

Messtechnische Informationen der DKD-Kalibrierstelle 02101

Verfasser: Siegfried Götze Ausgabe: 5
Überarbeitung: Thomas Schreiweis



BR 101-10/13
04/2004

Die neue Internationale Temperaturskala von 1990 (ITS-90)

Gemäß internationaler Vereinbarung gilt ab 1.1.1990 die Internationale Temperaturskala von 1990 (Kurzbezeichnung: ITS-90). Damit werden die Ergebnisse von 20-jährigen intensiven Untersuchungen in die messtechnische Praxis eingeführt. Die bereits gute Näherung der Temperaturskala von 1968 ('IPTS-68') ist damit durch eine erheblich genauere Skalierung ersetzt.

Die messtechnische Basis der ITS-90

Die neue Skala stützt sich auf nunmehr insgesamt 17 Fixpunkte, welche weltweit sehr gut reproduzierbar sind. Dabei sind thermodynamische Gleichgewichtszustände festgelegt, die praktisch nicht mehr von Umgebungsbedingungen beeinflusst werden. Bekanntes Beispiel einer Fixpunktrealisierung ist die Tripelpunktzelle für Wasser. Hier liegt in einem geschlossenen Glasgefäß Wasser in festem, in flüssigem und in gasförmigem Zustand gleichzeitig vor. Die Unsicherheit der Temperatur in dieser Zelle beträgt nur noch etwa 0.0001 K. Der bisher geltende Fixpunkt des "kochenden Wassers" wurde dagegen wegen zu großen Umwelteinflussgrößen abgeschafft.

Für die Intervalle zwischen den Fixpunkten sind jeweils Normalgeräte mit genau bekannten Kennlinien vorgeschrieben. Im technisch wichtigen Bereich von -200 ... + 960 °C können speziell konstruierte Platin-Widerstandsthermometer eingesetzt werden. Für Temperaturen über + 960 °C werden Spektralpyrometer vorgeschrieben.

Was ändert sich ?

In dieser Arbeit soll das Temperaturgebiet von -200 ... +2000 °C betrachtet werden. Die erforderlichen Korrekturen für die neue Skala t_{90} liegen in folgenden Größenordnungen (siehe Beiblatt):

- 200 ... +100 °C : Korrekturen bis .026 K
- +100 ... +670 °C : Korrekturen bis .13 K
- +670 ... 2000 °C : Korrekturen bis .8 K

Ersichtlich sind die Korrekturen so groß, dass ein großer Teil der Temperaturmesseinrichtungen ab 1.1.1990 korrigiert sein müssten. Probleme wirft die nicht vorhandene Vorbereitungszeit für diese Korrekturen auf. Die logistischen Maßnahmen müssen in aller Eile aufgebaut werden. Literatur für die praktische Arbeit ist bis auf die zitierte Arbeit von W. Blanke noch nicht verfügbar. Insbesondere werden überarbeitete Wertetabellen für Temperaturfühler (DIN- bzw. IEC-Normen) erst später verfügbar sein.

Ziel dieser "Messtechnischen Information Nr. 5" ist es, die genannte Informationslücke bei unseren Kunden bis zum Vorliegen amtlicher Unterlagen schließen zu helfen. Die folgenden Seiten enthalten die hauseigenen Übergangsvorschriften zur Einführung der ITS-90.

Die schnelle Einführung der ITS-90 entspricht dabei nicht nur dem Gesetz, sondern korrigiert die Unzulänglichkeiten der bisherigen Skala nach IPTS-68 und verbessert damit auf jeden Fall die Messgenauigkeit.

Literatur:

/4/ Blanke, W.; Eine neue Temperaturskala; PTB-Mitt. 99 6/89; S.411-418

/5/ Rusby, R.L., Hudson R.P., Durieux M.:

Revised Values for ($t_{90} - t_{68}$) from 630 °C to 1064 °C, Metrologia 1994. 31. 149-153.