

INTERNATIONALE
EMPFEHLUNG

OIML R 35-2
Ausgabe von 2011 (D)

Verkörperte Längenmaße zur allgemeinen
Verwendung

Teil 2: Prüfverfahren

Mesures matérialisées de longueur pour usages généraux

Partie 2: Méthodes d'essais

OIML R 35-2 Ausgabe 2011 (D)
(Übersetzung, Sprachrichtung E-D)



ORGANISATION INTERNATIONALE
DE METROLOGIE LEGALE

INTERNATIONALE ORGANISATION
FÜR DAS GESETZLICHE MESSWESEN

Inhalt

Vorwort	5
VERKÖRPERTE LÄNGENMAßE ZUR ALLGEMEINEN VERWENDUNG	6
TEIL 2 – PRÜFMETHODEN	6
1 Anwendungsbereich	6
2 Terminologie	6
2.1 Hilfseinrichtung.....	6
2.2 Störeinfluss	6
2.3 Beständigkeit	6
2.4 Prüfobjekt (EUT).....	6
2.5 (Mess)abweichung.....	6
2.6 Fehler.....	6
2.7 Anzeigeeinrichtung	6
2.8 Einflussfaktor	6
2.9 Einflussgröße.....	7
2.10 Eigenabweichung	7
2.11 Leistungsfähigkeit	7
2.12 Funktionsprüfung	7
2.13 Bemessungsbetriebsbedingungen.....	7
2.14 Referenzbetriebsbedingungen	7
2.15 Skalenteilungswert	7
2.16 Signifikanter Fehler.....	7
2.17 Zusatzeinrichtung	7
2.18 Temperaturstabilität.....	8
2.19 Prüfung.....	8
3 Referenzbetriebsbedingungen	8
4 Maßeinheit	8
5 Erforderliche Dokumentation	9
5.1 Erforderliche Unterlagen für die Bauartzulassung	9
5.2 Erforderliche Unterlagen für die Ersteichung	9
6 Äußere Untersuchung	10
6.1 Ziel der Prüfung.....	10
6.2 Prüfverfahren.....	10
A – Maße für kurze Längen	14
B – Maße für große Längen	16
7 Genauigkeitsprüfungen für alle Maße.....	19
7.1 Beschreibung des Prüfobjekts (EUT) (R 35-1, 2.2)	19
7.2 Anforderungen, die für alle Prüfungen gelten	19
7.3 Prüfung von Längenmaßen	21

7.4	Skalengenauigkeit und große Skalenlinearität (R 35-1, 26.2.2).....	21
7.5	Genauigkeit des Skalenteilungswertes (R 35-1, 26.2.3).....	23
7.6	Linearität des Skalenteilungswerts (R 35-1, 26.2.4)	24
7.7	Genauigkeit anderer messtechnischer Komponenten (R 35-1, 26.2.5)	24
7.8	Genauigkeitsprüfungen für Anzeigeeinrichtungen.....	25
8	Prüfungen des Einflussfaktors und der Störeinflüsse für Messungen mit elektronischen Hilfseinrichtungen	27
8.1	Prüfbedingungen	27
8.2	Klimatische Umgebung	28
8.3	Mechanische Umgebung	28
8.4	Elektromagnetische Umgebung	28
8.5	Zusammenfassung der Prüfungen des Einflussfaktors und der Störeinflüsse	29
8.6	Statische Temperaturen (R 35-1, 27.5.1).....	29
8.7	Feuchte Wärme, zyklisch (kondensierend) (R 35-1, 27.5.2).....	31
8.8	Erschütterungen (Fallprüfung) (R 35-1, 27.5.3).....	32
8.9	Beständigkeit gegen gestrahlte Radiofrequenz (R 35-1, 27.5.4.1 & 27.5.4.2).....	33
8.10	Elektrostatische Entladung (R 35-1, 27.5.5)	35
8.11	Spannung der Batterie-Stromquelle (R 35-1, 11.2.1, 27.5.6).....	36
9	Prüfprogramm für die Bauartzulassung.....	38
9.1	Anzahl der erforderlichen Proben	38
9.2	Funktionsprüfungen, die auf alle verkörperten Längenmaße anwendbar sind.....	38
9.3	Bauartzulassung von verkörperten Längenmaßen, die mit elektronischen Einrichtungen oder abtrennbaren Teilen versehen sind.....	39
10	Prüfprogramm für die Ersteichung.....	40
10.1	Prüfungen zur Ersteichung	40
10.2	Ersteichung von vollständigen Längenmaßen oder Hilfseinrichtungen.....	41
11	Darstellung der Ergebnisse.....	42
11.1	Ziel der Berichte.....	42
11.2	Identifikation und Prüfdaten, die in die Protokolle aufgenommen werden müssen.....	42
Anhang A: Literatur		43

Vorwort

Die *Internationale Organisation für das gesetzliche Messwesen (OIML)* ist eine weltweit arbeitende, zwischenstaatliche Organisation. Ihr Hauptziel ist es, die Vorschriften und messtechnischen Kontrollen, die von den nationalen Messdiensten ihrer Mitgliedsstaaten bzw. von verwandten Organisationen angewandt bzw. durchgeführt werden, zu harmonisieren.

Die wichtigsten Arten von OIML-Veröffentlichungen sind:

- **Internationale Empfehlungen (OIML R)**; dies sind Modellvorschriften, die die von bestimmten Messgeräten verlangten messtechnischen Eigenschaften, Methoden und Ausrüstungen zur Überprüfung ihrer Konformität festlegen. Die Mitgliedsstaaten der OIML sollen diese Empfehlungen weitestgehend umsetzen.
- **Internationale Dokumente (OIML D)**; diese Dokumente dienen der Information und sollen die Arbeit auf dem Gebiet des gesetzlichen Messwesens harmonisieren und verbessern.
- **Internationale Leitlinien (OIML G)**; diese dienen ebenfalls der Information und sollen Richtlinien zur Anwendung bestimmter Anforderungen im gesetzlichen Messwesen geben; und
- **Internationale grundlegende Veröffentlichungen (OIML B)**; diese definieren die Betriebsregeln der verschiedenen OIML-Strukturen und -Systeme.

Die Entwürfe der o. a. Internationalen Empfehlungen, Dokumente und Leitlinien werden von Projektgruppen erarbeitet, die mit Technischen Komitees (TC) oder Unterkomitees (SC) verbunden sind, die von Vertretern der OIML-Mitgliedsstaaten gebildet werden. Auf Beratungsbasis nehmen auch bestimmte internationale und nationale Institutionen teil. Zwischen der OIML und bestimmten Institutionen, wie z. B. ISO und IEC, sind Kooperationsabkommen geschlossen worden, um zu vermeiden, dass Anforderungen erstellt werden, die sich gegenseitig widersprechen; folglich können die Hersteller und Anwender von Messgeräten, Prüflaboratorien usw. gleichzeitig Veröffentlichungen der OIML und Veröffentlichungen anderer Institutionen anwenden.

Die "Internationalen Empfehlungen", die "Internationalen Dokumente", die "Internationalen Leitlinien" und die "Internationalen grundlegenden Veröffentlichungen" werden auf Englisch veröffentlicht (und im Titel mit "E" für "Englisch" abgekürzt) und ins Französische übersetzt (abgekürzt mit "F"). Sie werden regelmäßig überarbeitet.

Zusätzlich veröffentlicht die **OIML Vokabular (OIML V)** oder wirkt an dessen Veröffentlichung mit und beauftragt Experten aus dem gesetzlichen Messwesen in regelmäßigen Abständen mit der Erstellung von **Expertenberichten (OIML E)**. Diese Expertenberichte sollen Informationen und Ratschläge liefern und sind allein aus der Sicht des Autors verfasst, ohne ein Technisches Komitee (TC), Unterkomitee (SC) oder das CIML mit einzubeziehen. Daher geben sie nicht unbedingt den Standpunkt der OIML wieder.

Die vorliegende Veröffentlichung – Referenz OIML R 35-2, Ausgabe 2011 (D) – wurde vom OIML-Unterkomitee TC 7 *Messgeräte für Längen und dazugehörige Größen* erarbeitet. Sie wurde vom *Internationalen Komitee für Gesetzliches Messwesen* bei dessen 46. Sitzung in Prag, Tschechische Republik im Oktober 2011 zur endgültigen Veröffentlichung zugelassen und wird der *Internationalen Konferenz für Gesetzliches Messwesen* im Jahre 2012 zur formellen Genehmigung vorgelegt.

OIML-Veröffentlichungen können von der Internetseite der OIML im PDF-Format heruntergeladen werden. Weitere Informationen zu den OIML-Veröffentlichungen können vom Hauptbüro der Organisation mit folgender Anschrift bezogen werden:

Bureau International de Métrologie Légale
11, rue Turgot - 75009 Paris – France
Telefon: +33 (0)1 48 78 12 82
Fax: +33 (0)1 42 82 17 27
E-Mail: biml@oiml.org
Internet: www.oiml.org

Verkörperte Längenmaße zur allgemeinen Verwendung

TEIL 2 – PRÜFMETHODEN

1 Anwendungsbereich

Diese Empfehlung gilt für die Bauartprüfung und Ersteichung von verkörperten Längenmaßen zur allgemeinen Verwendung gemäß der Definition in OIML R 35-1.

Diese Empfehlung legt die Einzelheiten des Prüfprogramms sowie die Prinzipien, die Ausrüstung und die Verfahren für die Bauartprüfung und Ersteichung fest.

2 Terminologie

Die Begriffe entsprechen dem *International Vocabulary of Metrology – Basic and general concepts and associated terms* (VIM, Ausgabe 2007) [1] und dem *International Vocabulary of Terms in Legal Metrology* (VIML, Ausgabe 2000) [2].

Darüber hinaus gelten in dieser Empfehlung auch die Begriffsbestimmungen, die in der Empfehlung R 35-1 aufgeführt sind.

2.1 Hilfseinrichtung

Einrichtung zur Durchführung einer bestimmten Funktion, die direkt an der Ermittlung, Übertragung oder Anzeige der Messergebnisse beteiligt ist.

2.2 Störeinfluss

Einflussgröße, deren Wert innerhalb festgelegter Grenzen, jedoch außerhalb der festgelegten Bemessungsbetriebsbedingungen des Maßes liegt.

2.3 Beständigkeit

Fähigkeit des Maßes, seine Leistungsmerkmale über einen bestimmten Gebrauchszeitraum hinweg aufrechtzuerhalten.

2.4 Prüfobjekt (EUT)

Verkörpertes Längenmaß, auch als "das Maß" bezeichnet

2.5 (Mess)abweichung

Messwert minus einem Referenzwert [1 VIM 2.16]

2.6 Fehler

Differenz zwischen der Abweichung einer Anzeige und der Eigenabweichung eines Maßes

2.7 Anzeigeeinrichtung

Teil des Maßes, welcher das Messergebnis anzeigt

2.8 Einflussfaktor

Einflussgröße, deren Wert innerhalb der festgelegten Bemessungsbetriebsbedingungen des Maßes liegt.

2.9 Einflussgröße

Größe, die nicht Gegenstand der Messung ist, jedoch den Wert der Messgröße oder die Anzeige des Maßes beeinflusst [1 (angepasst von VIM 2.52)].

2.10 Eigenabweichung

Unter Referenzbetriebsbedingungen ermittelte Abweichung eines Maßes.

Anmerkung: Ein Fehler ist hauptsächlich das Ergebnis einer unerwünschten Änderung von Daten, die in einem elektronischen Maß enthalten sind oder durch dieses hindurchfließen.

2.11 Leistungsfähigkeit

Fähigkeit des Maßes, die vorgesehenen Funktionen auszuführen.

2.12 Funktionsprüfung

Prüfung zur Feststellung, ob das Prüfobjekt in der Lage ist, seine vorgesehenen Funktionen auszuführen.

2.13 Bemessungsbetriebsbedingungen

Einsatzbedingungen, die den Wertebereich von Einflussfaktoren festlegen, für den die metrologischen Eigenschaften innerhalb der festgelegten Fehlergrenzen liegen müssen [1 (angepasst von VIM 4.9)].

2.14 Referenzbetriebsbedingungen

Hierbei handelt es sich um einen Satz spezieller Werte von Einflussfaktoren; diese werden festgelegt, um einen gültigen Vergleich der Messergebnisse zu gewährleisten [1 (angepasst von VIM 4.11)].

2.15 Skalenteilungswert

tatsächliche Entfernung zwischen den Mittellinien zweier benachbarter Skalenmarken auf dem Messband

2.16 Signifikanter Fehler

Fehler, dessen Größenordnung höher ist als ein Fünftel der Größenordnung der Fehlergrenze für die gemessene Länge.

Die folgenden Fehler werden als nicht signifikant betrachtet, auch wenn sie den oben festgelegten Wert überschreiten:

- a) Fehler, die durch gleichzeitig und voneinander unabhängig auftretende Ursachen im elektronischen Gerät entstehen;
- b) Fehler, die jede Messung unmöglich machen;
- c) auf momentane Abweichungen zurückzuführende vorübergehende Fehler, die nicht als Messergebnis gedeutet, gespeichert oder übermittelt werden können;
- d) Fehler, bei denen beim Messergebnis Schwankungen auftreten, die so gravierend sind, dass sie von allen am Messergebnis Interessierten wahrgenommen werden.

2.17 Zusatzeinrichtung

Vorrichtung, wie zum Beispiel ein oder mehrere feste oder bewegliche Haken, Ringe, Griffe, Spitzen, Wicklungsvorrichtungen und Feineinsteller, die die Brauchbarkeit des Maßes erleichtern oder erweitern sollen.

2.18 Temperaturstabilität

Temperatur, die erreicht ist, wenn die Temperatur aller Teile des Prüfobjekts innerhalb eines Temperaturbereichs von höchstens 2 °C voneinander abweicht.

2.19 Prüfung

Hierbei handelt es sich um eine Abfolge an Arbeitsvorgängen, durch die festgestellt werden soll, ob die Prüfobjekte mit bestimmten Anforderungen übereinstimmen.

3 Referenzbetriebsbedingungen

3.1 Die Referenzbetriebsbedingungen gelten wie unten aufgeführt, sofern sie vom Hersteller nicht anders angegeben und auf dem Längenmaß entsprechend vermerkt sind.

3.2 Alle anwendbaren Einflussgrößen (mit Ausnahme der Einflussgröße, die einer Prüfung unterzogen wird) müssen während der Bauartzulassungsprüfungen an einem verkörpertem Längenmaß auf den nachstehend angegebenen Werten gehalten werden. Im Falle von Einflussfaktoren und Störeinflüssen bei Maßen mit einer elektronischen Anzeige ist es jedoch zulässig, die in der anwendbaren IEC-Norm definierten Referenzbetriebsbedingungen anzuwenden:

Temperatur:	20 °C oder die auf dem Maß angezeigte Temperatur; Toleranz ± 2 °C
Relativer Feuchtebereich der Umgebung:	45 % bis 75 %
Umgebungsluftdruck:	86 kPa bis 106 kPa Druckbereich: [0.86 bar bis 1.06 bar]
Stromquelle:	Bereich: $U_{\text{bmin}} \leq U_{\text{b}} \leq U_{\text{bmax}}$

3.3 Bei keiner Prüfung dürfen Temperatur und relative Feuchtigkeit innerhalb des Referenzbereiches um mehr als 2 °C bzw. 10 % variieren.

4 Maßeinheit

Die Einheit der Länge ist das Meter (Symbol: m), zusammen mit den anerkannten Teilen und Vielfachen.

5 Erforderliche Dokumentation

5.1 Erforderliche Unterlagen für die Bauartzulassung

Der Lieferant muss eine Kopie der folgenden Unterlagen an das Prüflabor schicken, sowie die Gegenstände, die einer Prüfung unterzogen werden sollen, einschließlich eines zu archivierenden Exemplars der Bauart, die geprüft wird (falls ein solches vom Prüflabor angefordert wird).

5.1.1 Verkörperte Längenmaße ohne elektronische Hilfseinrichtungen

- Technische Beschreibung
 - Modellnummer
 - Genauigkeitsklasse
 - Nennlänge
 - Breite des Messbandes
 - Gehäuseabmessungen
 - ggf. Zusatzeinrichtungen (Haken, Ring etc.)
- Materialspezifikationen
 - Material des Messbandes
 - Temperaturkoeffizient der Längenausdehnung
- Zeichnungen/Fotos

5.1.2 Verkörperte Längenmaße mit elektronischen Hilfseinrichtungen, wie oben beschrieben, einschließlich:

- Benutzerhandbuch/Betriebsanweisung
- Installationsanweisung
- Installations- und Sicherheitsversiegelungsplan
- Beschreibung der Software, einschließlich Schutz
- Beschreibung der klimatischen Umgebung
- Beschreibung der elektromagnetischen Umgebung

5.2 Erforderliche Unterlagen für die Ersteichung

Der Lieferant muss Datenblätter zur Verfügung stellen, die mindestens die folgenden Informationen enthalten:

5.2.1 Verkörperte Längenmaße ohne elektronische Hilfseinrichtungen

- eine technische Beschreibung
- den Zulassungsschein (Bauartzulassung)

5.2.2 Verkörperte Längenmaße mit elektronischen Hilfseinrichtungen, wie oben beschrieben, einschließlich:

- Benutzerhandbuch/Betriebsanweisung
- Installationsanweisungen
- Art und Beschreibung der Stromquelle
- Sicherheitsversiegelungsplan
- Angabe der Softwareversionsnummer und wie diese zu lesen ist
- Prüfbedingungen für die Ersteichung
- zusätzlicher spezieller Informationen (z. B. zusätzliche empfohlene Prüfbedingungen), die im Prüfschein (Bauartzulassung) angegeben sind

6 Äußere Untersuchung

Während der äußeren Untersuchung müssen alle relevanten Werte, Abmessungen und Beobachtungen protokolliert werden.

Anmerkung 1: Zur Darstellung der Ergebnisse von Bauartprüfungen, siehe Abschnitt 10.

Anmerkung 2: Zu jeder Prüfungsaufgabe werden in Klammern auch die entsprechenden Unterabschnitte aus der Empfehlung R 35-1 angegeben.

6.1 Ziel der Prüfung

Das Ziel der Prüfung ist es, festzustellen, ob das Maß die Anforderungen der Empfehlung R 35-1 im Hinblick auf Konstruktion, Bau und Kennzeichnungen erfüllt.

6.2 Prüfverfahren

Die nachfolgend aufgeführten Aspekte der Konstruktion müssen an mindestens einem Maß aus der Stichprobe untersucht werden.

Entweder kann für alle äußeren Untersuchungen ein- und dieselbe Probe aus einer Stichprobe verwendet werden, oder es können für einige der Untersuchungen verschiedene Maße aus den gezogenen Stichproben verwendet werden.

6.2.1 Nennlänge (R 35-1, Klausel 5)

- 1) Es ist zu prüfen, ob die Nennlänge des Maßes ein ganzzahliges Vielfaches von 0,5 m bis zu 15 m ist. Jede Nennlänge zwischen 15 m und 100 m sollte ein ganzzahliges Vielfaches von 5 m sein, und jede Nennlänge über 100 m sollte ein ganzzahliges Vielfaches von 50 m sein.

Anmerkung 1: Andere Werte können in besonderen Anwendungsfällen als angemessen angesehen werden, sofern die besondere Anwendungsmöglichkeit deutlich auf dem Maß angegeben ist.

Anmerkung 2: Maße zur Landvermessung müssen Nennlängen von 5 m, 10 m, 20 m, 50 m, 100 m oder 200 m haben.

- 2) Füllen Sie in der OIML-Empfehlung R 35-3 den Punkt 5.1.1 aus, und zwar unter Zugrundelegung der Klauseln 5.1 – 5.3 aus der OIML-Empfehlung R 35-1.

6.2.2 Werkstoffe (R 35-1, Klausel 6)

- 1) Es ist sicherzustellen, dass das Maß und seine Zusatzeinrichtungen aus Werkstoffen bestehen, die unter normalen Einsatzbedingungen ausreichend beständig, stabil und resistent gegenüber Umwelteinflüssen sind.
- 2) Es ist sicherzustellen, dass die Eigenschaften der verwendeten Werkstoffe so beschaffen sind, dass:
 - a) die Fehlergrenze für die Genauigkeitsklasse, zu der das Längenmaß gehört, durch eine Temperaturänderung von ± 8 °C gegenüber der Bezugstemperatur oder von der auf dem Maß angegebenen Temperatur nicht überschritten wird,
 - b) bei Maßen, die unter einer speziellen Spannkraft verwendet werden müssen, eine Änderung dieser Spannkraft von ± 10 % zu keiner Längenabweichung führt, die die Fehlergrenze überschreitet.
- 3) Füllen Sie in der OIML-Empfehlung R 35-3 den Punkt 5.1.1 aus, und zwar unter Zugrundelegung der Klauseln 6.1 – 6.2 aus der OIML-Empfehlung R 35-1.

6.2.3 Aufbau (R 35-1, Klausel 7)

- 1) Es ist sicherzustellen, dass das Maß und seine Zusatzeinrichtungen gut und robust gebaut sind und sorgfältig verarbeitet wurden.
- 2) Es ist sicherzustellen, dass die Abmessungen und die Form des Querschnitts des Maßes so beschaffen sind, dass Messungen unter normalen Einsatzbedingungen mit dem Genauigkeitsgrad durchgeführt werden können, der für die Genauigkeitsklasse, zu der das Maß gehört, erforderlich ist.
- 3) Es ist sicherzustellen, dass Maßbänder so hergestellt sind, dass die Ecken des Bandes – wenn es auf einer ebenen Fläche ausgestreckt ist – nahezu gerade und parallel sind.
- 4) Es ist sicherzustellen, dass die Flächen, die die beiden Hauptskalenmarken (Endflächen) von Endmaßen bilden, flach und senkrecht zur Längsachse des Maßes liegen.
- 5) Es ist sicherzustellen, dass die Endflächen eines Endmaßes oder eines zusammengesetzten Maßes, das aus Holz besteht oder aus einem anderen Material, das eine Beständigkeit aufweist, die gleich der von Holz ist oder weniger als der von Holz, mit einer Klammer, Platte oder Endarmatur versehen sind, die resistent gegen Verschleiß und Aufschlagschäden ist und die in geeigneter Weise an dem Maß angebracht ist.
- 6) Es ist sicherzustellen, dass Zusatzeinrichtungen nicht zu Verwirrungen führen; sie müssen so ausgelegt und an dem Maß angebracht sein, dass ein Anstieg der Messunsicherheit unter normalen Gebrauchsbedingungen nahezu unmöglich ist.
- 7) Es ist sicherzustellen, dass Aufwickelvorrichtungen für Maßbänder so hergestellt sind, dass sie zu keiner dauerhaften Verformung des Bandes führen.
- 8) Füllen Sie in der OIML-Empfehlung R 35-3 den Punkt 5.1.1 aus, und zwar unter Zugrundelegung der Klauseln 7.1 – 7.8 aus der OIML-Empfehlung R 35-1.

6.2.4 Skala (R 35-1, Klausel 8)

- 1) Es ist sicherzustellen, dass die Skala deutlich, regelmäßig, unauslöschlich und so ausgeführt ist, dass die Anzeige eindeutig, einfach und unmissverständlich ist.
- 2) Es ist sicherzustellen, dass der Skalenteilungswert die folgende Form hat:

$$1 \times 10^n, 2 \times 10^n \text{ oder } 5 \times 10^n \text{ m,}$$

wobei n eine positive oder negative ganze Zahl oder Null ist.

- 3) Es ist sicherzustellen, dass der Skalenteilungswert folgende Werte nicht überschreitet:
 - a) 1 mm für Maße mit einer Nennlänge von 0,5 m oder 1 m, bezogen auf ihre Genauigkeit;
 - b) 1 cm für Maße mit einer Nennlänge von nicht mehr als 2 m;
 - c) 10 cm, wenn die Nennlänge mehr als 2 m und weniger als 10 m beträgt;
 - d) 20 cm, wenn die Nennlänge gleich oder größer als 10 m und weniger als 50 m ist;
 - e) 50 cm, wenn die Nennlänge gleich oder größer als 50 m ist.

Anmerkung: Diese Werte dürfen jedoch in bestimmten Anwendungsfällen überschritten werden, wenn die besondere Anwendungsmöglichkeit auf dem Maß angegeben ist.

- 4) Wenn es sich bei den Skalenmarken um Striche handelt, ist Folgendes sicherzustellen:
- Die Striche müssen gerade sein und senkrecht zur Achse des Maßes, und sie müssen alle über die gesamte Länge dieselbe Breite haben.
 - Die Strichlänge muss auf die entsprechende Maßeinheit bezogen sein. Die Striche müssen so beschaffen sein, dass sie eine eindeutige und klare Skala bilden und dass ihre Breite keine Messunsicherheit erzeugt.
 - Tabelle 1 zeigt die maximal zulässige Breite der Striche, bezogen auf die Genauigkeitsklasse und den Skalenteilungswert des Maßes.

Tabelle 1: Maximale Breite der Striche

Skalenteilungswert des Maßes	Maximale Breite der Striche für die Genauigkeitsklasse	
	I	II und III
weniger als oder gleich 2 mm	0,2 mm	0,2 mm
größer als 2 mm und weniger als oder gleich 2 cm	0,2 mm	10 % des Skalenteilungswertes
größer als 2 cm	0,2 mm	2 mm

- 5) Füllen Sie in der OIML-Empfehlung R 35-3 den Punkt 5.1.1 aus, und zwar unter Zugrundelegung der Klauseln 8.1 – 8.6 aus der OIML-Empfehlung R 35-1.

6.2.5 Bezifferung (R 35-1, Klausel 9)

- Es ist sicherzustellen, dass die Bezifferung deutlich, regelmäßig, unauslöschlich und so ausgeführt ist, dass die Anzeige eindeutig, einfach und unmissverständlich ist.
- Es ist sicherzustellen, dass die Bezifferung vollständig oder teilweise fortlaufend ist und sich teilweise wiederholt.
- Es ist sicherzustellen, dass die Lage, die Abmessungen, die Form, die Farbe und der Kontrast der Zahlen für die Skala und die dazugehörigen Skalenmarken geeignet sind.

Je nachdem, wie das Maß abzulesen ist, können die Zahlen parallel oder senkrecht zur Kante des Maßes angeordnet sein.

- Es ist sicherzustellen, dass Zahlen, die Millimeter, Zentimeter, Dezimeter oder Meter darstellen, nicht mit den entsprechenden Symbolen dargestellt werden.

Anmerkung 1: Wenn es sich bei der bezifferten Einheit nicht um das Meter handelt, können die Skalenmarken, die Metern entsprechen, in Metern beziffert werden; in diesem Fall muss das Symbol "m" hinter diesen Zahlen angegeben sein. Außerdem kann die Anzahl vorhergehender Meter in derselben Weise vor den anderen bezifferten Skalenmarken wiederholt werden.

Anmerkung 2: Millimeter-Skalen müssen pro Zentimeter beziffert werden.

Anmerkung 3: Wenn der Skalenteilungswert eines Strichmaßes die Form von 2×10^n hat und nicht weniger als 2 cm beträgt, müssen alle Skalenmarken beziffert werden.

- Füllen Sie in der OIML-Empfehlung R 35-3 den Punkt 5.1.1 aus, und zwar unter Zugrundelegung der Klauseln 9.1 – 9.5 aus der OIML-Empfehlung R 35-1.

6.2.6 Aufschriften (R 35-1, Klausel 10)

- 1) Es ist sicherzustellen, dass das Maß klar und unauslöschlich mit der folgenden Information markiert ist und diese entweder am Anfang des Maßes angebracht ist oder – wenn Gehäuse und Maß nicht trennbar sind – auf dem Gehäuse des Maßes:
 - a) Nennlänge (wahlweise in einem Rechteck);
 - b) der Zahlencode, das Firmenzeichen oder der Firmenname des Herstellers und/oder seines Vertreters;
 - c) die Bezeichnung der Genauigkeitsklasse: I, II oder III, in einem Oval;
 - d) die Bezugstemperatur, falls sie eine andere ist als 20 °C;
 - e) die Spannkraft, wenn diese angegeben ist;
 - f) in den Fällen, auf die sich die Klauseln in R-35-1, 5.2 (Nennlänge) und R 35-1, 8.2 (Skalenteilungswert) beziehen: die besondere Verwendung, für die das Längenmaß vorgesehen ist.
- 2) Füllen Sie in der OIML-Empfehlung R 35-3 den Punkt 5.1.1 aus, und zwar unter Zugrundelegung der Klauseln 10.1 – 10.8 aus der OIML-Empfehlung R 35-1.

6.2.7 Anzeigeeinrichtung (R 35-1, Klausel 11)

Anwendbar auf verkörperte Längenmaße mit einer elektrisch betriebenen Digitalanzeige

- 1) Es ist sicherzustellen, dass die Anzeigeeinrichtung des Maßes leicht ablesbar und zuverlässig ist und die Länge visuell eindeutig angezeigt wird.
- 2) Es ist sicherzustellen, dass die Anzeigeeinrichtung in der Lage ist, die angezeigte Länge bis einschließlich zur Nennlänge des Maßes anzuzeigen.
- 3) Es ist sicherzustellen, dass die angezeigte Länge in Metern (Symbol "m") oder in zugelassenen Teilen und Vielfachen ausgedrückt wird und dass das entsprechende Symbol unmittelbar neben der bezifferten Anzeige erscheint.
- 4) Die angezeigte Länge wird durch eine Zeile nebeneinanderliegender Ziffern angegeben, die in einer oder mehreren Zifferschriften erscheinen. Es ist sicherzustellen, dass das Fortschreiten einer gegebenen Ziffer abgeschlossen ist, während die Ziffer der nächsten unmittelbar niedrigeren Dekade von 9 auf 0 wechselt.
- 5) Es ist sicherzustellen, dass die auf der Anzeigeeinrichtung angezeigte Länge mit der Messung übereinstimmt, die vom Messband an dem Skalenteilungswert durchgeführt wurde, der der Messbandanzeige am nächsten lag.
- 6) Es ist sicherzustellen, dass es bei der Unterscheidung zwischen der ersten Anzeige und anderen Anzeigen keine Verwechslungsmöglichkeit gibt.
- 7) Es ist sicherzustellen, dass es beim Einschalten – und wahlweise auf Anforderung – möglich ist, den fehlerfreien Betrieb der gesamten Anzeigeeinrichtung einer Sichtprüfung zu unterziehen.
- 8) Füllen Sie in der OIML-Empfehlung R 35-3 den Punkt 5.1.1 aus, und zwar unter Zugrundelegung der Klauseln 11.1.1 – 11.2.2 aus der OIML-Empfehlung R 35-1.

6.2.8 Eich- (oder Kontroll)zeichen (R 35-1, Klausel 13)

- 1) Es ist sicherzustellen, dass das Maß so aufgebaut ist, dass die durch nationale Bestimmungen vorgeschriebenen Eich- (oder Kontroll)zeichen in der Nähe des Anfangs des Maßes angebracht werden können.
- 2) Füllen Sie in der OIML-Empfehlung R 35-3 den Punkt 5.1.1 aus, und zwar unter Zugrundelegung der Klausel 13 aus der OIML-Empfehlung R 35-1.

A – Maße für kurze Längen

6.2.9 Halbstarres Maßband aus Stahl in einem Gehäuse (R 35-1, Klausel 14)

- 1) Es ist sicherzustellen, dass das Maß Nennlängen zwischen 0,5 m und 15 m besitzt.
- 2) Es ist sicherzustellen, dass das Maß ein Endmaß, ein Strichmaß oder ein zusammengesetztes Maß ist.
- 3) Überprüfen Sie, ob der Endring in der Nennlänge enthalten ist oder nicht.
- 4) Wird eine Zusatzeinrichtung am Ende des Maßes befestigt, so ist sicherzustellen, dass eine Verdeckung der Skalenmarken nur unter den in R 35-1, 14.2.2 aufgeführten Bedingungen erfolgt.
- 5) Es ist sicherzustellen, dass für ein in einem Gehäuse enthaltenes Maß, welches so konstruiert ist, dass es ein Teil des Skalenbereichs ist,
 - a) das Nullende des Messbandes ein Endmaß ist und mit einem festen oder verschiebbaren Haken oder einer ebensolchen Lasche versehen ist,
 - b) der Gürtelclip oder Tragegurt keine Abmessungen verdeckt, die auf der Seite des Gehäuses markiert sind, oder interne Messungen beeinträchtigt.
- 6) Es ist sicherzustellen, dass die Messbandsicherung stark genug ist, um das Messband in allen ausgefahrenen Positionen (bis hin zur vollständig ausgefahrenen Position) festzuhalten.
- 7) Es ist sicherzustellen, dass der Querschnitt des Messbandes gewölbt ist.
- 8) Es ist sicherzustellen, dass – wenn das Maß zwei Skalen auf derselben Fläche besitzt – diese Skalen denselben Ausgangspunkt haben.
- 9) Es ist sicherzustellen, dass der Skalenwert weniger als oder gleich 1 cm ist.
- 10) Es ist sicherzustellen, dass das Maß der Genauigkeitsklasse I oder II entspricht.
- 11) Füllen Sie in der OIML-Empfehlung R 35-3 den Punkt 5.1.1 aus, und zwar unter Zugrundelegung der Klauseln 14.1 – 14.4 aus der OIML-Empfehlung R 35-1.

6.2.10 Halbstarres Maßband aus Stahl mit digitaler Anzeige (R 35-1, Klausel 15)

- 1) Es ist sicherzustellen, dass das Maß die zuvor in 6.2.9 genannten Anforderungen erfüllt; darüber hinaus:
- 2) ist sicherzustellen, dass das Fach der Stromquelle integraler Bestandteil des Maßes ist.
- 3) Füllen Sie in der OIML-Empfehlung R 35-3 den Punkt 5.1.1 aus, und zwar unter Zugrundelegung der Klauseln 15.1 – 15.5 aus der OIML-Empfehlung R 35-1.

6.2.11 Einteiliges starres oder halbstarres Maß (R 35-1, Klausel 16)

- 1) Es ist sicherzustellen, dass das Maß Nennlängen zwischen 0,5 m und 5 m besitzt.
- 2) Es ist sicherzustellen, dass das Maß ein Endmaß, ein Strichmaß oder ein zusammengesetztes Maß ist.
- 3) Es ist sicherzustellen, dass das Maß aus Metall oder anderen geeigneten Werkstoffen hergestellt ist.
- 4) Es ist sicherzustellen, dass – wenn der Skalennullpunkt eines Messstabes auch sein Ende ist – dieses Ende mit einem stoß- und verschleißfesten Beschlag oder mit einer stoß- und verschleißfesten Spitze aus einem Material versehen ist, das bei einem Stoß zu keiner Funkenbildung führt.
- 5) Es ist sicherzustellen, dass das Maß der Genauigkeitsklasse I oder II entspricht.

- 6) Füllen Sie in der OIML-Empfehlung R 35-3 den Punkt 5.1.1 aus, und zwar unter Zugrundelegung der Klauseln 16.1 – 16.4 aus der OIML-Empfehlung R 35-1.
- 6.2.12 Flexibles Maßband aus Glasfaser und Kunststoff oder aus anderen geeigneten nicht-metallischen Werkstoffen (R 35-1, Klausel 17)
- 1) Es ist sicherzustellen, dass das Maß Nennlängen zwischen 0,5 m und 5 m hat.
 - 2) Es ist sicherzustellen, dass das Maß ein Endmaß, ein Strichmaß oder ein zusammengesetztes Maß ist.
 - 3) Es ist sicherzustellen, dass die freien Enden eines Endmaßes oder eines zusammengesetzten Maßes mit verschleißfesten Bändern oder Spitzen versehen sind, die fest an dem Band angebracht sind.
 - 4) Es ist zu überprüfen, ob der Endring in der Nennlänge enthalten ist oder nicht.
 - 5) Es ist sicherzustellen, dass die vorgegebene Spannkraft ca. 10 N bis 20 N beträgt und auf dem Maß angegeben ist.
 - 6) Es ist sicherzustellen, dass auf einem Strichmaß der Skalennullpunkt in einem Abstand von mindestens 20 mm vom nahegelegensten Ende des Maßes entfernt liegt, wenn letzteres nicht mit einem Ring versehen ist – oder vom äußeren Ende des Ringes, wenn es mit einem Ring versehen ist.
 - 7) Es ist sicherzustellen, dass das Maß der Genauigkeitsklasse I, II oder III entspricht.
 - 8) Füllen Sie in der OIML-Empfehlung R 35-3 den Punkt 5.1.1 aus, und zwar unter Zugrundelegung der Klauseln 17.1 – 17.3 aus der OIML-Empfehlung R 35-1.
- 6.2.13 Gliedermaßstab aus Metall oder aus anderen Werkstoffen (R 35-1, Klausel 18)
- 1) Es ist sicherzustellen, dass das Maß Nennlängen zwischen 0,5 m und 5 m hat.
 - 2) Es ist sicherzustellen, dass das Maß ein Endmaß ist.
 - 3) Es ist sicherzustellen, dass alle Gliederteile, die an beiden Enden verbunden sind, dieselbe Länge zwischen ihren Verbindungsachsen haben.
 - 4) Es ist sicherzustellen, dass die Verbindung und die Ausrichtung des entfalteten Maßes durch eine wirkungsvolle Vorrichtung gesichert sind.
 - 5) Es ist sicherzustellen, dass der zusätzliche Gesamtfehler aufgrund der Verbindung und Ausrichtung nicht die in R 35-1, 18.2.2. angegebenen Grenzen übersteigt.
 - 6) Es ist sicherzustellen, dass das Maß der Genauigkeitsklasse II oder III entspricht. Für zusammengeschraubte verbundene Maße ist auch Klasse I zulässig.
 - 7) Füllen Sie in der OIML-Empfehlung R 35-3 den Punkt 5.1.1 aus, und zwar unter Zugrundelegung der Klauseln 18.1 – 18.4 aus der OIML-Empfehlung R 35-1.
- 6.2.14 Teleskop-Maß aus Metall oder aus anderen Werkstoffen (R 35-1, Klausel 19)
- 1) Es ist sicherzustellen, dass das Maß Nennlängen zwischen 0,5 m und 5 m hat.
 - 2) Es ist sicherzustellen, dass das Maß ein Endmaß ist.
 - 3) Es ist sicherzustellen, dass die Verbindung und die Ausrichtung des entfalteten Maßes durch eine wirkungsvolle Vorrichtung gesichert sind.
 - 4) Es ist sicherzustellen, dass der zusätzliche Gesamtfehler aufgrund der Verbindung und Ausrichtung nicht die in R 35-1, 19.2.1. angegebenen Grenzen übersteigt.
 - 5) Es ist sicherzustellen, dass das Maß aus Metall oder aus anderen geeigneten Werkstoffen hergestellt ist.
-

- 6) Es ist sicherzustellen, dass die Anschlussfläche des Maßes flach und senkrecht zur Längsachse des Maßes ist.
- 7) Es ist sicherzustellen, dass das Ende des Maßes mit einem schlag- und verschleißfesten Beschlag bzw. einer schlag- und verschleißfesten Spitze aus einem Material versehen ist, das beim Stoß zu keiner Funkenbildung führt.
- 8) Es ist sicherzustellen, dass ein Maß, das einen kreisförmigen Querschnitt hat, nur eine Skala entlang seiner Länge hat.
- 9) Es ist sicherzustellen, dass das Maß der Genauigkeitsklasse II oder III entspricht.
- 10) Füllen Sie in der OIML-Empfehlung R 35-3 den Punkt 5.1.1 aus, und zwar unter Zugrundelegung der Klauseln 19.1 – 19.4 aus der OIML-Empfehlung R 35-1.

6.2.15 Teleskop-Maße aus Metall oder anderen Werkstoffen mit digitaler Anzeige (R 35-1, Klausel 20)

- 1) Es ist sicherzustellen, dass das Maß die oben in 6.2.14 genannten Anforderungen erfüllt; darüber hinaus:
- 2) ist sicherzustellen, dass das Fach für die Stromquelle integraler Bestandteil des Maßes ist.
- 3) Füllen Sie in der OIML-Empfehlung R 35-3 den Punkt 5.1.1 aus, und zwar unter Zugrundelegung der Klauseln 20.1 – 20.5.1 aus der OIML-Empfehlung R 35-1.

B – Maße für große Längen

6.2.16 Flexibles Maßband aus Stahl mit Aufwickelvorrichtung, das nicht für die Messungen von Längen ausgelegt ist, die aufgrund der wiederholten Verwendung ein- und desselben Bandes länger als seine Nennlänge sind (R 35-1, Klausel 21).

- 1) Es ist sicherzustellen, dass das Maß Nennlängen zwischen 5 m und 200 m hat.
- 2) Es ist sicherzustellen, dass das Maß ein Strichmaß oder ein zusammengesetztes Maß ist.
- 3) Es ist sicherzustellen, dass für ein Maß in Klasse I das freie Ende mit einem Griff oder Ring versehen ist, der nicht in die Nennlänge einbezogen wird.
- 4) Es ist sicherzustellen, dass für ein Maß in Klasse II das freie Ende mit einem Griff oder Ring versehen ist, der in die Nennlänge einbezogen werden kann; in diesem Fall ist sicherzustellen, dass der Anfang der Skala deutlich angezeigt wird.
- 5) Wird eine Zusatzeinrichtung am Ende eines Maßes befestigt, so ist sicherzustellen, dass eine Verdeckung der Skalenmarken nur unter den in R 35-1, 21.2.2 aufgeführten Bedingungen auftritt.
- 6) Es ist sicherzustellen, dass die vorgegebene Spannkraft ca. 50 N oder mehr beträgt und auf dem Maß angezeigt wird.
- 7) Es ist sicherzustellen, dass die Bezugstemperatur, falls es sich um eine andere als 20 °C handelt, auf dem Maß angegeben wird.
- 8) Es ist sicherzustellen, dass das Maß der Genauigkeitsklasse I oder II entspricht.
- 9) Füllen Sie in der OIML-Empfehlung R 35-3 den Punkt 5.1.1 aus, und zwar unter Zugrundelegung der Klauseln 21.1 – 21.4 aus der OIML-Empfehlung R 35-1.

6.2.17 Flexible Maßbänder aus Stahl mit Spanngewicht oder Senkkörper (R 35-1, Klausel 22)

- 1) Es ist sicherzustellen, dass das Maß Nennlängen zwischen 5 m und 50 m hat.
- 2) Es ist sicherzustellen, dass das Maß ein zusammengesetztes Maß ist.
- 3) Es ist sicherzustellen, dass die Masse des Senkkörpers sowohl auf dem Maß als auch auf dem Senkkörper mit einer Toleranz von ± 10 g angegeben wird.

- 4) Es ist sicherzustellen, dass die Masse des Senkkörpers ausreicht, um das Band richtig auszudehnen, und aus einem Material besteht, das bei einem Stoß zu keiner Funkenbildung führt.
 - 5) Es ist sicherzustellen, dass die Anbringung oder die Verbindung des Senkkörpers so ist, dass die zusätzliche Messunsicherheit minimiert wird.
 - 6) Es ist sicherzustellen, dass
 - a) die Skala regelmäßig ist, mit einem Skalenteilungswert von 1 mm,
 - b) die Basis des Senkkörpers die Hauptskalenmarke am Nullende der Skala darstellt,
 - c) die Skala an einer flachen Fläche des Senkkörpers beginnt und sich über die gesamte Länge des Bandes fortsetzt.
 - 7) Es ist sicherzustellen, dass das Maß der Genauigkeitsklasse I oder II entspricht.
 - 8) Füllen Sie in der OIML-Empfehlung R 35-3 den Punkt 5.1.1 aus, und zwar unter Zugrundelegung der Klauseln 22.1 – 22.5 aus der OIML-Empfehlung R 35-1.
- 6.2.18 Flexibles Maßband aus Stahl mit Spannungsgewicht oder Senkkörper mit elektronischer Abtastung (R 35-1, Klausel 23)
- 1) Es ist sicherzustellen, dass das Maß die oben in 6.2.17 genannten Anforderungen erfüllt. Die Anforderungen in 6.2.17, Punkt 5) müssen möglicherweise angepasst werden, je nachdem, wie die elektronische Abtasteinrichtung befestigt ist.
 - 2) Darüber hinaus ist sicherzustellen, dass die elektronische Abtasteinrichtung des Maßes den Luft/Öl- und Öl/Wasser-Phasenübergang klar und zuverlässig anzeigt.
 - 3) Es ist sicherzustellen, dass das Batteriefach integraler Bestandteil des Maßes ist.
 - 4) Es ist sicherzustellen, dass das Maß der Genauigkeitsklasse I oder II entspricht.
 - 5) Füllen Sie in der OIML-Empfehlung R 35-3 den Punkt 5.1.1 aus, und zwar unter Zugrundelegung der Klauseln 23.1 – 23.7 aus der OIML-Empfehlung R 35-1.
- 6.2.19 Flexible Vermessungsbänder aus Stahl, die dafür ausgelegt sind, Längen zu messen, die aufgrund der wiederholten Verwendung ein- und desselben Bandes länger als ihre Nennlänge sind (R 35-1, Klausel 24)
- 1) Es ist sicherzustellen, dass die Nennlänge des Maßes 5 m, 10 m, 20 m, 50 m, 100 m oder 200 m beträgt.
 - 2) Es ist sicherzustellen, dass das Maß ein Endmaß oder ein Strichmaß ist.
 - 3) Es ist sicherzustellen, dass die vorgegebene Spannkraft ca. 50 N oder mehr beträgt und auf dem Maß angezeigt wird.
 - 4) Es ist sicherzustellen, dass die Griffe – falls sie in die Nennlänge des Maßes einbezogen werden – so konstruiert sind, dass ihre Anbringung am Band keine Messunsicherheit einbringt.
 - 5) Es ist sicherzustellen, dass das Maß der Genauigkeitsklasse I oder II entspricht.
 - 6) Füllen Sie in der OIML-Empfehlung R 35-3 den Punkt 5.1.1 aus, und zwar unter Zugrundelegung der Klauseln 24.1 – 24.4 aus der OIML-Empfehlung R 35-1.
- 6.2.20 Flexible Maßbänder aus Glasfaser und Kunststoff oder aus anderen geeigneten, nicht-metallischen Werkstoffen (R 35-1, Klausel 25)
- 1) Es ist sicherzustellen, dass das Maß Nennlängen zwischen 5 m und 100 m hat.
 - 2) Es ist sicherzustellen, dass das Maß ein Endmaß, ein Strichmaß oder ein zusammengesetztes Maß ist.

- 3) Es ist sicherzustellen, dass die Enden eines Endmaßes und das Nullende eines zusammengesetzten Maßes mit verschleißfesten Bändern oder Spitzen versehen sind, die fest am Band angebracht sind.
- 4) Es ist sicherzustellen, dass der Ring auf dem freien Ende eines Maßes in Klasse I nicht in die Nennlänge einbezogen wird.
- 5) Es ist zu prüfen, ob der Ring auf dem freien Ende eines Maßes in den Klassen II und III in die Nennlänge einbezogen wird oder nicht. Falls ja, so ist sicherzustellen, dass der Anfang der Skala eindeutig angezeigt wird.
- 6) Wird eine Zusatzeinrichtung am Ende eines Maßes befestigt, so ist sicherzustellen, dass eine Verdeckung der Skalenmarken nur unter den in R 35-1, 25.2.3 aufgeführten Bedingungen erfolgt.
- 7) Es ist sicherzustellen, dass die vorgegebene Spannkraft ca. 10 N bis 20 N beträgt und auf dem Maß angezeigt wird.
- 8) Es ist sicherzustellen, dass das Maß der Genauigkeitsklasse I, II oder III entspricht.
- 9) Füllen Sie in der OIML-Empfehlung R 35-3 den Punkt 5.1.1 aus, und zwar unter Zugrundelegung der Klauseln 25.1 – 25.4 aus der OIML-Empfehlung R 35-1.

7 Genauigkeitsprüfungen für alle Maße

Während der Funktionsprüfungen müssen alle relevanten Werte, Abmessungen und Beobachtungen protokolliert werden.

Anmerkung 1: Was die Darstellung der Ergebnisse von Bauartprüfungen oder Eichprüfungen betrifft, siehe unten Klausel 11.

Anmerkung 2: Die entsprechenden Abschnitte aus der R 35-1 sind unten in Klammern angegeben.

7.1 Beschreibung des Prüfobjekts (EUT) (R 35-1, 2.2)

Zum Zwecke des Prüfens ist das Prüfobjekt gemäß folgender Kriterien zu beschreiben:

- a) Kategorie (z. B.: halbstarres Maßband aus Stahl in einem Gehäuse),
- b) Unterkategorie (z. B.: zusammengesetztes Maß).

7.2 Anforderungen, die für alle Prüfungen gelten

7.2.1 Prüfmittel

- 1) Für die Messungen müssen rückführbare, kalibrierte Messgeräte benutzt werden.
- 2) Die Prüfmittel müssen so ausgelegt, konstruiert und verwendet werden, dass die Funktion dieser Prüfmittel selbst nicht wesentlich zum Prüffehler beiträgt. Zu diesem Zweck sind hohe Standards für die Wartung der Prüfmittel erforderlich.
- 3) Die Prüfumgebung muss so beschaffen sein, dass die Referenzbetriebsbedingungen der Prüfung erfüllt werden (siehe Klausel 3).
- 4) Es müssen schnelle und leichte Prüfablesungen möglich sein.

7.2.2 Ort

Die für die Prüfungen ausgewählte Umgebung muss mit den Prinzipien übereinstimmen, die in der OIML-Veröffentlichung G 13, *Planung von Metrologie- und Prüflaboratorien* [3], dargelegt sind und frei von Störeinflüssen (z. B. Umgebungstemperatur, Erschütterung) sein.

7.2.3 Umgang mit den Maßen

- 1) Jedes eingereichte Maß muss zunächst daraufhin überprüft werden, ob sein Material, seine Form und sein Zustand der angegebenen Genauigkeitsklasse entsprechen.
- 2) Hochwertige Maße sollten nie mit bloßen Händen angefasst werden. Steht keine Ausrüstung zur Handhabung der Maße zur Verfügung, so können diese mit sauberen Handschuhen aus Fensterleder oder einem anderen geeigneten Material angefasst werden.

7.2.4 Vorbereitung

- 1) Starre und halbstarre Strichmaße werden normalerweise in Kisten verstaut und sollten bis zur Prüfung und Erprobung zur Sicherheit in ihren Kisten aufbewahrt werden.
- 2) Flexible Strichmaße werden leicht geknickt und beschädigt und sollten sorgfältig behandelt werden.

Flexible Linienmaße werden unter einer speziellen Spannkraft kalibriert (diese wird gewöhnlich auf dem Maß angegeben).

Beim Ausgleichen der Spannkraft entlang des Bandes ist ebenfalls Vorsicht geboten.
- 3) Gliedermaßstäbe und Teleskop-Strichmaße werden normalerweise in Kisten verstaut und sollten bis zur Prüfung und Erprobung zur Sicherheit in ihren Kisten aufbewahrt werden.

Es ist darauf zu achten, dass die Maße vollständig ausgefahren sind, wobei besonders auf die Verbindungsstücke zu achten ist.

- 4) Um sicherzustellen, dass sich ein eingereichtes Maß im thermischen Gleichgewicht mit dem Labor befindet, sollte es für mindestens 12 Stunden (normalerweise über Nacht) im Prüflabor verblieben sein, bevor die Prüfung und Erprobung beginnt. Außerdem sollte das Maß auch mindestens 2 Stunden auf der Messbank gespannt werden, um sicherzustellen, dass es zum Zeitpunkt der Prüfung thermisches Gleichgewicht erreicht hat; für Maße der Genauigkeitsklasse I wird eine Zeitdauer von 4 Stunden empfohlen.

7.2.5 Umgebungsbedingungen

- 1) Die Umgebungstemperaturen sollten geprüft werden und die Prüfung sollte nur beginnen, wenn die Bedingungen innerhalb des vom Hersteller, vom Prüflabor oder von der anwendbaren IEC-Norm festgelegten Bereichs liegen.

7.2.6 Temperaturkompensation

- 1) Falls erforderlich, kann das Messverfahren so angepasst werden, dass Korrekturen vorgenommen werden können, um das Ergebnis auf eine Standardbezugstemperatur zu verringern.
- 2) In geeigneten Abständen entlang des Maßes sollten Berührungsthermometer angebracht werden. Die durchschnittliche Materialtemperatur wird berechnet, indem man das arithmetische Mittel aller Ergebnisse der verwendeten Thermometer nimmt.
- 3) Die durchschnittliche Materialtemperatur wird verwendet, um die gemessene Länge auf die Bezugstemperatur zu korrigieren, indem man den linearen thermischen Ausdehnungskoeffizienten in der folgenden Formel verwendet:

$$L_c = L_m [1 + \alpha (T_r - T_m)], \text{ wobei folgendes gilt:}$$

L_c = bereinigte Länge

L_m = gemessene Länge

α = linearer thermischer Ausdehnungskoeffizient

T_r = Bezugstemperatur

T_m = durchschnittliche Materialtemperatur

Die Abweichung vom Nennwert wird berechnet, indem man die Nennlänge von der bereinigten Länge abzieht.

7.2.7 Mechanische Umgebung

Mechanische Prüfungen sind erforderlich, um die Robustheit des Messbandes, des Gehäuses oder der elektronischen Hilfseinrichtung zu bestimmen, wenn sie auf eine harte Oberfläche fallengelassen werden. Diese Prüfungen sind nicht für Maße erforderlich, die dauerhaft installiert sind.

7.3 Prüfung von Längenmaßen

7.3.1 Ziel der Prüfungen

Ziel der Prüfung ist es zu bestimmen, ob das Maß über seine gesamte Länge linear und genau ist und ob es innerhalb der Verkehrsfehlergrenzen für die vorgegebene Genauigkeitsklasse liegt.

7.3.2 Arten der Prüfung

An fünf verschiedenen Stellen, die willkürlich über das Längenmaß (einschließlich der Nennlänge) verteilt sind, ist Folgendes zu überprüfen:

- a) Skalengenauigkeit und große Skalenlinearität, d. h. der Abstand zwischen zwei nicht aufeinanderfolgenden Marken an verschiedenen Punkten entlang der Maßlänge, von denen einer immer Null ist.
- b) Genauigkeit des Skalenteilungswertes, d. h. die Länge des Skalenteilungswertes an verschiedenen Punkten entlang der Länge des Maßes.
- c) Linearität des Skalenteilungswertes, d. h. der Unterschied zwischen den Längen zweier aufeinanderfolgender Skalenteilungswerte an verschiedenen Punkten entlang der Länge des Maßes.
- d) Genauigkeit anderer messtechnischer Komponenten des Maßes, wie zum Beispiel Haken, Ringe, maßgenaue Gehäuse, abnehmbare Senkkörper. Anmerkung: Für Gleithaken wird der maximale Gleitweg üblicherweise der Hakendicke gleichgesetzt; festsitzende Haken sind normalerweise dünn genug, um die Anforderungen an die Fehlergrenze sowohl für interne als auch externe Messungen zu erfüllen.

7.4 Skalengenauigkeit und große Skalenlinearität (R 35-1, 26.2.2)

Große Skalenlinearitäts- und Genauigkeitsprüfungen werden so durchgeführt, wie dies nachstehend beschrieben ist. Für diese Prüfung gibt es keinen Bezug zu Normen.

Ziel der Prüfung:	zu bestimmen, ob das Maß über seine gesamte Länge linear und genau ist und ob es innerhalb der Fehlergrenzen für die vorgegebene Genauigkeitsklasse liegt.
Umfang:	Dieses Verfahren gilt für sämtliche Maßverkörperungen (egal ob starr oder halbstarr, flexibel, Gliedermaßstäbe oder Teleskop-Maße), und es umfasst Maße verschiedener Querschnitte und Nennlängen.
Die Prüfverfahren in Kürze:	
Vorbedingung:	Maßbänder müssen über ihre gesamte Länge, – praktisch ohne Reibung, und unter der vorgegebenen Spannkraft – auf einer horizontalen Fläche gespannt werden.
Prüfungsschärfegrad:	Es sind die Kriterien für die Fehlergrenzen gemäß der Genauigkeitsklasse des Prüfobjekts anzuwenden.
Stabilisierung:	Vor jeder Prüfung muss das Prüfobjekt mindestens zwei Stunden unter den vorgegebenen Umgebungsbedingungen stabilisiert werden [siehe 7.2.4 4)].

Längenmessprüfung, siehe folgende Seite.

Längenmessprüfung:

Das Prüfobjekt muss auf der Prüfbank, die sich neben den Prüfmitteln befindet, gesichert werden.

Die Thermometer sind gegebenenfalls entlang des Maßes anzubringen (R 35-2, 7.2.6).

Es ist zu messen, wie weit $A_1, A_2, A_3, B_1, B_2, B_3$ (und so weiter – bis E_3) von O entfernt sind (wie in Abbildung 1 gezeigt), wobei:

- a) O der Ursprung des Maßes ist,
- b) A, B, C, D willkürlich ausgewählte Punkte entlang des Maßes sind,
- c) die tiefgestellten Suffixe 1 und 2 aufeinanderfolgende Ablesemarken darstellen,
- d) E_3 die Nennlänge ist.

Diese Messungen sind in der Empfehlung R 35-3 unter dem Punkt 6.1 zu protokollieren.

Ebenso ist Folgendes zu protokollieren:

- a) Datum und Uhrzeit
- b) Temperatur
- c) Spannkraft (soweit zutreffend)

Füllen Sie in der OIML-Empfehlung R 35-3 den Prüfbericht unter dem Punkt 6.2 aus.

Die Abweichung für jeden dieser Punkte (A, B, C, D und E_2) wird berechnet, indem man die Anzeige auf dem Prüfobjekt – z. B. A (gegebenenfalls um die Temperatur korrigiert) – von dem von den Prüfmitteln gemessenen Längenwert abzieht.

Berechnen Sie die Fehlergrenzen für die Punkte A, B, C, D und E_3 . Verwenden Sie die in R 35-1, Klausel 4.2.1 angegebene Gleichung. Für Längen unter 1 m wird der Wert von L in der Gleichung dem Wert 1,0 gleichgesetzt. Bei einigen Arten von Maßstäben kann es erforderlich sein, Korrekturen bei der Eigenabweichung vorzunehmen oder der Fehlergrenze bestimmte Bedingungen zuzuordnen. Zu diesen Arten von Maßstäben gehören:

- a) Endmaße oder zusammengesetzte Maße gemäß R 35-1, Klausel 4.2.4
- b) Gliedermaßstäbe gemäß R 35-1, Klausel 18.2.2
- c) Teleskop-Maße gemäß R 35-1, Klausel 19.2.1
- d) Flexible Maßbänder aus Stahl mit Spannungsgewicht oder Senkkörper gemäß R 35-1, 22.5

Es ist sicherzustellen, dass der Fehler unterhalb der Fehlergrenze für die vorgegebene Genauigkeitsklasse liegt oder gleich dieser ist.

Anzahl der Prüfzyklen:

Einen pro Skala (Teleskop-Maße könnten z. B. mehr als eine Skala haben).

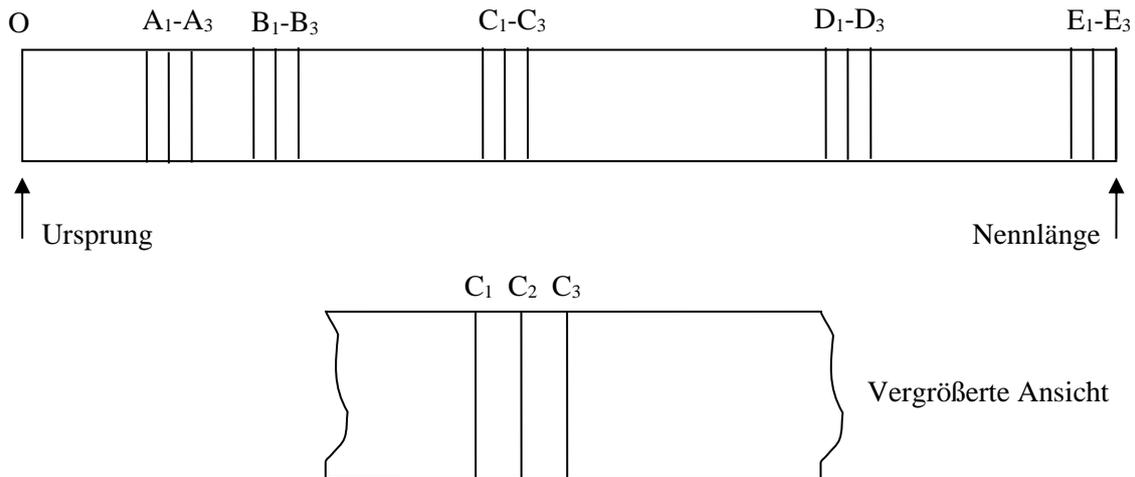


Abbildung 1: Schema der ausgewählten Prüfpunkte auf einem Längenmaß (nicht maßstabsgerecht)

7.5 Genauigkeit des Skalenteilungswertes (R 35-1, 26.2.3)

Kurze Skalenlinearitäts- und Genauigkeitsprüfungen werden so durchgeführt, wie dies nachstehend beschrieben ist. Für diese Prüfung gibt es keinen Bezug zu Normen.

- Ziel der Prüfung: zu bestimmen, ob die Länge des Skalenteilungswertes über die gesamte Länge des Maßes innerhalb der Fehlergrenzen für die vorgegebene Genauigkeitsklasse liegt.
- Umfang: Dieses Verfahren gilt für sämtliche Maßverkörperungen (egal ob starr oder halbstarr, flexibel, Gliedermaßstäbe oder Teleskop-Maße), und es umfasst Maße verschiedener Querschnitte und Nennlängen.
- Die Prüfverfahren in Kürze: Es sind die Ergebnisse zu verwenden, die die großen Skalenlinearitäts- und Genauigkeitsprüfungen (oben in 6.3) ergeben haben und es ist der Prüfbericht in der Empfehlung R 35-3 unter Punkt 6.3 auszufüllen.

Berechnen Sie die Skalenteilungswerte an jedem der Punkte A bis E, ziehen Sie z. B. die Länge OA_1 von der Länge OA ab bzw. OA_2 von OA_1 ab, etc.

Die Abweichung für jeden der Skalenteilungswerte wird berechnet, indem man den Nennwert des Skalenteilungswertes (z. B. 1 mm) von dem Wert abzieht, der von den Prüfmitteln gemessen wurde (ggf. um die Temperatur korrigiert).

Vergleichen Sie diese mit den Fehlergrenzen in R 35-1:

- Ist der Skalenteilungswert ≤ 1 cm, so ist Tabelle 2 zu verwenden.
- Ist der Skalenteilungswert > 1 cm ist, ist die Gleichung in 4.2.2 zu verwenden.

Es ist sicherzustellen, dass die Abweichung \leq der Fehlergrenze für die vorgegebene Genauigkeitsklasse ist.

7.6 Linearität des Skalenteilungswerts (R 35-1, 26.2.4)

Kurze Skalenlinearitätsprüfungen werden so durchgeführt, wie dies nachstehend beschrieben ist. Für diese Prüfung gibt es keinen Bezug zu Normen.

- Ziel der Prüfung: zu bestimmen, ob die Differenz zwischen den Längen zweier aufeinanderfolgender Skalenteilungswerte über die gesamte Länge des Maßes innerhalb der Fehlergrenzen für die vorgegebene Genauigkeitsklasse genau ist.
- Umfang: Dieses Verfahren gilt für sämtliche Maßverkörperungen (egal ob starr oder halbstarr, flexibel, Gliedermaßstäbe oder Teleskop-Maße), und es umfasst Maße verschiedener Querschnitte und Nennlängen.
- Die Prüfverfahren in Kürze: Verwenden Sie die Skalenteilungswerte, die Sie aus den kurzen Skalengenauigkeitsprüfungen oben in 6.4 erhalten haben, und füllen Sie den Prüfbericht in der Empfehlung R 35-3 unter Punkt 6.4 aus.
- Berechnen Sie die Differenz zwischen den Werten der aufeinanderfolgenden Skalenteilungswerte an jedem der Punkte A bis E.
Anmerkung: Die Linearität des Skalenteilungswertes kann nicht berechnet werden, wenn es sich bei einem der aufeinanderfolgenden Skalenteilungswerte um einen endständigen Skalenteil handelt, der durch eine Endfläche begrenzt wird (siehe hierzu R 35-1, 4.2.4).
- Vergleichen Sie diese Differenzen mit den maximal zulässigen Differenzen, die in Tabelle 3 in R 35-1, 4.2.3 aufgeführt sind.
- Es ist sicherzustellen, dass die gemessene Differenz \leq der maximal zulässigen Differenz für die vorgegebene Genauigkeitsklasse ist.

7.7 Genauigkeit anderer messtechnischer Komponenten (R 35-1, 26.2.5)

Die Prüfungen anderer messtechnischer Komponenten werden so durchgeführt, wie dies nachstehend beschrieben ist. Für diese Prüfungen gibt es keinen Bezug zu Normen.

- Ziel der Prüfung: zu bestimmen, ob die Abmessungen der Komponenten die Anforderungen an die Fehlergrenzen erfüllen.
- Umfang: Dieses Verfahren gilt für die Komponenten des Maßes, welche Abmessungen tragen. Beispiele hierfür sind Gehäuse für halbstarre Maßbänder aus Stahl und entfernbare Spannsenkörper für flexible Maßbänder aus Stahl.
- Die Prüfverfahren in Kürze: Die Prüfmittel können Folgendes umfassen:
- Parallelendmaße oder ähnliches, um die Abmessungen von Bandgehäusen zu messen;
 - Bandprüfbank, um die Auswirkung von Endhaken und Ringen zu messen;
 - Bandprüfbank oder Messschieber, um Senkkörper zu messen.
- Das Prüfobjekt ist auf der Prüfbank zu sichern, die sich neben den Prüfmitteln befindet.
- Messen Sie die Länge des Prüfobjekts.

Protokollieren Sie:

- a) Datum und Uhrzeit
- b) Temperatur
- c) Länge

Füllen Sie den Prüfbericht in der Empfehlung R 35-3 unter dem Punkt 6.5 aus.

Es ist sicherzustellen, dass die Fehlergrenze den Anforderungen an eine Nennlänge des Maßes von weniger als 1 m erfüllt. Es sind keine zusätzlichen Korrekturen für die Enden erforderlich.

7.8 Genauigkeitsprüfungen für Anzeigeeinrichtungen

7.8.1 Übereinstimmung mit der Messbandanzeige (R 35-1, 27.2.1)

Die Prüfungen an der Anzeigeeinrichtung werden so durchgeführt, wie dies nachstehend beschrieben ist. Für diese Prüfungen gibt es keinen Bezug zu Normen.

Ziel der Prüfung: zu bestimmen, ob das, was angezeigt wird, mit der vom Messband vorgenommenen Messung übereinstimmt.

Umfang: Dieses Verfahren gilt für Maße, die mit Anzeigeeinrichtungen versehen sind.

Die Prüfverfahren in Kürze:

Vorbedingung: Die Maße müssen – praktisch ohne Reibung – unter der vorgegebenen Spannkraft auf einer horizontalen Fläche platziert werden.

Prüfungsschärfegrad: entfällt

Stabilisierung: Vor jeder Prüfung muss das Prüfobjekt mindestens zwei Stunden lang unter den vorgegebenen Umgebungsbedingungen stabilisiert werden [siehe 7.2.4.4].

Anzeigeübereinstimmungsprüfung: Das Prüfobjekt ist auf der Prüfbank zu sichern, die sich neben den Prüfmitteln befindet.
Fahren Sie, bei Null beginnend, das Messband des Prüfobjekts auf vier willkürlich gewählte Längen aus sowie auf die Nennlänge.

Protokollieren Sie:

- a) Datum und Uhrzeit
- b) Temperatur
- c) Länge
- d) Messbandverlängerung einschließlich Null
- e) Anzeige auf der Anzeigeeinrichtung

Füllen Sie den Prüfbericht in der Empfehlung R 35-3 unter dem Punkt 6.6.1 aus.

Überprüfen Sie, ob die auf der Anzeigevorrichtung angezeigte Länge mit der Messung übereinstimmt, die vom Messband bis zum nächsten Skalenteilungsintervall des Messbandes vorgenommen wurde. (R 35-1, 11.1.6)

7.8.2 Umkehrspanne (R35-1, 27.2.2)

Die Prüfungen der Anzeigeeinrichtung werden so durchgeführt, wie dies nachstehend beschrieben ist. Für diese Prüfungen gibt es keinen Bezug zu Normen.

Ziel der Prüfung: zu bestimmen, ob die Anzeige mit der direkten Anzeige auf dem Messband übereinstimmt, wenn sich die Länge des ausgefahrenen Messbandes um einen Skalenteilungswert ändert.

Umfang: Dieses Verfahren gilt für Maße, die mit Anzeigeeinrichtungen versehen sind.

Die Prüfverfahren in Kürze:

Vorbedingung: Die Maße müssen – praktisch ohne Reibung – unter der vorgegebenen Spannkraft auf einer horizontalen Fläche platziert werden.

Prüfungsschärfegrad: entfällt

Stabilisierung: Vor jeder Prüfung muss das Prüfobjekt mindestens zwei Stunden lang unter den vorgegebenen Umgebungsbedingungen stabilisiert werden [siehe 7.2.4.4].

Anzeigeübereinstimmungsprüfung: Das Prüfobjekt ist auf der Prüfbank zu sichern, die sich neben den Prüfmitteln befindet. Das Messband des Prüfobjekts ist auf eine willkürlich gewählte Länge auszufahren. Die ausgefahrene Länge des Messbandes und die Anzeige der Anzeigeeinrichtung sind zu protokollieren. Das Messband ist dann um einen Skalenteilungswert zu verlängern und die Anzeige ist zu protokollieren. Dann ist das Messband um einen Skalenteilungswert einzufahren und die Ablesung ist zu protokollieren. Wiederholen Sie dies für zwei weitere willkürlich gewählte Längen.

Protokollieren Sie:

- a) Datum und Uhrzeit
- b) Temperatur
- c) Länge
- d) Länge des ausgefahrenen Messbandes
- e) Anzeige der Anzeigeeinrichtung

Füllen Sie den Prüfbericht in der Empfehlung R.35-3 unter Punkt 6.6.2 aus.

Es ist sicherzustellen, dass der auf der Anzeige angegebene Wert für die Länge größer oder kleiner wird, je nachdem, wie weit das Messband ausgefahren wurde. (R 35-1, 11.1.6).

8 Prüfungen des Einflussfaktors und der Störeinflüsse für Messungen mit elektronischen Hilfseinrichtungen

8.1 Prüfbedingungen

8.1.1 Allgemeine Anforderungen

8.1.1.1 Die Prüfungen des Einflussfaktors und der Störeinflüsse (wie in R 35-1, 27.5 angegeben) dienen dazu zu überprüfen, ob elektronische Einrichtungen, die an verkörperten Längenmaßen angebracht sind, wie vorgesehen in der Umgebung und unter den angegebenen Bedingungen arbeiten und funktionieren können. Jede Prüfung gibt ggf. die Referenzbetriebsbedingung an, unter der der Eigenfehler ermittelt wird.

8.1.1.2 Wenn die Auswirkung eines einzelnen Einflussfaktors bewertet wird, müssen alle anderen Faktoren relativ konstant bei Werten nahe normal gehalten werden. Nach jeder Prüfung muss das Gerät ausreichend Zeit haben, um vor der nachfolgenden Prüfung ausreichend zu ruhen. Wenn Teile des Messgeräts separat untersucht werden, müssen die Fehler gemäß den Angaben aufgeteilt werden, die in der entsprechenden unten aufgeführten Prüfung angegeben sind.

8.1.1.3 Für jede Prüfung ist der Betriebszustand des Prüfobjekts oder des Simulators zu protokollieren.

8.1.1.4 Der Antragsteller einer Bauartzulassung kann in der Dokumentation, die er bei der Metrologiebehörde einreicht, spezielle Umgebungsbedingungen für den beabsichtigten Gebrauchszweck des Gerätes festlegen. In diesem Fall führt die Metrologiebehörde die Prüfungen bei den Schärfegraden durch, die diesen spezifischen Umgebungsbedingungen entsprechen. Wird die Bauartzulassung gewährt, müssen die entsprechenden Grenzwerte für den Betrieb auf dem Datenschild oder in der beigefügten Betriebsanleitung angegeben werden. Die Betriebsbedingungen, für die das Gerät zugelassen werden soll, sind vom Hersteller anzugeben. Die Metrologiebehörde muss prüfen, ob diese Betriebsbedingungen erfüllt werden.

8.1.1.5 Wenn das Prüfobjekt in eine Konfiguration eingebunden ist, die nicht normal ist, muss das Verfahren zwischen Zulassungsbehörde und Antragsteller abgestimmt werden.

8.1.2 Simulierte Anforderungen

8.1.2.1 Allgemeines

Der Simulator für die Prüfungen des Einflussfaktors und der Störeinflüsse sollte, soweit erforderlich, sämtliche elektronischen Einrichtungen des Messsystems umfassen.

8.1.2.2 Dokumentation

Die Simulatoren müssen, was ihre Hardware und Funktionalität angeht, so definiert werden, dass Bezug auf das zu prüfende Gerät genommen wird sowie auf jede andere Dokumentation, die erforderlich ist, um reproduzierbare Prüfbedingungen zu gewährleisten. Diese Informationen müssen dem Prüfbericht beigefügt sein oder aus dem Prüfbericht hervorgehen.

8.2 Klimatische Umgebung

8.2.1 Temperatur

Da die Maße sowohl in Innenräumen als auch außen verwendet werden können, wird die Wahl der unteren und oberen Temperaturschärfegrade (R 35-1, 27.5.1) der nationalen (oder regionalen) Gesetzgebung überlassen. Falls eine solche Gesetzgebung nicht existiert, ist es Sache des Herstellers, die Grenzen anzugeben.

8.2.2 Feuchte

Die Wahl der Schärfegrade (1 oder 2) für zyklische Prüfungen bei feuchter Wärme (R 35-1, 27.5.2) wird der nationalen (oder regionalen) Gesetzgebung überlassen. Falls eine solche Gesetzgebung nicht existiert, ist es Sache des Herstellers, den Grad gemäß der untenstehenden Beschreibung anzugeben.

Schärfegrad	Beschreibung
1	<p>Dieser Grad bezieht sich auf Geräte oder Geräteteile, die in abgeschlossenen Räumen verwendet werden, an denen es keine Feuchteregulierung gibt. Messgeräte können Kondenswasser, Wasser aus anderen Quellen als Regen oder Eisbildung ausgesetzt sein.</p> <p>Die Bedingungen dieser Klasse können in einigen Eingängen und Treppenhäusern von Gebäuden, in Garagen, Kellern, bestimmten Werkstätten, Fabrikgebäuden und verfahrenstechnischen Industrieanlagen, gewöhnlichen Lagerräumen für frostbeständige Produkte sowie in landwirtschaftlichen Gebäuden etc. auftreten.</p>
2	<p>Dieser Grad gilt für Geräte oder Geräteteile, die an nicht abgeschlossenen Orten mit durchschnittlichen Klimabedingungen verwendet werden, mit Ausnahme von Polar- und Wüstenbedingungen.</p>

8.3 Mechanische Umgebung

Tragbare Längenmaße (insbesondere solche mit elektronischen Hilfseinrichtungen) sollten einem Fall aus einer Höhe von 0,75 m auf eine harte Oberfläche standhalten.

8.4 Elektromagnetische Umgebung

Die elektromagnetische Umgebung für Prüfungen des Einflussfaktors und der Störeinflüsse kann wie folgt unterteilt werden:

- a) Klasse E₁ – Diese Klasse gilt für Geräte, die an Einsatzorten verwendet werden, an denen elektromagnetische Störeinflüsse wie in Wohn- und Gewerbegebäuden sowie Gebäuden der Leichtindustrie auftreten können.
- b) Klasse E₂ – Diese Klasse gilt für Geräte, die an Einsatzorten verwendet werden, an denen elektromagnetische Störungen wie in Industriegebäuden auftreten können.

8.5 Zusammenfassung der Prüfungen des Einflussfaktors und der Störeinflüsse

Tabelle 2: Zusammenfassung der in R 35-1 aufgeführten Prüfungen

Prüfung – Bezug in R 35-1:	Bezug in R 35-2:	Art der Einflussgröße (Bezug in OIML D 11 [4])
27.5.1 Statische Temperaturen (trockene Hitze, Kälte)	8.6	Einflussfaktor
27.5.2 Feuchte Wärme, konstant (nicht kondensierend)	8.7	Einflussfaktor
27.5.3 Erschütterungen	8.8	Störeinfluss
27.5.4.1 Abgestrahlte Funkfrequenz, elektromagnetische Felder allgemeiner Herkunft	8.9	Störeinfluss
27.5.4.2 Abgestrahlte Funkfrequenz und elektromagnetische Felder, die speziell von digitalen Funktelefonen hervorgerufen werden	8.9	Störeinfluss
27.5.5 Elektrostatische Entladung	8.10	Störeinfluss
27.5.6 Spannung der Stromquelle	8.11	Störeinfluss

8.6 Statische Temperaturen (R 35-1, 27.5.1)

Statische Temperaturprüfungen werden gemäß den IEC-Grundnorm-Publikationen 60068-1 [5, 6], 60068-3-1 [7, 8], 60068-2-2 [9] und 60068-2-1 [10] und gemäß Tabelle 3 durchgeführt.

Tabelle 3: Statische Temperaturprüfungen

Umweltrelevante Gesichtspunkte	Prüfspezifikation	Prüfaufbau
Temperatur	Bezugstemperatur: 20 °C oder die auf dem Maß angezeigte Temperatur.	
	Festgelegter hoher Schärfegrad für 2 Stunden	IEC 60068-2-1
	Festgelegter niedriger Schärfegrad für 2 Stunden	IEC 60068-2-2
	Bezugstemperatur: 20 °C oder die auf dem Maß angezeigte Temperatur	
Bezüglich Hintergrundinformationen siehe IEC 60068-3-1.		

Zusätzliche Informationen zu den IEC-Prüfverfahren

Ziel der Prüfung: zu überprüfen, ob die in R 35-1, 11.1.6 genannten Bestimmungen bei trockener Hitze (nicht kondensierend) und bei Kälte eingehalten werden.

Die Prüfverfahren in Kürze

Vorbedingung:	keine
Zustand des Prüfobjekts:	Die Stromversorgung muss für die Dauer der Prüfung auf "an" sein.
Stabilisierung:	2 Stunden bei jeder Temperatur unter Freiluft-Bedingungen
Temperatur:	wie in R 35-1, 27.5.1 angegeben
Temperaturabfolge:	Bezugstemperatur: 20 °C oder die auf dem Maß angezeigte Temperatur vorgegebene hohe Temperatur vorgegebene niedrige Temperatur Bezugstemperatur: 20 °C oder die auf dem Maß angezeigte Temperatur
Anzahl von Prüfzyklen:	mindestens ein Zyklus
Statische Temperaturprüfung:	Nach der Stabilisierung bei Bezugstemperatur und dann bei jeder vorgegebenen Temperatur ist folgendes durchzuführen: Setzen Sie das Prüfobjekt so nahe der Nullanzeige wie möglich, protokollieren Sie die folgenden Daten und füllen Sie die Formulare der Prüfberichte in R 35-3, 7.1 und 7.2, aus: a) Datum und Uhrzeit b) Temperatur c) Relative Feuchte d) die Anzeige auf dem Messband an ausgewählten Punkten entlang seiner Länge, einschließlich der Nennlänge und der dazugehörigen Anzeigen auf der elektronischen Anzeigeeinrichtung e) Messabweichungen f) Funktionsleistung
Zulässige Höchstabweichungen:	Sämtliche Funktionen müssen so funktionieren, wie sie konzipiert waren. Die auf der Anzeigeeinrichtung angezeigte Länge muss mit der Messung übereinstimmen, die vom Messband an dem Skalenteilungswert durchgeführt wurde, der der Messbandanzeige am nächsten lag (R 35-1, 11.1.6).

8.7 Feuchte Wärme, zyklisch (kondensierend) (R 35-1, 27.5.2)

Zyklische Prüfungen bei feuchter Wärme werden gemäß den IEC-Grundnorm-Publikationen 60068-3-4 [11] und 60068-2-30 [12] und gemäß Tabelle 4 durchgeführt.

Tabelle 4: Feuchte Wärme, zyklische Prüfungen

Umweltrelevante Gesichtspunkte	Prüfspezifikation		Prüfaufbau
Feuchte Wärme, zyklisch	Untere Temperatur	25 °C	IEC 60068-2-30
	Obere Temperatur	Angegebener Schärfegrad	
	Relative Feuchte	≥ 93 %	
	Zyklusperiode	12 h + 12 h	
	Anzahl der Zyklen	2	
	Erholungszeit vor Aufnahme der nächsten Prüfung	min. 1 h max. 1 h	
Bezüglich Hintergrundinformationen siehe IEC 60068-3-4, und bezüglich spezieller Teile der Prüfung siehe IEC 60068-2-30.			

Zusätzliche Information zu den IEC-Prüfverfahren

Ziel der Prüfung: zu überprüfen, ob die in R 35-1, 11.1.6 genannten Bestimmungen bei zyklischer trockener Hitze eingehalten werden.

Die Prüfverfahren in Kürze

Vorbedingung: Keine. Stellen Sie das Prüfobjekt vor der Prüfung so nahe der Nullanzeige wie möglich ein.

Zustand des Prüfobjekts: Die Stromversorgung muss für die Dauer der Prüfung auf "an" sein.

Temperaturabfolge: wie in Tabelle 4 angegeben
Während des Temperaturanstiegs muss am Prüfobjekt Kondensation auftreten.

Anzahl der Prüfzyklen: 2 Zyklen

Feuchteprüfung: Zum Ende der Erholungszeit nach jedem Zyklus ist folgendes durchzuführen:
Stellen Sie das Prüfobjekt vor der Prüfung so nahe der Nullanzeige wie möglich ein, protokollieren Sie die folgenden Daten und füllen Sie die Formulare der Prüfberichte in R 35-3, 7.3 aus:

- Datum und Uhrzeit
- Temperatur
- Relative Feuchte
- die Anzeige auf dem Messband an ausgewählten Punkten entlang seiner Länge, einschließlich der Nennlänge und der dazugehörigen Anzeigen auf der elektronischen Anzeigeeinrichtung
- Messabweichungen
- Funktionsfähigkeit

Zulässige Höchstabweichungen: Sämtliche Funktionen müssen so funktionieren, wie sie konzipiert waren. Die auf der Anzeigeeinrichtung angezeigte Länge muss mit der Messung übereinstimmen, die vom Messband an dem Skalenteilungswert durchgeführt wurde, der der Messbandanzeige am nächsten lag (R 35-1, 11.1.6).

8.8 Erschütterungen (Fallprüfung) (R 35-1, 27.5.3)

Erschütterungsprüfungen werden gemäß der modifizierten Form der Fallprüfung in der IEC-Publikation 60068-2-31 [13] und gemäß Tabelle 5 durchgeführt.

Tabelle 5: Erschütterungsprüfungen

Umweltrelevante Gesichtspunkte	Prüfspezifikation		Prüfaufbau
Erschütterung	Schärfegrad	Fallhöhe: 0,75 m	IEC 60068-2-31
	Anzahl der Zyklen	1	
	Erholungszeit vor Aufnahme der nächsten Prüfung	keine	
Bezüglich Hintergrundinformationen siehe IEC 60068-2-47 [14], und bezüglich spezieller Teile der Prüfung siehe IEC 60068-2-31.			

Zusätzliche Information zu den IEC-Prüfverfahren

Ziel der Prüfung: zu überprüfen, ob die in R 35-1, 7.1 genannten Bestimmungen bei Erschütterungen eingehalten werden.

Die Prüfverfahren in Kürze

Vorbedingung: Keine. Stellen Sie das Prüfobjekt vor der Prüfung so nahe der Nullanzeige wie möglich ein.

Zustand des Prüfobjekts: Die Stromversorgung muss für die Dauer der Prüfung auf "an" sein.

Anzahl der Zyklen: 1

Erschütterungsprüfung:

- 1) Eine untere Ecke des Prüfobjekts muss auf die angegebene Höhe gehalten und dann auf eine starre, ebene Fläche fallengelassen werden.
- 2) Wiederholen Sie Schritt 1 für die gegenüberliegende obere Ecke und ggf. für andere Ecken oder Flächen, die als empfindlich betrachtet werden.
- 3) Untersuchen Sie das Prüfobjekt auf korrektes Funktionieren.
- 4) Protokollieren Sie die folgenden Daten auf und füllen Sie die Formulare der Prüfberichte in R 35-3, 7.4 aus:
 - a) Datum und Uhrzeit
 - b) Temperatur
 - c) die Anzeige auf dem Messband an ausgewählten Punkten entlang seiner Länge, einschließlich der Nennlänge und der entsprechenden Anzeigen auf der elektronischen Anzeigeeinrichtung
 - d) Messabweichungen
 - e) Funktionsfähigkeit

Zulässige Höchstabweichungen: Sämtliche Funktionen müssen so funktionieren, wie sie konzipiert waren. Die auf der Anzeigeeinrichtung angezeigte Länge muss mit der Messung übereinstimmen, die vom Messband an dem Skalenteilungswert durchgeführt wurde, der der Messbandanzeige am nächsten lag (R 35-1, 11.1.6).

8.9 Beständigkeit gegen gestrahlte Radiofrequenz (R 35-1, 27.5.4.1 & 27.5.4.2)

8.9.1 Abgestrahlte Funkfrequenz, elektromagnetische Felder allgemeiner Herkunft und solche, die speziell durch digitale Funktelefone hervorgerufen werden

Prüfungen der Beständigkeit gegen gestrahlte Radiofrequenz werden gemäß IEC 61000-4-1 [15] und IEC 61000-4-3 [16] und Tabelle 6 durchgeführt.

Der unmodulierte Träger des Prüfsignals wird an den angezeigten Prüfwert angepasst. Um die Prüfung durchzuführen, wird der Träger dann für alle Prüfungen in der gleichen Weise moduliert.

Tabelle 6: Gehäuse

Umweltrelevante Gesichtspunkte	Prüfspezifikation				Prüfaufbau
Abgestrahlte Funkfrequenz, elektromagnetische Felder allgemeinen Ursprungs	Schärfegrade		2	3	Einheit
	Frequenzbereich	80-800 MHz 26-800 MHz	3	10	V/m
		960-1400 MHz	3	10	
Abgestrahlte Funkfrequenzen, elektromagnetische Felder, die speziell von digitalen Funktelefonen hervorgerufen werden	Schärfegrade		3	4	
	Frequenzbereich	800-960 MHz	10	30	
		1400-2000 MHz	10	30	
	Modulation	80 % AM, 1 kHz, Sinuswelle			

Zusätzliche Information zu den IEC-Prüfverfahren

Ziel der Prüfung: zu überprüfen, ob die in R 35-1, 11.1.6 angegebenen Vorschriften unter den Bedingungen der spezifizierten elektromagnetischen Felder eingehalten werden, während die Längenanzeige auf der elektronischen Anzeigeeinrichtung an ausgewählten Längen beachtet wird.

Die Prüfverfahren in Kürze

Vorbedingung: keine

Zustand des Prüfobjekts: Es muss eine normale Stromversorgung über einen Zeitraum vorhanden und auf "an" sein, der gleich der vom Hersteller angegebenen Aufwärmzeit ist oder länger ist als diese. Die Stromversorgung muss für die Dauer der Prüfung auf "an" sein.

Schärfegrade der Prüfung: Wie in der nachstehenden Tabelle beschrieben.

	Elektromagnetische Umgebung	
	E ₁	E ₂
	Schärfegrad	
Abgestrahlte Funkfrequenz, elektromagnetische Felder allgemeinen Ursprungs	2	3
Abgestrahlte Funkfrequenzen und elektromagnetische Felder, die speziell von digitalen Funktelefonen hervorgerufen werden	3	4

- Stabilisierung:** Vor jeder Prüfung muss das Prüfobjekt unter konstanten Umgebungsbedingungen stabilisiert werden.
- Funkfrequenz-Immunitätsprüfung:** Wenn das Prüfobjekt an Ort und Stelle ist, ist Folgendes mit und ohne angelegte elektromagnetische Felder zu protokollieren:
- Datum und Uhrzeit
 - Temperatur
 - Relative Feuchte
 - die Anzeige auf dem Messband an ausgewählten Punkten entlang seiner Länge, einschließlich der Nennlänge und der entsprechenden Anzeigen auf der elektronischen Anzeigeeinrichtung
 - Messabweichungen
 - Funktionsfähigkeit
- Füllen Sie das Formular des Prüfberichts in R 35-3, 7.5.1 und 7.5.2 aus.
- Zulässige Höchstabweichungen:** Sämtliche Funktionen müssen so funktionieren, wie sie konzipiert waren. Die auf der Anzeigeeinrichtung angezeigte Länge muss mit der Messung übereinstimmen, die das Messband bis zum nächstgelegenen Skalenteilungswert durchgeführt hat. (R 35-1, 11.1.6).

8.10 Elektrostatische Entladung (R 35-1, 27.5.5)

Elektrostatische Entladungsprüfungen werden gemäß IEC 61000-4-2 [17] mit den Prüfsignalen und Bedingungen gemäß Tabelle 7 durchgeführt.

Tabelle 7: Elektrostatische Entladungsprüfungen

Umweltrelevante Gesichtspunkte	Prüfspezifikation		Prüfaufbau
Elektrostatische Entladung	Luftentladung:	8 kV	IEC 61000-4-2
	Kontaktentladung:	6 kV	
<p><i>Anmerkung:</i> Die 6-kV-Kontaktentladung muss auf leitfähige, zugängliche Teile angewendet werden. Metallische Kontakte, z. B. in Batteriefächern, sind von dieser Forderung ausgenommen.</p>			

Kontaktentladungen sind die bevorzugte Prüfmethode. 20 Entladungen (10 mit positiver und 10 mit negativer Polarität) werden auf jedes zugängliche Metallteil des Gehäuses angewendet. Das Zeitintervall zwischen aufeinanderfolgenden Entladungen muss mindestens 10 s betragen. Im Falle eines nicht leitfähigen Gehäuses müssen Entladungen auf die horizontalen oder vertikalen Koppelungsebenen angewendet werden, wie in IEC 61000-4-2 (2001) vorgegeben. Luftentladungen werden dort verwendet, wo keine Kontaktentladungen angewendet werden können. Prüfungen mit anderen (niedrigeren) Spannungen als die in Tabelle 7 angegebenen sind nicht erforderlich.

Zusätzliche Informationen zu den IEC-Prüfverfahren

Ziel der Prüfung:	zu überprüfen, ob die in R 35-1, 11.1.6 angegebenen Vorschriften unter den Bedingungen, bei denen elektrostatische Entladungen angewendet werden, eingehalten werden, während die Längenanzeige auf der elektronischen Anzeigeeinrichtung an ausgewählten Längen beachtet wird.
Prüfverfahren in Kürze	
Vorbedingung:	keine erforderlich
Zustand des Prüfobjekts:	Es muss eine normale Stromversorgung über einen Zeitraum vorhanden und auf "an" sein, der gleich der vom Hersteller angegebenen Aufwärmzeit ist oder länger ist als diese. Die Stromversorgung muss für die Dauer der Prüfung auf "an" sein. Das Prüfobjekt muss zurückgesetzt werden, wenn ein signifikanter Fehler angezeigt wurde.
Schärfegrad der Prüfungen:	Wie in Tabelle 7 beschrieben.
Stabilisierung:	Vor jeder Prüfung muss das Prüfobjekt unter konstanten Umgebungsbedingungen stabilisiert werden.
Elektrostatische Entladungsprüfung:	Wenn das Prüfobjekt an Ort und Stelle ist, ist Folgendes mit und ohne elektromagnetische Entladung zu protokollieren: <ul style="list-style-type: none"> a) Datum und Uhrzeit b) Temperatur c) die Anzeige auf dem Messband an ausgewählten Punkten entlang seiner Länge, einschließlich der Nennlänge und der entsprechenden Anzeigen auf der elektronischen Anzeigeeinrichtung d) Messabweichungen

e) Funktionsfähigkeit

Füllen Sie das Formular des Prüfberichts in R 35-3, 7.6 aus.

Zulässige
Höchstabweichungen:

Sämtliche Funktionen müssen so funktionieren, wie sie konzipiert waren. Die auf der Anzeigeeinrichtung angezeigte Länge muss mit der Messung übereinstimmen, die vom Messband an dem Skalenteilungswert durchgeführt wurde, der der Messbandanzeige am nächsten lag (R 35-1, 11.1.6).

8.11 Spannung der Batterie-Stromquelle (R 35-1, 11.2.1, 27.5.6)

Die Versorgungsspannungsprüfungen werden so durchgeführt, wie dies nachstehend beschrieben wird. Für diese Prüfung gibt es keinen Bezug zu Normen.

Tabelle 8: Spannungsänderungsprüfungen

Umweltrelevante Gesichtspunkte	Prüfspezifikation	Prüfaufbau
Versorgungsspannungsänderung	Nennspannung U_{nom}	siehe unten
	Vorgegebene Höchstspannung U_{max}	
	Vorgegebene Mindestspannung U_{min}	
Falls nicht anders vorgegeben, ist U_{max} die Spannung einer neuen oder vollgeladenen Batterie eines vom Hersteller vorgegebenen Typs und U_{min} ist die Spannung, bei der das Gerät sich automatisch ausschaltet oder auf andere Weise einen Schwachzustand ermittelt.		

Zusätzliche Informationen zu den Prüfverfahren

Ziel der Prüfung: zu überprüfen, ob die in R 35-1, 11.2.1 angegebenen Vorschriften eingehalten werden.

Die Prüfverfahren in Kürze

Vorbedingung: keine erforderlich
 Wenn bei der Prüfbankprüfung eine alternative Stromquelle (Standardstromversorgung mit Stromkontrollkapazität) verwendet, um die Stromquelle (z. B. die Batterie) zu simulieren, ist es wichtig, dass die interne Impedanz des vorgegebenen Stromquellentyps ebenfalls simuliert wird.

Zustand des Prüfobjekts: Es muss eine normale Stromversorgung (U_{nom}) über einen Zeitraum vorhanden und auf "an" sein, der gleich der vom Hersteller angegebenen Aufwärmzeit ist oder länger ist als diese. Die Stromversorgung muss für die Dauer der Prüfung auf "an" sein.

Schärfegrad: Die höchste Spannung, bei der das Prüfobjekt gemäß den Spezifikationen (U_{max}) ordnungsgemäß funktioniert oder, wenn nichts angegeben ist: Nennspannung + 10 %.
 Die niedrigste Spannung, bei der das Prüfobjekt gemäß den Spezifikationen (U_{bmin}) ordnungsgemäß funktioniert oder, wenn nichts angegeben ist: Nennspannung – 15 %.

- Stabilisierung: Vor jeder Prüfung muss das Prüfobjekt unter konstanten Umgebungsbedingungen stabilisiert werden.
- Spannungsprüfung:
- 1) Die Stromversorgung ist bei einer Spannung innerhalb der definierten Grenzwerte zu stabilisieren und es ist der Mess- oder Ladezustand anzuwenden. Folgendes ist zu protokollieren:
 - a) Datum und Uhrzeit
 - b) Temperatur
 - c) Spannung der Stromquelle
 - d) Funktionsmodus
 - e) Mess- oder Ladezustand
 - f) Anzeigen (soweit anwendbar)
 - g) Messabweichungen
 - h) Funktionsfähigkeit
 - 2) Die Stromspannung zum Prüfobjekt ist auf U_{\max} oder $U_{\text{nom}} + 10\%$ zu erhöhen und folgende Daten sind zu protokollieren:
 - a) Spannung der Stromversorgung
 - b) Anzeigen
 - c) Messabweichungen
 - d) Funktionsfähigkeit einschließlich der Reaktion des Prüfobjekts auf hohe Versorgungsspannung, z. B. Anzeige oder Abschaltung
 - e) Andere wichtige Reaktionen des Geräts
 - 3) Die Stromspannung zum Prüfobjekt ist auf U_{\min} oder $U_{\text{nom}} - 15\%$ zu reduzieren oder bis die Ausrüstung eindeutig aufhört, ordnungsgemäß gemäß den Spezifikationen und metrologischen Anforderungen zu funktionieren, und folgende Daten sind zu protokollieren:
 - a) Spannung der Stromversorgung
 - b) Anzeigen
 - c) Messabweichungen
 - d) Funktionsfähigkeit einschließlich der Reaktion des Prüfobjekts auf niedrige Versorgungsspannung, z. B. Anzeige oder Abschaltung
 - e) Andere wichtige Reaktionen des Geräts
- Anzahl der Prüfzyklen: Mindestens 1 Prüfzyklus für jeden Funktionsmodus
- Füllen Sie das Formular des Prüfberichts in R 35-3, 7.7 aus.
- Zulässige Höchstabweichungen: Sämtliche Funktionen müssen so funktionieren, wie sie bei U_{\max} und U_{\min} konzipiert waren. Die auf der Anzeigeeinrichtung angezeigte Länge muss mit der Messung übereinstimmen, die vom Messband an dem Skalenteilungswert durchgeführt wurde, der der Messbandanzeige am nächsten lag (R 35-1, 11.1.6). Außerhalb dieser Werte kann ein Fehlersignal angezeigt werden oder das Prüfobjekt geht außer Betrieb.

9 Prüfprogramm für die Bauartzulassung

9.1 Anzahl der erforderlichen Proben

Für jede Bauart einer Längenmaßverkörperung muss die Anzahl der vollständigen Maße oder ihrer abtrennbaren Teile, die während der Bauartprüfung geprüft werden sollen, der in Tabelle 9 angegebenen Anzahl entsprechen.

Tabelle 9: Mindestanzahl zu prüfender Maße

Art der Prüfung	Mindestanzahl zu prüfender Maße
Äußere Untersuchung	3
Genauigkeit	1
Einfluss- und Störgrößen	1

9.2 Funktionsprüfungen, die auf alle verkörperten Längenmaße anwendbar sind

Tabelle 10 zeigt ein Programm für die Bauartprüfung aller verkörperten Längenmaße. Die Prüfungen in Tabelle 10 müssen an mindestens so vielen Proben durchgeführt werden, wie in Tabelle 9 angegeben.

Tabelle 10: Funktionsprüfungsprogramm für alle verkörperten Längenmaße

Abfolge der Prüfung	Unterabschnitt
Äußere Untersuchung	
Nennlänge	6.2.1
Werkstoffe	6.2.2
Aufbau	6.2.3
Skala	6.2.4
Bezifferung	6.2.5
Aufschriften	6.2.6
Anzeigeeinrichtung	6.2.7
Genauigkeitsprüfungen	
Skalengenauigkeit und große Skalenlinearität	7.4
Genauigkeit des Skalenwertes	7.5
Linearität des Skalenwertes	7.6

9.3 Bauartzulassung von verkörpertem Längenmaßen, die mit elektronischen Einrichtungen oder abtrennbaren Teilen versehen sind

Die Kompatibilität von abtrennbaren Teilen von verkörpertem Längenmaßen muss durch die Zulassungsbehörde geprüft werden, wobei folgende Regeln anzuwenden sind:

- 9.3.1 Auf dem Zulassungsschein für ein maßgenaues Bandgehäuse, das für interne Messungen verwendet wird, müssen die Modellnummer und die Messbänder, mit denen es kombiniert werden kann, angegeben werden.
- 9.3.2 Auf dem Zulassungsschein für eine digitale Anzeige müssen die Modellnummer und die Messbänder, mit denen sie kombiniert werden kann, angegeben werden.
- 9.3.3 Auf dem Zulassungsschein für einen elektronischen Messfühler müssen die Modellnummer und die Messbänder (Dip-Bänder), mit denen er kombiniert werden kann, angegeben werden.
- 9.3.4 Tabelle 11 zeigt das Prüfprogramm für die elektronischen Geräte oder abtrennbaren Teile.

Tabelle 11: Prüfprogramm für Maße, die mit elektronischen Geräten oder abtrennbaren Teilen versehen sind

Abfolge der Prüfung	Unterabschnitt
Genauigkeitsprüfungen	
Genauigkeit anderer metrologischer Komponenten	7.7
Genauigkeitsprüfungen für Anzeigeeinrichtungen	7.8
Elektronische Geräte – Prüfungen des Einflussfaktors und der Störeinflüsse	
Statische Temperaturen	8.6
Feuchte Wärme, zyklisch	8.7
Erschütterung	8.8
Beständigkeit gegen gestrahlte Radiofrequenz	8.9
Elektrostatische Entladung	8.10
Spannung der Leistungsquelle	8.11

- 9.3.5 Soweit anwendbar, müssen auf die abtrennbaren Teile die Prüfbedingungen angewendet werden, die während der Bauartprüfung eines vollständigen Längenmaßes angewendet werden. Wenn dies bei bestimmten Prüfbedingungen nicht möglich ist, müssen simulierte Bedingungen gleichen Schärfegrades und von gleicher Dauer angewendet werden.
- 9.3.6 Die Anforderungen der Funktionsprüfung aus den Abschnitten 7 und 8 müssen, soweit anwendbar, erfüllt werden.
- 9.3.7 Die Ergebnisse der Bauartprüfungen von abtrennbaren Teilen eines verkörpertem Längenmaßes müssen in einem Bericht aufgeführt werden, dessen Format dem für ein vollständiges Maß ähnelt (siehe R 35-3).

10 Prüfprogramm für die Ersteichung

10.1 Prüfungen zur Ersteichung

Im Allgemeinen sind nur verkörperte Längenmaße zur Ersteichung berechtigt, die entweder als ein vollständiges Maß oder als ein separat zugelassenes Gehäuse oder einen separat zugelassenen elektronischen Messfühler zugelassen wurden und nachträglich zu einem vollständigen (kombinierten) Maß zusammengebaut wurden.

Messtechnische Behörden können jedoch einen Austausch von separat zugelassenen elektronischen Messfühlern genehmigen, wenn diese sich in Betrieb befinden, wenn während der Bauartprüfung nachgewiesen wurde, dass ein derartiger Austausch nicht dazu führt, dass die kombinierten Fehlergrenzen der abtrennbaren Teile die entsprechenden Fehlergrenzen für ein vollständiges Maß überschreiten. Es müssen alle eventuellen speziellen Anforderungen, die im Prüfschein für die Ersteichung aufgeführt sind, angewendet werden.

Wird ein Stichprobenverfahren angewandt, müssen Lose gemäß ISO 2859-1 [18] mit einem einfachen Probenentnahmeplan und Prüfgrad II geprüft werden, es sei denn, es wird ein strengeres Prüfsystem oder ein doppelter Probenentnahmeplan für notwendig gehalten. Der AQL wird von nationalen Vorschriften vorgegeben oder – falls diese fehlen – von:

- a) AQL = 0,4 einfacher Probenentnahmeplan
- b) AQL = 0,65 doppelter Probenentnahmeplan

Das Nichtbestehen eines Loses verhindert nicht, dass dieses Los zu 100 % geprüft wird.

10.1.1 Funktionsprüfungen, die auf alle verkörperten Längenmaße anwendbar sind

Tabelle 12 zeigt ein Programm zur Prüfung aller verkörperten Längenmaße für die Ersteichung. Die Prüfungen müssen in der in Tabelle 12 aufgeführten Abfolge und mit der in der Tabelle genannten Mindestanzahl von Proben durchgeführt werden.

Tabelle 12: Funktionsprüfungsprogramm für die Ersteichung für alle verkörperten Längenmaße

Prüfung	Unterabschnitt	Anzahl der Prüfpunkte
Skalengenauigkeit und große Skalenlinearität	7.4	Nennlänge + zwei Zwischenpunkte
Genauigkeit des Skalenwertes	7.5	1
Linearität des Skalenwertes	7.6	1

10.1.2 Funktionsprüfungen für Maße, die mit elektronischen Geräten oder abtrennbaren Teilen versehen sind.

Tabelle 13 zeigt das Funktionsprüfungsprogramm für die abtrennbaren Teile. Es sind keine Umgebungsprüfungen an den elektronischen Hilfseinrichtungen erforderlich.

Tabelle 13: Funktionsprüfungsprogramm für die Ersteichung von Maßen, die mit elektronischen Geräten oder abtrennbaren Teilen versehen sind

Prüfung	Unterabschnitt	Anzahl der Prüfpunkte
Genauigkeit anderer metrologischer Komponenten	7.7	1
Zuverlässigkeit der Anzeigeeinrichtung	7.8	1

10.2 Ersteichung von vollständigen Längenmaßen oder Hilfseinrichtungen

10.2.1 Ziel der Prüfungen

Ziel ist es zu überprüfen, ob die relativen Messabweichungen des vollständigen Längenmaßes oder der Hilfseinrichtungen innerhalb der in Abschnitt 4.2 von R 35-1 angegebenen Fehlergrenzen liegen.

10.2.2 Vorbereitung

Die Messabweichungen des Längenmaßes und der Hilfseinrichtungen müssen mit Hilfe der Ausrüstung und der Verfahren gemessen werden, die in 7.2 beschrieben sind.

10.2.3 Prüfverfahren

10.2.3.1 Das Maß ist so aufzubauen, wie es in 7.2 beschrieben ist.

10.2.3.2 Führen Sie die in den Tabellen 11 und 12 angegebenen Prüfungen durch. Berechnen Sie, soweit anwendbar, die Messabweichungen, und vergleichen Sie sie mit den Fehlergrenzen.

10.2.3.3 Füllen Sie das Formblatt zur Ersteichung in R 35-3 II, 1 und 2 aus.

11 Darstellung der Ergebnisse

11.1 Ziel der Berichte

Ziel ist es, die vom Prüflabor durchgeführte Arbeit genau, klar und eindeutig zu protokollieren und in dem in R 35-3 [19] enthaltenen Formblatt einzutragen (einschließlich der Ergebnisse von Prüfungen und Untersuchungen und aller relevanten Informationen).

Anmerkung: Das Ausfüllen des Prüfberichtsformblatts [19] dient, was die Umsetzung dieser Empfehlung in nationale Vorschriften betrifft, lediglich zu Informationszwecken. Im Rahmen des OIML B3 *OIML-Basic Certificate System für OIML-Bauartprüfungen von Messgeräten* [20] ist dessen Ausfüllen jedoch obligatorisch.

11.2 Identifikation und Prüfdaten, die in die Protokolle aufgenommen werden müssen

11.2.1 Bauartprüfung

Das Protokoll einer Bauartprüfung muss Folgendes enthalten:

- a) eine genaue Angabe des Prüflabors und des Prüfobjekts;
- b) die Kalibrierhistorie aller für die Prüfungen verwendeten Apparaturen und Messgeräte;
- c) genaue Einzelheiten zu den Bedingungen, unter denen die verschiedenen Prüfungen durchgeführt wurden, einschließlich aller vom Hersteller angegebenen speziellen Prüfbedingungen;
- d) die Ergebnisse der Prüfungen und die Schlussfolgerungen aus diesen, wie in dieser Empfehlung gefordert;
- e) die Einschränkungen, die für separat zugelassene maßgenaue Gehäuse und elektronischen Messfühler galten.

11.2.2 Ersteichung

Das Protokoll einer Ersteichungsprüfung oder einer Nachprüfung für ein einzelnes Längenmaß muss mindestens Folgendes enthalten:

- a) Angabe des Prüflabors:
 - Name und Adresse
- b) Angabe des geprüften Längenmaßes:
 - Name und Adresse des Herstellers oder Angabe der verwendeten Handelsmarke;
 - Genauigkeitsklasse;
 - Bezeichnung des Längenmaßes (z. B.: flexibles Maßband aus Stahl mit Aufwickelvorrichtung);
 - Nummer der Bauart oder des Modells;
 - Nennlänge;
 - Herstellungsjahr und Seriennummer des geprüften Maßes (falls vorhanden).
- c) sowie die Ergebnisse der Prüfungen und die daraus gezogenen Schlussfolgerungen.

Anhang A: Literatur

Die Literatur ist dem englischen Ausgangstext gemäß angegeben.

[1]	OIML V 2-200:2010	Internationales Wörterbuch der Metrologie - Grundlegende und allgemeine Begriffe und zugeordnete Benennungen (VIM) 3. Auflage (2-sprachig: Englisch/Französisch). (Auflage 2007 mit Korrekturen)
[2]	OIML V 1:2000	International Vocabulary of Terms in Legal Metrology (VIML)
[3]	OIML G 13:1989	Planning of metrology and testing laboratories
[4]	OIML D 11:2004 and E 5:2010	General requirements for electronic measuring instruments
[5]	IEC Publication 60068-1 – Ed. 6.0 (1988-06)	Environmental testing. Part 1: General and guidance
[6]	IEC Publication 60068-1-am1 – Ed. 6.0 (1992-04), Amendment 1	Environmental testing. Part 1: General and guidance.
[7]	IEC Publication 60068-3-1 – Ed. 1.0 (1974-01)	Environmental testing - Part 3: Background information - Section One: Cold and dry heat tests
[8]	IEC Publication 60068-3-1A – Ed. 1.0 (1978-01)	Environmental testing - Part 3: Background information - First supplement
[9]	IEC Publication 60068-2-2 – Ed. 5.0 (2007-07)	Environmental testing - Part 2: Tests. Tests B: Dry heat
[10]	IEC Publication 60068-2-1 – Ed. 6.0 (2007-03)	Environmental testing - Part 2: Tests. Tests A: Cold
[11]	IEC Publication 60068-3-4 – Ed. 1.0 (2001-08)	Environmental testing - Part 3-4: Supporting documentation and guidance - Damp heat tests
[12]	IEC Publication 60068-2-30 – Ed. 3.0 (2005-08)	Environmental testing - Part 2-30: Tests - Test Db: Damp heat, cyclic (12 h + 12 h cycle)
[13]	IEC 60068-2-31 – Ed. 2.0 (2008-05)	Environmental testing. Part 2: Tests. Test Ec: Drop and topple, primarily for equipment-type specimens
[14]	IEC 60068-2-47 – Ed. 3.0 (2005-04)	Environmental testing - Part 2-47: Test - Mounting of specimens for vibration, impact and similar dynamic tests
[15]	IEC Publication 61000-4-1 – Ed. 3.0 (2006-10)	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-1: Testing and measurement techniques - Overview of IEC 61000-4 series
[16]	IEC Publication 61000-4-3 – Ed. 3.1 (2008-04)	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-3: Testing and measurement techniques - Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test
[17]	IEC Publication 61000-4-2 Ed. 2 (2008-12)	Electromagnetic compatibility (EMC)- Part 4-2: Testing and measurement techniques - Electrostatic discharge immunity test
[18]	ISO 2859-1:1999 with Cor 1:2001 and Amd 1:2011	Sampling procedures for inspection by attributes. Part 1: Sampling schemes indexed by acceptance quality limit (AQL) for lot-by-lot inspection.
[19]	OIML R 35-3:2011	Material measures of length for general use. Part 3: Test report format
[20]	OIML B 3:2011	OIML Basic Certificate System for OIML Type Evaluation of Measuring Instruments