

Temperaturmessgeräte Tragbare Elektrothermometer	PTB-A 14.4
	November 2001

Die PTB-Anforderungen (PTB-A) an tragbare Elektrothermometer für die Zulassung zur innerstaatlichen Eichung entsprechen den anerkannten Regeln der Technik. Diese Anforderungen wurden von der Vollversammlung der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) zum Eichwesen 2001 verabschiedet.

Die Zulassung wird von der PTB erteilt, wenn die Bauart der tragbaren Elektrothermometer den Anforderungen der Eichordnung (EO) sowie den nachstehenden Anforderungen entspricht.

Die Bauart eines tragbaren Elektrothermometers, die von diesen Anforderungen abweicht, wird zugelassen, wenn die gleiche Messsicherheit auf andere Weise gewährleistet ist. In diesem Fall werden die Anforderungen an die Bauart bei der Zulassung festgelegt (§ 16 Abs. 3 der EO).

Inhaltsübersicht

- 1 Bauanforderungen
- 2 Aufschriften, Stempelstellen und Gebrauchsanleitung
- 3 Eichtechnische Prüfung

1 Bauanforderungen

1.1 Baueinheiten

Tragbare Elektrothermometer müssen mindestens aus folgenden Baueinheiten bestehen:

- einem Temperaturlaufnehmer (Fühler)
- einem Messumformer, der das analoge Eingangssignal in ein analoges oder digitales Ausgangssignal wandelt
- einer Messwertanzeige, die die gemessene Temperatur digital anzeigt.

Anmerkung: Messumformer und Messwertanzeige können in einer Baueinheit, dem Anzeigegerät, zusammengefasst oder in getrennten Baueinheiten untergebracht sein.

1.2 Ausführung

Tragbare Elektrothermometer können wie folgt ausgeführt sein:

- Temperaturlaufnehmer und Anzeigegerät sind fest zugeordnet und nicht lösbar miteinander verbunden (komplettes Thermometer)
- Temperaturlaufnehmer und Anzeigegerät sind austauschbar und lösbar miteinander verbunden (kombiniertes Thermometer)

Anmerkung: Zum austauschbaren Temperaturlaufnehmer gehören i.d.R. der Stecker und das Anschlusskabel.

1.3 Temperaturlaufnehmer

1.3.1 Die Abhängigkeit der Sollwerte des Ausgangssignals des Temperaturlaufnehmers von der Temperatur ist vom Hersteller durch eine Kennlinie (Grundwertreihe) oder durch eine Berechnungsgleichung anzugeben. Die Kennlinie von Platin-Widerstandsthermometern muss DIN EN 60751 entsprechen.

1.3.2 Die Temperaturlaufnehmer müssen thermisch gut stabilisiert sein. Nach 24-stündiger Erwärmung auf den oberen Grenzwert des Messbereichs und nachfolgender 24-stündiger Abkühlung auf den unteren Grenzwert des Messbereichs darf sich die Anzeige um nicht mehr als 0,1 °C ändern.

1.3.3 Die Temperaturlaufnehmer und ihre Anschlüsse müssen flüssigkeitsdicht armiert sein.

1.3.4 Die Temperaturnehmern müssen den bei bestimmungsgemäßem Gebrauch auftretenden mechanischen und chemischen Belastungen gewachsen sein. Für Temperaturnehmern, die bestimmungsgemäß mit Lebensmitteln in Berührung kommen, ist die Einhaltung von hygienischen Anforderungen vom Hersteller nachzuweisen.

1.3.5 Der Mindestisolationswiderstand der Temperaturnehmern (Zuleitung gegen Erde sowie Zuleitungen untereinander) ist vom Hersteller anzugeben. Der Mindestisolationswiderstand von Platin-Widerstandsthermometern muss DIN EN 60751 entsprechen.

1.3.6 Es ist die maximale Hilfsleistung anzugeben, die dem Temperaturfühler zugeführt werden darf. Sie ist so zu bemessen, dass die hierdurch hervorgerufene Eigenerwärmung 0,1 °C nicht überschreitet.

1.3.7 Bei fest mit dem Anzeigegerät verbundenen Fühlern müssen die Kabel zugentlastet und griffsicher angeschlossen sein. Die Anschlussstelle muss so gesichert sein, dass ein Lösen des Kabels als unzulässiger Eingriff in das Gerät erkannt wird.

1.3.8 Bei kombinierten Thermometern darf der Übergangswiderstand von Steckverbindern die Messwertanzeige nicht beeinflussen.

1.3.9 Vom Hersteller ist die Einstellzeit τ_{90} , d.h. die Zeit, nach der 90 % eines Temperatursprungs angezeigt werden, anzugeben. Das Messmedium ist Wasser.

1.3.10 Vom Hersteller ist die Mindesteintauchtiefe des Temperaturnehmerns anzugeben. Die Mindesteintauchtiefe ist erreicht, wenn sich bei weiterem Eintauchen des Temperaturnehmerns in das Messmedium die Anzeige um nicht mehr als 0,1 °C ändert.

1.4 Messumformer und Messwertanzeige (Anzeigegerät)

1.4.1 Messumformer und Anzeige müssen der Kennlinie (Grundwertreihe) des Temperaturnehmerns entsprechen.

1.4.2 Das Einheitenzeichen der Temperatur „°C“ muss sich in unmittelbarer Nähe der Ziffernanzeige befinden und dem Messwert eindeutig zugeordnet werden können. Alternativ ist das Kurzzeichen „CEL“ in der Anzeige zulässig.

Anmerkung: Andere Einheiten als °C sollen nur durch Umschaltung oder sonstige gesonderte Einstellungen zur Anzeige gebracht werden können. Diese Anzeige gilt als nicht geeicht.

1.4.3 Der kleinste Ziffernschritt muss $\leq 0,1$ °C betragen.

1.4.4 Ziffern und Zeichen müssen mindestens 4 mm hoch sein.

1.4.5 Bei Segmentanzeige muss die Prüfroutine einen Segmenttest enthalten, mit dem die Vollständigkeit der Anzeigeelemente geprüft werden kann.

1.4.6 Das Über- oder Unterschreiten des Messbereiches sowie Kurzschluss oder Fühlerbruch müssen erkennbar sein (Warnanzeige, Abschalten der Anzeige o.ä.).

1.4.7 Das Unterschreiten der Versorgungsspannung muss erkennbar sein (Warnanzeige, Abschalten der Anzeige o.ä.).

1.4.8 Tragbare Elektrothermometer müssen mit Einrichtungen zur Funktionsfehlererkennung versehen sein. Im allgemeinen werden elektrische Signale (z.B. über einen Testwiderstand) erzeugt, die zur Anzeige vorgegebener Testwerte führen, die vom Benutzer oder vom Gerät selbst als richtig oder falsch erkannt werden.

Der Testwiderstand darf nicht an der Messwertbildung beteiligt sein.

Der Testwiderstand muss fester (nicht lösbarer) Bestandteil des Messgerätes sein, die Abweichung darf nicht mehr als 0,1 °C betragen.

1.4.9 Tragbare Elektrothermometer müssen hinsichtlich der elektromagnetischen Verträglichkeit den Anforderungen der Norm EN 50082-1 entsprechen.

Unter Testbedingungen muss das Elektrothermometer die Eichfehlergrenzen einhalten. Ein zeitweiliger Funktionsausfall ist erlaubt, wenn sich die Funktion selbst wieder herstellt oder durch Bedienung der Einstell- oder Bedienungselemente wiederherstellbar ist.

1.4.10 Vom Hersteller sind die Nenngebrauchsbedingungen anzugeben, unter denen das Anzeigegerät betrieben werden darf.

Bei 24-stündigem Betrieb unter Nenngebrauchsbedingungen darf sich die Anzeige um nicht mehr als 0,1 °C gegenüber der Anzeige unter Referenzbedingungen ändern.

1.4.11 Vom Hersteller sind Grenzbedingungen anzugeben, bei denen das Anzeigegerät gelagert werden darf ohne Schaden zu nehmen. Nach Rückkehr zu den Nenngebrauchsbedingungen muss das Anzeigegerät die Fehlergrenzen einhalten.

1.4.12 Für softwaregesteuerte Elektrothermometer gelten die PTB-Anforderungen PTB-A 50.7 „Anforderungen an elektronische und softwaregesteuerte Messgeräte und Zusatzeinrichtungen für Elektrizität, Gas, Wasser und Wärme“ soweit zutreffend.

2 Aufschriften, Stempelstellen und Gebrauchsanleitung

2.1 Aufschriften

2.1.1 Auf dem austauschbaren Temperaturfühler ist anzubringen:

- Zulassungszeichen (ggf. auf dem Stecker des Anschlusskabels)
- Typenbezeichnung
- Fabriknummer
- Name und Wohnsitz des Herstellers oder sein Firmenzeichen

2.1.2 Auf dem Anzeigegerät ist anzubringen:

- Zulassungszeichen
- Typenbezeichnung, Fabriknummer.
- Name und Wohnsitz des Herstellers oder sein Firmenzeichen
- Messbereich und Einheitenzeichen °C
- ggf. Testwert für Funktionsfehlererkennbarkeit
- Hinweis auf Beachtung der Gebrauchsanleitung (Ausrufungszeichen im Dreieck)

Weitere Aufschriften sind zulässig oder können bei der Bauartzulassung festgelegt werden.

2.2 Hauptstempel

Der Temperaturlaufnehmer / das Gehäuse des Anzeigegerätes muss eine Stempelstelle für den Hauptstempel aufweisen.

2.3 Sicherungsstempel

Das Elektrothermometer muss gegen Manipulation und unbefugten Eingriff geschützt sein. Falls erforderlich sind Stempelstellen für Sicherungsstempel vorzusehen.

2.4 Gebrauchsanleitung

Jedem tragbaren Elektrothermometer ist eine Gebrauchsanleitung beizugeben. Sie muss in deutscher Sprache ausgeführt sein und mindestens folgende Angaben enthalten:

- Hinweise auf Anwendungszweck, Eichpflicht und Eichgültigkeit
- Messbereich, Eichfehlergrenzen und Nenngebrauchsbedingungen (Betriebsbedingungen / Einflussgrößen)
- Grenzbedingungen für die Lagerung
- Zulassungszeichen von Temperaturlaufnehmer und Anzeigegerät
- ggf. Testtemperaturwert
- ggf. Anweisungen für die Durchführung der Funktionsfehlerkontrolle

3 Eichtechnische Prüfung

3.1 Austauschbare Temperaturlaufnehmer

Austauschbare Temperaturlaufnehmer sind im Messbereich im Flüssigkeitsthermostaten bei mindestens 3 Temperaturen oder bei der in der Zulassung festgelegten Zahl der Prüfpunkte auf Einhaltung der Fehlergrenzen 0,3 °C zu prüfen.

Die Prüfung muss mit einem Normalthermometer erfolgen, dessen Messabweichungen mit einer erweiterten Meßunsicherheit ($k=2$) kleiner oder gleich 50 mK bekannt sind. Die Prüfpunkte sind gleichmäßig über den Messbereich verteilt zu wählen.

Der Isolationswiderstand ist bei Umgebungstemperatur auf Einhaltung der in der Zulassung festgelegten Werte zu prüfen.

3.2 Anzeigegerät

Die Einhaltung der Fehlergrenzen 0,2 °C ist an mindestens 5 Prüfpunkten nach den Festlegungen der Zulassung zu prüfen.

Segmenttest und richtige Anzeige des Testwertes sind zu kontrollieren.

3.3 Komplettes Thermometer

Die Prüfung erfolgt analog der Prüfung „Austauschbare Temperaturlaufnehmer“ (s. 3.1). Die Anzeige des Elektrothermometers ist auf Einhaltung der Fehlergrenzen 0,5 °C zu prüfen.

Segmenttest und ggf. richtige Anzeige des Testwertes sind zu kontrollieren.