

# RÖSSEL MESSTECHNIK

*Leistung ist messbar*



RÖSSEL-Messtechnik GmbH, Werne a.d.Lippe  
CENTROCAL GmbH  
Solaric GmbH

RÖSSEL-Messtechnik GmbH, Dresden



RÖSSEL Niederlande B.V.  
Alphen a.d. Rhijn

Was ist.....

# Genauigkeit?

**Genauigkeit** ist ein Begriff, der in sämtlichen Wissenschaften eine zentrale Rolle spielt.

**Genauigkeit** kann je nach Kontext verschiedene Bedeutungen haben.

Präzision

Richtigkeit

Exaktheit

Gewissenhaftigkeit

Sorgfalt

Übereinstimmung

Klassengenauigkeit vs Kalibrierung



**Exaktheit, Übereinstimmung, Richtigkeit, Genauigkeit**

lässt sich vereinen unter dem Begriff...

# Klassengenauigkeit

Was ist.....

# Kalibrierung?

In der Messtechnik ist ein Messprozess zur Feststellung und Dokumentation der Abweichung eines Messgerätes oder einer Maßverkörperung gegenüber einem anderen Gerät oder einer anderen Maßverkörperung, die in diesem Fall als Normal bezeichnet werden.

## Zu beachten !!!!

Kein Eingriff, der das Messgerät verändert. Eine Anpassung des Messgerätes oder des Sensors auf Basis der Ergebnisse aus der Kalibrierung wird als **Justierung** definiert.

Klassengenauigkeiten von Thermoelementen

Thermoelemente:

IEC 584 bzw. DIN EN 60 584

	Typ E	Typ J	Typ K	Typ L	Typ N	Typ T
	NiCr-CuNi	Fe-CuNi	NiCr-Ni	Fe-CuNi	NiCrSi-NiSi	Cu-CuNi
Klasse 1	± 1,5°C oder 0,004*  t , je nach dem, was größer ist					± 0,5°C oder 0,004*  t
Klasse 2	± 2,5°C oder 0,0075*  t , je nach dem, was größer ist					± 1,0°C oder 0,0075*  t

**Klassengenauigkeiten von Widerstandsthermometern (Pt100)**

Widerstandsthermometer:

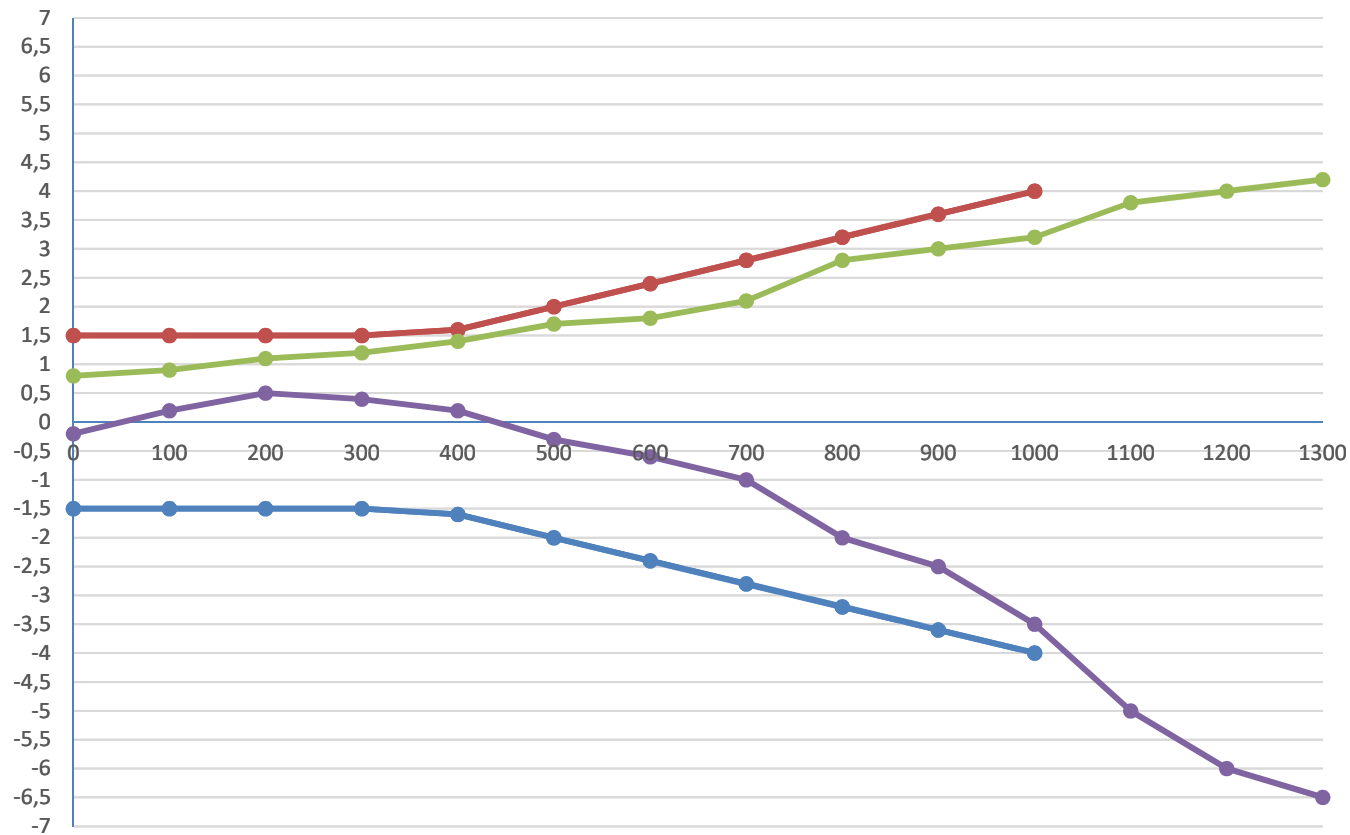
IEC 751 bzw. DIN EN 60 751

Genauigkeitsklassen für Widerstandsthermometer			
Klasse	Gültigkeitsbereich °C		Grenzabweichung °C
	Drahtgewickelte Widerstände	Schichtwiderstände	
AA	-50...+250	0...+150	+/- (0,1 +0,0017*t)
A	-100...+450	-30...+300	+/- (0,15 +0,002*t)
B	-196...+600	-50...+500	+/- (0,3 +0,005*t)
C	-196...+600	-50...+600	+/- (0,6 +0,001*t)

## Betrachtung der Klassengenauigkeit von Thermoelementen

Mögliche Abweichungen durch Kalibrierung ermittelt.

Kennlinie der Abweichungen eines Thermoelementes Typ K, Klasse 1



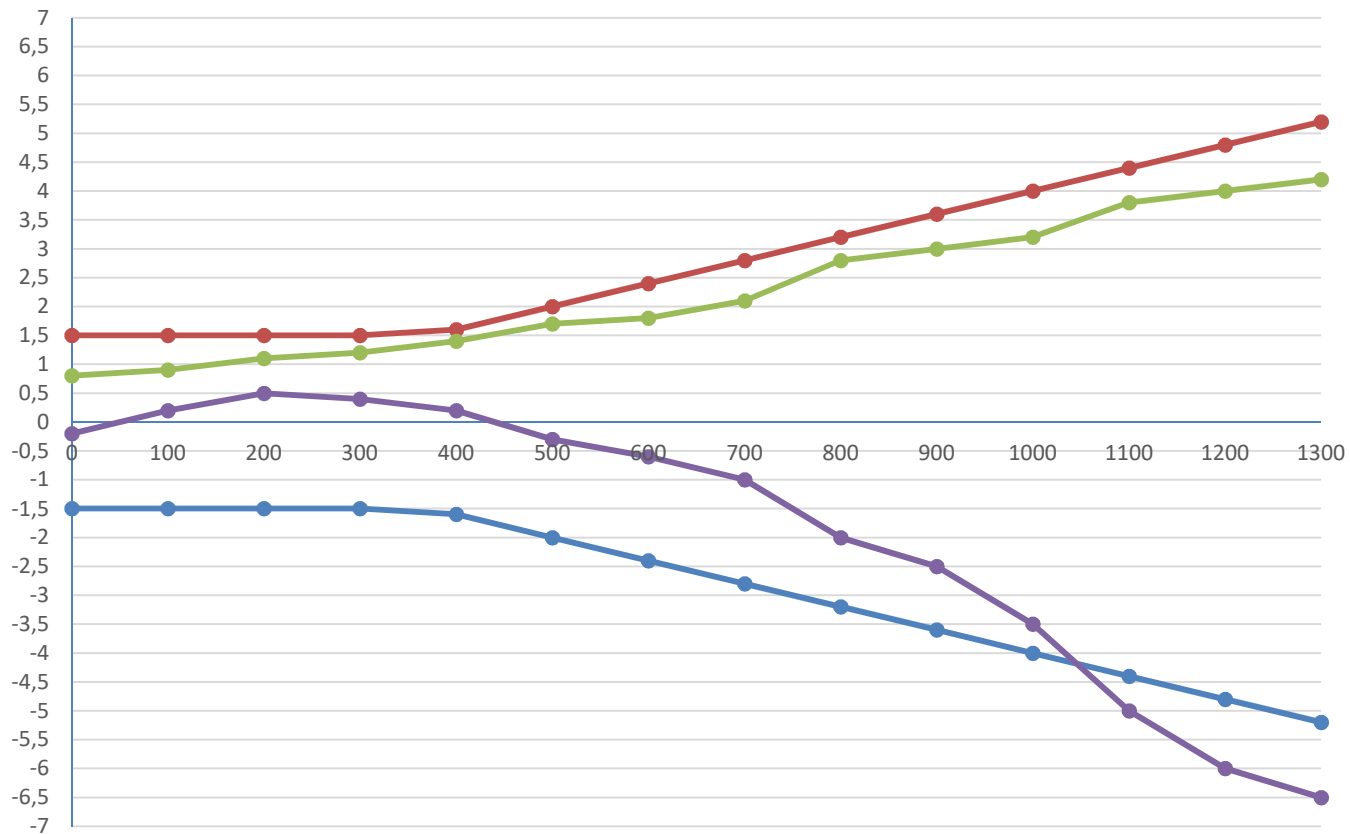
Klasse 1:

Gültig im Bereich von -40 bis 1000 °C    Formel zur Berechnung: +/- (1,5 °C oder 0,004 \* [t] )

**Betrachtung der Klassengenauigkeit von Thermoelementen**

Mögliche Abweichungen durch Kalibrierung ermittelt.

Kennlinie der Abweichungen eines Thermoelementes Typ K, Klasse 1



Klasse 1:

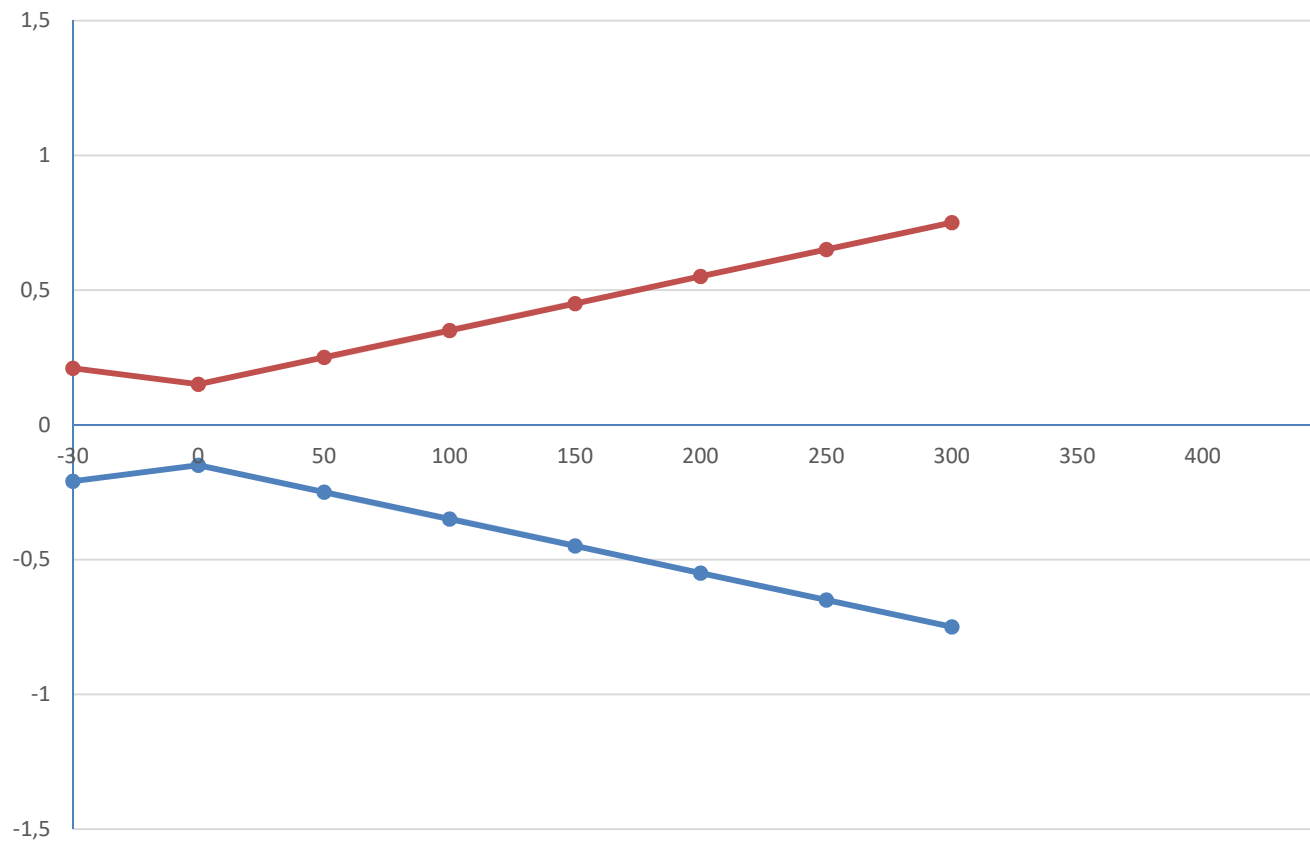
Berechnet bis 1300 °C

Formel zur Berechnung: +/- (1,5 °C oder 0,004 \* [t] )



**Betrachtung der Klassengenauigkeit von Widerstandsthermometern**

Kennlinie der Abweichungen eines Widerstandsthermometers, Klasse A



Klasse A:

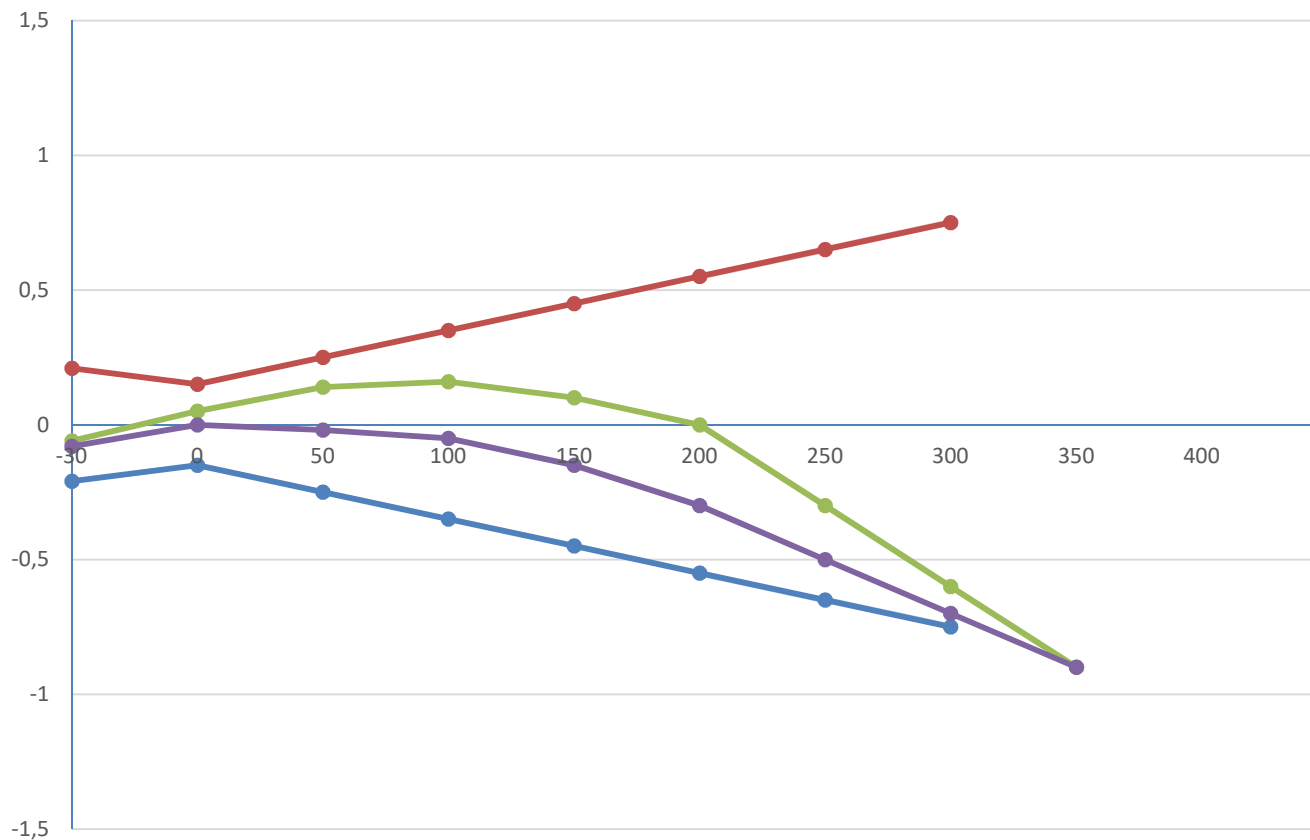
Gültig im Bereich von -30 bis 300 °C Formel zur Berechnung:  $\pm (0,15 + 0,002 * [t] )$

Schichtmesswiderstand

**Betrachtung der Klassengenauigkeit von Widerstandsthermometern**

Mögliche Abweichungen durch Kalibrierung ermittelt.

Kennlinie der Abweichungen eines Widerstandsthermometers, Klasse A



Klasse A:

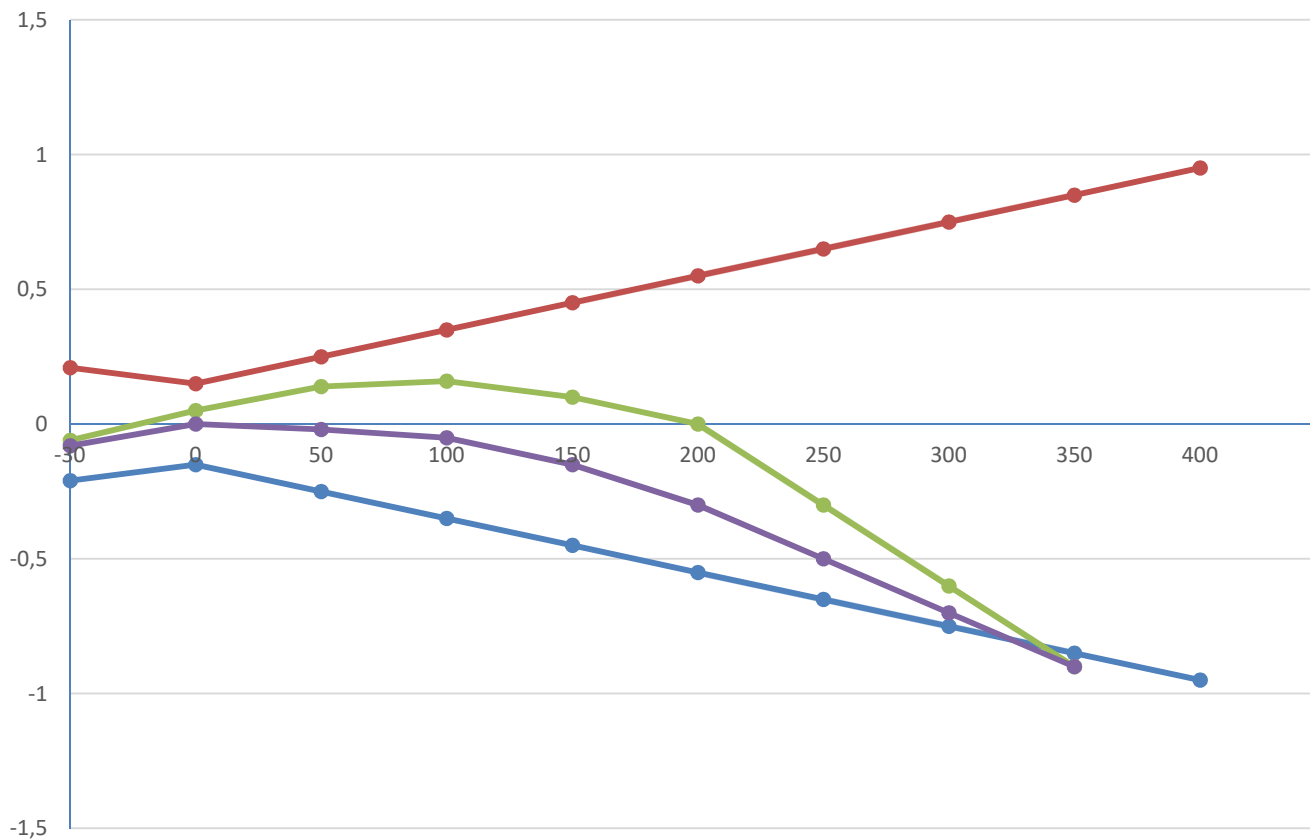
Gültig im Bereich von -30 bis 300 °C Formel zur Berechnung:  $\pm (0,15 + 0,002 * [t] )$

Schichtmesswiderstand

**Betrachtung der Klassengenauigkeit von Widerstandsthermometern**

Mögliche Abweichungen durch Kalibrierung ermittelt.

Kennlinie der Abweichungen eines Widerstandsthermometers, Klasse A



Klasse A:

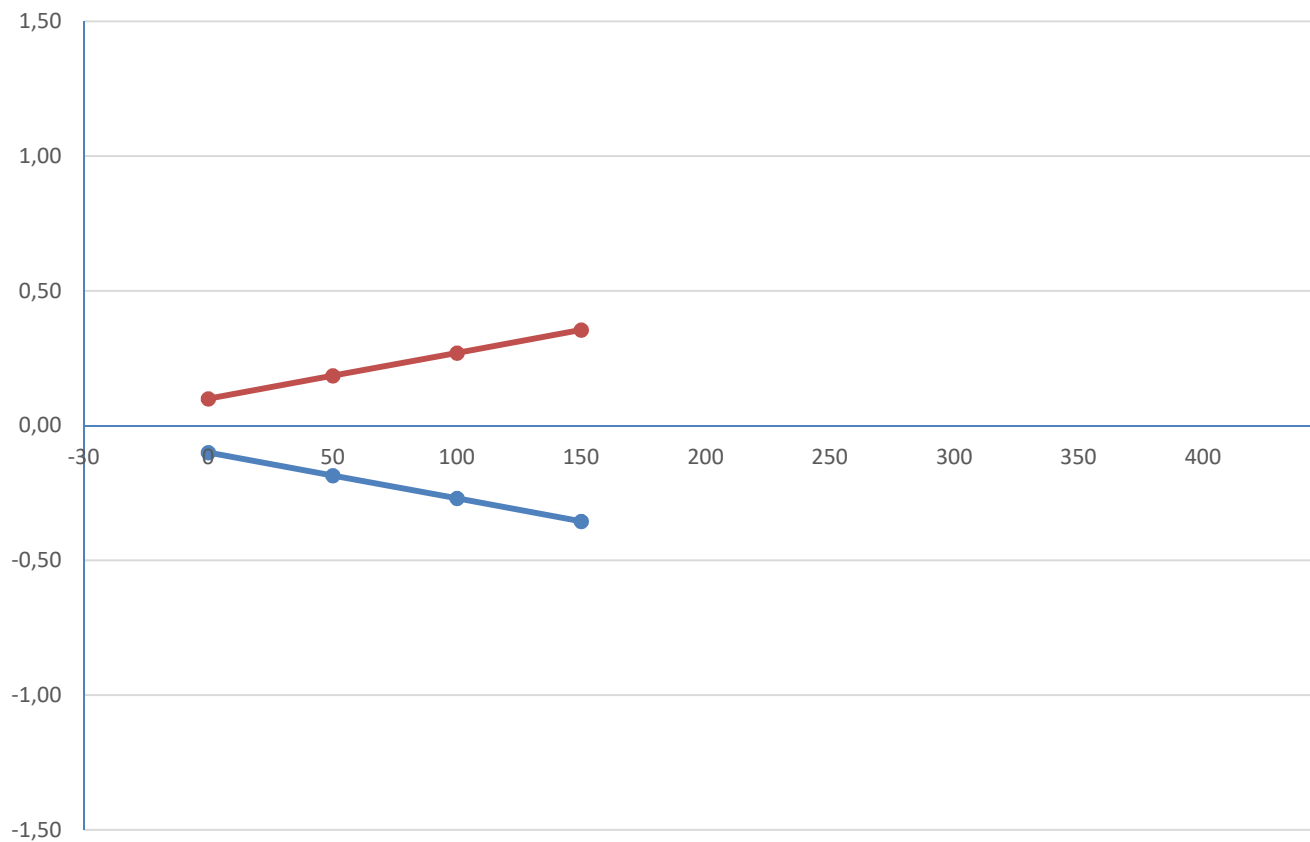
Berechnet bis 400 °C

Formel zur Berechnung:  $\pm (0,15 + 0,002 * [t])$

Schichtmesswiderstand

**Betrachtung der Klassengenauigkeit von Widerstandsthermometern**

Kennlinie der Abweichungen eines Widerstandsthermometers, Klasse AA



Klasse AA:

Gültig im Bereich von 0 bis 150 °C

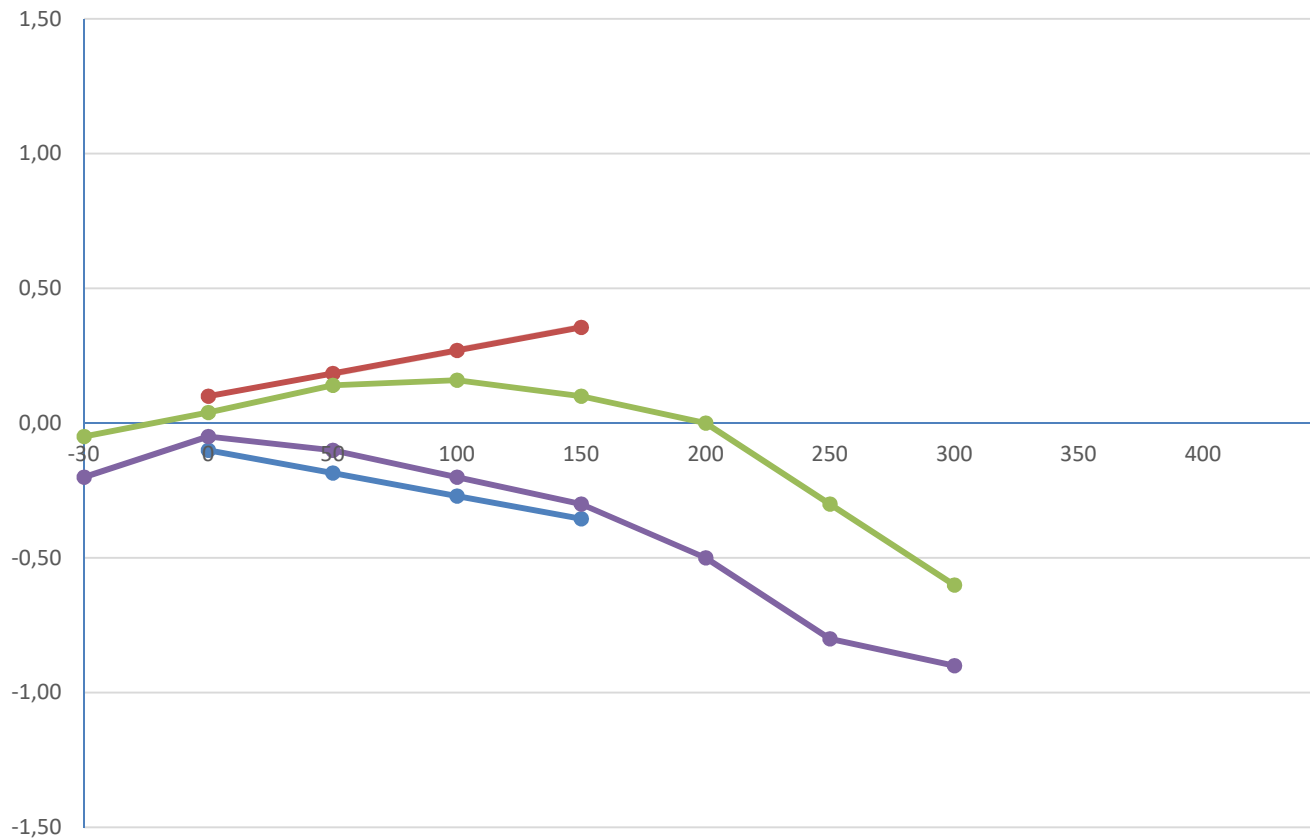
Formel zur Berechnung:  $\pm (0,1 + 0,0017 * [t] )$

Schichtmesswiderstand

**Betrachtung der Klassengenauigkeit von Widerstandsthermometern**

Mögliche Abweichungen durch Kalibrierung ermittelt.

Kennlinie der Abweichungen eines Widerstandsthermometers, Klasse AA



Klasse AA:

Gültig im Bereich von 0 bis 150 °C

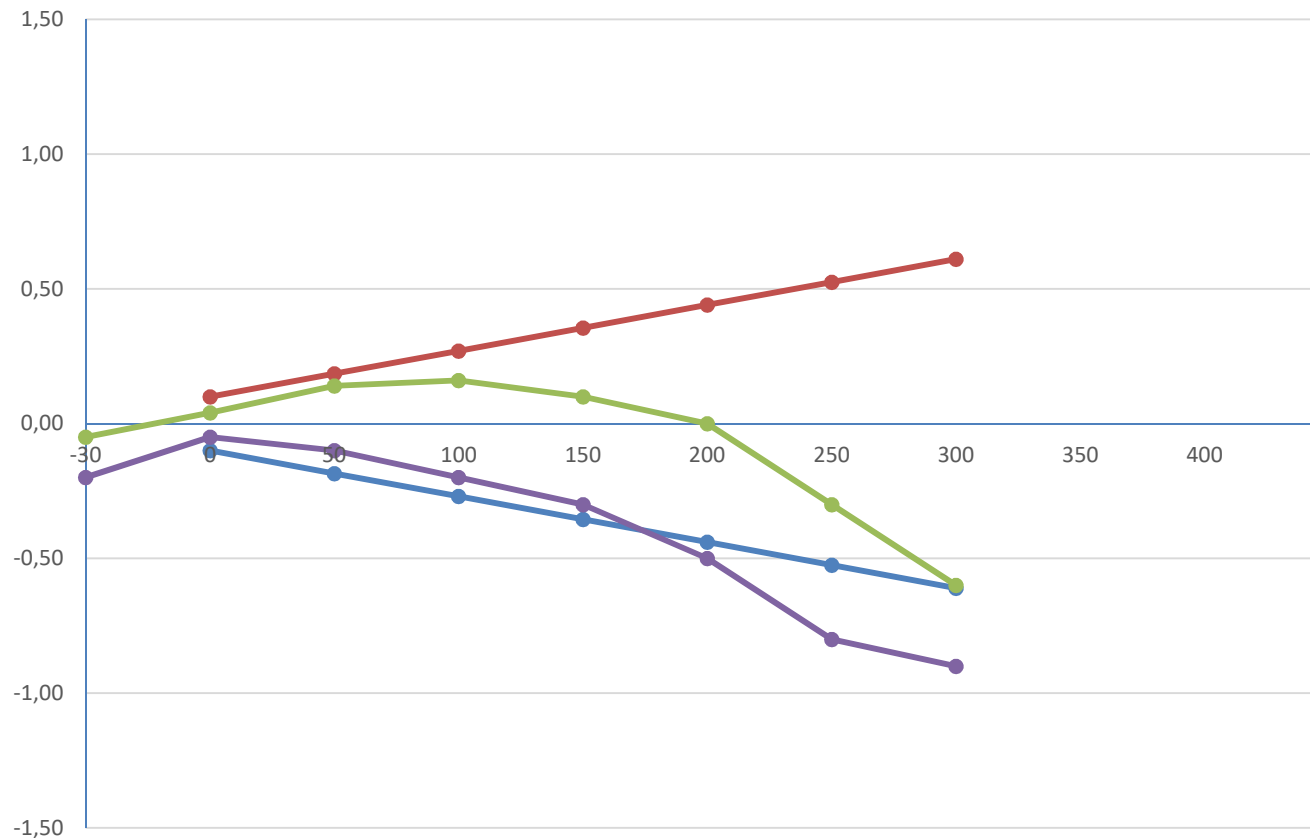
Formel zur Berechnung:  $\pm (0,1 + 0,0017 * [t])$

Schichtmesswiderstand

**Betrachtung der Klassengenauigkeit von Widerstandsthermometern**

Mögliche Abweichungen durch Kalibrierung ermittelt.

Kennlinie der Abweichungen eines Widerstandsthermometers, Klasse AA



Klasse AA:

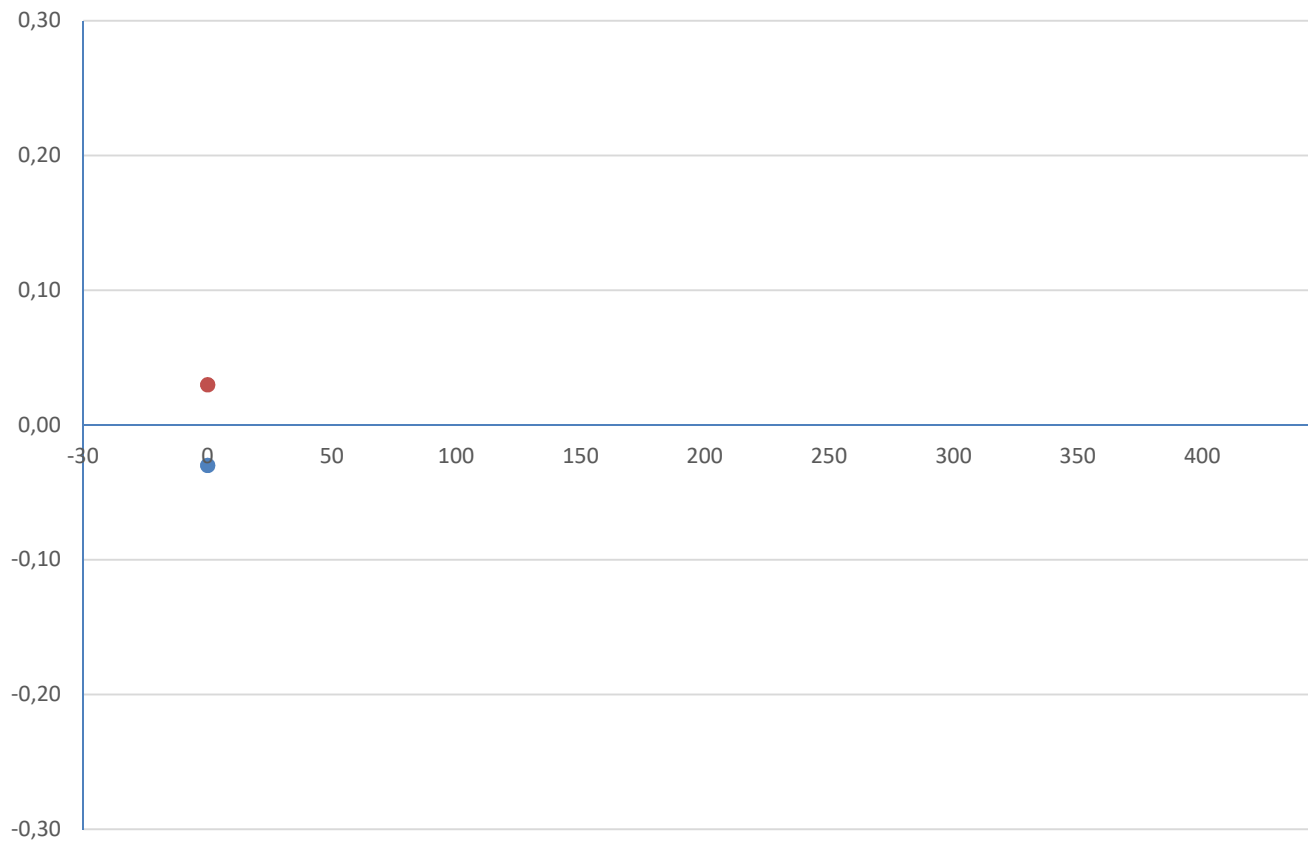
Berechnet bis 300 °C

Formel zur Berechnung:  $\pm (0,1 + 0,0017 * [t] )$

Schichtmesswiderstand

**Betrachtung der Klassengenauigkeit von Widerstandsthermometern**

Kennlinie der Abweichungen eines Widerstandsthermometers, Klasse 1/10 DIN



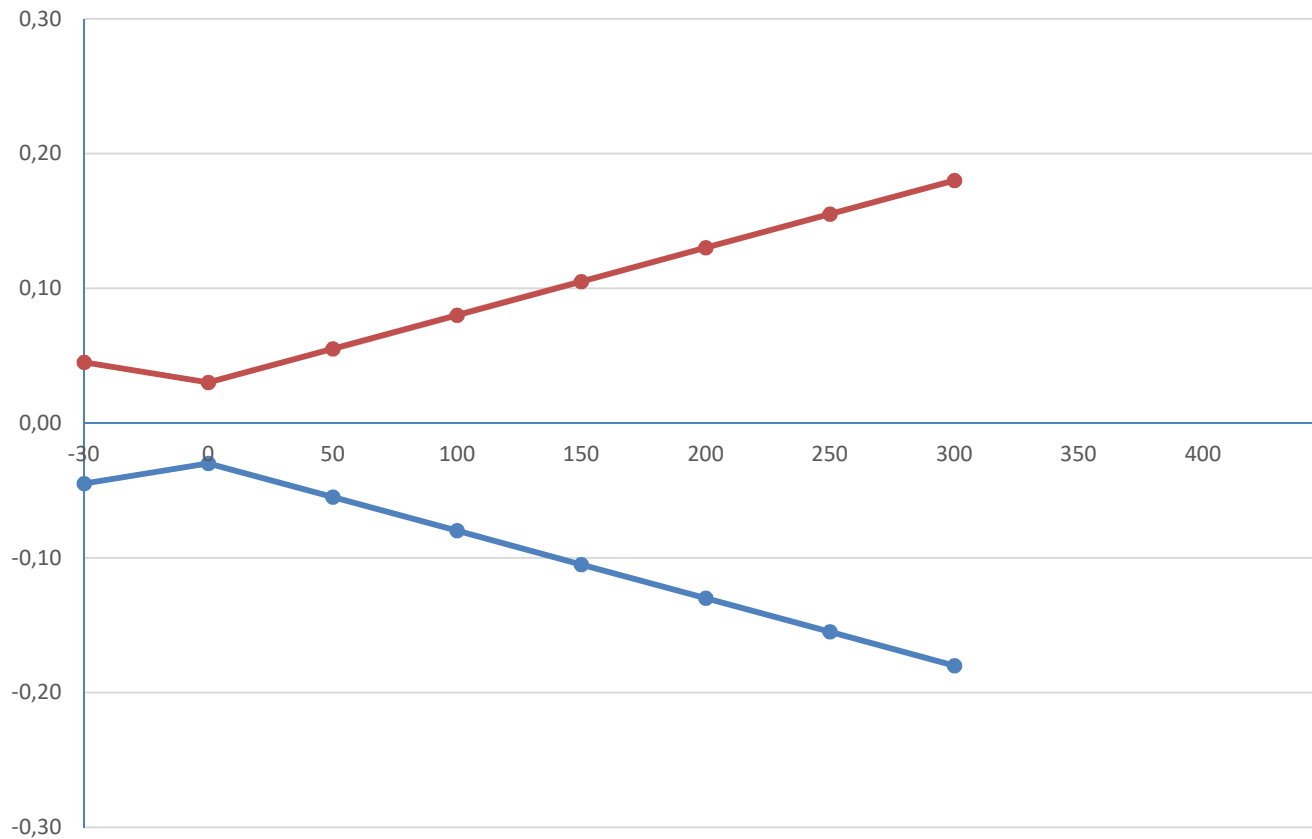
1/10 Klasse B:  
Gültig nur bei 0 °C

Formel zur Berechnung:  $\pm (0,3 + 0,005 * [t]) / 10$

Schichtmesswiderstand

**Betrachtung der Klassengenauigkeit von Widerstandsthermometern**

Kennlinie der Abweichungen eines Widerstandsthermometers, Klasse 1/10 DIN



1/10 Klasse B:  
Gültig nur bei 0 °C

1/10 Klasse B:  
Gerechnet bis 300 °C

Formel zur Berechnung:  $\pm (0,3 + 0,005 * [t]) / 10$

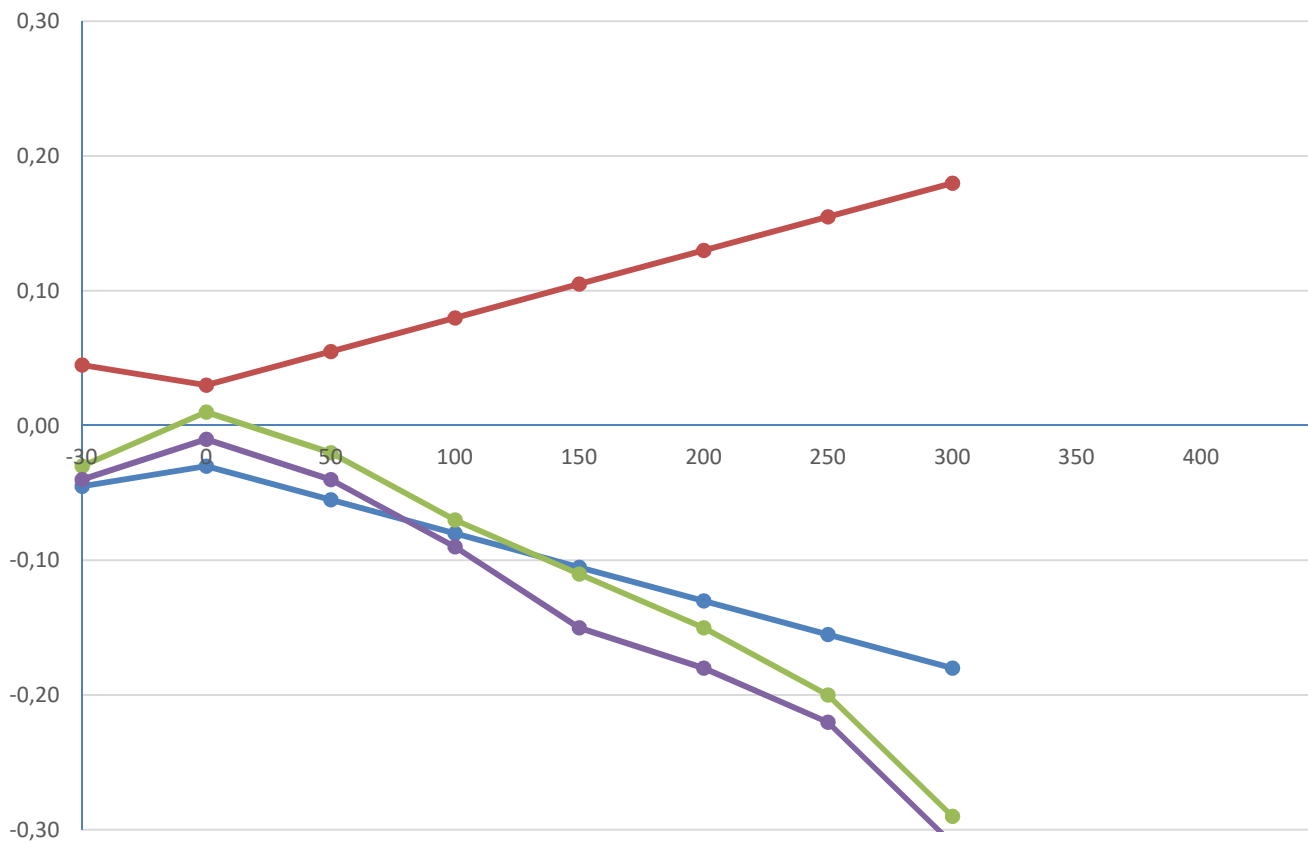
Schichtmesswiderstand



**Betrachtung der Klassengenauigkeit von Widerstandsthermometern**

Mögliche Abweichungen durch Kalibrierung ermittelt.

Kennlinie der Abweichungen eines Widerstandsthermometers, Klasse 1/10 DIN



1/10 Klasse B:  
Gültig nur bei 0 °C

1/10 Klasse B:  
Gerechnet bis 300 °C

Formel zur Berechnung:  $\pm (0,3 + 0,005 * [t]) / 10$

Schichtmesswiderstand

**Exaktheit, Übereinstimmung, Richtigkeit, Genauigkeit**

# Klassengenauigkeit

Theoretischer Ansatz zur Berechnung von maximalen Abweichungen  
in einem vorgegebenen Temperaturbereich

# Kalibrierung

Praxisbezogene und im Kalibrierverfahren ermittelte Abweichungen  
bei festgelegten Temperaturen bzw. Prüfpunkten

# RÖSSEL MESSTECHNIK

*Leistung ist messbar*



RÖSSEL-Messtechnik GmbH, Werne a.d. Lippe  
CENTROCAL GmbH

RÖSSEL-Messtechnik GmbH, Dresden



RÖSSEL Niederlande B.V.

Wir bedanken uns für Ihr  
Zuhören