

Merkblatt

für die Prüfung von Messrädern für Wegstrecken

| | | | | |
|---------------------|---|-------------------|-------------------|-----------------------------|
| Ausgabe-Nr. : 02 | erstellt durch: Konformitätsbewertungsstelle Sachgebiet Längenmessgeräte, Wippich | am: 2015-04-30 | Merkblatt-Messrad | Seite von Seiten 1 von 9 |
|---------------------|---|-------------------|-------------------|-----------------------------|

| Inhalt des Merkblattes | Seite |
|--|-------|
| 1 Einleitung..... | 3 |
| 2 Begriffsbestimmungen | 3 |
| 3 Voraussetzungen für die Prüfung..... | 3 |
| 4 Grundlegende Anforderungen..... | 4 |
| 4.1 Fehlergrenzen und Umgebungsbedingungen..... | 4 |
| 4.1.1 Fehlergrenzen | 4 |
| 4.1.2 Umgebungsbedingungen | 4 |
| 4.1.2.1 Klimatische Umgebungsbedingungen..... | 4 |
| 4.1.2.2 Mechanische Umgebungsbedingungen..... | 5 |
| 4.1.2.3 Elektromagnetische Umgebungsbedingungen..... | 5 |
| 4.1.2.4 Sonstige Einflussgrößen..... | 5 |
| 4.1.3 Durchführung der Prüfungen | 6 |
| 4.1.3.1 Grundregeln für die Prüfung und Bestimmung der Messabweichung..... | 6 |
| 4.1.3.2 Umgebungsfeuchte | 6 |
| 4.2 Reproduzierbarkeit der Messergebnisse | 6 |
| 4.3 Wiederholbarkeit der Messergebnisse | 6 |
| 4.4 Ansprechschwelle und Empfindlichkeit des Messgeräts..... | 6 |
| 4.5 Messbeständigkeit | 7 |
| 4.6 Einfluss eines Defekts auf die Genauigkeit der Messergebnisse..... | 7 |
| 4.7 Eignung des Messgeräts..... | 7 |
| 4.8 Schutz gegen Verfälschungen..... | 7 |
| 4.9 Anzeige des Messergebnisses..... | 8 |
| 4.10 Weiterverarbeitung von Daten zum Abschluss des Geschäftsvorgangs..... | 9 |
| 4.11 Konformitätsbewertung | 9 |
| 5 Mitgeltende Unterlagen..... | 9 |

1 Einleitung

Das Merkblatt soll die Hersteller von Messrädern für Wegstrecken bei der Entwicklung neuer oder der Überarbeitung vorhandener Messgeräte unterstützen. In dem Merkblatt sind die Anforderungen an die Messgeräte aufgeführt und genauer spezifiziert sowie die dafür nötigen Prüfgrundlagen/ -methoden angegeben.

Messräder für Wegstrecken, die im geschäftlichen Verkehr zur Ermittlung einer Wegstrecke eingesetzt werden, müssen in Deutschland ein Bauartzulassungs- oder Konformitätsverfahren durchlaufen. Die rechtliche Grundlage dazu ist bis Ende 2014 die Eichordnung (Anlage 1, Abschnitt 2) vom 12.08.1988, zuletzt geändert am 06.06.2011 zum Gesetz über das Mess- und Eichwesen, Neufassung vom 23.03.1992, zuletzt geändert durch das Gesetz zur Änderung des Eichgesetzes vom 07.03.2011; ab dem 01.01.2015 gilt das Mess- und Eichgesetz vom 25.07.2013.

2 Begriffsbestimmungen

Messrad für Wegstrecken:

Ein Messinstrument, bei dem die Wegstrecke durch Abrollen eines Messrades mit festem Umfang bestimmt wird. Der Drehwinkel des Messrades ist ein Maß für die gemessene Länge, die mit Hilfe eines Zählwerkes angezeigt wird.

3 Voraussetzungen für die Prüfung

Informationen zu den rechtlichen Grundsätzen finden Sie auf der Internetseite der Konformitätsbewertungsstelle (KBS) der PTB (siehe www.kbs.ptb.de). Umfangreiche Informationen zur Auftragsstellung sind auf der Seite des Sektors 4 der KBS „Messgeräte – Innerstaatlich und EWG-Zulassungen“ aufgeführt.

Bitte fügen Sie dem Auftrag nach vorheriger Rücksprache mit einem Mitarbeiter des zuständigen Sachgebiets folgendes bei:

- a) die Bedienungsanleitung,
- b) eine allgemeine Beschreibung der Ausführung und Funktionsweise des Messgerätes,
- c) Zeichnungen und Schaltpläne von Bauteilen, Baugruppen, Schaltkreisen usw.,
- d) ggf. eine Beschreibung der elektronischen Bauteile mit Zeichnungen, Diagrammen, Logik-Flussdiagrammen,
- e) Bei Schnittstellen an Messgeräten und Zusatzeinrichtungen: Schaltbild und Beschreibung der Schnittstellenbefehle und auslösbaren Gerätefunktionen,
- f) bei Messgeräten mit Software: allgemeine Angaben zur Software mit einer Erläuterung ihrer Merkmale und der Funktionsweise (Bedienebenen, Programmablaufsche-ma), Beschreibung und Maßnahmen zur Trennung der eichpflichtigen und nicht eichpflichtigen Gerätefunktionen,
- g) eine Aufstellung der ermittelten Regeln zum Stand der Technik, die vollständig oder in Teilen angewandt wurden,
- h) eine Beschreibung, mit welchen Lösungen den wesentlichen Anforderungen des MessEG und der MessEV genügt wurde, soweit ermittelte Regeln zum Stand der Technik nicht angewandt wurden; im Fall von teilweise angewendeten technischen Regelwerken eine Angabe der Teile, die angewendet wurden,
- i) erforderlichenfalls geeignete Prüfergebnisse, mit denen nachgewiesen wird, dass die Geräte unter angegebenen Nennbetriebsbedingungen und vorgegebenen umge-

| | | | | |
|---------------------|---|-------------------|-------------------|-----------------------------|
| Ausgabe-Nr. : 02 | erstellt durch: Konformitätsbewertungsstelle Sachgebiet Längenmessgeräte, Wippich | am: 2015-04-30 | Merkblatt-Messrad | Seite von Seiten 3 von 9 |
|---------------------|---|-------------------|-------------------|-----------------------------|

- bungsbedingten Störungen die Anforderungen der Richtlinie erfüllen; z.B. Ergebnisse der Konstruktionsberechnungen, Prüfungen und sonstigen Untersuchungen,
- j) eine Risikoanalyse und –bewertung
 - k) Angaben, an welchen Stellen des Messgerätes Versiegelungen und Kennzeichnungen angebracht werden
 - l) 3 Mustergeräte
 - m) Angaben zu den Nennbetriebsbedingungen; z.B. Temperaturbereich

4 Grundlegende Anforderungen

4.1 Fehlergrenzen und Umgebungsbedingungen

4.1.1 Fehlergrenzen

Unter Nennbetriebsbedingungen und ohne das Auftreten einer Störgröße (eine Umgebungsbedingung ist außerhalb der Nennbetriebsbedingungen) darf die Messabweichung folgende Fehlergrenze nicht überschreiten:

1 %, jedoch nicht weniger als 40 mm

Unter Nennbetriebsbedingungen muss das Messgerät eine dem Stand der Technik entsprechende Festigkeit gegen Störgrößen (tatsächliche Größe einer Umgebungsbedingung liegt außerhalb der Nennbetriebsbedingungen) aufweisen.

Die Überprüfung dieser und diverser folgender Anforderungen erfolgt u.a. auf Grundlage der OIML D11, Tabellen 6 – Temperatur (Wärme), 7 – Temperatur (Kälte), 8 oder 9 – Feuchte mit und ohne Kondensierung, 10 – Wasser und der VDI 2618, Blatt 9.1.

Als Störgrößen werden Temperatur, Luftfeuchte und ggf. weitere, vom Hersteller vorgegebene oder vom Prüflabor als signifikant erachtete Einflussgrößen betrachtet (siehe auch 4.1.2 Umgebungsbedingungen). Prüfergebnisse von einem akkreditierten Prüflabor können nach Prüfung durch die PTB anerkannt werden.

Soll das Gerät in einem vorgegebenen kontinuierlichen elektromagnetischen Feld eingesetzt werden, müssen die erlaubten Messeigenschaften während der Prüfung in einem amplitudenmodulierten, elektromagnetischen Hochfrequenz-Feld innerhalb der Fehlergrenzen liegen.

Die Überprüfung dieser Anforderung wird von den Prüfungen gemäß DIN EN 61 000-6-1 und DIN EN 61 000-6-2 mit abgedeckt.

4.1.2 Umgebungsbedingungen

Der Hersteller hat die klimatischen, mechanischen und elektromagnetischen Umgebungsbedingungen, unter denen das Gerät eingesetzt werden soll, sowie die Stromversorgung und andere Einflussgrößen, die seine Genauigkeit beeinträchtigen können, anzugeben.

4.1.2.1 Klimatische Umgebungsbedingungen

Der Hersteller gibt die für den Verwendungszweck und zur Gewährleistung der Messrichtigkeit geeignete obere und untere Grenze für die Umgebungstemperatur des Messgeräts unter Verwendung der in Tabelle 1 ausgewiesenen Werte sowie die zulässige Umgebungsfeuchte auf der Grundlage des Stands der Technik an. Weiterhin gibt er an, ob das Messgerät für betaute oder nicht betaute Feuchtigkeitsbedingungen und ob es für offene oder geschlossene Einsatzorte ausgelegt ist.

| | | | | |
|---------------------|---|-------------------|-------------------|-----------------------------|
| Ausgabe-Nr. : 02 | erstellt durch: Konformitätsbewertungsstelle Sachgebiet Längenmessgeräte, Wippich | am: 2015-04-30 | Merkblatt-Messrad | Seite von Seiten 4 von 9 |
|---------------------|---|-------------------|-------------------|-----------------------------|

| | Temperaturgrenzen | | | |
|-------------------------|-------------------|---------|---------|---------|
| Bereiche | A | B | C | D |
| Obere Temperaturgrenze | 30 °C | 40 °C | 55 °C | 70 °C |
| Untere Temperaturgrenze | 5 °C | - 10 °C | - 25 °C | - 40 °C |

Tabelle 1

4.1.2.2 Mechanische Umgebungsbedingungen

Der Hersteller gibt die für den Verwendungszweck und zur Gewährleistung der Messrichtigkeit geeigneten mechanischen Umgebungsbedingungen auf der Grundlage des Stands der Technik an.

In Bezug auf die mechanischen Umgebungsbedingungen hat der Hersteller folgende Einflussgrößen zu berücksichtigen:

- a) Schwingungen und
- b) Erschütterungen“

Prüfgrundlage dafür sind aus OIML D11, Tabelle 16 – Schwingungen und Tabelle 17 – Erschütterungen, wobei die Messräder in die Klasse M1 mit Testlevel 1 eingeordnet sind.

4.1.2.3 Elektromagnetische Umgebungsbedingungen

Der Hersteller gibt die für den Verwendungszweck und zur Gewährleistung der Messrichtigkeit geeigneten elektromagnetischen Umgebungsbedingungen auf der Grundlage des Stands der Technik an.

Folgenden Einflussgrößen zu berücksichtigen:

- a) Spannungsunterbrechungen
- b) kurzzeitige Spannungsabfälle
- c) Spannungstransienten in Versorgungs- oder Signalleitungen
- d) Entladung statischer Elektrizität
- e) elektromagnetische Hochfrequenz-Felder
- f) leitungsgeführte elektromagnetische Hochfrequenz-Felder in Versorgungs- und Signalleitungen
- g) Stoßspannungen in Versorgungs- und Signalleitungen

Zur Überprüfung dieser und fall notwendig der Anforderungen h) bis j) werden Prüfungen gemäß DIN EN 61 000-6-1 bzw. DIN EN 61 000-6-2 durchgeführt. Prüfergebnisse von einem akkreditierten Prüflabor können nach Prüfung durch die PTB anerkannt werden.

4.1.2.4 Sonstige Einflussgrößen

Sofern die vom Hersteller zu bezeichnenden Umgebungsbedingungen der Messräder für Wegstrecken, einschließlich der örtlichen Bedingungen des Einsatzes, hierfür Anlass geben, sind auch die folgenden Einflussgrößen zu berücksichtigen:

- h) Spannungsschwankungen
- i) Schwankungen der Netzfrequenz

- j) netzfrequente magnetische Felder
- k) sonstige Größen, die die Genauigkeit des Messgeräts erheblich beeinflussen können
z.B. Beschaffenheit der Wegstrecken, ...

4.1.3 Durchführung der Prüfungen

4.1.3.1 Grundregeln für die Prüfung und Bestimmung der Messabweichung

Die Anforderungen bezüglich der Einhaltung der Fehlergrenzen werden für jede relevante Einflussgröße überprüft. Dabei wird der Einfluss für jede Einflussgröße gesondert nach dem Stand der Technik ermittelt.

Bei Messrädern für Wegstrecken wird der Einfluss von Temperatur, Luftfeuchte, Schwingungen und Erschütterungen und ggf. weiteren, vom Hersteller vorgegebenen oder vom Prüflabor als signifikant erachteten Einflussgrößen untersucht (siehe auch 4.1.1).

4.1.3.2 Umgebungsfeuchte

In Abhängigkeit von der klimatischen Umgebung, in der das Messgerät eingesetzt werden soll, kann eine Prüfung durchgeführt werden entweder

- a) bei feuchter Wärme und konstanter Temperatur (keine Betauung) oder
- b) bei feuchter Wärme und zyklischer Temperaturänderung (Betauung).

Da Messräder für Wegstrecken im Außenbereich bei wechselnden Temperaturen verwendet werden, muss bei feuchter Wärme und zyklischer Temperaturänderung geprüft werden (Betauung ist von Bedeutung bzw. das Eindringen von Dampf wird durch den sogenannten Atmungseffekt beschleunigt).

Die Prüfungen werden gemäß OIML D11, 8.2.2 durchgeführt. Messräder für Wegstrecken müssen bezüglich der Umgebungsfeuchte mit dem Schärfegrad H3 geprüft werden; d.h. es muss gemäß Tabelle 9, Test Level 1 und Tabelle 10, Test Level 2 der OIML D11 geprüft werden.

4.2 Reproduzierbarkeit der Messergebnisse

Bei der Bestimmung von ein und derselben Messgröße an unterschiedlichen Orten und durch unterschiedliche Benutzer - unter ansonsten unveränderten Bedingungen - müssen aufeinander folgende Messergebnisse sehr nah beieinanderliegen. Sie dürfen sich unter Berücksichtigung der jeweiligen Fehlergrenze des Messgeräts nur geringfügig voneinander unterscheiden.

Hinweis: Die Reproduzierbarkeit bezüglich des Ortes kann durch die Messungen unter verschiedenen Umgebungsbedingungen abgedeckt werden.

4.3 Wiederholbarkeit der Messergebnisse

Bei der Messung von ein und derselben Messgröße unter identischen Messbedingungen müssen aufeinander folgende Messergebnisse sehr nah beieinanderliegen. Sie dürfen sich unter Berücksichtigung der jeweiligen Fehlergrenzen des Messgeräts nur geringfügig voneinander unterscheiden.

4.4 Ansprechschwelle und Empfindlichkeit des Messgeräts

Ein Messgerät muss für die jeweils beabsichtigten Messungen ausreichend empfindlich sein und eine ausreichend niedrige Ansprechschwelle besitzen.

| | | | | |
|---------------------|---|-------------------|-------------------|-----------------------------|
| Ausgabe-Nr. : 02 | erstellt durch: Konformitätsbewertungsstelle Sachgebiet Längenmessgeräte, Wippich | am: 2015-04-30 | Merkblatt-Messrad | Seite von Seiten 6 von 9 |
|---------------------|---|-------------------|-------------------|-----------------------------|

4.5 Messbeständigkeit

Ein Messgerät ist so auszulegen, dass es während der gesamten Nutzungsdauer Messrichtigkeit gewährleistet und die Messergebnisse, soweit diese im Messgerät gespeichert werden, unverändert erhält, sofern es ordnungsgemäß aufgestellt und gewartet sowie entsprechend der Bedienungsanleitung unter den vorgesehenen Umgebungsbedingungen eingesetzt wird. Sofern der Hersteller nicht ausdrücklich einen anderen Zeitraum angibt, ist davon auszugehen, dass die Nutzungsdauer des Messgeräts mindestens einer Eichfrist entspricht. siehe auch OIML D11, Annex B - Durability assessment, und WELMEC 7.2, Anhang L – Langzeitspeicherung.

4.6 Einfluss eines Defekts auf die Genauigkeit der Messergebnisse

Ein Messgerät ist so auszulegen, dass der Einfluss eines Defekts, der zu einem ungenauen Messergebnis führen würde, so weit wie möglich vermindert wird, sofern ein derartiger Defekt nicht offensichtlich ist.

Hinweis: Schutzmaßnahmen können z.B. der Selbsttest der Anzeige und die des Messgerätes sein.

4.7 Eignung des Messgeräts

- 1) Ein Messgerät darf keine Merkmale aufweisen, die eine Benutzung in betrügerischer Absicht erleichtern. Die Möglichkeit der ungewollten Falschbedienung ist so gering wie möglich zu halten.
- 2) Ein Messgerät muss unter Berücksichtigung der praktischen Einsatzbedingungen für die beabsichtigte Benutzung geeignet sein und darf an den Benutzer keine unangemessen hohen Ansprüche stellen, um ein korrektes Messergebnis zu erhalten.
- 3) Ist ein Messgerät für die Messung von Messgrößen ausgelegt, die im Zeitverlauf konstant sind, so muss das Messgerät gegenüber kleinen Schwankungen der Messgröße unempfindlich sein oder angemessen reagieren.
- 4) Ein Messgerät muss robust sein. Die Werkstoffe, aus denen es besteht, müssen für den beabsichtigten Einsatz unter den zu erwartenden Einsatzbedingungen geeignet sein.
- 5) Ein Messgerät ist so auszulegen, dass die Messvorgänge kontrolliert werden können, nachdem das Messgerät in Verkehr gebracht und in Betrieb genommen wurde. Falls erforderlich muss das Messgerät eine spezielle Ausrüstung oder Software für diese Kontrolle besitzen. Das Prüfverfahren ist in den dem Messgerät beizufügenden Unterlagen zu beschreiben.
- 6) Wenn ein Messgerät über zugehörige Software verfügt, die neben der Messfunktion weitere Funktionen erfüllt, muss die für die messtechnischen Merkmale entscheidende Software identifizierbar sein. Sie darf durch die zugehörige Software nicht in unzulässiger Weise beeinflusst werden.

Prüfung u.a. gemäß WELMEC 7.2.

4.8 Schutz gegen Verfälschungen

- 1) Der Anschluss von Zusatzeinrichtungen an ein Messgerät darf an offen zugänglichen Schnittstellen nur möglich sein, wenn es sich um rückwirkungsfreie Schnittstellen handelt. D.h. die messtechnischen Merkmale eines Messgeräts dürfen durch das Anschließen eines anderen Geräts, durch die Merkmale des angeschlossenen Geräts

oder die Merkmale eines getrennten Geräts, das mit dem Messgerät in Kommunikationsverbindung steht, nicht in unzulässiger Weise beeinflusst werden.

- 2) Eine Baueinheit, die für die messtechnischen Merkmale wesentlich ist, ist so auszuliegen, dass sie vor Eingriffen gesichert werden kann. Falls es zu einem Eingriff kommt, müssen die vorgesehenen Sicherungsmaßnahmen den Nachweis des Eingriffs ermöglichen.
- 3) Software, die für die messtechnischen Merkmale entscheidend ist, ist entsprechend zu kennzeichnen und zu sichern. Die Identifikation der Software muss am Messgerät auf einfache Weise möglich sein. Eventuelle Eingriffe an der Software müssen jeweils für einen Zeitraum von bis zu drei Monaten zuzüglich der Eichfrist, längstens für fünf Jahre, nachweisbar sein.
- 4) Messdaten oder Software, die für die messtechnischen Merkmale entscheidend sind, sowie messtechnisch wichtige Parameter, die gespeichert oder übertragen werden, sind angemessen gegen versehentliche oder vorsätzliche Verfälschung zu schützen.

Prüfung gemäß WELMEC 7.2

4.9 Anzeige des Messergebnisses

- 1) Das Messergebnis wird in Form einer Sichtanzeige oder eines Ausdrucks angezeigt. Eine Sichtanzeige oder eine Vorrichtung zum Ausdruck des Messergebnisses ist dann kein notwendiger Bestandteil des Messgeräts, wenn
 - a. das Messgerät für ein System bestimmt ist, in dem die zutreffende Anzeige des Messergebnisses an anderer Stelle entsprechend dem Stand der Technik gewährleistet ist, und
 - b. hinsichtlich des vom Hersteller bestimmten Verwendungszwecks nicht davon auszugehen ist, dass der Verzicht auf eine am Messgerät angebrachte Sichtanzeige oder auf eine Vorrichtung zum Ausdruck des Messergebnisses dem Informationsinteresse der von der Messung Betroffenen entgegen steht, und
 - c. das Messergebnis und die zur Bestimmung eines bestimmten Vorgangs erforderlichen Angaben im Messgerät dauerhaft aufgezeichnet werden und
 - d. das Messgerät zum Zweck der Prüfbarkeit über eine Schnittstelle und eine Bedienmöglichkeit verfügt, mittels derer die im Messgerät verfügbaren Daten ohne besonderen Aufwand über eine handelsübliche Sichtanzeige oder Druckeinrichtung dargestellt werden können.
- 2) Die Anzeige des Messergebnisses muss klar und eindeutig sein. Sie muss mit den nötigen Markierungen und Aufschriften versehen sein, um dem Benutzer die Bedeutung des Ergebnisses zu verdeutlichen. Unter normalen Einsatzbedingungen muss ein problemloses Ablesen des dargestellten Messergebnisses gewährleistet sein. Zusätzliche Anzeigen sind gestattet, sofern Verwechslungen mit den dieser Verordnung unterliegenden Anzeigen ausgeschlossen sind.
- 3) Werden die Messergebnisse ausgedruckt oder aufgezeichnet, muss auch der Ausdruck oder die Aufzeichnung gut lesbar und unauslöschlich sein.
- 4) Ein Messgerät, das zur Abwicklung eines Direktverkaufs dient, ist so auszulegen, dass das Messergebnis bei bestimmungsgemäßer Aufstellung des Messgeräts bei den Parteien angezeigt wird. Sofern bei Direktverkäufen die Bereitstellung eines Ausdrucks des Messergebnisses zum Geschäftsvorgang üblicherweise gehört und die Zusatzeinrichtung, mit der der Ausdruck erstellt wurde, den Anforderungen des Mess- und Eichgesetzes und dieser Verordnung nicht entspricht, müssen Ausdrücke für den

Kunden einen Hinweis auf die fehlende Übereinstimmung der Zusatzeinrichtung mit den Anforderungen des Mess- und Eichgesetzes und dieser Verordnung enthalten.
Prüfung u.a. gemäß WELMEC 7.2.

4.10 Weiterverarbeitung von Daten zum Abschluss des Geschäftsvorgangs

- 1) Ein Messgerät muss das Messergebnis und die Angaben, die zur Bestimmung eines bestimmten Geschäftsvorgangs erforderlich sind, dauerhaft aufzeichnen, wenn
 - a. die Messung nicht wiederholbar ist und
 - b. das Messgerät normalerweise dazu bestimmt ist, in Abwesenheit einer der Parteien benutzt zu werden.
- 2) Darüber hinaus muss bei Abschluss der Messung auf Anfrage ein dauerhafter Nachweis des Messergebnisses und der Angaben, die zur Bestimmung eines bestimmten Geschäftsvorgangs erforderlich sind, zur Verfügung stehen.

Für Messräder für Wegstrecken bedeutet das, dass die Messergebnisse dauerhaft aufgezeichnet werden müssen. Bei elektronisch arbeitenden Messgeräten müssen dafür die Anforderungen des WELMEC Guide 7.2 (Softwareleitfaden), insbesondere die des Anhang L erfüllt werden.

4.11 Konformitätsbewertung

Ein Messgerät ist so auszulegen, dass eine Bewertung seiner Konformität mit den entsprechenden Anforderungen des Mess- und Eichgesetzes und dieser Verordnung möglich ist. Das dafür nötige Verfahren muss die Bedienungsanleitung aufgeführt sein und das u.U. nötige Equipment muss bei dem Messgerät vorliegen oder bereitgestellt werden.

5 Mitgeltende Unterlagen

- [a] Eichordnung (EO-AV) vom 12. August 1988 (BGBl. I S. 1657), zuletzt geändert durch die Fünfte Verordnung zur Änderung der Eichordnung vom 6. Juni 2011 (BGBl. I S. 1035);
- [b] Gesetz über das Inverkehrbringen und die Bereitstellung von Messgeräten auf dem Markt, ihre Verwendung und Eichung sowie über Fertigpackungen (Mess- und Eichgesetz - MessEG) vom 25.07.2013 (BGBl. I S. 2722); gültig ab dem 01.01.2015;
- [c] Verordnung über das Inverkehrbringen und die Bereitstellung von Messgeräten auf dem Markt sowie über ihre Verwendung und Eichung (Mess- und Eichverordnung – MessEV vom 11.12.2014 (BGBl. I, Nr. 58, S. 2011)
- [d] Richtlinie VDI/VDE/DGQ 2618 „Prüfmittelüberwachung“ in der Fassung von 1991; Blatt 1.1 (2001) – Grundlagen; Blatt 9.1 (2006) – Messschieber, Außen-, Innen-, Tiefenmaß
- [e] DIN EN 61 000-6-1 bzw. DIN EN 61 000-6-2
- [f] WELMEC Leitfaden 7.2, Ausgabe 5 von Mai 2011
- [g] OIML D11, Edition 2013 (E)
- [h] PTB-Prüfregeln Band 1 „Messmaschinen für Längen- und Flächenmessung“, 3. überarbeitete Auflage 1980