

Messgeräte für Wärme	Ausgabe: 11/06	K 7.1
	Ersatz für: TR-K 7 (01/91)	

Herausgegeben von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt im Einvernehmen mit den Eichaufsichtsbehörden

Fachlaboratorium: 7.61 – Messung thermischer Energie

Richtlinie für die Eichung von Wärmemessern und Teilgeräten

Inhaltsübersicht:

Geltungsbereich und Vorbemerkungen

I Wärmemesser

1. Eichfehlergrenzen und messtechnische Prüfungen.
 - 1.1 Durchflusssensoren mit der Metrologiekennzeichnung *M* oder den innerstaatlichen Zulassungszeichen Z 22.56 bzw. Z 22.16.
 - 1.2 Eignungsprüfung zur Eichung mit Kaltwasser.
 - 1.3 Rechenwerke und Rechenwerke mit fest angeschlossenen Temperaturfühlern der Metrologiekennzeichnung *M* oder den innerstaatlichen Zulassungszeichen Z 22.55 bzw. Z 22.15 oder Z 22.54 bzw. Z 22.14.
 - 1.4 Temperaturfühlerpaare mit der Metrologiekennzeichnung *M* oder dem innerstaatlichen Zulassungszeichen Z 22.70 bzw. Z 22.30.
 - 1.5 Vollständige Wärmemesser mit der Metrologiekennzeichnung *M* oder dem innerstaatlichen Zulassungszeichen Z 22.52 bzw. Z 22.12.
2. Messgerätespezifische Vorgaben, Messunsicherheit und Anforderungen an Prüfmittel.
 - 2.1 Berücksichtigung von messgerätespezifischen Vorgaben
 - 2.2 Prüfmittel und Verfahren
 - 2.3 Prüfanlagen für Durchflusssensoren
 - 2.4 Prüfeinrichtungen für Rechenwerke und Temperaturfühlerpaare
3. Vorbereitung der Messgeräte für die (Nach-) Eichung

II Zählwerkkontrolle und Schnittstellenprüfung

Anhang: Begriffsbestimmungen und Literaturhinweise

Geltungsbereich und Vorbemerkungen

Diese Richtlinie behandelt im Teil I die messtechnischen Prüfungen im Rahmen der Eichung von Wärmezählern, Teilgeräten und Kombinationen von Teilgeräten gemäß der Richtlinie 2004/22/EG des Europäischen Parlamentes und Rates vom 31. März 2004 über Messgeräte (MID), einschließlich Anhang I, Grundlegende Anforderungen und Anhang MI-004, Spezifische Anforderungen, übereinstimmend mit den Allgemeinen Vorschriften der Eichordnung (EO-AV) in der Fassung der 4. Verordnung, Anlage 22 zur EO. Zähler mit CE-Kennzeichnung gemäß MID werden nach Ablauf der Eichgültigkeitsdauer erstmalig geeicht. Diese Eichung ist eine Nacheichung im Sinne der EO. Eingeschlossen in dieser Richtlinie ist die Eichung von Messgeräten für thermische Energie gemäß den Übergangsvorschriften. Hierunter fallen innerstaatlich zugelassene Messgeräte und Teilgeräte sowie Kombinationen von Teilgeräten gemäß Anlage 22 zur EO in der Fassung der 4. Verordnung und PTB-A 22/22.2 vom März 1996 mit den deutschen Zulassungszeichen:

Z 22.12 bzw. Z 22.52:	Vollständige Wärmezähler
Z 22.14 bzw. Z 22.54:	Teilgerät Rechenwerk mit fest angeschlossenen Temperaturfühlerpaaren
Z 22.15 bzw. Z 22.55:	Teilgerät Rechenwerk für den Anschluss austauschbarer Temperaturfühler
Z 22.16 bzw. Z 22.56:	Teilgerät Volumenmessteile bzw. Durchflusssensoren
Z 22.30 bzw. Z 22.70:	Teilgerät Temperaturfühlerpaare
Z 22.22:	Energiebewertende Warmwasserzähler

Teil II dieser Richtlinie behandelt messtechnische Vorgaben zur Zählwerkkontrolle und Schnittstellenprüfung.

Teil I Wärmezähler

1. Eichfehlergrenzen und messtechnische Prüfungen

Bei der Eichung von Wärmezählern und Teilgeräten ist nach den gerätespezifischen Angaben der im Geltungsbereich für diese Technische Richtlinie genannten Dokumente sowie nach den Vorgaben in Ziffer 2 dieses Abschnittes zu verfahren.

Die Messgeräte sind mindestens an den in dieser Richtlinie angegebenen Prüfpunkten zu prüfen.

1.1 Durchflusssensoren mit der Metrologiekennzeichnung *M* oder den innerstaatlichen Zulassungszeichen Z 22.56 bzw. Z 22.16

Eichfehlergrenzen für Durchflusssensoren mit Metrologiekennzeichnung *M* oder dem innerstaatlichen Zulassungszeichen Z 22.56:

Genauigkeitsklasse 2: $E_f = \pm (2 + 0,02 q_p / q)$, begrenzt auf $\pm 5 \%$

Genauigkeitsklasse 3: $E_f = \pm (3 + 0,05 q_p / q)$, begrenzt auf $\pm 5 \%$

Prüfpunkte:

$$q_i \leq q \leq 1,1 \cdot q_i \quad \text{und} \quad 0,1 q_p \leq q \leq 0,11 \cdot q_p \quad \text{und} \quad 0,9 \cdot q_p \leq q \leq 1,0 \cdot q_p$$

Eichfehlergrenzen für Durchflusssensoren mit dem innerstaatlichen Zulassungszeichen Z 22.16:

$$E_f = \pm (3 + 0,05 q_p / q), \text{ begrenzt auf } \pm 5 \%$$

(Zahlenwertgleichungen: E_f ist die maximal zulässige relative Abweichung in % zwischen dem angezeigten bzw. elektrisch ausgegebenen Wert des Durchflusssensors bzw. Volumenmessteils und dem konventionell wahren Wert der Prüfanlage in Abhängigkeit vom Volumenstrom q in m^3/h .)

Für Messgeräte mit dem Zulassungszeichen Z 22.16 gilt:

$$Q = q; Q_{min} = q_i \text{ und } Q_n = q_p$$

Prüfpunkte:

$$q_i \leq q \leq 1,1 \cdot q_i \quad \text{und} \quad 0,1 q_p \leq q \leq 0,11 \cdot q_p \quad \text{und} \quad 0,9 \cdot q_p \leq q \leq 1,0 \cdot q_p$$

Wassertemperatur:

Die Prüfung des Durchflusssensors ist bei einer Wassertemperatur von $(50 \pm 5) \text{ }^\circ\text{C}$ durchzuführen. Nur sofern durch den nationalen Zulassungsschein bzw. durch die Dokumente der EG-Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung gestattet, darf die Eichung auch mit Kaltwasser der Temperatur zwischen $15 \text{ }^\circ\text{C}$ bis $30 \text{ }^\circ\text{C}$ unter den Fehlergrenzen der Genauigkeitsklasse 2 durchgeführt werden.

1.2 Eignungsprüfung zur Eichung mit Kaltwasser

Die Eignungsprüfung zur messtechnischen Prüfung mit Kaltwasser erfolgt auf Antrag des Zulassungsinhabers bzw. des Ausstellers der Konformitätserklärung (Hersteller) bei der PTB durch folgendes Verfahren: An n Exemplaren gemäß Tabelle 1 des betreffenden Durchflusssensors werden die Temperatur- und Durchflussabhängigkeit der Messabweichung bei der Temperatur des Prüfmediums von $(20 \pm 5) \text{ }^\circ\text{C}$ und $(55 \pm 5) \text{ }^\circ\text{C}$ jeweils an den Durchflussprüfpunkten:

$$q_i \leq q \leq 1,1 \cdot q_i \quad \text{und} \quad 0,1 q_p \leq q \leq 0,11 \cdot q_p \quad \text{und} \quad 0,9 \cdot q_p \leq q \leq q_p \text{ bestimmt.}$$

Die Auswahl der Elemente der Stichprobe aus einem Prüflot und die messtechnische Prüfung hat nach statistischen Gesichtspunkten zu erfolgen. Ist die Zahl der gefertigten Messgeräte zu klein, um ein Los zusammenzustellen, können die Messungen auch an n aufeinander folgend hergestellten Durchflusssensoren durchgeführt werden.

q_p in m ³ /h	n (Stück)
$\leq 3,5$	35
6	25
10	25
15	20
25	20
40	15
≥ 60	10

Tabelle 1: Mindeststückzahl n von Durchflusssensoren mit Nenndurchfluss q_p zur Untersuchung der temperatur- und durchflussabhängigen Messabweichung

Die Auswertung der Prüfung mit Kaltwasser erfolgt attributiv, d.h. auf Einhaltung der Eichfehlergrenzen. Die Auswertung für die Prüfung mit Warmwasser hat nach DIN ISO 3951 „Verfahren und Tabellen für Stichprobenprüfung auf den Anteil fehlerhafter Einheiten in Prozent anhand quantitativer Merkmale (Variablenprüfung)“ mit einer annehmbaren Qualitätsgrenzlage AQL = 0,65 % zu erfolgen.

Entscheidungskriterium zur Ermittlung der Eichfähigkeit mit Kaltwasser ist, ob die n Stück der vorgestellten Durchflusssensoren die Fehlergrenzen bei der Kaltwasserprüfung und bei der Warmwasserprüfung einhalten. Zum Nachweis der Eichfähigkeit mit Kaltwasser sind diese Messungen während eines Zeitraums von drei Jahren mindestens zweimal jährlich in vollem Umfang zu wiederholen und zur Begutachtung der Eichaufsichtsbehörde sowie der PTB vorzulegen.

Können die Messgeräte ihre Eignung zur nationalen Eichung mit Kaltwasser nicht bestätigen oder erfolgten keine Nachprüfungen, widerruft die PTB die Gestattung der Prüfung mit Kaltwasser und die Eichung muss ab dem Feststellungszeitpunkt ausschließlich mit Warmwasser erfolgen.

1.3 Rechenwerke und Rechenwerke mit festangeschlossenen Temperaturfühlern der Metrologiekennzeichnung M oder den innerstaatlichen Zulassungszeichen Z 22.55 bzw. Z 22.15 oder Z 22.54 bzw. Z 22.14

Eichfehlergrenzen für Rechenwerke mit Metrologiekennzeichnung M oder den innerstaatlichen Zulassungszeichen Z 22.55 bzw. Z 22.15:

$$E_c = \pm (0,5 + \Delta\theta_{min} / \Delta\theta)$$

Prüfpunkte:

$\Delta\theta_{min} \leq \Delta\theta \leq 1,2 \cdot \Delta\theta_{min}$ und $10 \text{ K} \leq \Delta\theta \leq 20 \text{ K}$ und $\Delta\theta_{max} - 5 \text{ K} \leq \Delta\theta \leq \Delta\theta_{max}$
 (Zahlenwertgleichungen: E_c ist die maximal zulässige relative Abweichung in % zwischen dem angezeigten bzw. elektrisch ausgegebenen Wert des Rechenwerkes und dem konventionell wahren Wert simulierter Wärmemenge der Prüfeinrichtung in Abhängigkeit von der Temperaturdifferenz $\Delta\theta$ und der kleinsten Temperaturdifferenz $\Delta\theta_{min}$ in K. Für Messgeräte mit dem innerstaatlichen Zulassungszeichen Z 22.15 gilt:

$$\Delta T = \Delta\theta, \Delta T_{min} = \Delta\theta_{min} \text{ und } \Delta T_{max} = \Delta\theta_{max})$$

Rücklauftemperatur: 20 °C bis 80 °C

Anmerkung:

Vorbehaltlich abweichender Regelungen in der EG-Baumuster- bzw. EG-Entwurfsprüfbescheinigung bzw. Zulassung zur Bauart darf zur eichtechnischen Prüfung die maximale Temperaturdifferenz ΔT_{max} bzw. $\Delta\theta_{max}$ unter Ausschöpfung des Rechenwerkmessbereiches reduziert werden. Diese Reduzierung ist aber auf 20 K bei einer maximalen Temperaturdifferenz kleiner als 100 K und sonst auf 40 K begrenzt.

Eichfehlergrenzen für Rechenwerke mit festangeschlossenen Temperaturfühlern mit dem innerstaatlichen Zulassungszeichen Z 22.54 bzw. Z 22.14 oder Kombinationen der Teilgeräte mit der Metrologiekennzeichnung M :

Die Eichfehlergrenzen bilden sich aus der Summe der Eichfehlergrenzen des Rechenwerkes E_c und der Eichfehlergrenzen des Temperaturfühlerpaars E_t :

$$E = E_c + E_t$$

1.4 Temperaturfühlerpaare mit der Metrologiekennzeichnung M oder den innerstaatlichen Zulassungszeichen Z 22.70 bzw. Z 22.30

1.4.1 Prüfung auf Einhaltung der Abweichung von der Kennlinie nach
DIN EN 60751

Die Einhaltung der zulässigen Abweichung von 2 K von der Kennlinie nach DIN EN 60751 ist für jeden einzelnen Fühler zu prüfen.

1.4.2 Messabweichung der Temperaturdifferenz

Die Einhaltung der Eichfehlergrenzen für das Temperaturfühlerpaar ist zu prüfen.

Eichfehlergrenzen: $E_t = \pm (0,5 + 3 \Delta\theta_{min} / \Delta\theta)$

(Zahlenwertgleichung: E_t ist die maximal zulässige relative Abweichung der Temperaturdifferenz in % in Abhängigkeit von der gemessenen Temperaturdifferenz $\Delta\theta$ und der kleinsten zulässigen Temperaturdifferenz $\Delta\theta_{min}$ des Temperaturfühlerpaars ($\Delta\theta$ und $\Delta\theta_{min}$ in K)).

Bei Rücklauftemperaturen über 80 °C sind nur Temperaturdifferenzen $> 10 \text{ K}$ zu berücksichtigen.

Prüfpunkte für Temperaturfühler:

Nr.	θ_{min}	Prüftemperaturbereich
1	$< 20\text{ °C}$	θ_{min} bis $(\theta_{min} + 10\text{K})$
	$\geq 20\text{ °C}$	35 °C bis 45 °C
2	für alle θ_{min}	75 °C bis 85 °C
3	für alle θ_{min} und $\theta_{max} \leq 150\text{°C}$	$(\theta_{max} - 10\text{ K})$ bis θ_{max}
	für alle θ_{min} und θ_{max} bis 180°C	150 °C bis θ_{max}

Anmerkung:

Abweichungen von diesen Temperaturbereichen und der Anzahl der Prüftemperaturen sind erlaubt, wenn dies in der Prüfbescheinigung zur Konformitätsbewertung nach MID bzw. im Zulassungsdokument spezifiziert ist oder der Messbereich eingeschränkt ist. Im letzten Fall sind die Prüfpunkte gleichmäßig über den Messbereich zu verteilen.

Für Messgeräte mit dem innerstaatlichen Zulassungszeichen Z 22.30 gilt:

$$\Delta T = \Delta \theta, \Delta T_{min} = \Delta \theta_{min} \text{ und } \Delta T_{max} = \Delta \theta_{max}$$

1.4.3 Prüfung des Isolationswiderstandes des Fühlers bei Raumtemperatur

Der Widerstand zwischen jeder Zuleitung und dem Schutzrohr ist mit einer Gleichspannung zwischen 10 V und 100 V bei einer Umgebungstemperatur zwischen 15 °C und 35 °C zu messen. Der Isolationswiderstand muss mindestens 100 MΩ betragen.

1.5 Vollständige Wärmezähler mit der Metrologiekennzeichnung M oder dem innerstaatlichen Zulassungszeichen Z 22.52 bzw. Z 22.12**1.5.1 Prüfung über die Energieanzeige (vollständiger Wärmezähler)**

Die Eichung vollständiger Wärmezähler darf nur unter Verwendung eines von der zuständigen Eichaufsichtsbehörde im Benehmen mit der PTB zugelassenen Energieprüfstandes sowie nach Gestattung gemäß den Festlegungen in der EG-Baumuster- bzw. EG-Entwurfsprüfbescheinigung bzw. der nationalen Bauartzulassung erfolgen.

Eichfehlergrenzen: Die Eichfehlergrenzen sind festgelegt als arithmetische Summe aus den Eichfehlergrenzen der Teilgeräte: $E = E_f + E_c + E_t$

Prüfpunkte: $\Delta \theta_{min} \leq \Delta \theta \leq 1,2 \cdot \Delta \theta_{min}$ bei $0,9 \cdot q_p \leq q \leq q_p$ und
 $10\text{ K} \leq \Delta \theta \leq 20\text{ K}$ bei $0,1 \cdot q_p \leq q \leq 0,11 \cdot q_p$ und
 $\Delta \theta_{max} - 5\text{ K} \leq \Delta \theta \leq \Delta \theta_{max}$ bei $q_i \leq q \leq 1,1 \cdot q_i$

Wassertemperatur: 40 °C bis 70 °C

Für Messgeräte mit dem innerstaatlichen Zulassungszeichen Z 22.12 gilt:

$$Q = q; Q_{min} = q_i; Q_n = q_p; \Delta T = \Delta \theta; \Delta T_{min} = \Delta \theta_{min} \text{ und } \Delta T_{max} = \Delta \theta_{max}$$

1.5.2 Konventionelle Prüfung vollständiger Wärmezähler durch Teilgeräteprüfungen (hybrider Wärmezähler)

Die Prüfung der Teilgeräte erfolgt unter Nutzung eichamtlich überwachter Prüfeinrichtungen. Nach der Teilgeräteprüfung wird der Wärmezähler wie ein vollständiger Wärmezähler behandelt, d.h. das Messgerät besteht aus untrennbaren Teilgeräten bzw. die Zugänge zu den Anschlussleitungen sind eichamtlich zu sichern.

Eichfehlergrenzen und Prüfpunkte: Für die Prüfung der Teilgeräte gelten die in den Ziffern 1.1, 1.3 und 1.4 jeweils festgelegten Eichfehlergrenzen, Prüfpunkte und sonstigen Festlegungen.

2 Messgerätespezifische Vorgaben, Messunsicherheit und Anforderungen an Prüfmittel

2.1 Berücksichtigung von messgerätespezifischen Vorgaben

Sofern in der EG-Baumuster- bzw. Entwurfprüfbescheinigung bzw. im nationalen Bauartzulassungsdokument nicht anders vorgeschrieben, ist die Eichung von Wärmezählern und Durchflusssensoren bzw. Volumenmessteilen mit Wasser der Mindestleitfähigkeit von 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$ durchzuführen (siehe auch Literaturhinweise). Bei der Prüfung ist nach den in den Dokumenten angegebenen Vorgaben zu verfahren (z. B. veränderte elektrische Mindestleitfähigkeit, Wärmeträgermedium und -Temperatur, veränderte Rücklauftemperatur, Länge gerader Einlauf- und Auslaufstrecken, Sieb- und Temperaturfühlereinbauten, Einbaulage).

2.2 Prüfmittel und Verfahren

Prüfmittel und Verfahren müssen für die vorgesehenen Aufgaben bei der Eichung geeignet, messtechnisch auf die nationalen Normale der PTB rückverfolgbar und von der zuständigen Eichaufsichtsbehörde anerkannt sein.

2.2.1 Messunsicherheiten

2.2.1.1 Messgeräte mit Metrologiekennzeichnung M und innerstaatlichen Zulassungszeichen Z 22.52 ; Z 22.54; Z 22.55; Z 22.56 und Z 22.70

Die relativen Messunsicherheiten der Prüfmittel und Verfahren müssen immer bekannt sein und dürfen in ihrer mit $k=2$ erweiterten Kombination den Betrag von $1/5$ der Eichfehlergrenze (MPE) an den Prüfpunkten nicht überschreiten oder müssen, falls sie $1/5$ der Eichfehlergrenze überschreiten, um den Betrag der Differenz zwischen der Messunsicherheit und $1/5$ der MPE von der Eichfehlergrenze subtrahiert werden, um so für die Prüfung eine eingeschränkte Eichfehlergrenze zu erhalten.

2.2.1.2 Messgeräte mit innerstaatlichen Zulassungszeichen Z 22.12; Z 22.14; Z 22.15; Z 22.16; Z 22.22 und Z 22.30

Die relativen Messunsicherheiten der Prüfmittel und Verfahren müssen immer bekannt sein und dürfen in ihrer mit $k=2$ erweiterten Kombination den Betrag von $1/3$ der Eichfehlergrenze (MPE) an den Prüfpunkten nicht überschreiten oder müssen, falls sie $1/3$ der Eichfehlergrenze überschreiten, um den Betrag der Differenz

zwischen der Messunsicherheit und $1/3$ der MPE von der Eichfehlergrenze subtrahiert werden, um so für die Prüfung eine eingeschränkte Eichfehlergrenze zu erhalten.

2.3 Prüfanlagen für Durchflusssensoren

Für die Eichung von Durchflusssensoren bzw. Volumenmessteilen gelten die Anforderungen an die Messung gemäß der „Richtlinie für die Eichung von Volumenmessgeräten für strömendes Wasser und Anforderungen an Normale, Teil 3“, herausgegeben von der Arbeitsgemeinschaft Mess- und Eichwesen im Jahr 2001, verabschiedet von der Vollversammlung im Jahr 2000. Die Nachweisführung eines vollentwickelten und drallfreien Strömungsprofils erfolgt durch Vorgaben der zuständigen Eichaufsichtsbehörde, auf Wunsch im Benehmen mit der PTB.

2.4 Prüfeinrichtungen für Rechenwerke und Temperaturfühlerpaare

Die Nachweisführung der Einhaltung der Messunsicherheit der verwendeten Prüfeinrichtung zur Simulation thermischer Energie erfolgt durch Vorgaben der zuständigen Eichaufsichtsbehörde, auf Wunsch im Benehmen mit der PTB.

3 Vorbereitung der Messgeräte für die (Nach-) Eichung

Vollständige Wärmezähler und deren Teilgeräte Durchflusssensoren und Rechenwerke müssen vor der eichtechnischen Prüfung gereinigt und hergerichtet werden. Die Zerlegung in Einzelteile ist verpflichtend, sofern das Instandsetzungsverfahren des Herstellers dies fordert. Dabei sind schriftliche Vorgaben des Herstellers zu einer ordnungsgemäßen Überholung zu berücksichtigen. Darin kann eine gründliche sach- und fachgerechte Öffnung und Reinigung signalerzeugender, signalempfangender sowie signalführender Komponenten gemäß „Richtlinie für die Eichung von Volumenmessgeräten für strömendes Wasser und Anforderungen an Normale“, herausgegeben von der Arbeitsgemeinschaft Mess- und Eichwesen im Jahr 2001, verabschiedet von der Vollversammlung im Jahr 2000, eingeschlossen sein. Weitere Hinweise können dem Arbeitsblatt FW 201 „Ordnungsgemäße Instandsetzung von Wärmezählern und Wärmezähler-Teilgeräten“ der AGFW (Arbeitsgemeinschaft für Wärme- und Heizkraftwirtschaft e.V.) entnommen werden.

Bei z.B. rückverfolgbarer Kenntnis geeigneter chemischer Zusammensetzungen der Wärmeträgermedien in den Fernwärme- bzw. Haustechniknetzen dürfen in Verantwortung der zur Vorbereitung der eichtechnischen Prüfung verpflichtete Stelle alternativ nach schriftlicher Zustimmung des Herstellers nur für bestimmte Messgeräte von der zuständigen Eichaufsichtsbehörde, auf Wunsch im Benehmen mit der PTB, für konkrete Bauarten anerkannte kombinierte Überhol- und Druckspülverfahren zur Anwendung kommen. Deren technisch korrekte Umsetzung ist eichamtlich zu kontrollieren.

Teil II Zählwerkkontrolle und Schnittstellenprüfung

Zählwerkkontrolle

Bei der Eichung muss einleitend die Funktionsfähigkeit von elektronischen Anzeigen (Displays) durch eine Testanzeige aller Displaysegmente nachgewiesen werden.

Digitale Datenschnittstellen zum Auslesen bzw. zur Weitergabe der Messwerte (z.B. optische Schnittstelle, M-Bus) dürfen bei der Eichung der Zähler verwendet werden. Die zur Eichung verwendeten Datenschnittstellen sind einer Kontrolle (Wertevergleich zum Display) zu unterziehen.

Zur Beschleunigung der Prüfung können hochaufgelöste Volumen- bzw. Energiefortschritte mit einer mindestens 100fach höheren Auflösung zur Wertigkeit im Normalmodus verwendet werden.

An mindestens einem Prüfpunkt ist der Nachweis zu führen, dass die Werte der Prüfausgänge bzw. der hochaufgelösten Energieanzeige mit der Anzeige im Normalbetrieb übereinstimmen. Diese Energieprüfung im Normalbetrieb kann dabei bei frei wählbarem Durchfluss und frei wählbarer Temperaturdifferenz auf separaten Kreisläufen oder durch elektrische Simulation des Durchflusses und Temperaturdifferenz erfolgen. In Abhängigkeit von der Art und Weise der Umschaltung in den hochaufgelösten Betrieb sind die Messgeräte unterschiedlich zu prüfen:

- a) Bei Wärmezählern und Rechenwerken, bei denen vor Auslieferung der hochaufgelöste Prüfbetrieb **durch Hardwareänderungen** (z. B. Jumper) wieder rückzubauen ist, ist dieser Nachweis bei jedem Gerät zu führen.
- b) Erfolgt die Umschaltung zwischen Prüfbetrieb und Normalbetrieb ausschließlich über eine **Firmware**, die die maximale Prüfzeit automatisch auf weniger als 24 Stunden begrenzt, so ist es ausreichend, die Prüfung nur an **jedem hundertsten Gerät oder mindestens an 1 % der Tagesproduktion** durchzuführen. Bei negativem Prüfergebnis ist die Eichung solange zu unterbrechen bis der Fehler abgestellt ist. Die bis zum Zeitpunkt der Feststellung des Fehlers bereits ausgelieferten Messgeräte müssen aus dem Feld eichamtlich kontrolliert zurückgeholt und erneut geeicht werden.
- c) Wenn die Firmware zur Umschaltung zwischen Prüf- und Normalbetrieb zusätzlich zur automatisch begrenzten Prüfzeit **durch ein CRC Zeichen gesichert** ist, das im eichpflichtigen Teil der Firmware ermittelt, angezeigt und mit dem vom Hersteller bekanntgegebenen CRC Zeichen auf Richtigkeit geprüft werden kann, muss die Energieprüfung nur einmalig bei der Bauartzulassung bzw. EG-Konformitätsprüfung sowie bei Firmwareänderungen durchgeführt werden.

Bei anderen nicht aufgeführten angewandten Verfahren hat der Nachweis bei jedem Gerät zu erfolgen. Auf Antrag kann von der zuständigen Eichaufsichtsbehörde im Benehmen mit der PTB eine entsprechende Regelung für den speziellen Anwendungsfall genehmigt werden.

Schnittstellenprüfung

Die Rückwirkungsfreiheit von Schnittstellen zur Fernauslesung (z.B. optische Schnittstelle, M-Bus) wurde während der Bauartzulassungsprüfung bzw. Konformitätsuntersuchung untersucht und in den entsprechenden Dokumenten vermerkt. Bei nicht bestehender Rückwirkungsfreiheit müssen diese Schnittstellen eichtechnisch gesichert werden.

Wenn vorgesehen ist, Daten über eine Schnittstelle des Rechenwerkes an eine Zusatzeinrichtung zur eichpflichtigen Verwendung zu übertragen, wird entsprechend PTB-A 50.7-2 geprüft, ob die Datenübertragung über diese Schnittstelle

softwaretechnisch gesichert ist. Eine eichpflichtige Verwendung der Daten liegt vor, wenn die Zusatzeinrichtung neue zur Abrechnung vorgesehene Messgrößen wie z.B. Lastgang und Leistungsspitzenwert bildet oder Messwerte zeitlich variablen Tarifen zuordnet und dann speichert. Es gelten für die messtechnischen Prüfungen die Ziffern 1.3 und 1.5 vom Teil I dieser Richtlinie. Dabei ist jede Datenschnittstelle einer Kontrolle durch Wertevergleich des ausgelesenen Registerinhaltes und zugehöriger Displayanzeige mindestens in den sichtbaren Stellen an mindestens einem Prüfpunkt zu unterziehen.

Anhang

Begriffsbestimmungen

1.1 Prüflos

Menge der Stücke (z. B. Durchflusssensoren von Wärmezählern), die gleichzeitig zur Prüfung vorgestellt werden.

Jedes Prüflos muss aus Stücken derselben Bauart, derselben Bemessungsgrenzen q_p und q_i und desselben Temperaturbereiches bestehen.

1.1.1 Prüflosumfang (N)

Anzahl der Stücke im Prüflos

1.2 Vollprüfung

Prüfung sämtlicher Stücke eines Prüfloses unter identischen Prüfbedingungen

1.3 Stichprobe

Menge der Stücke, die einem Prüflos (z.B. zur Prüfung mit Warmwasser) entnommen werden.

1.3.1 Stichprobenumfang (n)

Anzahl der Stücke in der Stichprobe

1.4 Stichprobenprüfung

Prüfung aufgrund einer Stichprobenvorschrift, bei der nach dem Ergebnis einer Stichprobe das Prüflos beurteilt wird.

1.4.1 Stichprobenvorschrift

Vorschrift für die Entnahme einer Stichprobe und für die Bewertung des Ergebnisses bezüglich Annahme oder Rückweisung eines Prüfloses.

1.4.2 Stichprobenplan

Zusammenstellung von Stichprobenvorschriften nach übergeordneten Gesichtspunkten zur Begrenzung des Risikos der Eichung fehlerhafter Stücke.

1.5 Annahme

Feststellung, dass ein Prüflos die in der Stichprobenvorschrift festgelegten Kriterien erfüllt.

1.6 Rückweisung

Feststellung, dass ein Prüflos die in der Stichprobenvorschrift angegebenen Kriterien nicht erfüllt.

1.7 Attributiv-Prüfung

Prüfung jedes Stücks der Stichprobe auf Einhaltung der Eichfehlergrenzen.

1.8 Variablen-Prüfung

Prüfung von quantitativen Merkmalen, wobei für jedes Stück der Stichprobe die Einzelwerte des Merkmals oder der Merkmale ermittelt werden.

Die Übereinstimmung der Merkmale der zur Stichprobe gehörenden Stücke mit den in der EO 22 festgelegten Vorschriften wird anhand des Mittelwertes und der Standardabweichung des Merkmals überprüft.

2 Literaturhinweise

Richtlinie 2004/22/EG des Europäischen Parlaments und Rates vom 31. März 2004 über Messgeräte (MID)

Anlage 22 zur Eichordnung (EO-AV) vom 12. August 1988, „Messgeräte für thermische Energie“, Ausgabe Oktober 2004 sowie EO-AV vom 30.10.2006, Anlage 22 zur EO

Anforderungen der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt an Messgeräte für thermische Energie A 22, Ausgabe Juli 1988, geändert im März 1996

Anforderungen der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt an Energiebewertende Warmwasserzähler A 22.2, Ausgabe Oktober 1993

Anforderungen der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt an elektronische und softwaregesteuerte Messgeräte und Zusatzeinrichtungen für Elektrizität, Gas, Wasser und Wärme A 50.7 und Anhänge 1 bis 3, Ausgabe April 2002

DIN EN 1434:2006, Wärmezähler

DIN EN 60751:1996, Industrielle Platin-Widerstandsthermometer und Platin-Messwiderstände

DIN ISO 3951:1992-08(D), Verfahren und Tabellen für Stichprobenprüfung auf den Anteil fehlerhafter Einheiten in Prozent anhand quantitativer Merkmale (Variablenprüfung). Beuth Verlag 1992.

Richtlinie für die Eichung von Volumenmessgeräten für strömendes Wasser und Anforderungen an Normale, Teil 3, herausgegeben von der Arbeitsgemeinschaft Mess- und Eichwesen am 06./07.03 2001

Arbeitsblatt FW 201 „Ordnungsgemäße Instandsetzung von Wärmezählern und Wärmezähler-Teilgeräten“. AGFW (2006), Arbeitsgemeinschaft für Wärme- und Heizkraftwirtschaft e.V.

Arbeitsblatt FW 510 „Anforderungen an Kreislaufwasser von Industrie- und Fernwärmeheizanlagen sowie Hinweise für deren Betrieb“. AGFW (2006), Arbeitsgemeinschaft für Wärme- und Heizkraftwirtschaft e.V.