	330	273	6,3	476	6,54	260-280

# Technische Daten (Montage mit Messarmatur)

	DN 15 (1/2")	DN 20 (3/4")	DN 25 (1")	DN 32 (1 1/4")	DN 40 (1 1/2")	DN 50 (2")
--	--------------	--------------	------------	----------------	----------------	------------

## Messgrößen

### (Norm-)Volumenstrom

Wählbare Einheiten	m³/h, l/min, m³/min, m³					
Messbereich <sup>1</sup>	0,3 ... 100 m³/h	0,5 ... 150 m³/h	0,8 ... 250 m³/h	1,3 ... 400 m³/h	2,1 ... 620 m³/h	3,3 ... 1000 m³/h
Genauigkeit (Normvolumenstrom)	für Druckluftqualitätsklassen (ISO 8573: Partikel-Feuchte-ÖL) 1-4-1: ±3 % vom Meswert ±0,3 % vom Endwert für Druckluftqualitätsklassen (ISO 8573: Partikel-Feuchte-ÖL) 3-4-4: ±6 % vom Messwert ±0,6 % vom Endwert					
Sensor	Thermischer, glas-passivierter Keramik-Sensor (Kalorimetrisches Messverfahren)					
Ansprechzeit	<0,1 sek. (für Dämpfungsparameter = 0), über Bedienmenü verzögerbar (0 s bis 1 s)					

## Temperatur

Einheit	°C					
Messbereich	0 ... +60 °C / +32 ... +140 °F					
Messunsicherheit	±2 K					

## Ein- und Ausgänge

### Analogausgänge

Ausgangsart	4 ... 20 mA (4-Draht) frei skalierbar zwischen Null und Messbereichsende					
Bürde	max. 500 Ω					
Weitere Ausgänge						
Impulsausgang	Verbrauchsmengen-Zähler (Wert nach Reset oder Spannungsausfall durch nicht-flüchtigen Speicher verfügbar), Wertigkeit 1 oder 10 m³, Impulslänge 0,02 s ... 2 s, 24 VDC-Pegel					
Schaltausgang	2 Schaltausgänge, parametrierbar (verbrauchs- oder volumenstromabhängig, Öffner, Schließer, Hysteresis, Fenster), jeweils mit max. 20 ... 30 VDC bzw. 250 mA belastbar, Schaltzustände werden über 2 LED angezeigt					
Versorgung						
Spannungsversorgung	19 ... 30 VDC					
Anschluss	<100 mA					
Stromaufnahme	M12 x 1-Stecker, belastbar bis 250 mA, kurzschlussfest (getaktet), verpolssicher, überlastfest. Testo empfiehlt das Zubehör-Kabel Best.-Nr.: 0699 3393					

## Allgemeine technische Daten

### Bauart

Material Gehäuse	PBT-GF 20, PC (APEC), Makrolon, V2A (1.4301), Viton					
Durchmesser Rohr (Messstrecke)	DN 15 (1/2")	DN 20 (3/4")	DN 25 (1")	DN 32 (1 1/4")	DN 40 (1 1/2")	DN 50 (2")
Display						
Bildschirm/Bedienung	4-stelliges alphanumerisches Display, zwei Bedienknöpfe, Bedienmenü, LED (4 x Grün für phys. Einheiten, 3 x gelb für „Anzeige x 1.000“ bzw. Schaltzustände)					
Temperaturanzeige	0 ... +60 °C					
Sonstiges						
Schutzart	IP65/III					
EMV	gemäß Richtlinie 89/336 EWG					
Medienberührung	Materialien Edelstahl oder Stahl verzinkt, PEEK, Polyester, Viton, Aluminium eloxiert, Keramik					

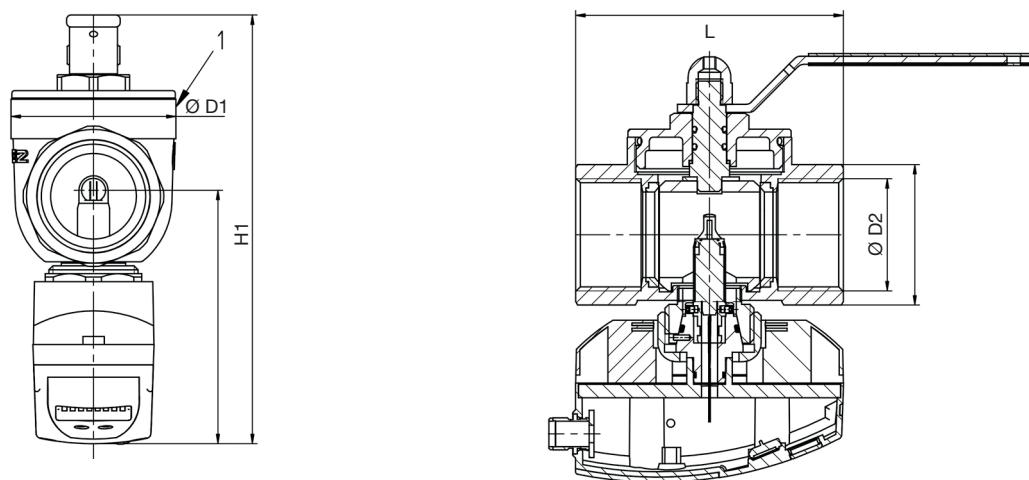
## Betriebsbedingungen

Feuchte (Sensorik)	rel. Feuchtigkeit <90 %rF					
Einsatztemperatur (Gehäuse)	0 ... +60 °C (+32 ... +140 °F)					
Lagertemperatur	-25 ... +85 °C (-13 ... +185 °F)					
Messmedium	Druckluft, auf Anfrage auch CO <sub>2</sub> oder N <sub>2</sub>					
Prozessdruck	PN 16 (max 16bar/232psi)					
Luftqualität	ISO 8573: empfohlene Klassen 1-4-1					

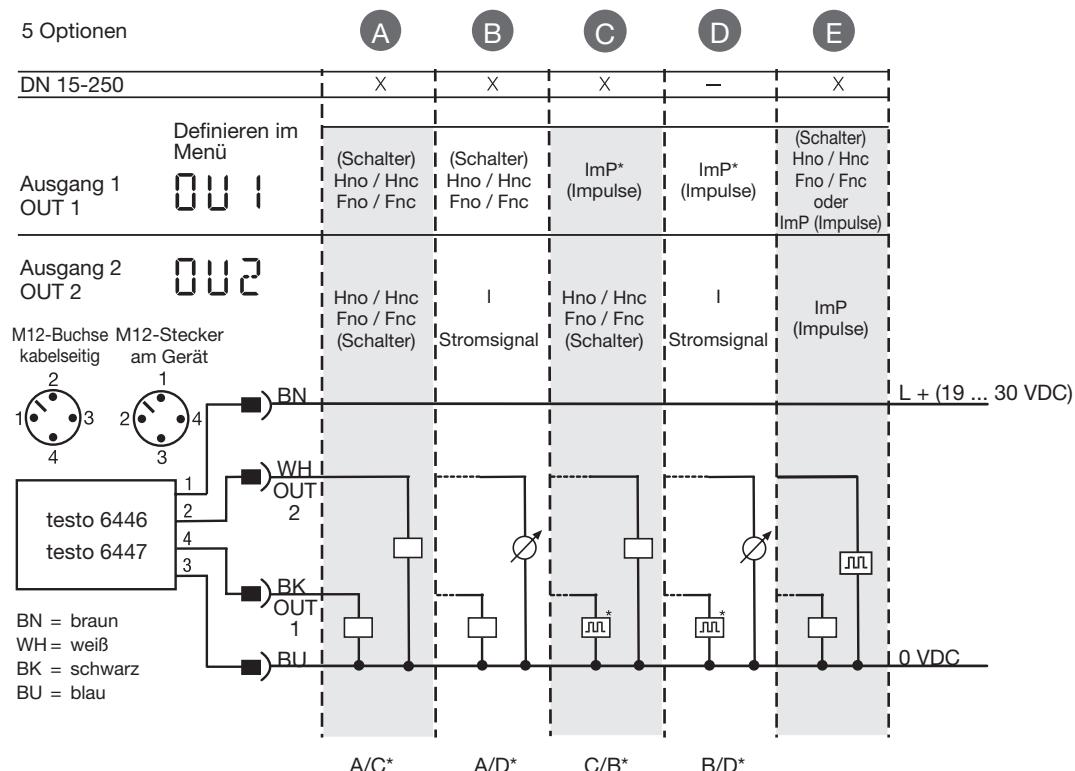
<sup>1</sup> Angaben nach DIN 2533 (+15 °C, 1013,25 hPa, 0 %rF)

# Technische Zeichnungen (Montage mit Messarmatur)

testo 6446



Nennweite	L (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	H1	G1*(kg)
DN 15	108	42,5	34,1 / G 1½"	149,5	0,91
DN 20	72,5	42,5	34,1 / G ¾"	149,5	0,78
DN 25	88	51	43,5 / G 1"	157,5	0,98
DN 32	100	61,5	52,5 / G 1¼"	160	1,35
DN 40	110	73,5	57,5 / G 1½"	177	1,73
DN 50	131	89,5	73 G2"	186	2,63



\* Falls Menüauswahl ImPR = Yes -> Impulsausgang  
 Falls Menüauswahl ImPR = No -> Schaltausgang (Vorwahlzählern)

## Bestellbeispiel

### Bestelldaten testo 6446

Variante		0699 6446 / ... (Standard-Lösung)	
DN* mm	DN inch	Material: Stahl verzinkt	Material: Edelstahl
40/50	1½; 2		
65	2½	... / 1	... / 11
80	3	... / 2	... / 12
100	4	... / 3	... / 13
125	5	... / 4	... / 14
150	6	... / 5	... / 15
200	8	... / 6	... / 16
250	10	... / 7	... / 17

### Bestelldaten testo 6447

Variante		0699 6447 / ... (mit Sondenentnahme unter Druck)		Rohrschelle
DN* mm	DN inch	Material: Stahl verzinkt	Material: Edelstahl	
40/50	1½; 2			... / 61
65	2½	... / 1	... / 11	... / 62
80	3	... / 2	... / 12	... / 63
100	4	... / 3	... / 13	... / 64
125	5	... / 4	... / 14	... / 65
150	6	... / 5	... / 15	... / 66
200	8	... / 6	... / 16	... / 67
250	10	... / 7	... / 17	... / 68

### Bestelldaten Messarmatur

Variante		Messarmatur
DN* mm	DN inch	
15	½	... / 51
20	¾	... / 52
25	1	... / 53
32	1¼	... / 54
40	1½	... / 55
50	2	... / 56

\* Kundenspezifische Durchmesser zwischen 65 mm und 250 mm sind auf Anfrage lieferbar.

\*\* Zum Betrieb ist ein Anschlusskabel, z. B. Best.-Nr. 0699 3393, erforderlich.

### Bestellbeispiel

Bestellbeispiel für Druckluftzähler testo 6447 mit folgenden Optionen:

- DN 150
- Sondenentnahme unter Druck
- Material Edelstahl

Best.-Nr. 0699 6447 / 15

# Druckluftzähler Stabsonde DN40 - DN250

## testo 6448

Montage unter Druck möglich

Messung der Strömungsgeschwindigkeit im Messbereich von 0 bis 160 m/s; Verbrauchsmenge in  $\text{m}^3$  und Medientemperatur in °C

Rückschlagschutz und Kugelhahn sorgen für eine sichere und schnelle Montage und Demontage

Höchste Flexibilität durch verschiedene Signalausgaben:

- Analogausgang 4 ... 20 mA (4-Draht)
- Impulsausgang
- 2 Schaltausgänge (Verbrauchsmenge)

Integrierte Summenbildung (Totalisator) auch ohne zusätzliche Auswerteeinheit

Bedienmenü mit LED-Display



m/s

$\text{m}^3/\text{h}$ ;  
 $\text{m}^3/\text{min}$ ;  
 $\text{m}^3$

°C

### Stabsonde

Der Druckluftzähler testo 6448 dient zur Ermittlung und Überwachung des Druckluftverbrauches und somit sowohl zur Feststellung von Leckagen in Druckluftsystemen, der verbrauchsgerechten Kostenzuordnung als auch zur Durchführung eines Spitzenlastmanagements. Die Stabsonde kann für Messungen an unterschiedlichen Rohrdurchmessern eingesetzt werden.

Eine optionale Anbohrschelle ermöglicht die lagegenaue Montage des Sensors ohne dass Schweißarbeiten notwendig sind. Die betreffende Druckluftleitung kann bei der Montage dieser Anbohrschelle bzw. Sensorwartung/-tausch unter Druck stehen.

### Patentierter Rückschlagschutz

Der Rückschlagschutz gewährleistet eine hohe Sicherheit für den Inbetriebnehmer und verbindet drei Funktionen in einem Gerät:

1. den Rückschlagschutz, d.h. der Sensor kann beim Einbau nur in eine Richtung geschoben werden
2. die Abdichtung gegen den Prozess, d.h. durch einen gekapselten O-Ring kann keine Druckluft bei der Montage entweichen
3. die positionierbare Fixierung, da wie beim Druckpunkt einer Autokupplung eine millimeter-genaue Eintauchtiefe und Ausrichtung möglich ist.

# Technische Daten

## Messgrößen

### Strömungsgeschwindigkeit

Wählbare Einheiten	m/s
Messbereich <sup>1</sup>	0 ... 160 m/s
Genauigkeit	±3% v. Mw. ±3% v. Ew. (bei +25 °C)
Sensor	Thermischer, glas-passivierter Keramik-Sensor (Kalorimetrisches Messverfahren)
Ansprechzeit	< 0,1 sek. (für Dämpfungsparameter = 0), über Bedienmenü verzögerbar (0 s bis 1 s)

### (Norm-)Volumenstrom

Wählbare Einheiten	m³/h, m³/min, m³
Messbereich <sup>1</sup>	Maximaler Messbereich des Volumenstroms ist abhängig vom Rohrinnendurchmesser (siehe Seite 3)
Temperatur	
Einheit	°C

Messbereich 0 ... +60 °C / 32 °F ... +140 °F

## Ein- und Ausgänge

### Analogausgänge

Ausgangsart	4 ... 20 mA (4-Draht) frei skalierbar zwischen Null und Messbereichsende
Bürde	max. 500 Ω

### Weitere Ausgänge

Impulsausgang	Impulsgeschwindigkeit frei einstellbar in 1 m³-Schritten
Schaltausgang	2 Schaltausgänge, parametrierbar (verbrauchs- oder volumenstromabhängig, Öffner, Schließer, Hysterese, Fenster), jeweils mit max. 20 ... 30 VDC bzw. 250 mA belastbar, Schaltzustände werden über 2 LED angezeigt

### Versorgung

Spannungsversorgung	19 ... 30 V DC
Stromaufnahme	<100 mA
Anschluss	M12 x 1-Stecker, belastbar bis 250 mA, kurzschlussfest (getaktet), verpolssicher, überlastfest

## Allgemeine technische Daten

### Bauart

Material Gehäuse	PBT-GF 20, PC (APEC), Makrolon, V2A (1.4301), Viton
Gewicht	850 g

### Display

Display	4-stelliges alphanumerisches Display, zwei Bedienknöpfe, Bedienmenü, LED (4 x Grün für phys. Einheiten, 3 x gelb für Anzeige x 1.000 bzw. Schaltzustände)
---------	---

### Bedienung

Parametrierung	2 Bedienknöpfe
----------------	----------------

### Sonstiges

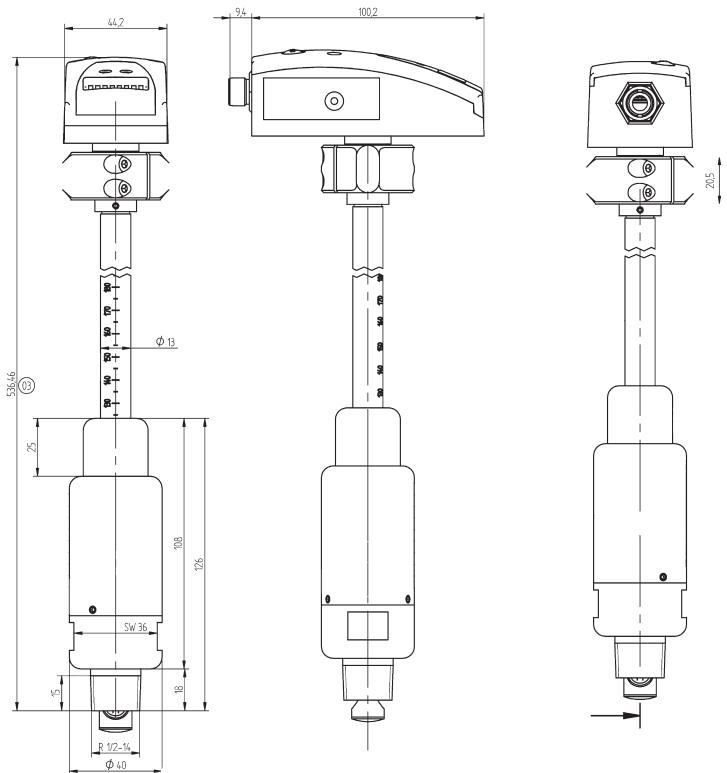
Schutzart	IP 65/III
EMV	gemäß Richtlinie 89/336 EWG
Medienberührung	V2A (1.4301), PEEK, Polyester, Viton, Aluminium eloxiert; Keramik glaspassiviert
Normbezug	Umrechnung des Volumenstroms durch manuelle Eingabemöglichkeit von Referenztemperatur, -feuchte und -druck. Werkseinstellung: 15 °C, 1013,25 hPa, 0 %rF.

## Betriebsbedingungen

Feuchte (im Prozess)	rel. Feuchtigkeit < 90 %rF
Einsatztemperatur (Gehäuse)	0 ... +60 °C (+32 ... +140 °F)
Lagertemperatur	-25 ... +85 °C (-13 ... +185 °F)
Messmedium	Druckluft, mit Sonderkalibrierung CO <sub>2</sub> oder N <sub>2</sub>
Prozessdruck	PN 16 (max 16bar/232psi)
Druckfestigkeit/ Rohrschelle	16 bar (max.) für DN40-DN200; 10 bar (max.) für DN250
Luftqualität	ISO 8573: empfohlene Klassen 1-4-1

<sup>1</sup> Angaben nach DIN 2533 (+15 °C, 1013,25 hPa, 0 %rF)

## Technische Zeichnungen



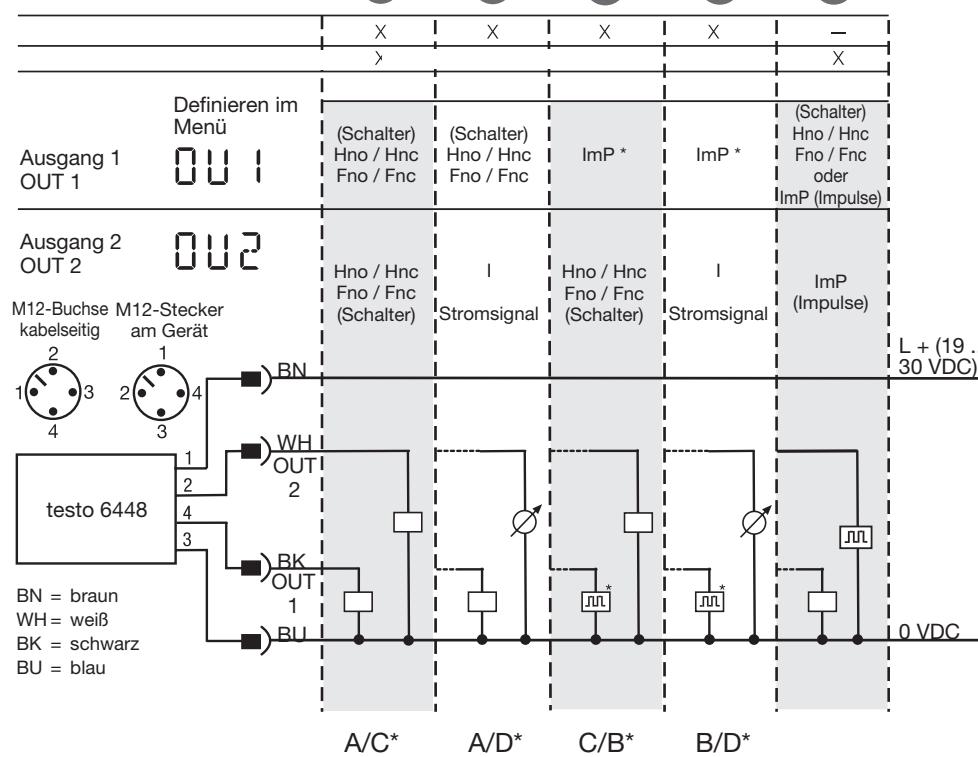
## Messbereich Volumenstrom nach DIN2533

Version	160 m/s
DN 40	600 m <sup>3</sup> /h
DN 50	1000 m <sup>3</sup> /h
DN 65	1880 m <sup>3</sup> /h
DN 80	2600 m <sup>3</sup> /h
DN 100	4400 m <sup>3</sup> /h
DN 125	6700 m <sup>3</sup> /h
DN 150	9950 m <sup>3</sup> /h
DN 200	17000 m <sup>3</sup> /h
DN 250	25650 m <sup>3</sup> /h

## Elektrischer Anschluss

5 Optionen

A      B      C      D      E



## Klemmenbelegung

- 1 Versorgungsanschluss  
19 ... 30 VDC (+) / braun
  - 2 OUT 2 (Analogausgang  
(4 ... 20 mA) oder  
Schaltausgang / weiß
  - 3 Versorgungsanschluss  
0 V (-) / blau
  - 4 OUT 1 (Impulsausgang oder  
Schaltausgang) / schwarz
- Adernfarbe bei Kabel 0699 3393

\* Falls Menüauswahl  
ImPR = Yes ->  
Impulsausgang  
Falls Menüauswahl  
ImPR = No ->  
Schaltausgang  
(Vorwahlzähler)

# Optionen / Bestellbeispiel

## Bestelldaten testo 6448

AXXX Konfiguration  
 BXX Auswahl Anbohrschelle  
 CXX Auswahl Messarmatur  
 DX Auswahl Bohrwerkzeug

### **AXXX Konfiguration**

A0 nur Zubehör \*  
 A1 Messumformer  
 AA1 160 m/s  
 AB0 Standardausführung  
 AC0 Luft (Druckluft)  
 AC1 Alternatives Gas: Stickstoff  
 AC2 Alternatives Gas: CO<sub>2</sub>  
 AD1 ISO Kalibrierprotokoll m/s  
     an 6 Punkten  
 AD2 ISO Kalibrierprotokoll m<sup>3</sup>/h  
     an 6 Punkten bei spezifischer  
     Nennweite (bitte Dm. angeben)  
 AE0 Standardlänge 285 mm  
     (für DN40 bis DN80)  
 AE1 Lange Variante 435 mm  
     (für DN100 bis DN250)

### **BXX Auswahl Anbohrschelle**

B00 ohne Anbohrschelle  
 B01 Anbohrschelle DN40  
 B02 Anbohrschelle DN50  
 B03 Anbohrschelle DN65  
 B04 Anbohrschelle DN80  
 B05 Anbohrschelle DN100  
 B06 Anbohrschelle DN125  
 B07 Anbohrschelle DN150  
 B08 Anbohrschelle DN200  
 B09 Anbohrschelle DN250

### **CXX Auswahl Messarmatur**

C00 ohne Messarmatur / ohne Kugelhahn  
 C01 Messarmatur (Kugelhahn mit  
     Messanschluss für weitere Messgröße,  
     z.B. Testo Taupunktmessumformer 6740)  
 C02 Kugelhahn

### **DX Auswahl Bohrwerkzeug**

D0 ohne Bohrwerkzeug  
 D1 mit Bohrwerkzeug

### **Bestellbeispiel**

Bestellcode für Messumformer testo 6448 – Druckluftzähler Stabsonde:

- Messumformer inkl.  
Rückschlagschutz
- 160 m/s
- Luft (Druckluft)
- 6-Punkt-Kalibrierung
- Lange Variante 435 mm (für DN125 bis DN250)
- ohne Anbohrschelle
- ohne Messarmatur / ohne Kugelhahn
- ohne Bohrwerkzeug

-> 0555 6448 A1 AA1 AC0 AD1 AE1  
B00 C00 D0

Bestellcode für Messumformer testo 6448 – Anbohrschelle DN40:

- Zubehör
- mit Anbohrschelle DN40
- ohne Messarmatur / ohne Kugelhahn
- ohne Bohrwerkzeug

-> 0555 6448 A0 B01 C00 D0

\* Wenn diese Auswahl erfolgt, ist die Konfiguration der weiteren AXX nicht notwendig. Weiter mit BX.

\*\*Weitere Konfiguration notwendig! Weiter mit AXX.

\*\*\*Zum Betrieb ist ein Anschlusskabel, z. B.  
Best.-Nr. 0699 3393, erforderlich.

## Produktübersicht Restfeuchtemessung

### Mobile Lösung



#### testo 635

das Feuchte-Messgerät mit  
Drucktaupunkt-Fühler an  
Druckluftnetz

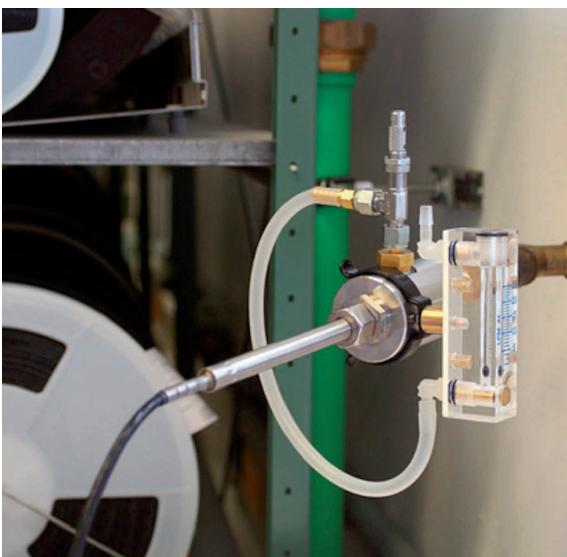
### Stationär bis -45°Ctd



#### testo 6740

der Taupunkt-Messumformer:  
• 1 Analogausgang  
• optional: zwei potentialfreie  
Schaltausgänge

## Die zuverlässige Lösung für komplexe Messungen.



Der Industrie-Feuchte-Mesumformer testo 6681 in Kombination mit der Fühlerfamilie testo 661x erfüllt auch höchste Anforderungen.

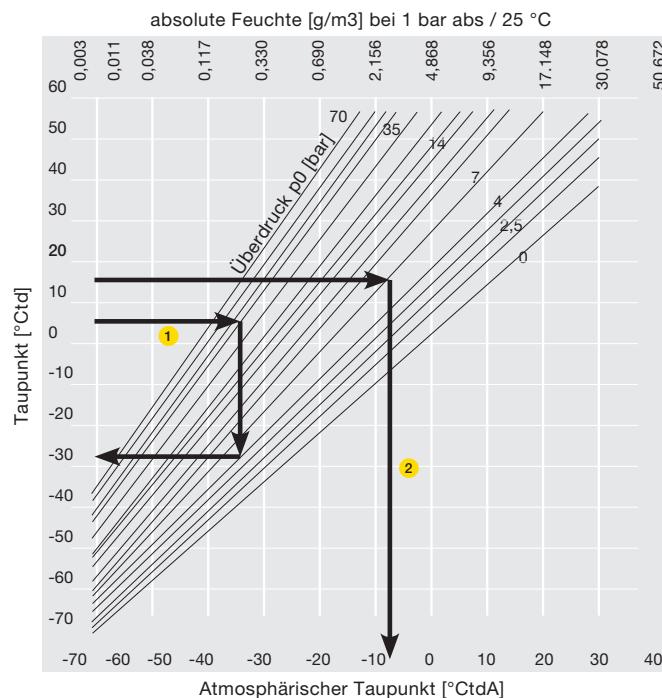
Mehr Infos unter [www.testo.at](http://www.testo.at)

# Taupunkt oder atmosphärischer Taupunkt?

## Taupunkt oder atmosphärischer Taupunkt?

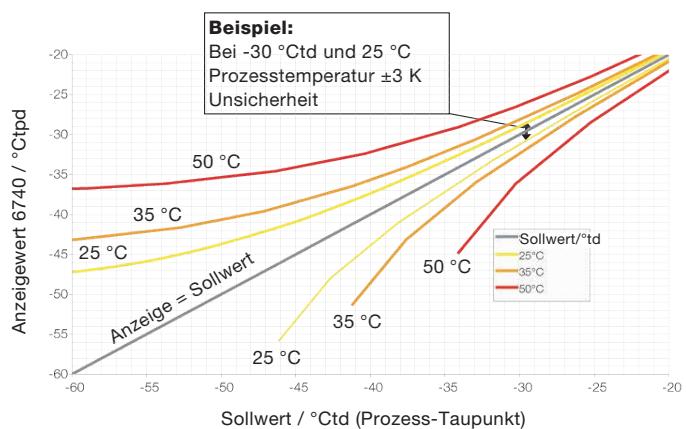
Atmosphärische Luft ist in der Lage, mehr Wasserdampf zu speichern als komprimierte Luft. Wird die komprimierte Luft abgekühlt, so erreicht sie schon bei höheren Temperaturen ihren Taupunkt ( $^{\circ}\text{Ctd}$  oder  $^{\circ}\text{Ftd}$ ), während die atmosphärische Luft tiefer abgekühlt werden kann, bis erstmals Kondensat ausfällt (atmosphärischer Taupunkt, in  $^{\circ}\text{CtdA}$  oder  $^{\circ}\text{FtdA}$ ).

Für die Überwachung von Druckluftanlagen auf Restfeuchte spielt nur der Taupunkt eine Rolle, da dieser anzeigt, wie weit die „Gefahrenschwelle“ (=Taupunkt) entfernt ist. Da dennoch einige Nutzer die Angabe in atm. Taupunkt ( $^{\circ}\text{CtdA}$ ) wünschen, ermöglicht der testo 6740 wahlweise die Ausgänge Taupunkt und atm. Taupunkt (für letzteren wird der Prozessdruck als Festwert eingegeben).



## Messunsicherheit bei diversen Prozesstemperaturen

Wie dem Diagramm zu entnehmen ist, hängt die Messgenauigkeit von der Prozesstemperatur und dem Drucktaupunktbereich ab. Um mittels des testo 6740 beste Messergebnisse zu erzielen, sollte daher ein Prozesstemperaturbereich von möglichst  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$  und ein Drucktaupunktbereich größer  $-45\text{ }^{\circ}\text{Ctd}$  sichergestellt werden.



# Qualität sichern - Kosten senken

## Was ist Druckluft-Qualität?

Die internationale Norm ISO 8573 bestimmt sieben Klassen von Druckluft-Qualität und stellt dar, welche Feuchte, welcher Ölgehalt, welcher Partikelgehalt etc. die Druckluft aufweisen darf. Dabei stellt Klasse 1 die höchsten Anforderungen. Klasse 4 wird beispielsweise dann erfüllt, wenn der Taupunkt 3 °Ctd bzw. 37 °Ftd bzw. eine Absolutfeuchte von 6 g Wasserdampf pro m<sup>3</sup> bzw. 1083 ppmV (parts per million, bezogen auf das Volumen) nicht überschreitet.

Die Hauptmaßnahme zur Einhaltung einer Qualitätsklasse besteht in der Installation eines passenden Trockners. Deren Überwachung und ggf. Steuerung (siehe unten) übernimmt der testo 6740.

## Wie können Kosten gesenkt werden?

Natürlich besteht der Hauptzweck des testo 6740-Einsatzes in der Überwachung und Vermeidung von zu hoher Feuchte im Netz, um Schäden zu vermeiden. Diese Schäden führen zu erheblichen Kosten, vor allem wenn die Endprodukt-Qualität betroffen ist. Zudem können beim Einsatz von Adsorptionstrocknern die Betriebskosten erheblich gesenkt werden.

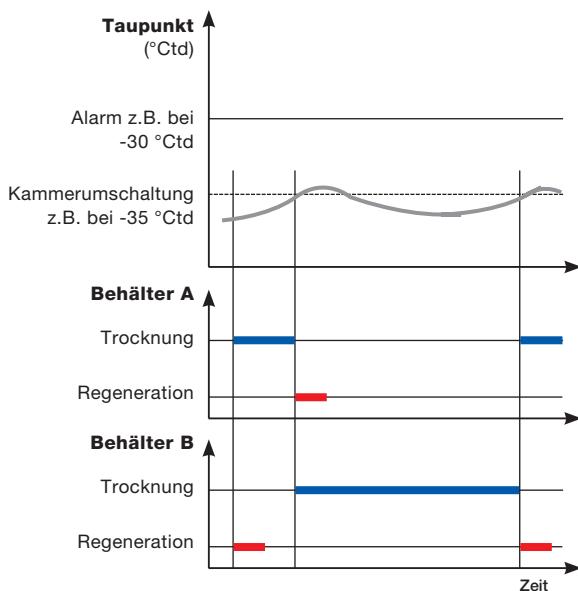
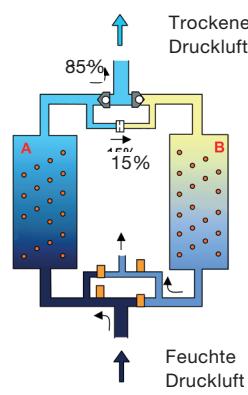
ISO 8573	Restfeuchte				Typische Applikation
	Klasse	°Ctd	°Ftd	g/m <sup>3</sup>	
1	-70	-94	0,003	0,37	Halbleiterproduktion
2	-40	-40	0,12	18	Granulatrockner
3	-20	-4	0,88	147	Transportluft
4	3	37	5,51	1083	Arbeits-/Energieluft
5	7	44	7,28	1432	
6	10	50	8,93	1756	
7	-	-	-	-	Blasluft

Maßnahme	Druckluft - Trockner
Überwachung/ Steuerung	testo 6740

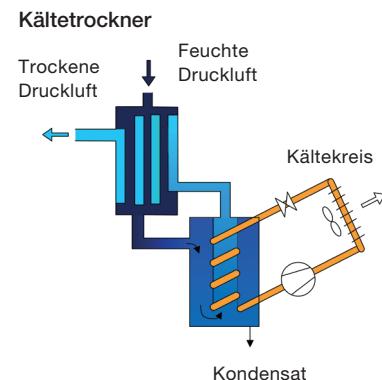
## Adsorptionstrockner:

Wird die Kammerumschaltung nicht zeitgesteuert, sondern mit Hilfe des testo 6740 feuchtegesteuert vorgenommen (siehe Diagramm rechts), so sind die Trockenphasen (blau) in der Regel deutlich länger als die Regenerationsphasen (rot). In dieser Zeit muss keine Regenerationsluft erzeugt werden, so dass die Kompressoren von 100% auf ca. 85% Volumenstrom zurückgeschaltet werden können. Deutliche Betriebskosteneinsparungen sind die Folge.

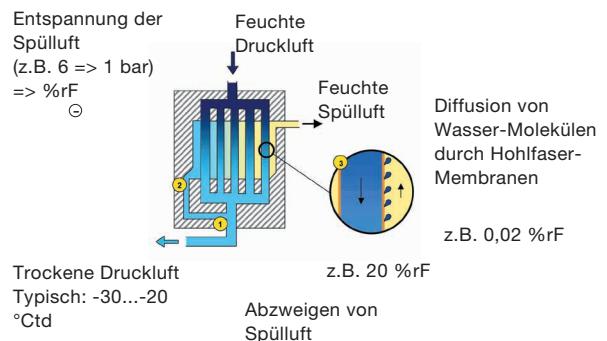


## Kältetrockner und Membrantrockner:

Egal ob Kälte- oder Membrantrockner, ohne kontinuierliche Überwachung des Trockners sind Schäden kaum zu vermeiden. Blockierte Kondensableitungen und schlecht schließende Bypass-Leitungen werden unmittelbar durch zu hohe Feuchtwerte detektiert.



## Membrantrockner



## **Notizen**

# Feuchte-/Temperatur-Messgerät

## testo 635 – Die Messtechnologie für die Feuchtemessung

Anschluss von 2 steckbaren Fühlern und 3 Funkfühlern für Temperatur und Feuchte

Messung von Temperatur, Luftfeuchte, Materialausgleichsfeuchte, Drucktaupunkt, Absolutdruck und U-Wert

Anzeige von Taupunkt-Abstand, Min.-, Max.- und Mittelwerten

Beleuchtbares Display

Schutzart IP 54

Gerätespeicher für 10000 Messwerte (nur testo 635-2)

PC-Software zur Archivierung und Dokumentation der Messdaten (nur testo 635-2)



Das testo 635 bietet die Möglichkeit, Luftfeuchte, Materialfeuchte, U-Wert und den Drucktaupunkt in Druckluftsystemen zu überprüfen und zu analysieren. Neben Messungen mit klassischen Fühlern ist mit dem testo 635 auch eine drahtlose Messung mit Funkfühlern über bis zu 20 m Entfernung möglich. Beschädigungen der Leitung oder Schwierigkeiten in der Handhabung sind auf diese Weise ausgeschlossen. Das optionale, einfach steckbare Funkmodul ist jederzeit nachrüstbar. Das testo 635 besticht durch die intuitive Bedienung und komfortable Menüführung. Bei Messungen an unterschiedlichen Messorten bietet das testo 635-2

beispielsweise den Vorteil, dass die Messwerte dem jeweiligen Messort zugeordnet werden. Für Langzeitmessungen und Materialfeuchtemessungen kann zwischen unterschiedlichen Nutzer-Profilen umgeschaltet werden.

Das testo 635 gibt es in zwei Varianten. Die Variante testo 635-2 hat erweiterte Gerätefunktionen wie z. B. einen Gerätespeicher, PC-Software, direkte Anzeige der Materialfeuchte und die Anschlussmöglichkeit eines U-Wert-Fühlers.

## Technische Daten

### testo 635-1

testo 635-1, Feuchte-/Temperatur-Messgerät, inkl. Batterien

Best.-Nr. 0560 6351

**EUR 296.00**



### testo 635-2

testo 635-2, Feuchte-/Temperatur-Messgerät mit Messwertspeicher, PC-Software, USB-Datenkabel und Batterien

Best.-Nr. 0563 6352

**EUR 416.00**

#### Allgemeine technische Daten

Betriebstemperatur	-20 ... +50 °C
Lagertemperatur	-30 ... +70 °C
Batterietyp	Alkali-Mangan, Mignon, Typ AA
Standzeit	200 h
Abmessung	220 x 74 x 46 mm
Gewicht	428 g
Gehäusematerial	ABS/TPE/Metall

## Gemeinsame Vorteile

- Anschluss von 3 Funkfühlern für Temperatur und Feuchte
- Messung von Luftfeuchte, Materialausgleichsfeuchte und Drucktaupunkt in Druckluftsystemen
- Anzeige von Taupunkt-Abstand, Min-, Max- und Mittelwerten
- Ausdruck der Daten auf Testo-Schnelldrucker (optional)
- Beleuchtbares Display
- Schutzart IP 54

## Vorteil testo 635-1

- Zyklisches Drucken der Messwerte auf Testo-Schnelldrucker, z.B. einmal pro Minute

## Vorteile testo 635-2

- Gerätespeicher für 10000 Messwerte
- PC-Software zur Archivierung und Dokumentation der Messdaten
- Direkte Anzeige der Materialfeuchte aufgrund frei hinterlegbarer Kennlinien  
(Basis Materialausgleichsfeuchte)
- Anschlussmöglichkeit U-Wert-Fühler
- Messortbezogenes Speichern von Einzelmessungen oder Messreihen
- Schneller Zugriff auf die wichtigsten Funktionen über Nutzerprofile

#### Sensortypen

	<b>Typ K (NiCr-Ni)</b>	<b>NTC (Feuchtefühler)</b>	<b>Testo Feuchtesensor kapazitiv</b>	<b>Absolutdrucksonde</b>
Messbereich	-200 ... +1370 °C	-40 ... +150 °C	0 ... +100 %rF	0 ... 2000 hPa
Genauigkeit ±1 Digit	±0.3 °C (-60 ... +60 °C) ±(0.2 °C + 0.3% v. Mw.) (restl. Messbereich)	±0.2 °C (-25 ... +74.9 °C) ±0.4 °C (-40 ... -25.1 °C) ±0.4 °C (+75 ... +99.9 °C) ±0.5% v. Mw. (restl. Messbereich)	Siehe Fühlerdaten	Siehe Fühlerdaten
Auflösung	0.1 °C	0.1 °C	0.1 %rF	0.1 hPa

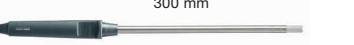
## Zubehör

Transport und Schutz	Best.-Nr.	EUR
Servicekoffer für Messgerät, Fühler und Zubehör, Abmessung 454 x 319 x 135 mm	0516 1035	<b>82.00</b>
<b>Weiteres Zubehör und Ersatzteile</b>		
Kontroll- und Abgleich-Set für testo Feuchtefühler, Salzlösung mit 11.3 %rF und 75.3 %rF, inkl. Adapter für testo Feuchtefühler	0554 0660	<b>259.00</b>
PTFE-Sinterfilter, Ø 12 mm, für aggressive Medien Hochfeuchte-Bereich (Dauermessungen), hohe Strömungsgeschwindigkeiten	0554 0756	<b>44.00</b>
Edelstahl-Sinterfilter, Porengröße 100 µm, Sensorschutz bei staubhaltigen Atmosphären oder höheren Strömungsgeschwindigkeiten	0554 0641	<b>41.00</b>
Abdeckkappe für Bohrlöcher, für Feuchte-Fühler Ø 12 mm zur Messung der Materialausgleichsfeuchte in Bohrlöchern	0554 2140	<b>41.00</b>
Steckernetzteil, 5 VDC 500 mA mit Eurostecker, 100-250 VAC, 50-60 Hz	0554 0447	<b>20.00</b>
Lithium-Batterie Knopfzelle, CR2032 Mignonbatterien für Funkhandgriff	0515 5028	<b>4.00</b>
Haftknet zum fixieren und dichten	0554 0761	<b>11.00</b>
<b>Drucker und Zubehör</b>		
testo-Schnelldrucker IRDA mit kabelloser Infrarot-Schnittstelle, 1 Rolle Thermopapier und 4 Mignon-Batterien	0554 0549	<b>212.00</b>
Ersatz-Thermopapier für Drucker (6 Rollen), dokumentenecht	0554 0568	<b>24.00</b>
Externes Schnell-Ladegerät für 1-4 AA-Akkus, inkl. 4 Ni-MH Akkus mit Einzelzellenladung und Ladekontrollanzeige, inkl. Erhaltungsladung, integrierte Entladefunktion, mit integriertem, internationalem Netzstecker, 100-240 VAC, 300 mA, 50/60 Hz	0554 0610	<b>51.00</b>
Kalibrier-Zertifikate		
ISO - Zertifikat Feuchte mit fixen Messpunkten: 12%rF, 50%rF, 76%rF bei ca. +25°C	21 0520 0016	158.00
ISO - Zertifikat Feuchte mit 2 wählbaren Messpunkten zwischen 10 %rF und 90 %rF bei Temperatur +10 °C ... +90 °C und Taupunkt -10 °C ... +60 °C	21 0521 0106	158.00
ÖKD -Zertifikat Feuchte mit 3 wählbaren Messpunkten zwischen 10 und 95 %rF bei 20 bis 30 °C im 2-Druck-Feuchtegenerator	21 0520 0236	330.00
ÖKD - Zertifikat Feuchte mit fixen Messpunkten 12%rF, 50%rF, 76%rF bei ca. +25°C im Klimaschrank	21 0520 1216	298.00
ISO - Zertifikat Temperatur mit fixen Messpunkten. Luftfühler, Logger intern: 0°C und +30°C, Tauchfühler: -18°C; 0°C und 120°C	21 0520 0001	106.00
ISO - Zertifikat Temperatur mit 2 wählbaren Messpunkten: Luftfühler (tauchbar), Tauchfühler: -196 °C; -90 °C ... 1200 °C, Luftfühler (in Luft): -40 °C ... +180 °C	21 0521 1101	148.00
ÖKD - Zertifikat Temperatur mit 3 wählbaren Messpunkten: -80 °C ... +1200 °C	21 0521 0201	403.00
ISO - Zertifikat für U-Wert Fühler Lufttemperatur 25°C, Oberflächentemperatur 0 und +25°C	21 0520 0481	183.00
ISO - Zertifikat Druck mit 5 fixen Messpunkten Gerät Kl. >0,6	21 0520 0005	90.00

# Fühler

Fühlertyp	Maße Fühlerrohr/Fühlerrohrspitze	Mess- bereich	Genauigkeit	$t_{99}$	Best.-Nr. EUR
-----------	-------------------------------------	------------------	-------------	----------	------------------

## Feuchtefühler

Feuchte-/Temperaturfühler	 Ø 12 mm	0 ... +100 %rF -20 ... +70 °C	±2 %rF (+2 ... +98 %rF) ±0.3 °C		0636 9735 <b>303.00</b>
Robuster Feuchtefühler für Messungen bis +125 °C, kurzzeitig bis +140 °C, Ø 12 mm, z.B. Abluftkanäle und für Messungen der Materialausgleichsfeuchte, z.B. Schüttgüter	 300 mm Ø 12 mm	0 ... +100 %rF -20 ... +125 °C	±2 %rF (+2 ... +98 %rF) ±0.2 °C		0636 2161 <b>560.00</b>
Dünner Feuchtefühler mit abgesetzter Elektronik, inkl. 4 aufsteckbaren PTFE-Schutzkappen für Materialausgleichs-Feuchtemessung	 60 mm Ø 4 mm	0 ... +100 %rF 0 ... +40 °C	±2 %rF (+2 ... +98 %rF) ±0.2 °C		0636 2135 <b>387.00</b>
Streufeldsonde zur schnellen und beschädigungsfreien Materialfeuchtemessung, mit Sondenkabel 1,2 m		Hölzer: <50 % Baustoffe: <20 %			0636 6160 <b>305.00</b>

## Drucktaupunkt-Fühler

Drucktaupunktfühler zur Messung in Druckluftsystemen, Festkabel gestreckt	 300 mm	0 ... +100 %rF -20 ... +50 °C tpd	±0.9 °C tpd (+5 ... +50 °C tpd) ±1 °C tpd (0 ... +4.9 °C tpd) ±2 °C tpd (-5 ... -0.1 °C tpd) ±3 °C tpd (-10 ... -5.1 °C tpd) ±4 °C tpd (-20 ... -10.1 °C tpd)	300 sec	0636 9835 <b>749.00</b>
Präzisions-Drucktaupunktfühler zur Messung in Druckluftsystemen, inkl. Zertifikat mit Prüfpunkt -40°C tpd, Festkabel gestreckt	 300 mm	0 ... +100 %rF -40 ... +50 °C tpd	±0.8 °C tpd (-4.9 ... +50 °C tpd) ±1 °C tpd (-9.9 ... -5 °C tpd) ±2 °C tpd (-19.9 ... -10 °C tpd) ±3 °C tpd (-29.9 ... -20 °C tpd) ±4 °C tpd (-40 ... -30 °C tpd)	300 sec	0636 9836 <b>1004.00</b>

## Absolutdruck-Fühler

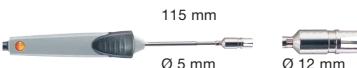
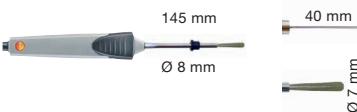
Absolutdrucksonde 2000 hPa		0 ... +2000 hPa	±5 hPa		0638 1835 <b>342.00</b>
----------------------------	---	-----------------	--------	--	----------------------------

## Luftfühler

Robuster Luftfühler, TE Typ K, Festkabel gestreckt	 115 mm Ø 4 mm	-60 ... +400 °C	Klasse 2 <sup>1)</sup>	200 sec	0602 1793 <b>54.00</b>
--	--	-----------------	------------------------	---------	---------------------------

1) Laut Norm EN 60584-2 bezieht sich die Genauigkeit der Klasse 1 auf -40...+1000 °C (Typ K), Klasse 2 auf -40...+1200 °C (Typ K), Klasse 3 auf -200...+40 °C (Typ K).

# Fühler

Fühlertyp	Maße Fühlerrohr/Fühlerrohrspitze	Mess- bereich	Genaugkeit	$t_{99}$	Best.-Nr. EUR
<b>Oberflächenfühler</b>					
Sehr reaktionsschneller Oberflächenfühler mit federndem Thermoelement-Band, auch für nicht plane Oberflächen, Messbereich kurzz. bis +500°C, TE Typ K, Festkabel gestreckt	 115 mm Ø 5 mm	-60 ... +300 °C	Klasse 2 <sup>1)</sup>	3 sec	0602 0393 <b>111.00</b>
Temperaturfühler zur U-Wert-Bestimmung, Dreifach-Sensorik zur Ermittlung der Wandtemperatur, inkl. Knetmasse		-20 ... +70 °C	Klasse 1 <sup>1)</sup> U-Wert: ±0.1 ±2% v. Mw.*	0614 1635 <b>201.00</b>	
		Zur Bestimmung des U-Wertes ist zusätzlich ein Fühler zur Bestimmung der Außentemperatur erforderlich, z.B. 0602 1793 oder 0613 1002. *bei Verwendung mit NTC- oder Feuchte-Funkfühler zur Außentemperatur-Messung und 20 K Differenz der Luft innen/außen			
Reaktionsschneller Paddel-Oberflächenfühler, zur Messung an schwer zugänglichen Stellen wie z.B. an schmalen Öffnungen und Ritzten, TE Typ K, Festkabel gestreckt	 145 mm Ø 8 mm	0 ... +300 °C	Klasse 2 <sup>1)</sup>	5 sec	0602 0193 <b>115.00</b>
Sehr reaktionsschneller Oberflächenfühler mit federndem Thermoelementband, abgewinkelt auch für nicht plane Oberflächen, Messbereich kurzz. bis +500°C, TE Typ K, Festkabel gestreckt 1.2 m	 80 mm Ø 5 mm	-60 ... +300 °C	Klasse 2 <sup>1)</sup>	3 sec	0602 0993 <b>130.00</b>
Präziser, wasserdichter Oberflächenfühler mit kleinem Messkopf für plane Oberflächen, TE Typ K, Festkabel gestreckt 1.2 m	 150 mm Ø 2.5 mm	-60 ... +1000 °C	Klasse 1 <sup>1)</sup>	20 sec	0602 0693 <b>100.00</b>
Oberflächen-Temperaturfühler TE Typ K, mit Teleskop max. 985 mm, für Messungen an schwer zugänglichen Stellen, Festkabel gestreckt 1.6 m (bei ausgefahremem Teleskop entsprechend kürzer)	 985 ±5 mm Ø 12 mm	-50 ... +250 °C	Klasse 2 <sup>1)</sup>	3 sec	0602 2394 <b>293.00</b>
Magnetfühler, Haftkraft ca. 20 N, mit Haft-Magneten, für Messungen an metallischen Flächen, TE Typ K, Festkabel gestreckt 1.6 m	 35 mm Ø 20 mm	-50 ... +170 °C	Klasse 2 <sup>1)</sup>	150 sec	0602 4792 <b>141.00</b>
Magnetfühler, Haftkraft ca. 10 N, mit Haft-Magneten, für höhere Temperaturen, für Messungen an metallischen Flächen, TE Typ K, Festkabel gestreckt	 75 mm Ø 21 mm	-50 ... +400 °C	Klasse 2 <sup>1)</sup>		0602 4892 <b>156.00</b>
Wasserdichter Oberflächenfühler mit verbreiterter Messspitze für plane Oberflächen, TE Typ K, Festkabel gestreckt 1.2 m	 115 mm Ø 6 mm	-60 ... +400 °C	Klasse 2 <sup>1)</sup>	30 sec	0602 1993 <b>54.00</b>

<sup>1)</sup> Laut Norm EN 60584-2 bezieht sich die Genaugkeit der Klasse 1 auf -40...+1000 °C (Typ K), Klasse 2 auf -40...+1200 °C (Typ K), Klasse 3 auf -200...+40 °C (Typ K).

# Fühler

Fühlertyp	Maße Fühlerrohr/Fühlerrohrspitze	Mess- bereich	Genauigkeit	$t_{99}$	Best.-Nr. EUR
<b>Oberflächenfühler</b>					
Rohranlegeföhler mit Klettband, für die Temperaturmessung an Rohren mit Durchmesser bis max. 120 mm, Tmax +120 °C, TE Typ K, Festkabel gestreckt	 395 mm 20 mm	-50 ... +120 °C	Klasse 1 <sup>1)</sup>	90 sec	0628 0020 <b>39.00</b>
Rohranlegeföhler für Rohrdurchmesser 5 ... 65 mm, mit austauschbarem Messkopf, Messbereich kurzz. bis +280 °C, TE Typ K, Festkabel gestreckt		-60 ... +130 °C	Klasse 2 <sup>1)</sup>	5 sec	0602 4592 <b>117.00</b>
Ersatz-Messkopf für Rohranlegeföhler, TE Typ K	 35 mm 15 mm	-60 ... +130 °C	Klasse 2 <sup>1)</sup>	5 sec	0602 0092 <b>45.00</b>
Zangenfühler für Messungen an Rohren, Rohrdurchmesser 15...25 mm (max. 1"), Messbereich kurzz. bis +130 °C, TE Typ K, Festkabel gestreckt		-50 ... +100 °C	Klasse 2 <sup>1)</sup>	5 sec	0602 4692 <b>59.00</b>
<b>Tauch-/Einstechfühler</b>					
Präziser und schneller Tauchfühler, biegsam, wasserdicht, TE Typ K, Festkabel gestreckt 1.2 m	 Ø 1.5 mm 300 mm	-60 ... +1000 °C	Klasse 1 <sup>1)</sup>	2 sec	0602 0593 <b>87.00</b>
Superschneller, wasserdichter Tauch-/Einstechfühler, TE Typ K, Festkabel gestreckt 1.2 m	 60 mm Ø 5 mm 14 mm Ø 1.5 mm	-60 ... +800 °C	Klasse 1 <sup>1)</sup>	3 sec	0602 2693 <b>106.00</b>
Tauch-Messspitze, biegsam, TE Typ K	 Ø 1.5 mm 500 mm	-200 ... +1000 °C	Klasse 1 <sup>1)</sup>	5 sec	0602 5792 <b>25.00</b>
Wasserdichter Tauch-/Einstechfühler, TE Typ K, Festkabel gestreckt 1.2 m	 114 mm Ø 5 mm 50 mm Ø 3.7 mm	-60 ... +400 °C	Klasse 2 <sup>1)</sup>	7 sec	0602 1293 <b>38.00</b>
<b>Thermopaare</b>					
Thermopaar mit TE-Stecker, flexibel, Länge 800 mm, Glasseide, TE Typ K	 800 mm Ø 1.5 mm	-50 ... +400 °C	Klasse 2 <sup>1)</sup>	5 sec	0602 0644 <b>15.00</b>
Thermopaar mit TE-Stecker, flexibel, Länge 1500 mm, Glasseide, TE Typ K	 1500 mm Ø 1.5 mm	-50 ... +400 °C	Klasse 2 <sup>1)</sup>	5 sec	0602 0645 <b>25.00</b>
Thermopaar mit TE-Stecker, flexibel, Länge 1500 mm, PTFE, TE Typ K	 1500 mm Ø 1.5 mm	-50 ... +250 °C	Klasse 2 <sup>1)</sup>	5 sec	0602 0646 <b>26.00</b>

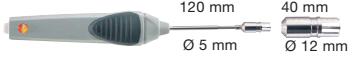
1) Laut Norm EN 60584-2 bezieht sich die Genauigkeit der Klasse 1 auf -40...+1000 °C (Typ K), Klasse 2 auf -40...+1200 °C (Typ K), Klasse 3 auf -200...+40 °C (Typ K).

# Funkfühler

## Funkhandgriffe inkl. Fühlerkopf für Luft-/Tauch-Einstechmessung

					<b>Best.-Nr.</b>	<b>EUR</b>
Funkhandgriff für steckbare Fühlerköpfe, inkl. TE-Adapter, Zulassung für die Länder DE, FR, UK, BE, NL, ES, IT, SE, AT, DK, FI, HU, CZ, PL, GR, CH, PT, SI, MT, CY, SK, LU, EE, LT, IE, LV, NO; Funkfrequenz 869.85 MHz FSK TE-Fühlerkopf für Luft-/Tauch-Einstechmessung (TE Typ K)					0554 0189	<b>94.00</b>
					0602 0293	<b>47.00</b>
Funkhandgriff für steckbare Fühlerköpfe, inkl. TE-Adapter, Zulassung für USA, CA, CL; Funkfrequenz 915.00 MHz FSK TE-Fühlerkopf für Luft-/Tauch-Einstechmessung (TE Typ K)					0554 0191	<b>94.00</b>
					0602 0293	<b>47.00</b>
<b>Maße</b> <b>Fühlerrohr/Fühlerrohrspitze</b>	<b>Mess-</b> <b>bereich</b>	<b>Genauigkeit</b>	<b>Auflösung</b>	$t_{99}$		
	100 mm Ø 5 mm	30 mm Ø 3,4 mm	-50 ... +350 °C kurzzeitig bis +500 °C	Funkhandgriff: ±(0.5 °C +0.3% v. Mw.) (-40 ... +500 °C) ±(0.7 °C +0.5% v. Mw.) (restl. Messbereich) TE-Fühlerkopf: Klasse 2	0.1 °C (-50 ... +199.9 °C) 1.0 °C (restl. Messbereich)	$t_{99}$ (in Wasser) 10 sec

## Funkhandgriffe inkl. Fühlerkopf für Oberflächenmessung

					<b>Best.-Nr.</b>	<b>EUR</b>
Funkhandgriff für steckbare Fühlerköpfe, inkl. TE-Adapter, Zulassung für die Länder DE, FR, UK, BE, NL, ES, IT, SE, AT, DK, FI, HU, CZ, PL, GR, CH, PT, SI, MT, CY, SK, LU, EE, LT, IE, LV, NO; Funkfrequenz 869.85 MHz FSK TE-Fühlerkopf zur Oberflächenmessung (TE Typ K)					0554 0189	<b>94.00</b>
					0602 0394	<b>59.00</b>
Funkhandgriff für steckbare Fühlerköpfe, inkl. TE-Adapter, Zulassung für USA, CA, CL; Funkfrequenz 915.00 MHz FSK TE-Fühlerkopf zur Oberflächenmessung (TE Typ K)					0554 0191	<b>94.00</b>
					0602 0394	<b>59.00</b>
<b>Maße</b> <b>Fühlerrohr/Fühlerrohrspitze</b>	<b>Mess-</b> <b>bereich</b>	<b>Genauigkeit</b>	<b>Auflösung</b>	$t_{99}$		
	120 mm Ø 5 mm	40 mm Ø 12 mm	-50 ... +350 °C kurzzeitig bis +500 °C	Funkhandgriff: ±(0.5 °C +0.3% v. Mw.) (-40 ... +500 °C) ±(0.7 °C +0.5% v. Mw.) (restl. Messbereich) TE-Fühlerkopf: Klasse 2	0.1 °C (-50 ... +199.9 °C) 1.0 °C (restl. Messbereich)	5 sec

## Funkhandgriffe inkl. Feuchte-Fühlerkopf

					<b>Best.-Nr.</b>	<b>EUR</b>
Funkhandgriff für steckbare Fühlerköpfe, inkl. TE-Adapter, Zulassung für die Länder DE, FR, UK, BE, NL, ES, IT, SE, AT, DK, FI, HU, CZ, PL, GR, CH, PT, SI, MT, CY, SK, LU, EE, LT, IE, LV, NO; Funkfrequenz 869.85 MHz FSK Feuchte-Fühlerkopf					0554 0189	<b>94.00</b>
					0636 9736	<b>172.00</b>
Funkhandgriff für steckbare Fühlerköpfe, inkl. TE-Adapter, Zulassung für USA, CA, CL; Funkfrequenz 915.00 MHz FSK Feuchte-Fühlerkopf					0554 0191	<b>94.00</b>
					0636 9736	<b>172.00</b>
<b>Maße</b> <b>Fühlerrohr/Fühlerrohrspitze</b>	<b>Mess-</b> <b>bereich</b>	<b>Genauigkeit</b>	<b>Auflösung</b>			
	0 ... +100 %rF -20 ... +70 °C	±2 %rF (+2 ... +98 %rF) ±0.3 °C	0.1 %rF 0.1 °C			

## Funkhandgriffe für steckbare TE-Fühler

					<b>Best.-Nr.</b>	<b>EUR</b>
Funkhandgriff für steckbare Fühlerköpfe, inkl. TE-Adapter, Zulassung für die Länder DE, FR, UK, BE, NL, ES, IT, SE, AT, DK, FI, HU, CZ, PL, GR, CH, PT, SI, MT, CY, SK, LU, EE, LT, IE, LV, NO ; Funkfrequenz 869.85 MHz FSK					0554 0189	<b>94.00</b>
Funkhandgriff für steckbare Fühlerköpfe, inkl. TE-Adapter, Zulassung für USA, CA, CL; Funkfrequenz 915.00 MHz FSK					0554 0191	<b>94.00</b>
<b>Abbildung</b>	<b>Mess-</b> <b>bereich</b>	<b>Genauigkeit</b>	<b>Auflösung</b>			
	-50 ... +1000 °C	±(0.7 °C +0.3% v. Mw.) (-40 ... +900 °C) ±(0.9 °C +0.5% v. Mw.) (restl. Messbereich)	0.1 °C (-50 ... +199.9 °C) 1.0 °C (restl. Messbereich)			

# Funkfühler

## Zubehör Funkfühler

	Best.-Nr.	EUR
Funkmodul für Messgerät, 869.85 MHz FSK, Zulassung für die Länder DE, FR, UK, BE, NL, ES, IT, SE, AT, DK, FI, HU, CZ, PL, GR, CH, PT, SI, MT, CY, SK, LU, EE, LT, IE, LV, NO	0554 0188	<b>40.00</b>
Funkmodul für Messgerät, 915.00 MHz FSK, Zulassung für USA, CA, CL	0554 0190	<b>40.00</b>

## Technische Daten Funkfühler

### Funk-Tauch-/Einstechfühler, NTC

Batterietyp	2 x 3V-Knopfzelle (CR 2032)
Standzeit	150 h (Messtakt 0.5 sec) 2 Monate (Messtakt 10 sec)

### Funkhandgriff

Batterietyp	2 x 3V-Knopfzelle (CR 2032)
Standzeit	215 h (Messtakt 0.5 sec) ½ Jahr (Messtakt 10 sec)

### Gemeinsame technische Daten

Messtakt	0.5 sec oder 10 sec, am Handgriff einstellbar
Funkreichweite	bis zu 20 m (Freifeld)
Funkübertragung	unidirektional
Betriebstemperatur	-20 ... +50 °C
Lagertemperatur	-40 ... +70 °C
Schutzart	IP54

# Taupunktmessumformer bis -45 °C<sub>td</sub>

## testo 6740

Messung von Taupunkten im Messbereich von  
-45 °C<sub>td</sub> bis +30 °C<sub>td</sub>

Testo Polymer-Feuchtesensor mit hoher Genauigkeit und  
Langzeitstabilität

Analogausgang 4 ... 20 mA (2-Draht) und optionaler  
Alarmstecker mit 2 integrierten Schaltausgängen

Kompakte Bauform mit Drehbarkeit des Gehäuses um 350°  
zur optimalen Ausrichtung des Displays

Display mit Bedienmenü (optional)



Der testo 6740 wurde speziell für die Restfeuchtemessung in Druckluft oder in trockener Luft (z.B. Granulatrockner) entwickelt. Durch seinen speziellen Abgleich wird eine optimale Genauigkeit im Restfeuchtebereich erzielt.

Für die Ausgabe relevanter Restfeuchtegrößen steht ein beliebig skalierbarer Analogausgang zur Verfügung, optional mit Schaltkontaktstecker zur MAX- Überwachung. Zudem besticht der testo 6740 durch seine kompakte und anwenderfreundliche Bauweise wie beispielsweise die Drehbarkeit des Gehäuses um 350° zur optimalen Ausrichtung des Displays.

# Technische Daten

## Messgrößen

### Taupunkt/Restfeuchte

Einheiten	%rF, °C
Berechnete Größen	°C <sub>td</sub> , °F <sub>td</sub> , °CtA, °FtA, ppmv, mg/m <sup>3</sup> , °F
Messbereich	-45 °C <sub>td</sub> ... +30 °C <sub>td</sub>
Messunsicherheit	±1 K bei 0 °C <sub>td</sub> (+32 °F <sub>td</sub> ) ±3 K bei -20 °C <sub>td</sub> (-4 °F <sub>td</sub> ) ±4 K bei -40 °C <sub>td</sub> (-40 °F <sub>td</sub> )
Sensor	Polymer-Feuchtesensor mit protokolliertem Restfeuchte-Abgleich bei -40 °C <sub>td</sub> (-40 °F <sub>td</sub> )

### Normierter Atmosphärischer Taupunkt

Messbereich	-70 ... -15 °CtdA (-112 ... -5 °FtdA) (bei 30 bar rel./ 435 psi) -54 ... +10 °CtdA (-94 ... +50 °FtdA) (bei 3 bar rel./43,5 psi) -45 ... +30° CtdA (-76 ... +86 °FtdA) (bei 0 bar rel./0 psi)
<b>Temperatur</b>	
Messbereich	0 ... 50 °C (32 ... +122 °F)
Messunsicherheit	±0,5K (0 ... 50 °C/32 ... 122 °F)
Sensor	NTC

## Ein- und Ausgänge

### Analogausgänge

Strom/Genauigkeit	4 ... 20 mA (2-Draht) / ±40 µA
Messtakt	2 s
Auflösung	12 bit
Bürde	12 V DC: max. 100 Ω, 24 V DC: max. 650 Ω, 30 V DC: 950 Ω
Skalierung	Frei skalierbar über Displaytasten

### Schaltausgänge (opt. Alarmstecker, 0554 3302)

Kontakte	2 Schließer-Kontakte, pot.-frei, max. 30V/0,5A
Schaltschwellen	Standard 6 °C <sub>td</sub> /12 °C <sub>td</sub> , mit Display frei programmierbar
<b>Versorgung</b>	
Spannungsversorgung	24 V DC (12 ... 30 V DC zulässig); mit Alarmstecker (0554 3302) 20 bis 28 V DC

Stromaufnahme	21 mA (ohne Alarmstecker) 65 mA (mit Alarmstecker)
---------------	---

## Allgemeine technische Daten

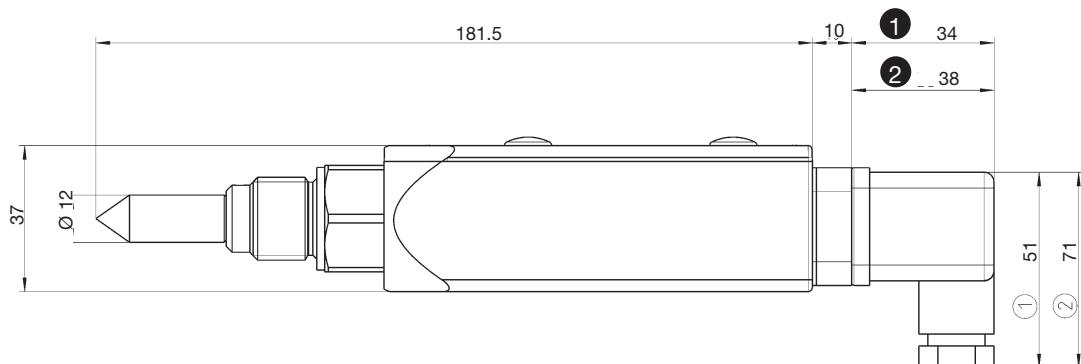
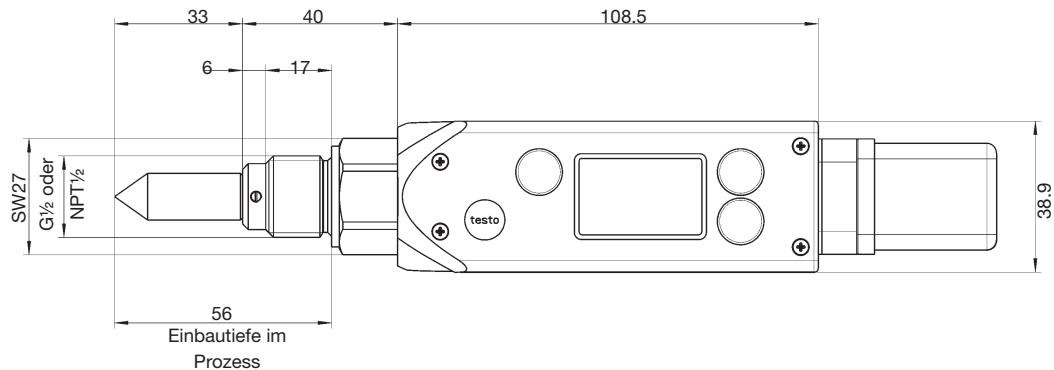
### Bauart

Material/Farbe	Kunststoff, Polyacrylamid	
Abmessungen	199,5 x 37 x 37 mm (mit Standardstecker) 203,5 x 37 x 37 mm (mit Stecker 0554 3302)	
Gewicht	ca. 300 g	
<b>Display</b>		
Display	Leuchtstarkes 7 Segment-Display	
Auflösung	°C: 0,1 %rF: 0,1 °C <sub>td</sub> : 0,1 °F <sub>td</sub> : 0,1 °CtA: 0,1 °FtA: 0,1	ppmv: 1 / 10 / 100 (je nach Messwert) mg/m <sup>3</sup> : 1 / 10 / 100 (je nach Messwert) °F: 0,1
Drehbarkeit (Displayausrichtung)	350° um die Gehäuseachse	
<b>Montage</b>		
Gewinde / Prozessanschluss	G1½-Gewinde oder NPT½"-Gewinde	
<b>Sonstiges</b>		
Schutzart	IP65 (bei aufgestecktem Stecker und angeschlossener Leitung)	
EMV	Laut Richtlinie 89/336 EWG	

## Betriebsbedingungen

Einsatztemperatur (Gehäuse)	-20 ... +70 °C (+4 ... +158 °F)
Lagertemperatur	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
Prozessdruck	max. 50 bar (725 psi)

## Technische Zeichnungen



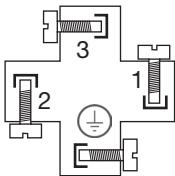
1 Standard-Anschlussstecker (4 ... 20 mA – 2-Draht)

2 Schaltkontakt-Stecker: Kabelanschlussstecker für  
Versorgung/Analogausgang (4 ... 20 mA – 2-Draht)

# Anschlussbelegung / Bestellbeispiel

## Anschlussbelegung

Mit Standardstecker (im Lieferumfang 0555 674x):



### Klemmen Steckerbuchse

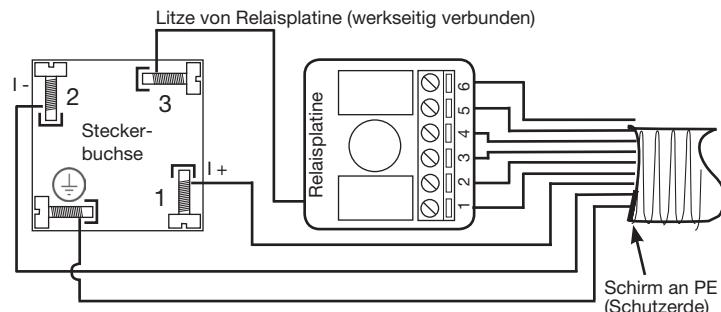
1: + (4 ... 20 mA), Versorgung 12 ... 30 VDC

2: - (4 ... 20 mA)

3: nicht belegt

4: Messerde (Leitungsschirm)

Mit Schaltkontakt-Stecker (0554 3302)



### Klemmen Steckerbuchse

1: (A)	I + (4 ... 20 mA)	Stromsignal und Versorgung 20 ... 28 V DC
2: (B)	I - (4 ... 20 mA)	
3:	(werkseitig mit Relaisplatine verbunden)	
4:	Schirm auflegen	

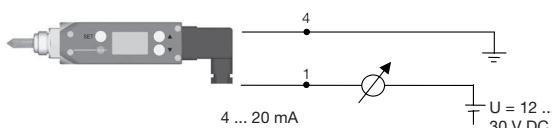
### Klemmen Relaisplatine (A)

1:	20 ... 28 V DC
2:	LS +
3:	LS -
4:	US +
5:	US - (B)
6:	0 V DC

Die Versorgungsanschlüsse müssen galvanisch verbunden sein, d.h. Verbindung (A)-(A) oder (B)-(B) herstellen!

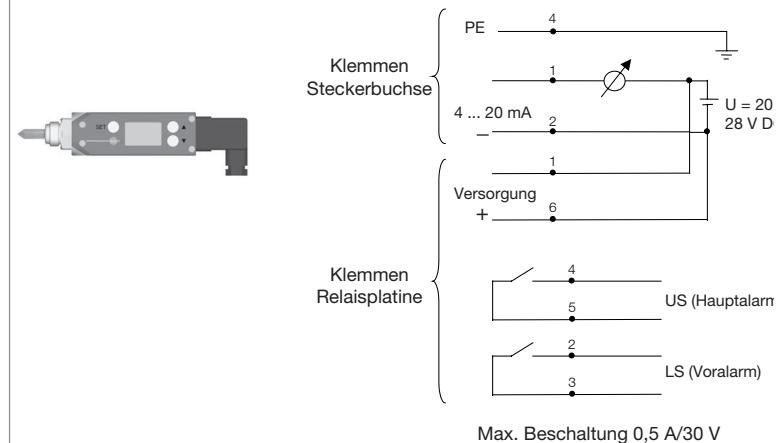
## Standardstecker

Diese Variante stellt einen 4 ... 20 mA-Analogausgang in 2-Draht-Technik zur Verfügung.



## Schaltkontakt-Stecker (0554 3302)

4 ... 20 mA, 2-Draht sowie 2 potenzialfreie Schaltkontakte + 2 LED



## Bestelldaten testo 6740

## Best.-Nr.

Grundgerät (inkl. Stecker für Ausgang Analogsignal)	
testo 6741, G½"-Gewinde, ohne Display	0555 6741
testo 6742, NPT½"-Gewinde, ohne Display	0555 6742
testo 6743, G½"-Gewinde, mit Display	0555 6743
testo 6744, NPT½"-Gewinde, mit Display	0555 6744

Aufgrund der vielfältigen Konfigurationsmöglichkeiten erhalten Sie den Preis für Ihren Messumformer auf Anfrage.

# Druckluftversorgung

## Messen und optimieren von Druckluftsystemen

Sie nutzen Druckluft in der Produktion und/oder stellen das Personal für die Instandhaltung und Optimierung des Druckluftsystems? Messen und optimieren Sie Ihr Druckluftsystem, finden Sie die systemischen Schwachstellen und identifizieren Sie die Stellschrauben für die ganzheitliche Optimierung. Sie erfahren in diesem Seminar für Praktiker die Grundlagen der Bewertungs-, Berechnungs- und Messmethoden. Erlernen Sie außerdem die Optimierungspotentiale im Druckluftsystem praxisgerecht zu erkennen.



### Warum sollten Sie das Seminar besuchen?

Sie wollen...

- ...selbst die Effizienz Ihrer Druckluft-Versorgung überwachen und beurteilen können.
- ...Messgeräte und Bewertungsmethoden kennenlernen.
- ...den Hebel für die Optimierung Ihrer Druckluftversorgung identifizieren können.
- ...Erfahrungen mit anderen Anwendern, Planern oder Installateuren austauschen.
- ...die Zusammenhänge zwischen dem Thema Druckluftversorgung und folgenden Normen kennenlernen: ISO 50001, DIN 16247, Energiedienstleistungsgesetz EDL-G.

### Themenschwerpunkte

- Spezifische Fachbegriffe und physikalische Grundlagen
- Messgeräte in der Drucklufttechnik
- Prinzip und Wirkungsweise von Druck-, Temperatur-, und Strömungssensoren
- Druckluft-Effizienz-Bewertung DIN EN ISO 11011:2015
- Anforderung von Verbrauchern und Druckverteilung im Rohrnetz
- Optimierungspotentiale im Druckluftsystem
- Kompressoren-Betriebsraum und Wärmenutzung

### Referent

Christian Peters

Bei Interesse bitte eine e-mail an [seminare@testo.at](mailto:seminare@testo.at) oder unter [www.testo.at/seminare](http://www.testo.at/seminare) informieren.

## **Notizen**

**Testo GmbH**  
Geblergasse 94  
A-1170 Wien  
Telefon 01/486 26 11-0  
Telefax 01/486 26 11-20  
[info@testo.at](mailto:info@testo.at)

**[www.testo.at](http://www.testo.at)**