

# Physikalisch Technische Bundesanstalt

## Technische Richtlinien

<b>Messgeräte für Elektrizität</b>	Ausgabe: 01/11	<b>E 45</b>
	Ersatz für: --/--	

Herausgegeben von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt in Einvernehmen mit den Eichaufsichtsbehörden.

### **Eichung teilbarer Stromwandler (Bauartkennzeichnung 20.27)**

#### **Vorbemerkung**

Die Zulassung teilbarer Stromwandler zum Anschluss an Elektrizitätszähler stellt eine Anwendung neuer Techniken dar und unterliegt Beschränkungen gemäß § 21 der Eichordnung - Allgemeine Vorschriften (EO-AV). Die vorliegende Richtlinie regelt die Vorgehensweise bei der Eichung.

#### **Inhaltsübersicht**

- 1 Allgemeines
  - 1.1 Anwendungsbereich
  - 1.2 Einführung
  - 1.3 Beschränkungen
  - 1.4 Definitionen
  - 1.5 Prinzip des Prüfverfahrens
- 2 Anforderungen an die Prüfstelle
  - 2.1 Genehmigung der Vor-Ort-Prüfung
  - 2.2 Prüfmittel für die Messung am Gebrauchsort
  - 2.3 Ergebnisberichte
- 3 Prüfablauf
  - 3.1 Prüfunterlagen
  - 3.2 Vorbereitung
  - 3.3 Richtigkeitsmessungen in der Prüfstelle
    - 3.3.1 Richtigkeitsmessung mit stationärer Prüfeinrichtung
    - 3.3.2 Richtigkeitsmessung mit mobiler Prüfeinrichtung in der Prüfstelle
  - 3.4 Richtigkeitsmessungen mit mobiler Prüfeinrichtung am Einbauort
    - 3.4.1 Richtigkeitsmessung unmittelbar nach dem Einbau
    - 3.4.2 Nachprüfung zur Verlängerung der Eichgültigkeitsdauer
    - 3.4.3 Befundprüfung

Bezugsquelle: [www.ptb.de](http://www.ptb.de)

Publikationen > Publikationen des gesetzlichen Messwesens > Technische Richtlinien

# 1 Allgemeines

## 1.1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie legt ein einheitliches Prüfverfahren für die Eichung von Wandlern der Bauartkennzeichnung 20.27 „teilbare Stromwandler“ fest.

Schaltanlagen, welche – basierend auf den zu ihrem Entstehungszeitpunkt herrschenden rechtlichen Rahmenbedingungen – ohne eichfähige Stromwandler ausgeführt wurden, können durch den Einsatz eichfähiger teilbarer Stromwandler mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand so ausgerüstet werden, dass sie die heutigen gesetzlichen Anforderungen des entflochtenen Strommarktes erfüllen.

## 1.2 Einführung

Bei teilbaren Stromwandlern handelt es sich um Aufsteck-Stromwandler, die in axialer Richtung in zwei Hälften teilbar sind. Dadurch können sie am Einbauort – wie ein Kabelumbauwandler - um einen vorhandenen Primärleiter herum montiert werden. Die messtechnischen Eigenschaften derartiger Wandler hängen wesentlich vom Übergang des magnetischen Feldes von einer Hälfte des Ringkerns auf die andere ab, also von den Luftspalten zwischen den Kernhälften. Bei der Eichung muss sichergestellt werden, dass ein solcher Wandler nach bestandener Prüfung in der stationären Wandlerprüfanlage einer staatlich anerkannten Prüfstelle vor Ort so am Betriebspunkt montiert wird, dass seine messtechnischen Eigenschaften möglichst exakt denen während der Prüfung in der Prüfstelle entsprechen. Dies wird durch den Einsatz kalibrierter Drehmomentschlüssel beim Zusammenfügen der Wandlerhälften erreicht und mit Hilfe einer mobilen Stromwandlerprüfeinrichtung nach dem Einbau vor Ort kontrolliert. Die mobile Prüfeinrichtung dient auch zur messtechnischen Untersuchung bei der Nachprüfung zur Verlängerung der Eichgültigkeitsdauer oder bei einer Befundprüfung. Das **Öffnen des Wandlers** beeinflusst die messtechnischen Eigenschaften und darf **nur vor der Eichung** erfolgen.

## 1.3 Beschränkungen

Wegen der Anwendung neuer Techniken werden Bauartzulassungen für teilbare Stromwandler gemäß EO-AV § 21 (2) beschränkt:

- Die Zulassung ist zunächst zeitlich befristet auf fünf Jahre ab dem Datum der Erteilung.
- Für teilbare Stromwandler wird die Gültigkeit der Eichung auf zwei Jahre festgelegt. Wird die Messrichtigkeit des teilbaren Stromwandlers innerhalb der Eichfehlergrenzen vor Ablauf der Gültigkeitsdauer durch eine von einer staatlich anerkannten Prüfstelle oder einer Eichbehörde durchgeführte Nachprüfung am Betriebspunkt bestätigt und im Datenbuch des Stromwandlers bescheinigt, verlängert sich die Gültigkeitsdauer um jeweils fünf Jahre.<sup>1</sup>

## 1.4 Definitionen

Im Folgenden wird stellvertretend für die Größen Strommessabweichung und Fehlwinkel die Bezeichnung  $X$  gewählt.

---

<sup>1</sup> Die entsprechenden Änderungen in Allgemeine Vorschriften EO-AV, Anhang B, sind vorbereitet.

Als Indices werden verwendet:

- 0 in der Prüfstelle, stationäre Prüfeinrichtung, Primärleiter zentrisch
- 1 in der Prüfstelle, mobile Prüfeinrichtung, Messanschlüsse wie vor Ort
- 2 vor Ort, mobile Prüfeinrichtung
- D Differenz („1“ – „0“)

## 1.5 Prinzip des Prüfverfahrens

Das Verfahren besteht aus drei Schritten (siehe Bild 1).

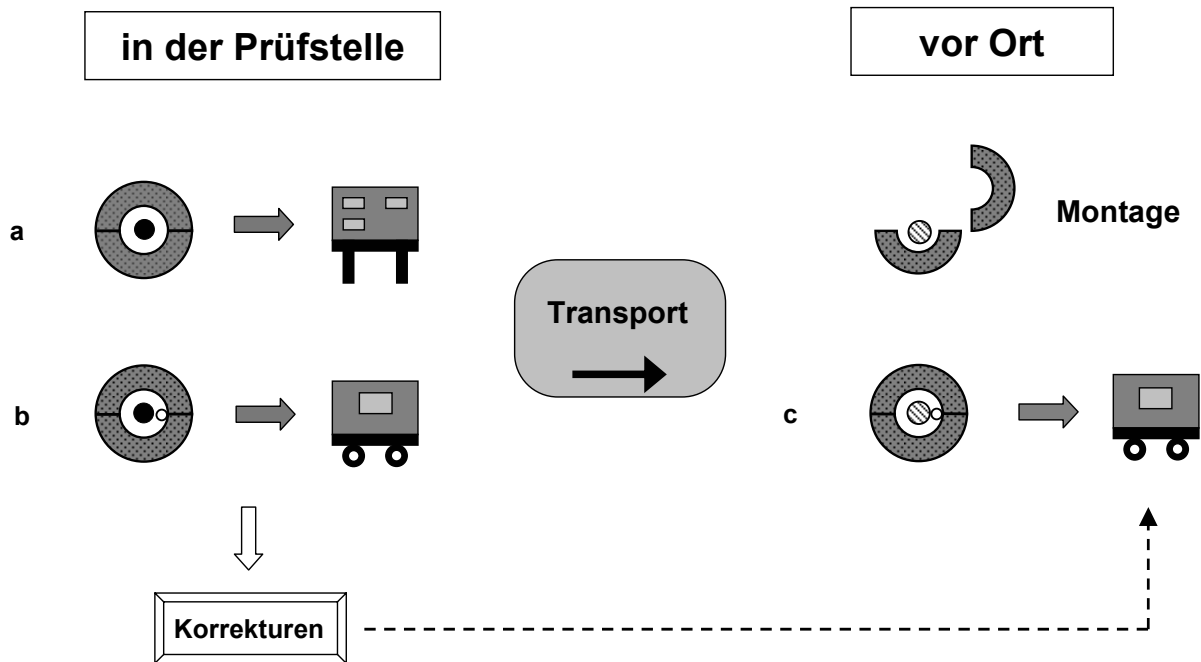


Bild 1: Teilbare Stromwandler: Vorgehensweise bei der Eichung

- a) Messung mit stationärer Prüfeinrichtung in der Prüfstelle ( $X_0$ )
- b) Messung mit mobiler Prüfeinrichtung in der Prüfstelle ( $X_1$ ; Ermittlung der Korrekturen  $X_D$ )
- c) Messung mit mobiler Prüfeinrichtung nach Einbau vor Ort ( $X_2$ )

Schritt a:

Nach dem Zusammenbau des Wandlers in der Prüfstelle werden seine Strommessabweichung und sein Fehlwinkel in der „klassischen“ Richtigkeitsprüfung gemessen (siehe Bild 1a; Werte  $X_0$ ) – also mittels eines Normalstromwandlers und einer Stromwandlermessbrücke in der direkten Differenzmessung bei den gemäß PTB-Prüfregeln<sup>2</sup> vorgeschriebenen Prüfströmen. Die Eichfehlergrenzen müssen eingehalten werden.

Schritt b:

Ohne Öffnen des Wandlers wird nun eine Bestimmung von Wandlerkennwerten bei niedrigen Spannungen mit anschließender Berechnung von Strommessabweichung und

<sup>2</sup> PTB-Prüfregeln Band 12 „Messwandler“, 1977, mit Änderungen Ausgabe 5/79

Fehlwinkel mittels einer mobilen Stromwandlerprüfeinrichtung durchgeführt (siehe Bild 1b; Werte  $X_1$ ).

Schritt c:

Nach dem Zusammenbau des Wandlers am Gebrauchsort wird die Messung mit dieser mobilen Stromwandlerprüfeinrichtung wiederholt (siehe Bild 1c; Werte  $X_2$ ).

Die Prüfung des Wandlers ist als erfolgreich anzusehen, wenn zwei Kriterien erfüllt sind:

1. Kriterium:

Die Ergebnisse  $X_1$  der Messungen in der Prüfstelle mit der mobilen Prüfeinrichtung (Bild 1b) werden mit den entsprechenden Messergebnissen  $X_2$  am Einbauort (Bild 1c) verglichen. Der Nachweis der korrekten Montage ist erbracht, wenn  $X_2$  und  $X_1$  gut übereinstimmen (s. u., Gleichung 2).

2. Kriterium:

Aus den in der Prüfstelle gewonnenen Ergebnissen  $X_0$  – ermittelt mit der stationären Prüfeinrichtung (Bild 1a) – und  $X_1$  – ermittelt mit der mobilen Prüfeinrichtung (Bild 1b) – werden die Differenzen  $X_D$  bestimmt (s. u., Gleichung 1). Diese beruhen u. a. auf der unterschiedlichen Leiteranordnung<sup>3</sup> in der Prüfstelle und am Einbauort. Sie werden als Korrekturen für die Vor-Ort-Messwerte  $X_2$  verwendet (Bild 1c), um die Einhaltung der Fehlergrenzen zu beurteilen (s. u., Gleichung 3).

Wenn beide Kriterien erfüllt sind, kann die Eichung abgeschlossen werden. Dabei müssen u. a. die Spannvorrichtungen der Wandlerhälften eichtechnisch gesichert werden. Einzelheiten zur Sicherung sind in der Anlage zur Bauartzulassung aufgeführt. Das Öffnen des Wandlers beeinflusst die messtechnischen Eigenschaften und führt zum Erlöschen der Eichung.

## **2 Anforderungen an die Prüfstelle**

### **2.1 Genehmigung der Vor-Ort-Prüfung**

Die Prüfstelle muss die Genehmigung der zuständigen Eichaufsichtsbehörde für die außerhalb der Prüfstelle ablaufenden Tätigkeiten einholen.

Voraussetzung ist das Vorhandensein geeigneter Prüfmittel für den mobilen Einsatz.

### **2.2 Prüfmittel für die Messung am Gebrauchsort**

Neben den für die Messungen in den Prüfräumen der Prüfstelle erforderlichen Prüfeinrichtungen gemäß PTB-Prüfregeln, Band 12, Abschnitt 5, müssen gemäß EO §7 (3) besondere Prüfmittel bereitgestellt werden:

---

<sup>3</sup> Bei der Prüfung mit der stationären Prüfeinrichtung in der Prüfstelle ist der Primärleiter zentrisch angeordnet. Vor Ort nimmt diesen Platz das Kabel ein, d. h. die primärseitige Messleitung der mobilen Prüfeinrichtung kann nur außerhalb des Zentrums angeordnet werden. Die genaue Anordnung bzw. Anschlussweise ist in der Anlage zur Bauartzulassung angegeben.

- Geprüfte mobile Prüfeinrichtung ohne Primärstromspeisung und Referenzstromwandler

Für die Eichung des Wandlers am Gebrauchsort nach dem Einbau des Wandlers ist eine für diese Stromwandlerbauart geeignete (PTB-Prüfschein) Prüfeinrichtung zu verwenden, welche anstelle der Differenzmessung mit Primärstrom zunächst Kenngrößen des Wandlers misst und dann die Messabweichungen und die Fehlwinkel bei den laut PTB-Prüfregeln vorgesehenen Prüfpunkten berechnet. Bei der Verwendung am Gebrauchsort sind die im Prüfschein aufgeführten Umgebungsbedingungen, insbesondere die Temperatur, sowie die Bedienungsanweisungen des Prüfmittelherstellers zu beachten.

Zum Nachweis der Eignung wird eine mobile Stromwandlerprüfeinrichtung auf Antrag der Prüfstelle vor ihrer ersten Verwendung zur Eichung teilbarer Stromwandler in der PTB analog zu den Anforderungen an stationäre Prüfeinrichtungen<sup>4</sup> geprüft.

Die Prüfstelle muss die Messrichtigkeit der Einrichtung spätestens alle sechs Monate durch Vergleich mit eigenen Referenzstromwandlern (Durchführungs- oder Wickelstromwandler) der Klasse 0,2 S oder besser bei den sekundären Bemessungsströmen 1 A und 5 A überprüfen; empfohlen wird eine Überprüfung vor und nach jedem Einsatz der Messeinrichtung bei der Eichung teilbarer Stromwandler. Die Richtigkeit gilt als erwiesen, wenn die Differenz der Messwerte weniger als 17,5 % der Eichfehlergrenzen (EFG) der Klasse 0,2 S beträgt (d. h. z. B. 0,035 % und 1,75 Minuten bei Bemessungsstrom). Die Überprüfungen sind zu dokumentieren.

Die Messabweichungen der Referenzstromwandler werden bei den laut PTB-Prüfregel vorgesehenen Prüfpunkten durch direkten Vergleich mittels Normalstromwandler, Normbürden und stationärer Wandlerprüfeinrichtung der Prüfstelle bestimmt. Dabei sind die Messabweichungen des Normalstromwandlers zu berücksichtigen, es sei denn, sie sind kleiner als die in seinem PTB-Prüfschein angegebenen Messunsicherheiten.

- Drehmomentschlüssel

Die vom Hersteller vorgegebenen Anzugsmomente bei der Montage der Wandlerhälften sind mit kalibrierten Werkzeugen zu erzeugen.

- Thermometer

Für die Messung der Temperaturen von Wandler und mobiler Prüfeinrichtung sind kalibrierte Thermometer zu verwenden. Die Messung soll an der Gehäuseoberfläche oder in unmittelbarer Umgebung erfolgen.

## 2.3 Ergebnisberichte

Die Dokumentation und gesicherte Verwahrung der Ergebnisse der messtechnischen Untersuchungen jedes teilbaren Stromwandlers ist die Voraussetzung für seine Verwendung als geeichtes Messgerät. Für jeden Wandler sind die Ergebnisse in einem Datenbuch zu sammeln, damit sie für nachfolgende Prüfungen zur Verfügung stehen.

---

<sup>4</sup> gemäß PTB-Prüfregeln, Bd. 12, Abschnitt 5.1

Die Ergebnisse der messtechnischen Prüfungen auf Grundlage der PTB-Prüfregeln, Band 12, Abschnitt 3.4.2, sind wie unten ausgeführt zu dokumentieren und auf Verlangen der zuständigen Eichaufsichtsbehörde mitzuteilen.<sup>5</sup>

Das Original des Ergebnisberichts verbleibt beim Wandler und wird nach erfolgreichem Abschluss der Messungen am Einbauort dem späteren Messgeräteverwender übergeben. Dieser sammelt alle Berichte in einem Datenbuch. Eine Kopie verbleibt in der Prüfstelle.

Der Ergebnisbericht muss folgende Angaben enthalten:

- Kennzeichen der Prüfstelle
- Wandler: Genauigkeitsklasse, Hersteller, Typ, Gerätenummer, Bemessungsleistung, vorgesehener Standort, Anlagenkennzeichnung

Für jede der Richtigkeitsmessungen:

- Prüfeinrichtung: Hersteller, Typ, Gerätenummer, Temperatur
- Datum, Name des Bearbeiters
- Temperatur des zu prüfenden Wandlers (gemessen an seiner Oberfläche oder in unmittelbarer Umgebung)
- Ergebnisse für die Prüfpunkte gemäß PTB-Prüfregeln, Band 12, Abschnitt 3.4.2 (Parameter: Prüfstromstärke und Bürde)
- Differenzen gemäß Gl. (1) bis (3) (s. u.)
- Aussage über die Einhaltung der Grenzwerte

### **3 Prüfablauf**

#### **3.1 Prüfunterlagen**

Das Vorgehen bei der Eichung wird in folgenden Dokumenten beschrieben:

- PTB-Prüfregeln für Messwandler, Band 12 Abschnitt 3
- PTB-A 20.2
- Die Anlage zum Zertifikat „Innerstaatliche Bauartzulassung“

Ferner werden für die Messungen am Gebrauchsort des Wandlers die Ergebnisberichte aus dem Datenbuch des Wandlers benötigt.

#### **3.2 Vorbereitung**

Der Wandler ist an Hand des am Formkörper angebrachten Leistungsschildes zu identifizieren.

Der Zusammenbau der Wandler darf nur durch fachkundiges Personal erfolgen.

---

<sup>5</sup> Eine Beispieldatei im Excel-Format steht unter [www.ptb.de](http://www.ptb.de) PTB > Struktur > Abteilung 2 > Fachbereich 2.3 > Arbeitsgruppe 2.34 > Info-Center > Messwandler zur Verfügung.

Es ist dafür zu sorgen, dass nur die zusammen gehörenden Hälften jedes Wandlers in einer definierten Lage montiert werden (z. B. Kennzeichnung beider Hälften mit derselben laufenden Gerätenummer oder mit Sicherungsmarken o. ä. versehene Verbindungen der Hälften).

Die Wandlerhälften werden gemäß den Vorgaben der Anlage zur Zulassung und der Herstellerangaben zusammengebaut. Verschmutzungen oder Beschädigungen der Kernflächen sind unbedingt zu vermeiden. Spannschrauben/Spannbänder für das Verbinden der beiden Wandlerhälften sind schrittweise und nacheinander mit einem vom Hersteller anzugebenden Drehmoment (kalibriertes Werkzeug erforderlich) anzuziehen. Diese Vorgehensweise ist unbedingt zu beachten, um überhöhte Messabweichungen und Fehlwinkel auszuschließen.

### **3.3 Richtigkeitsmessungen in der Prüfstelle**

Die eichtechnischen Prüfungen sind mit zentrisch angeordnetem Primärleiter durchzuführen.

#### **3.3.1 Richtigkeitsmessung mit stationärer Prüfeinrichtung (s. Bild 1a)**

Unter Verwendung eines Normalstromwandlers, einer Normbürde und einer Wandlermesseinrichtung sind für den Wandler die Strommessabweichungen und die Fehlwinkel bei den Prüfpunkten gemäß PTB-Prüfregeln, Band 12, Abschnitt 3.4.2, zu bestimmen und zusammen mit den unter Ziffer 2.3 genannten Angaben zu dokumentieren.

Bei der Richtigkeitsmessung teilbarer Stromwandler der Klasse 0,2 oder 0,2 S sind die Messabweichungen des Normalstromwandlers zu berücksichtigen, es sei denn, sie sind kleiner als die in seinem Prüfschein angegebenen Messunsicherheiten.

Nach diesen Prüfungen verbleibt der Wandler im zusammengebauten Zustand. Hält der Wandler die Eichfehlergrenzen ein, wird die Messung mit einer mobilen Prüfeinrichtung wiederholt.

#### **3.3.2 Richtigkeitsmessung mit mobiler Prüfeinrichtung in der Prüfstelle (s. Bild 1b)**

Der Primärleiter der stationären Prüfeinrichtung ist zu entfernen oder zumindest einseitig zu öffnen. Der primärseitige Leiter der mobilen Prüfeinrichtung ist exzentrisch an der in der Wandleröffnung markierten Stelle anzuordnen, bzw. so anzuschließen wie in der Anlage zur Zulassung beschrieben. Die Anschlüsse der mobilen Prüfeinrichtung werden gemäß den Herstellerangaben der Prüfeinrichtung mit den Anschlüssen des Wandlers verbunden. Nach Aufnahme der Wandlerkennlinie bestimmt die mobile Prüfeinrichtung für die Prüfpunkte die Messabweichungen und Fehlwinkel; diese Werte werden im Folgenden kurz mit  $X_1$  (s. u.) bezeichnet. Diese Werte und die Angaben gemäß Ziffer 2.3 sind zu dokumentieren und in das Datenbuch des Wandlers aufzunehmen.

Die Differenz zu den Messwerten gemäß 3.3.1 dient als Korrektur für die späteren Messungen vor Ort:

$$X_D = X_1 - X_0 \quad (1)$$

Die Differenz  $X_D$  ist im Datenbuch festzuhalten.

### **3.4 Richtigkeitsmessungen mit mobiler Prüfeinrichtung am Einbauort (s. Bild 1c)**

Am Einbauort werden die Wandlerhälften durch fachkundiges Personal nach Herstellervorgabe um einen vorhandenen Primärleiter herum montiert. Dabei ist gemäß Ziffer 3.2 vorzugehen (saubere Kernflächen, Einhalten der Drehmomente, etc.); anschließend ist die Verspannung der Wandlerhälften eichtechnisch zu sichern.

Der Primärleiter (Kabel) des zu messenden Strangs der Stromversorgung muss während der Prüfung einseitig geöffnet und spannungsfrei sein. Der primärseitige Leiter der mobilen Prüfeinrichtung wird genau so angeordnet bzw. angeschlossen wie bei der Messung in der Prüfstelle (markierte Stelle in der Wandleröffnung bzw. Anschlusskennzeichnung). Der Wandler ist gemäß der Bedienungsanleitung mit der mobilen Prüfeinrichtung zu verbinden.

#### **3.4.1 Richtigkeitsmessung unmittelbar nach dem Einbau**

Während der Richtigkeitsmessung dürfen die Temperaturen an der mobilen Prüfeinrichtung und am Wandler höchstens um  $\pm 10$  K von den Werten abweichen, die bei der Messung in der Prüfstelle herrschten.

An jedem Wandler ist eine Richtigkeitsprüfung mit der für die Messungen gemäß Ziffer 3.3.2 benutzten mobilen Prüfeinrichtung vorzunehmen. Die Differenzen zwischen den Ergebnissen dieser Prüfung und denen gemäß 3.3.2 (mobile Prüfeinrichtung, Messung in der Prüfstelle) dürfen nicht mehr als ein Fünftel der für diesen Wandler für den jeweiligen Prüfpunkt geltenden Eichfehlergrenzen (EFG) betragen:

$$X_2 - X_1 \leq 1/5 \text{ EFG} \quad (2)$$

Die Eichfehlergrenzen müssen unter Berücksichtigung der Korrekturen  $X_D$  nach 3.3.2 eingehalten werden:

$$X_2 - X_D \leq \text{EFG} \quad (3)$$

Im Ergebnisbericht sind die Temperatur am Aufstellort der mobilen Prüfeinrichtung und die Temperatur des Prüflings (gemessen an seiner Oberfläche oder in seiner unmittelbaren Umgebung) anzugeben.

Wurden die Fehlergrenzen eingehalten, wird die Eichung des Wandlers mit Aufbringen der Kennzeichen (Eichmarke) abgeschlossen.

Die Ergebnisse und die Angaben gemäß Ziffer 2.3 sind zu dokumentieren und in das Datenbuch des Wandlers aufzunehmen.

Eine Nachprüfung mittels einer mobilen Prüfeinrichtung muss innerhalb von zwei Jahren erfolgen.



### 3.4.2 Nachprüfung zur Verlängerung der Eichgültigkeitsdauer

Als mobile Prüfeinrichtung wird vorzugsweise das für die Messungen gemäß Ziffer 3.3.2 benutzte Gerät verwendet, andernfalls ein baugleiches Gerät.<sup>6</sup> Es sind die im Prüfschein aufgeführten Umgebungsbedingungen, insbesondere die Temperatur, einzuhalten.

Die eichtechnischen Sicherungen – insbesondere jene für die Fixierung der Wandlerhälften – müssen unverletzt sein.

Die Richtigkeitsmessung im Rahmen der Nachprüfung erfolgt ohne Öffnen des Wandlers mittels der mobilen Prüfeinrichtung. Es ist wie bei der Eichung am Einbauort vorzugehen, d. h. die Differenzen zu den ursprünglichen Messergebnissen in der Prüfstelle sind zur Beurteilung der Einhaltung der Eichfehlergrenzen zu berücksichtigen (s. Gleichung 3:  $X_2 - X_D \leq \text{EFG}$ ).<sup>7</sup>

Werden die Eichfehlergrenzen eingehalten, muss die nächste Nachprüfung innerhalb von fünf Jahren erfolgen.

Die Ergebnisse sind im Datenbuch des Wandlers zu dokumentieren.

### 3.4.3 Befundprüfung

Als mobile Prüfeinrichtung wird vorzugsweise das für die Messungen gemäß Ziffer 3.3.2 benutzte Gerät verwendet, andernfalls ein baugleiches Gerät.<sup>6</sup> Es sind die im Prüfschein aufgeführten Umgebungsbedingungen, insbesondere die Temperatur, einzuhalten.

Die eichtechnischen Sicherungen – insbesondere jene für die Fixierung der Wandlerhälften – müssen unverletzt sein.

Die Befundprüfung ist ohne Öffnen des Wandlers mittels der mobilen Prüfeinrichtung vorzunehmen. Es ist wie bei der Eichung am Einbauort vorzugehen, d. h. die Differenzen zu den ursprünglichen Messergebnissen in der Prüfstelle bei konzentrischer Lage des Primärleiters sind bei der Beurteilung der Einhaltung der Verkehrsfehlergrenzen zu berücksichtigen:

$$X_2 - X_D \leq \text{Verkehrsvergrenzen} \quad (4)$$

Es ist zu beachten, dass ein Öffnen des Wandlers die messtechnischen Eigenschaften beeinflusst und damit eine Wiederholung der Messungen unter gleichen Bedingungen verhindert. Eine Verletzung der eichtechnischen Sicherungen führt zum Erlöschen der Eichung.

Die Ergebnisse einschließlich der Angaben gemäß Ziffer 2.3 sind im Datenbuch des Wandlers zu dokumentieren. Sie sind Grundlage des Befundberichtes.

<sup>6</sup> Wenn nicht dieselbe mobile Prüfeinrichtung verwendet wird, erhöht sich die Messunsicherheit. Die erweiterte Gesamtmessunsicherheit kann dann bis zu einem Drittel der EFG der Klasse 0,2 S erreichen.

<sup>7</sup> Sofern dieselbe mobile Prüfeinrichtung verwendet wird, kann zur Feststellung von kleinen Veränderungen das Kriterium gemäß Gleichung 2 herangezogen werden; dieses stellt aber keine Grenze bezüglich der Nachprüfung dar.