

## Mechanische Temperaturmessgeräte

WIKA Datenblatt IN 00.07

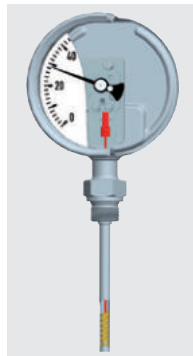
Die Temperatur ist ein Maß für den Wärmezustand eines homogenen Stoffes, also ein Maß für die mittlere Bewegungsenergie seiner Moleküle. Ein enger thermischer Kontakt zweier Körper ist notwendig, damit diese die gleiche Temperatur annehmen (Temperaturausgleich). Der zu messende Körper ist so eng wie möglich mit dem Temperaturfühlersystem in Verbindung zu bringen. Die bekanntesten Temperaturmessverfahren beruhen auf Stoff- oder Körpereigenschaften, die sich mit der Temperatur ändern. Wir fertigen Temperaturmessgeräte nach folgenden Messprinzipien:

### Bimetall-Thermometer

#### Funktionsprinzip

Ein Streifen aus zwei untrennbar aufeinandergewalzten Blechen aus Metallen verschiedener Ausdehnungskoeffizienten („Bimetall“) krümmt sich bei Temperaturänderung. Die Krümmung ist annähernd proportional der Temperaturänderung. Aus den Bimetallstreifen wurden zwei verschiedene Messsystemformen entwickelt:

- Schraubenfeder
- Spiralfeder



Durch mechanische Verformung der Bimetallstreifen in vorgenannte Federformen entsteht bei Temperaturänderung eine Drehbewegung.

Wird das eine Ende der Bimetallmesssysteme fest eingespannt, dreht das andere Ende die Zeigerwelle.

Die Anzeigebereiche liegen zwischen -70 und +600 °C bei Genauigkeiten Klasse 1 und 2 nach EN 13190.

### Tensionsthermometer

#### Funktionsprinzip

Die Messwerterfassung erfolgt über das flüssigkeitsgefüllte Messsystem, das aus Temperaturfühler, Kapillarleitung und Bourdonfeder besteht. Alle drei Systeme stellen ein geschlossenes Rohrsystem dar. Der Innendruck in diesem

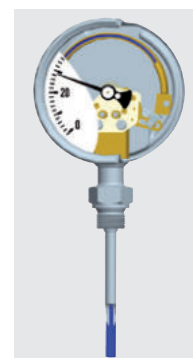
System ändert sich mit der anliegenden Temperatur. Dadurch wird die mit der Feder verbundene Zeigerachse gedreht und der Temperaturwert auf der Skala angezeigt. Die Fernleitung, mit Längen zwischen 500 und 10.000 mm, ermöglicht Messungen auch an entfernten Messstellen.

Die Anzeigebereiche liegen zwischen -40 und +400 °C bei Genauigkeiten Klasse 1 und 2 nach EN 13190.

### Gasdruck-Thermometer mit oder ohne Fernleitung

#### Funktionsprinzip

Das Messsystem besteht aus Tauchschaft, Kapillarleitung und Rohrfeder im Gehäuse. Diese Teile sind zu einer Einheit verbunden. Das komplette Messsystem ist unter Druck mit einem inerten Gas gefüllt. Eine Temperaturänderung bewirkt im Tauchschaft eine Veränderung des Innendruckes. Der Druck verformt die Messfeder, deren Auslenkung über ein Zeigerwerk auf den Zeiger übertragen wird.



Schwankungen der Umgebungstemperatur auf das Gehäuse können vernachlässigt werden, da zwischen dem Zeigerwerk und der Messfeder ein Bimetallelement zur Kompensation eingebaut ist.

Die Anzeigebereiche liegen zwischen -200 und +700 °C bei Genauigkeit Klasse 1 nach EN 13190.

## Temperaturumrechnungen

Gesucht	Gegeben				
	Temperatur in K	°C	°F	°R	°Ré
K	x	$K = °C + 273,15$	$K = 5/9 (°F + 459,67)$	$K = 5/9 °R$	$K = 5/4 °Ré + 273,15$
°C	$°C = K - 273,15$	x	$°C = 5/9 (°F - 32)$	$°C = 5/9 °R - 273,15$	$°C = 5/4 °Ré$
°F	$°F = 9/5 K - 459,67$	$°F = 9/5 °C + 32$	x	$°F = °R - 459,67$	$°F = 9/4 °Ré + 32$
°R	$°R = 9/5 K$	$°R = 9/5 °C + 491,68$	$°R = °F + 459,67$	x	$°R = 9/4 °Ré + 491,68$
°Ré	$°Ré = 4/5 K - 218,52$	$°Ré = 4/5 °C$	$°Ré = 4/9 (°F - 32)$	$°Ré = 4/9 °R - 218,52$	x

## Fehlergrenzen in °C

Nach DIN EN 13190 für Zeigerthermometer  
Feder- und Bimetallthermometer

Anzeigebe- reich in °C	Messbereich in °C	Fehlergrenzen in ± °C	
		Klasse 1	Klasse 2
-20 ... +40	-10 ... +30	1	2
-20 ... +60	-10 ... +50	1	2
-20 ... +120	-10 ... +110	2	4
-30 ... +30	-20 ... +20	1	2
-30 ... +50	-20 ... +40	1	2
-30 ... +70	-20 ... +60	1	2
-40 ... +40	-30 ... +30	1	2
-40 ... +60	-30 ... +50	1	2
-100 ... +60	-80 ... +40	2	4
0 ... 60	10 ... 50	1	2
0 ... 80	10 ... 70	1	2
0 ... 100	10 ... 90	1	2
0 ... 120	10 ... 110	2	4
0 ... 160	20 ... 140	2	4
0 ... 200	20 ... 180	2	4
0 ... 250	30 ... 220	2,5	5
0 ... 300	30 ... 270	5	10
0 ... 400	50 ... 350	5	10
0 ... 500	50 ... 450	5	10
0 ... 600	100 ... 500	10	15
0 ... 700	100 ... 600	10	15
50 ... 650	150 ... 550	10	15
100 ... 700	200 ... 600	10	15

## Fundamentalpunkte der thermodynami- schen Temperaturskalen

Name	Symbol	Temperaturwert am	
		absoluten Nullpunkt	Tripelpunkt des Wassers
Kelvin	K	0	273,16
Grad Celcius	°C	-273,15	0,01
Grad Fahrenheit	°F	-459,67	32,01
Grad Rankine	°R	0	491,68
Grad Réaumur	°Ré	-218,52	0