

## Vorstudie zur QZ-Kolumne Dezember 2006 zum Begriff Eichung

### 1 Begriffsfestlegungen und Benennungen in Deutsch

#### 1.1 Der Begriff Eichung in der Gemeinsprache

##### 1.1.1 Allgemeines zu einem Fachbegriff in der Gemeinsprache

Ein grundsätzlicher Aspekt zu Fachwörtern, die in unserer Gemeinsprache verwendet werden, ist in der Vorstudie zum Begriff Kalibrierung angesprochen (siehe auch QZ 51 (2006) 10, Seite 11). Zu diesem allgemeinen Hinweis siehe den Abschnitt der Vorstudie zum Begriff Kalibrierung (Oktober 2006) mit derselben Nummer.

##### 1.1.2 Die Bedeutung von „Eichung“ in der Gemeinsprache

Beim Begriff Eichung entspricht die Systematik der Auskunft des großen Wörterbuchs der deutschen Sprache in 10 Bänden des Duden weitgehend den Situationen bei den vorausgehend behandelten Begriffen Justierung und Kalibrierung: Die Auskunft ist konzentriert auf das Verb. Verwiesen ist also bei „Eichung“ auf „das Eichen“. Dort findet man allerdings unter „Eichen“: „Verkleinerung zu Ei“. Erst bei „eichen“ wird man wie folgt einschlägig fündig:

**eichen =**

- (1) (die Maße) ausgleichen, (zu lateinisch *aequus* = gleich): *(besonders offiziell gebrauchte) Maße, Messgeräte [amtlich] prüfen und mit der Norm in Übereinstimmung bringen: Maße, Gewichte, Gefäße, Waagen eichen;*
- (2) Übertragung: einen Test eichen (Psychologie; *durch Ermittlung von Durchschnittsergebnissen Bezugswerte dafür festlegen*);
- (3) auf etwas geeicht sein (umgangssprachlich; *sich auf etwas besonders gut verstehen*);
- (4) *aus Eichenholz (bestehend), z. B. ein eichener Tisch.*

Im vorliegenden Zusammenhang trifft offensichtlich nur die Bedeutung (1) zu. Wie so oft bei der Definition technischer Fachbegriffe wird also durch deren Definition eine gemeinsprachlich vorhandene und benutzte Homonymie, eben die obige im Kasten, beseitigt und selbst diese definitorische Erläuterung (1) noch genauer gemacht.

#### 1.2 Begriffsfestlegungen bei der DGQ

Die ersten drei terminologischen Zusammenstellungen von **1961**, **1962** und **1963** in der Zeitschrift „Qualitätskontrolle“ der damaligen „Arbeitsgemeinschaft statistische Qualitätskontrolle“ waren noch stark durch die damalige, statistisch betonte Aufgabenstellung des Vorgängers der DGQ bestimmt. Sie hatten alle die drei Kapitel

1. Allgemeine Begriffe
2. Allgemeine statistische Begriffe
3. Begriffe der statistischen Qualitätskontrolle

Weder in diesen ersten drei Erläuterungen, die noch nicht eigenständig waren sondern als Zeitschriftenartikel herausgegebenen wurden, noch in der 1. Auflage der DGQ-Schrift 11-04 von **1968** mit dem Titel „Begriffserläuterungen und Formelzeichen im Bereich der Statistischen Qualitätskontrolle“, noch in der 2. Auflage **1974**, die inzwischen den Titel „Begriffe und Formelzeichen im Bereich der Qualitätssicherung“ erhalten hatte, noch in der 3. Auflage **1979** kommt der Begriff Eichung vor.

Erst in der 4. Auflage **1987** der DGQ-Schrift 11-04, die bereits den Titel „Begriffe im Bereich der Qualitätssicherung“ mit einer erheblich geänderten Gliederung hatte, findet man im Kapitel 3 mit der Überschrift „Begriffe zur Qualitätsprüfung und zur Qualitätslenkung“ unter der Nummer 3.5.6 den Begriff unter der damaligen Benennung „Eichen“. Damals war er gemäß Nummerierung sogar Oberbegriff zu den beiden Unterbegriffen 3.5.6.1 Justieren und 3.5.6.2 Kalibrieren:

**3.5.6 Eichen** = Qualitätsprüfung eines Prüfmittels in Bezug auf die Forderungen der Eichvorschrift, und bei Erfüllung dieser Forderungen dessen diesbezügliche Kennzeichnung

**Anmerkung 1:** Die Eichvorschrift fordert, dass nirgends im Messbereich die Beträge von Messabweichungen größer sind als die Fehlergrenzen.

**Anmerkung 2:** Vor dem Eichen ist ggf. ein Justieren erforderlich.

Abgesehen von der Benennung als Tätigkeitswort kann man feststellen: Die damalige Definition entspricht inhaltlich bereits völlig der neuesten in DIN 1319-1:1995-01 (siehe dort). In Anmerkung 1 stünden heute anstelle der Fehlergrenzen die Eichfehlergrenzen. Dass man damals den Oberbegriff Prüfmittel benutzte (in dem der Unterbegriff Messmittel enthalten ist), ist heute oft noch umstritten, obwohl geklärt.

Die 5. Auflage der DGQ-Schrift 11-04 von **1993**, in der erstmals als äquivalente fremdsprachliche Benennungen nicht mehr die englischen **und** die französischen Benennungen angegeben sind, sondern nur noch die englischen, brachte unter der neuen Nummer 2.3.27 keine nennenswerten Änderungen der Definition und der Anmerkungen. Interessant sind freilich folgende Neuerungen: Der Begriff erscheint nun *hinter* Kalibrierung und Justierung und ist gleichrangig. Die Benennung ist in „Eichung“ geändert. Dazu wird eine Anmerkung aus vorausgegangenen Vorstudien wiederholt, die sehr wichtig erscheint. Sie sollte möglichst weit verbreitet werden:

**Anmerkung:** *Schon damals gab es Verfechter der vorzugsweisen, wenn nicht sogar ausschließlichen Verwendung von Tätigkeitswörtern (wie hier „eichen“) als Benennung von Begriffen anstelle der betreffenden Substantivierungen (hier jetzt „Eichung“). Diese Verfechter der Tätigkeitswörter seien „-ung“-Gegner“ genannt. Auch künftig wird es sie geben. Oft verfechten sie ihre Meinung mit missionarischem Eifer. Wichtige Gesichtspunkte bleiben dabei aber unbeachtet. Sie seien am Beispiel des Prüfens erläutert. Dort führte diese Zielsetzung zur Forderung, die genormte Benennung „Prüfung“ in „Prüfen“ zu ändern. Stellt man den „-ung“-Gegnern die Frage, wie sie die Unterbegriffe des Prüfens benennen wollen, finden sie einige Möglichkeiten, etwa beim Prüfen der Festigkeit das Wort „Festigkeitsprüfen“. Schon das wirkt ziemlich gezwungen, wird aber schon bei der „Wiederholprüfung“ als „Wiederholprüfen“ fragwürdig und erst recht beim „Qualitätsprüfen“ oder „Probeablaufprüfen“. Entsprechendes gilt für alle anderen Tätigkeitsbegriffe. Stellt man den „-ung“-Gegnern dann die weitere Frage, wie sie den oft benötigten Plural der Begriffsbenennung bilden wollen (also z. B. „Prüfungen“), dann werden sie meist sehr ungehalten, weil das wirklich nicht geht und deshalb schon allein für sich ein ausreichendes Argument gegen ihre Meinung ist.*

*In einer Konversation ist man indessen aus Gründen der Sprachpflege oft gut beraten, Tätigkeitswörter (anstelle ihrer Substantivierungen) anzuwenden. Das Prinzip der normativen Benennung von Tätigkeitsbegriffen unterliegt jedoch anderen Regeln.*

Dass wiederum keine äquivalente englische Benennung zur Eichung angegeben ist,

obwohl das bei fast allen anderen Begriffen der Fall ist, hat den Grund, dass man gerade auf diesem Gebiet der Messtechnik leider ein erhebliches Verwirrungspotenzial feststellen muss. In einem Wörterbuch findet man nämlich, dass der Eichung im Englischen „calibration“ oder „official verification“ entspricht. Auch „gauging“ und „standardization“ werden angegeben. Schon diese vier Wörter allein, die äquivalenten englischen Benennungen zu den vier deutschen Begriffen Kalibrierung, amtliche Verifizierung, Lehrung und Normung sind, machen klar, wie schwer hier ein Durchblick ist. Verständlich ist es demnach auch, dass bei der DGQ bis zu dieser fünften Auflage überhaupt keine äquivalente englische Benennung angegeben ist.

In der 6. Auflage des DGQ-Bandes 11-04 von **1995** ist eine neue Anmerkung hinzugekommen. Außerdem musste man sich nun doch entschließen, eine englische Äquivalentbenennung anzugeben. Deshalb wird der neue Gesamteintrag, dessen Nummer sich gegenüber der 5. Auflage nicht geändert hat, wiedergegeben wie folgt:

**2.3.27 Eichung** (official verification) = Qualitätsprüfung eines Messgeräts in Bezug auf die Forderungen der Eichvorschrift, und bei Erfüllung dieser Forderungen dessen diesbezügliche Kennzeichnung

**Anmerkung 1:** Die Eichvorschrift fordert, dass nirgends im Messbereich Beträge von Messabweichungen größer sind als die Fehlergrenze(n).

**Anmerkung 2:** Durch die Kennzeichnung wird beurkundet, dass das Messgerät zum Zeitpunkt der Qualitätsprüfung die Forderungen erfüllt hat. Für viele Messgeräte ist die Gültigkeit dieser Beurkundung nach den Eichvorschriften befristet.

**Anmerkung 3:** Vor der Eichung ist ggf. eine Justierung erforderlich.

Man sieht auch, dass in der Definition das Prüfmittel dem Messgerät weichen musste; ein nach wie vor vorhandener Dissens, der mit DIN 1319-2 jetzt geklärt ist.

Der neu eingeführte potenzielle Plural bei den Fehlergrenze(n) in der Anmerkung 1 bedeutet folgendes: Meist haben obere und untere Fehlergrenze gleichen Betrag. Dann genügt ein einziger Wert des Abweichungsgrenzbetrags. Er gilt dann für obere und untere Messabweichungen. Es kommt aber durchaus auch vor, dass sich die obere Fehlergrenze von der unteren Fehlergrenze im Betrag unterscheidet. Dann sind zwei Abweichungsgrenzbeträge vorgeschrieben, ein oberer und ein unterer.

Die neue Anmerkung 2 ist für den Kenner ein Ausweis für die gute Zusammenarbeit des qualitätsbezogenen Normenausschusses mit dem für die Messtechnik zuständigen, dessen neue, vom qualitätsbezogenen Normenausschuss mitgetragene Norm DIN 1319-1 vom Januar 1995 hier bereits ihren Niederschlag gefunden hat.

In der 7. Auflage **2002**, die in ihrer Gliederung neu gestaltet wurde, sind wie bei vielen anderen Begriffen nicht unerhebliche Änderungen entstanden. Das hat seine Ursache darin, dass die beiden nun namentlich genannten Verfasser als Quellen für ihre Formulierungen gemäß einer grundsätzlich dafür festgelegten Regel möglichst nur noch nationale oder internationale normative Dokumente benutzten. Insoweit ist künftig die früher sehr bedeutsame eigenständige Funktion der DGQ, terminologisch auch „im Vorfeld der Normung“ tätig zu sein, erheblich eingeschränkt.

Hinzu kommen allerdings auch – manchmal diesem Grundsatz sogar entgegenstehende – Änderungen, die aus logischen Gründen nicht nachvollzogen werden können. Ein Beispiel dafür ist, dass in der Definition das erste Wort „Qualitätsprüfung“ durch das Wort „Prüfung“ ersetzt wurde, obwohl in DIN 1319-1:1995-01, also in der Grundnorm für die Begriffe der Messtechnik, in der Definition für den Begriff Eichung

von den „vorzunehmenden Qualitätsprüfungen“ die Rede ist. Das ist auch notwendig, ja angesichts der ständig zunehmenden Verwirrung bezüglich des Unterschieds zwischen den Begriffen Prüfung und Ermittlung sogar angezeigt. Eine Qualitätsprüfung ist nämlich stets eine Prüfung, inwieweit die Beschaffenheit der geprüften Einheit (also deren inhärente Qualitätsmerkmale) die an sie gerichteten Einzelforderungen erfüllen. Das Ergebnis dieser Qualitätsprüfung ist dann die festgestellte Qualität der Einheit, weshalb das Bestimmungswort „Qualitäts-“ im Gegensatz zu anderen Begriffsbenennungen mit demselben Bestimmungswort richtig und zweckmäßig ist.

Der neue Eintrag in der 7. Auflage **2002** lautet unter 9.4.3 nun:

**9.4.3 Eichung** – official verification = Prüfung eines Messgeräts in Bezug auf die Forderungen der Eichvorschrift, und bei Erfüllung der Forderungen dessen diesbezügliche Kennzeichnung

**Anmerkung:** Die Eichung eines Messgeräts umfasst nach den *Eichvorschriften*, z. B. *Eichgesetz*, *Eichordnung*, vorzunehmende Prüfungen und Kennzeichnungen. Die Benennung „Eichung“ sollte nur in diesem Sinn verwendet werden und nicht – wie vielfach üblich – für Kalibrierung oder Justierung.

**DGQ-Anmerkung 1:** Die Eichvorschrift fordert, dass im Messbereich an keiner Stelle Beträge von Messabweichungen größer sind als die Fehlergrenzen.

**DGQ-Anmerkung 2:** Durch die Kennzeichnung wird beurkundet, dass das Messgerät zum Zeitpunkt der Prüfung die Forderungen erfüllt hat. Für viele Messgeräte ist die Gültigkeit dieser Beurkundung nach den Eichvorschriften befristet.

**DGQ-Anmerkung 3:** Vor der Eichung ist ggf. eine Justierung erforderlich.

Abgesehen von der oben schon kommentierten Änderung von „Qualitätsprüfung“ in „Prüfung“ ist die Definition also gegenüber der 6. Auflage unverändert. Die Anmerkung (ohne Nummer) wurde neu aufgenommen. Sie ist die leicht veränderte Anmerkung 3 zum Begriff Prüfung eines Messgeräts aus DIN 1319-1:1995-01.

Die bisherige Anmerkung 1 wurde „DGQ-Anmerkung 1“. Dort musste „nirgends im Messbereich“ der Formulierung „im Messbereich an keiner Stelle“ weichen. Das wird hier angemerkt, weil es eine ästhetische Änderung ist, vor der man sich fragen sollte, ob die Ästhetik wichtiger ist als die Kontinuität. Auch der potenzielle Plural von „Fehlergrenze(n)“, der oben ausführlich erläutert wurde, ist verschwunden, obwohl sich an dem dort erläuterten Sachverhalt nichts geändert hat.

Die bisherige Anmerkung 2 wurde „DGQ-Anmerkung 2“. Dort hat sich konsequenter Weise nur die „Qualitätsprüfung“ in „Prüfung“ geändert.

Die bisherige Anmerkung 3 wurde „DGQ-Anmerkung 3“. Sie hat sich nicht geändert.

In der 8. Auflage **2005** der DGQ hat sich gegenüber der 7. Auflage 2002 der Inhalt nicht geändert. Allerdings wurden die „Anmerkung“ in „Anmerkung 1“ und die drei „DGQ-Anmerkungen“ wie generell in der ganzen Schrift in „Anmerkung 2“ bis „Anmerkung 4“ geändert. Eine vollständige Wiedergabe des Eintrags erscheint unnötig.

## 1.3 Begriffsfestlegungen bei DIN

### 1.3.1 Allgemeiner Hinweis

Ein ähnlicher allgemeiner Hinweis ist bereits in der Vorstudie zum Begriff wahrer Wert enthalten (August 2006). Für den Begriff Eichung ist aber ein vergleichbarer Hinweis angebracht. Er wird hier mit den nötigen Anpassungen erneut aufgegriffen:

Es gibt zwei Gremien, die sich bei DIN – allerdings in sehr unterschiedlicher Intensität – mit dem Begriff Eichung befassen. Der AEF (Ausschuss für Einheiten und Formelgrößen), jetzt im **NATG** (Normenausschuss Technische Grundlagen), unter anderen mit der Arbeitsaufgabe 73. Eine seiner Normen mit dem Begriff Eichung war DIN 1319-1 von 1985. Erst zehn Jahre später (1995) hat der frühere **AEF** dann eine Begriffsnorm mit messtechnischen Grundbegriffen herausgebracht, die vergleichbar mit Begriffsnormen des NQSZ ist. Es ist die Norm DIN 1319-1. Im Juni 1999 folgte dann das **GUM**.

Das zweite Gremium ist die Kommission Metrologie im DIN, Deutsches Institut für Normung e. V. Sie hat das **VIM** herausgebracht. Jetzt gehört die Funktion der Kommission ebenfalls zum NATG. Dennoch werden nachfolgend die Entwicklungen in beiden Gremien nacheinander betrachtet.

### 1.3.2 NATG-A 73 (mit der früheren AEF-Aufgabe 73)

Als erstes betrachtet wird **DIN 1319-1:1985-06, Grundbegriffe der Messtechnik, Allgemeine Grundbegriffe**. Obwohl diese Norm gemäß Überschrift eine Norm für Grundbegriffe war, fand man darin nicht etwa tabellarisch aufgeführt nummerierte Begriffe mit Definitionen, Anmerkungen und Verweisungen, wie es schon damals international (z. B. bei ISO/TC 69 in ISO 3534) und weithin auch national (z. B. bei den Begriffsnormen des NQSZ, etwa in DIN 55350) üblich war. Es gab nur gegliederten laufenden Text. Der Begriff Eichung war damals in einem eigenständigen Abschnitt 7 mit einem solchen Text abgehandelt. Dieser hatte den folgenden Wortlaut:

#### 7 Eichen

Das Eichen eines Messgerätes (auch einer Maßverkörperung) umfasst die von der zuständigen Eichbehörde nach den Eichvorschriften vorzunehmenden Prüfungen und die Stempelung. Durch die Prüfung wird festgestellt, ob das vorgelegte Messgerät den Eichvorschriften entspricht, das heißt, ob es den an seine Beschaffenheit und seine messtechnischen Eigenschaften zu stellenden Anforderungen genügt, insbesondere ob die Beträge der Messabweichungen die Fehlergrenzen nicht überschreiten. Durch die Stempelung wird beurkundet, dass das Messgerät zum Zeitpunkt der Prüfung diesen Anforderungen genügt hat, und dass aufgrund seiner Beschaffenheit zu erwarten ist, dass es bei einer Handhabung entsprechend den Regeln der Technik innerhalb der Nacheichfrist „richtig“ bleibt.

Welche Messgeräte der Eichpflicht unterliegen und welche davon befreit sind, ist gesetzlich geregelt.

Das Wort „Eichen“ soll nur in diesem Sinne verwendet werden und nicht – wie vielfach üblich – für Justieren oder Kalibrieren.

**Beispiele:** Eichen von Waagen, Gewichtsstücken, Druckmessgeräten, Fieberthermometern, Messgeräten für Gase (Gasmengenmesser).

**Anmerkung:** Bei Messgeräten für Elektrizität, Gas, Wasser und Wärme ist die „Beglaubigung“ durch eine staatlich anerkannte Prüfstelle der amtlichen Eichung gleichwertig. Durch die Eichung oder Beglaubigung wird bestätigt, dass das Messgerät bei der messtechnischen Prüfung keine Messabweichungen gezeigt hat, deren Beträge über der (den) Fehlergrenzen lagen, und dass seine Ausführung der zugelassenen Bauart entspricht.

Der erste Satz unter 7 Eichen kann als Definition gelten. Der zweite ist bei der DGQ ebenfalls Bestandteil der Definition, könnte aber auch eine Anmerkung sein.

Bemerkenswert ist bei dieser Begriffserläuterung mit laufendem Text von einer halben Druckseite aber insgesamt ihr Vergleich mit den modernen Definitionen mit Anmerkungen: Welche Konzentration auf das Wesentliche findet man heute, welche Bereitschaft zu sorgfältiger Gliederung des Nötigen, nach der jeweiligen Wichtigkeit sofort erkennbar geordnet, also in Definition, Anmerkungen und ggf. Bemerkungen.

Erst 10 Jahre später legte der mit dem **NQSZ** zusammenarbeitende **NATG** seine erste Grundnorm in dieser anderwärts bereits seit Jahrzehnten üblichen Form vor, also mit nummerierten Begriffen, für die eine Definition und Anmerkungen gelten. Es ist die noch heute geltende Grundbegriffsnorm für die Messtechnik, nämlich

### **DIN 1319–1:1995-01, Grundlagen der Messtechnik – Teil 1: Grundbegriffe**

Der NATG ging dabei gleich noch einen Schritt weiter und führte eine über die bisherigen Erläuterungen durch Definitionen und Anmerkungen hinausgehende vierte Spalte mit der Überschrift „Bemerkungen“ ein. Solche Bemerkungen sollten zwar ebenfalls normative Wirkung haben, jedoch mit weniger Gewicht als es Anmerkungen haben. Der **NQSZ** ist an der Normentwicklung beteiligter Mitträger dieser Norm.

Die sehr zahlreichen Entwürfe für die genannte Norm würden bezüglich der Entwicklung des Begriffs Eichung wenig Aufschluss ergeben, zumal dieser Begriff niemals eigenständig definiert war. Deshalb wird hier auf Wiedergaben aus diesen Entwürfen verzichtet. In der genannten Norm selbst findet man den Begriff Eichung ebenfalls nicht als eigenständigen Begriff. Sinnvollerweise findet er sich im Begriff Prüfung eines Messgerätes mit der Nummer 5.13 und mit der Definition „**Feststellen, inwieweit ein Messgerät eine Forderung erfüllt**“ als Anmerkung 3:

**Anmerkung 3:** Die Eichung eines Messgerätes umfasst die vorzunehmenden Qualitätsprüfungen und Kennzeichnungen. (siehe dazu Bemerkung 2.)

**Bemerkung 2 zu Anmerkung 3:** Durch die Qualitätsprüfung wird festgestellt, ob das Messgerät die Eichvorschrift erfüllt, d. h. ob es die an seine Beschaffenheit und seine messtechnischen Merkmale zu stellenden Forderungen erfüllt, insbesondere, ob die Beträge der Messabweichungen die Eichfehlergrenzen (Anmerkung 7 zu 5.12) nicht überschreiten.

Durch die Kennzeichnung wird beurkundet, dass das Messgerät zum Zeitpunkt der Prüfung die Forderungen erfüllt hat. Für viele Messgeräte ist die Gültigkeit der Eichung befristet (siehe Eichordnung).

#### **{5.12 Fehlergrenzen =**

Abweichungsgrenzbeträge für Messabweichungen eines Messgerätes.}

**Anmerkung 7 zu 5.12:** Eichfehlergrenzen sind durch die Eichordnung vorgeschriebene Fehlergrenzen. Sie gelten bei der Eichung eines Messgerätes (siehe dazu auch Bemerkung 5.)

Verkehrsfehlergrenzen sind ebenfalls durch die Eichordnung vorgeschriebene Fehlergrenzen. Sie gelten beim Gebrauch eines geeichten Messgerätes.

**Bemerkung 5 zu Anmerkung 7.** Ein Messgerät wird nur dann als geeicht gekennzeichnet, wenn keine Abweichungen der Messwerte vom richtigen Wert festgestellt werden, deren Beträge größer als die Eichfehlergrenzen sind.

Damit ist der Begriff Eichung klar als Unterbegriff der Qualitätsprüfung eingestuft. Dazu ist anzumerken, dass auch andere Qualitätsprüfungen dokumentiert werden.

Weiter ist zur Anmerkung 3 im obigen Kasten zu beachten: Weil es sich nicht um einen eigenständigen Begriff handelt, fehlt hier die äquivalente englische Benennung „official verification“.

Als Nächstes wird auf die mit **GUM** bezeichnete Vornorm eingegangen (die Bezeichnung „**GUM**“ kennzeichnet Anfangsbuchstaben der Überschrift der englischen Fassung: „**G**uide to the expression of **u**ncertainty in **m**asurement“). Dazu existiert eine deutsche Fassung mit dem Titel „Leitfaden zur Angabe der Unsicherheit beim Messen“ in einer Vornorm DIN V ENV 13005:1999-06. Der Begriff Eichung ist dort ebenso wenig wie der Begriff Justierung eigenständig vorhanden. Das ist bei einer solchen Vornorm von 109 Seiten über die Messunsicherheit überraschend.

### 1.3.3 Kommission Metrologie im DIN

Sie brachte **1984** die erste Auflage des Internationalen Wörterbuchs der Metrologie heraus (*vocabulaire international de métrologie*). Seine Abkürzung ist „**VIM**“. Dort sind die jeweils als Basis dienenden englischen Definitionen und Anmerkungen den deutschen Definitionen und Anmerkungen in sechs Kapiteln mit folgenden Überschriften gegenübergestellt:

1 Größen und Einheiten	2 Messungen
3 Ergebnisse von Messungen	4 Messgeräte
5 Merkmale von Messgeräten	6 Messnormale

Der Eichung erscheint in dieser ersten Auflage ebenso wenig wie in der zweiten Auflage des **VIM 1994**.

Auch in der dritten Auflage des **VIM**, von der unter dem 15.08.2006 ein offizieller Entwurf als ISO DGuide 99999.2 erschienen ist, findet man keinen Begriff mit der Benennung „official verification“. Allerdings ist angesichts der auf Seite 3 oben besprochenen Benennungsunsicherheit im Englischen Vorsicht geboten. Deshalb erschien es ratsam, auch unter „verification“ nachzulesen. Dabei zeigte sich tatsächlich in den Beispielen und Anmerkungen dort, dass der Begriff Eichung inhaltlich dort auftaucht. Im Hinblick darauf, dass in dieser dritten Auflage des **VIM** der Begriff verification anders definiert ist als der Grundbegriff gleicher Benennung in DIN EN ISO 9000:2005-12 wird der gesamte Eintrag wiedergegeben, geteilt in Definition und Beispiele einerseits und die Anmerkungen andererseits. Dabei ist zu beachten, dass DIN EN ISO 9000:2005-12 validation als Unterbegriff von verification definiert, was dort aus der jeweiligen Formulierung der Forderung zu erkennen ist.

**2.44 verification** = provision of objective evidence that a given item fulfils specified requirements, taking any measurement uncertainty into consideration

#### EXAMPLES

- Confirmation that a given reference material as claimed is homogeneous for the quantity and measurement procedure concerned, down to a test portion having a mass of 10 mg.
- Confirmation that stated performance properties or legal requirements of a measuring system are achieved.
- Confirmation that a stated target measurement uncertainty can be met.

Der hier definierte Begriff verification ist demnach aufgrund des Definitions-Nachsatzes ein Unterbegriff des in DIN EN ISO 9000:2005-12 definierten Begriffs.

**Anmerkung:** Für den unmittelbaren Vergleich sei die Definition des Begriffs verification aus DIN EN ISO 9000:2005-12 zitiert:

**3.8.4 Verification** = Confirmation, through the provision of objective evidence, that specified requirements have been fulfilled

Oder offiziell in Deutsch:

**Verifizierung** = Bestätigung durch Bereitstellung eines objektiven Nachweises, dass festgelegte Forderungen erfüllt worden sind.

In den Beispielen b) und c) zu dem oben im Kasten definierten Begriff 2.44 verification klingt die Eichung an. In diesen Beispielen ist es aber die Bestätigung der Erfüllung, nicht die Qualitätsprüfung und Kennzeichnung wie in DIN 1319-1.

Noch eindrucksvoller wird der Begriff Eichung in den Anmerkungen angenähert:

#### NOTES

- 1 — The item may be e. g., a process, measurement procedure, material, compound, or measuring system.
- 2 — The specified requirement may be e. g., that a manufacturer's requirements are met.
- 3 — In legal metrology, verification pertains to the examination and marking and/or issuing of a verification certificate for a measuring instrument.
- 4 — verification should not be confused with calibration or validation.
- 5 — In chemistry, verification of identity of entity involved, or of activity, requires a description of the structure or properties of that entity or activity.

Der gesamte Eintrag könnte wie folgt ins Deutsche übertragen werden:

**2.44 Verifizierung** = Bereitstellung eines objektiven Nachweises, dass eine betrachtete Einheit festgelegte Forderungen erfüllt, wobei irgendeine Messunsicherheit in Betracht gezogen wird.

#### BEISPIELE

- a) Bestätigung, dass ein betrachtetes Referenzmaterial wie verlangt für die betrachtete Größe und das betreffende Messverfahren homogen ist, und zwar herunter bis zu einer Untersuchungsmenge der Masse von 10 Milligramm.
- b) Bestätigung, dass festgelegte Leistungsmerkmale oder gesetzliche Forderungen an ein Messsystem erfüllt sind.
- c) Bestätigung, dass ein festgelegter Richtwert der Messunsicherheit erfüllt werden kann.

#### ANMERKUNGEN

- 1 — Die Einheit kann ein Prozess, ein Messverfahren, Material, eine chemische Mischung oder ein Messsystem sein.
- 2 — Die festgelegte Forderung könnte beispielsweise darin bestehen, dass die Spezifikationen eines Herstellers erfüllt werden.
- 3 — In der gesetzlichen Messtechnik betrifft Verifizierung die Prüfung und Kennzeichnung eines Messgerätes und/oder die Ausstellung eines Verifizierungs-Zertifikats für das Messgerät.
- 4 — Verifizierung sollte nicht verwechselt werden mit Kalibrierung oder Validierung.
- 5 — In der Chemie ist Verifizierung der Identität der Einheit oder der Tätigkeit inbegriffen. Sie verlangt eine Beschreibung der Struktur oder der Merkmale dieser Einheit oder Tätigkeit.

In DIN EN ISO 9000:2005-12 heißt es in der Definition nicht „erfüllt“, sondern „erfüllt worden sind“ (siehe Anmerkung auf der vorausgehenden Seite oben). Das erscheint konsequenter. Der Nachsatz der Definition schränkt diesen Begriff Verifizierung aus



dem **VIM** auf ein Teilgebiet ein, nämlich auf die Forderungen, die an die Messunsicherheit gestellt werden. Andererseits ist offensichtlich nicht nur das hierzulande stets amtliche Eichen gemeint, sondern auch ein nichtamtliches. Erfreulich ist schließlich in der Definition, dass die Einheit genannt wird, die es in DIN EN ISO 9000:2005-12 nicht mehr gibt. Wie schon oben bei der englischen Fassung erwähnt, zeigen die Beispiele b) und c) die Verwandtschaft mit dem Begriff Eichung deutlich angenähert.

Die Anmerkung 3 ist sogar bereits in der Diktion sehr nahe an dem Begriff Eichung. Auch die Anmerkung 4 ist der entsprechenden bei DGQ und DIN sehr ähnlich. Gänzlich unverständlich bleibt allerdings, was aus der Anmerkung 5 zu erkennen ist: Die Tätigkeit ist gedanklich nicht in den Begriff Einheit (hier item) einbezogen.

Bezüglich der Entstehung und der neuen Gliederung der 3. Auflage des **VIM** wird auf die Ausführungen verwiesen, die sich in der Vorstudie zum Begriff Justierung im Abschnitt mit derselben Nummer finden (siehe terminus technicus November 2006).

## 2 Begriffsfestlegungen bei der EOQ

Beim Studium der sechs Auflagen von 1965 bis 1989 des „Glossary of terms used in the quality control“ der EOQ (die zunächst noch „EOQC“ hieß) stellt man fest: In keiner dieser sechs Auflagen kommt der Begriff Eichung (als official verification) vor. Das verwundert erneut, weil in der 5. Auflage der eng mit der Eichung verknüpfte Begriff Kalibrierung erstmals erschien. Auch der Begriff Verifizierung, unter dem im **VIM** die Eichung vorkommt, wenn auch nicht voll deckungsgleich mit den Definitionen der DGQ und des DIN, kommt erstmals in der 4. Auflage **1976** vor, jedoch mit einem ganz anderen Begriffinhalt. Er meint dort die Feststellung mit unterstützendem Beweis durch den Kunden, dass eine vom Hersteller ausgeführte Tätigkeit mit dem erklärten Verfahren übereinstimmt (englisch: „The establishment, with supporting proof, by the customer that an activity carried out by the producer accords with the declared procedures“).

Dies wird hier deshalb angemerkt, weil dadurch gut zu erkennen ist, in welchem nahezu chaotischem Zustand sich die unterschiedlichen normativen Erklärungen zum Wort „verification“ schon damals befanden. Dieser Zustand hat sich bis heute kaum gebessert, wie die Ausführungen oben zur 3. Auflage des **VIM** zeigen. Er trägt gewiss nicht dazu bei, dass neu in das Qualitätsmanagement einsteigende Fachleute den Begriff verification mühelos verstehen.

Das zeigt sich auch in der 5. Auflage **1981** des Glossary of terms. Dort ist verification wesentlich anders definiert als in der 4. Auflage, aber wenigstens näher an der wenig später erscheinenden ersten Fassung von DIN EN ISO 9000 (das war ISO 8402), nämlich als die Tätigkeit des Prüfens oder Feststellens oder in anderer Weise, ob Einheiten, Prozesse, Dienstleistungen oder Dokumente festgelegte Forderungen erfüllen. Auch hier erscheint es verwunderlich, dass neben den Einheiten noch weitere Einheiten (nämlich Prozesse, Dienstleistungen oder Dokumente) genannt werden.

In der 6. Auflage **1989**, der letzten der EOQ, ist die Definition von verification aus der 5. **1981** Auflage übernommen worden.

Zusammenfassend kann man also zu der terminologischen Arbeit der EOQ sagen: Lediglich über die Benennung „verification“ besteht mit anderen normativen Unterlagen, die sich zum Begriff Eichung geäußert haben, eine gewisse Verwandtschaft.

Einen Eintrag zum Begriff Eichung selbst gibt es in keiner der sechs Auflagen des Glossary of terms zwischen 1965 und 1989.

### 3 Begriffsfestlegungen bei ISO

#### 3.1 ISO/TC 69 (*Application of statistical methods*)

Dieses Normungsgremium war beim Wiederaufbau der internationalen Normung nach dem 2. Weltkrieg eines der ersten gegründeten Normungsgremien, nämlich schon 1948. Sein heutiger Aufgabenbereich „Application of statistical methods“ hatte anfangs die Formulierung „Statistical treatment of series of observation“. Dieses Committee begann seine Normungstätigkeit mit der Erarbeitung seiner ersten ISO Recommendation mit der Bezeichnung **R 645** bereits 1951. Diese Empfehlung enthielt statistische Begriffe. Es dauerte dann 16 Jahre, bis vor fast 40 Jahren ISO R 645 im Dezember 1967 veröffentlicht wurde. Die zweite Folge dieser Begriffe erschien drei Jahre später im Oktober 1970 unter der Bezeichnung **ISO R 1786**. Angesichts des Arbeitsbereichs „Statistical treatment of series of observation“ hätte man vielleicht auch erwarten können, dass für diese statistische Behandlung von Serien von Beobachtungswerten der Begriff Eichung einbezogen wird, weil der Eichung oft eine Justierung und dieser eine Kalibrierung vorausgeht, die beide nicht ohne Bezug zur statistische Behandlung von Serien von Beobachtungswerten sind.

Nachfolgenorm der beiden genannten Empfehlungen war 1977 die Norm **ISO 3534** mit dem Titel „Statistical vocabulary and symbols“. Auch dort fehlt der Begriff Eichung. ISO 3534 wurde dann Anfang der 80er-Jahre in drei Teile aufgeteilt:

- Teil 1 Wahrscheinlichkeit und allgemeine statistische Begriffe;
- Teil 2 Statistische Qualitätslenkung;
- Teil 3 Statistische Versuchsplanung.

Allein der Teil 2 mit dem Originaltitel „Statistical quality control“ ist hier zu betrachten, denn jedenfalls in der statistischen Qualitätslenkung ist – so sollte man wenigstens meinen – die Eichung von Messgeräten von Bedeutung. Aber weder in vorausgehenden Entwürfen der späteren Normfassung noch in der Norm selbst, der **Erstausgabe** des Teils 2 vom 01.06.1993 unter unverändertem Titel, ist der Begriff official verification zu finden, noch im fünf Jahre später am 19.10.1998 nachfolgenden ersten Committee-Entwurf des Teils 2 mit dem neuen Titel „Applied statistics“. Selbst im Normentwurf vom 24.01.2002 zu ISO 3534-2 – über drei Jahre später – erscheint der Begriff Eichung nicht, obwohl nun erstmals der Begriff Kalibrierung auftauchte, ebenso wenig im Nachfolge-Schlussentwurf vom 06.01.2004 und der zwischenzeitlich erschienenen Schussfassung vom 27.02.2005.

Zusammenfassend ist also für ISO/TC 69 festzustellen: Obwohl seit dem oben genannten Entwurf vom 24.01.2002, also seit reichlich vier Jahren, der Begriff Kalibrierung in jeder Ausgabe der Norm ISO 3534-2 verfügbar war, ist der Begriff Eichung dort bis heute nicht aufgetaucht.

#### 3.2 Kombinierte internationale Arbeitsgruppe JCGM für GUM und VIM

Sie existiert seit 1997. Wegen der geringen Bekanntheit dieser Arbeitsgruppe waren im Hinblick auf die große Bedeutung der Messtechnik auf allen Gebieten für interessierte Leser in den beiden vorausgegangenen Vorstudien beide Abschnitte aus dem Vorwort zur dritten Auflage des **VIM** zitiert, die soeben als Entwurf eines Guide bei ISO erschienen ist. Auf diese Zitate wird hier ausdrücklich verwiesen.

Was im **VIM** zum Begriff Eichung nach einiger Mühe zu finden ist, darüber wurde oben ab Seite 7 im Abschnitt 1.3.3 berichtet. Im **GUM** findet man den Begriff Eichung

überhaupt nicht. Auch die Fehlergrenzen samt Eichfehlergrenzen und Verkehrsfehlergrenzen kommen dort nicht vor. Nur die Messunsicherheit ist singulär behandelt.

### 3.3 ISO/TC 176 (*Quality management and quality assurance*)

Die erste von diesem 1979 auf (verdeckte) deutsche Veranlassung hin gegründeten technischen Komitee herausgegebene qualitätsbezogene Terminologienorm war

#### **ISO 8402:1994, Quality management and quality assurance – Vocabulary.**

Die nachfolgende Terminologienorm für die ISO 9000-family 2000 ist EN ISO 9000, zuletzt in der nationalen Ausgabe

#### **DIN EN ISO 9000:2005-12, Qualitätsmanagementsysteme – Grundlagen und Begriffe**

In keiner dieser Begriffsnormen ist der Begriff Eichung zu finden, obwohl diese Tätigkeit zum Qualitätsmanagement gehört. Vielleicht trifft auch auf diesen Begriff die Überlegung des SC 1 von ISO/TC 176 zu, die dort schon fast Tradition hat: Solche Begriffe brauchen in den Normen der ISO 9000-family nicht definiert zu werden. Dazu wird der Rückgriff auf die Normen der Reihe ISO 3534 empfohlen. Wie auch bei den Begriffen zu vorgegebenen und festgestellten Merkmalswerten, für deren Begriffsteilsysteme es dort keine Entsprechungen zu DIN 55350-12 und DIN 55350-13 gibt, findet man auch den Einzelbegriff Eichung in ISO 3534-2 bis heute nicht. Der Widerspruch zwischen der geschilderten „Ersatzvorstellung“ des ISO/TC 176 und der Wirklichkeit wird dem für die Terminologie verantwortlichen SC-1 des ISO/TC 176 ganz offensichtlich ebenso wenig bewusst wie denjenigen, welche am liebsten keine nationalen Normen mehr für das Qualitätsmanagement sähen. Beim Begriff Eichung ist dieser Widerspruch besonders ausgeprägt. Er fehlt international fast vollständig, was durchaus an der Benennungs-Problematik legen kann.

Die Haltung jener, die am liebsten keine nationalen Normen mehr für das Qualitätsmanagement sähen, führt indessen zunehmend zu einer Verminderung der Möglichkeiten systematischer nationaler Normentwicklungen auf dem Gebiet des Qualitätsmanagements, durch welche die immer größer werdenden, international bestehenden Lücken aufgefüllt werden könnten, was vor gut 10 Jahren noch möglich war.

## 4 Konsequenzen für die Begriffskolumne

Der Begriff Eichung ist international noch weit weniger vertreten als Kalibrierung und Justierung, genau genommen nur im **VIM** andeutungsweise. Daher erscheint es angebracht, die Definition aus einer Anmerkung zum Begriff aus DIN 1319-1:1995-1 mit der Benennung „Prüfung eines Messgerätes“ zu zitieren. International ist der Begriff Eichung, der national in aller Regel eine Amtshandlung ist, weiter gefasst, auch für den privaten Gebrauch; und das auch noch in einer anderen Diktion als in der deutschen Normung.

Auch die mitteilenswerten Randbedingungen einer Eichung sollten in der Begriffskolumne auf Zitate aus der Norm DIN 1319-1:1995-1 gegründet sein.

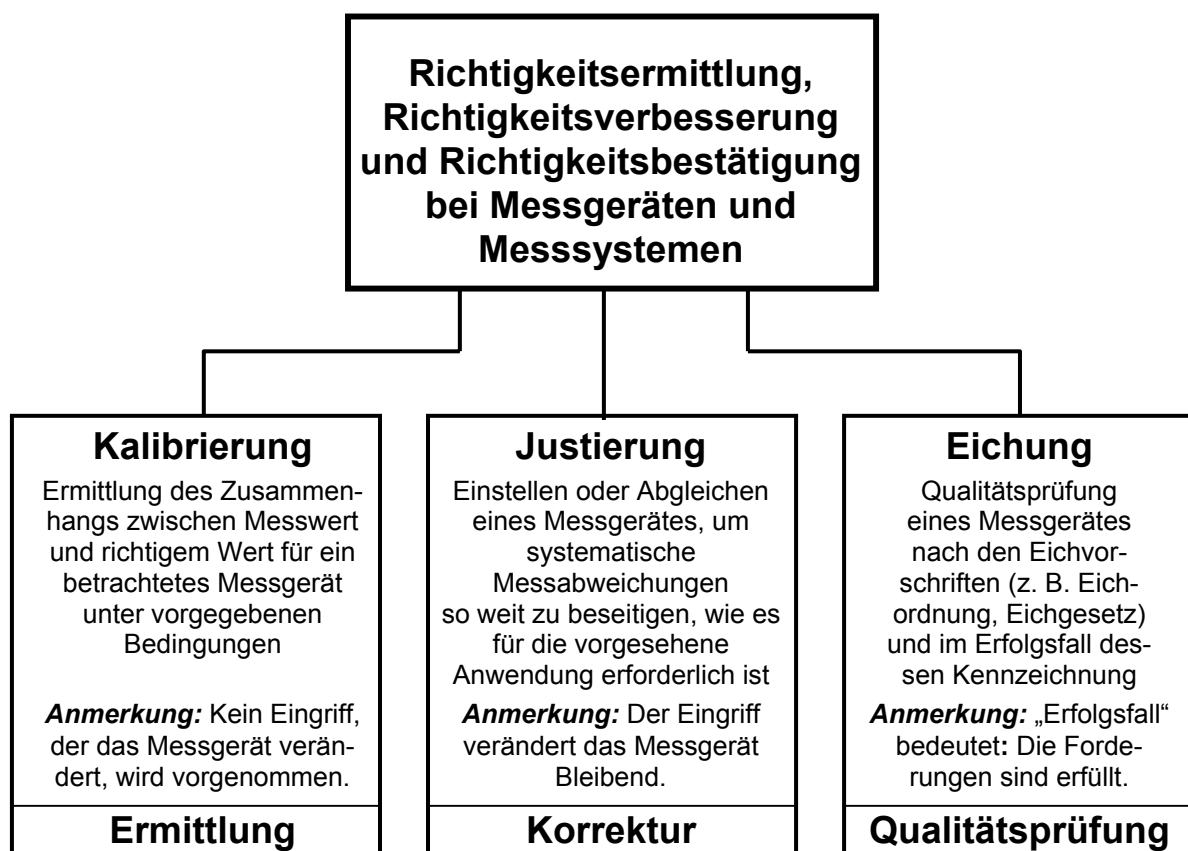
Vielleicht gestattet es der verbleibende Platz dann sogar noch, mit einer kleinen Zusammenfassung zu dem Begriffstrio Kalibrierung, Justierung und Eichung zu schließen, wobei auf die charakteristischen Tätigkeitsmerkmale hingewiesen werden kann.

Möglicherweise wäre es auch belebend, wenn man die Homonymie des Tätigkeitswortes „eichen“ im Deutschen eingangs anführt, das ja – groß geschrieben – auch ein „Eierchen“ bezeichnet, kurz gesagt also ein Eichen.

## 5 Anhang

### 5.1 Einordnung des Begriffs Eichung bei der Richtigkeitsermittlung, Richtigkeitskorrektur und Richtigkeitsprüfung und –kennzeichnung von Messgeräten und Messsystemen

Der Begriff Eichung ist der letzte im Begriffstrio Kalibrierung, Justierung und Eichung. Alle drei kennzeichnen Tätigkeiten im Rahmen der quantitativen Ermittlung, Korrektur und Prüfung bzw. Kennzeichnung der Richtigkeit von Messgeräten und Messsystemen. Deshalb wird wie in den beiden vorausgegangenen Vorstudien in diesem Anhang 5 das Bild 1 wiederholt, jedoch mit einigen verbessernden Korrekturen und Ergänzungen. In diesem Bild werden die drei Begriffe der Richtigkeitsermittlung, Richtigkeitskorrektur und Richtigkeitsprüfung und –kennzeichnung betrachtet. Dabei kann anstelle eines Messgerätes stets auch ein Messsystem gemeint sein.



**Bild 1: Kalibrierung, Justierung, Eichung und Richtigkeitsbetrachtungen**

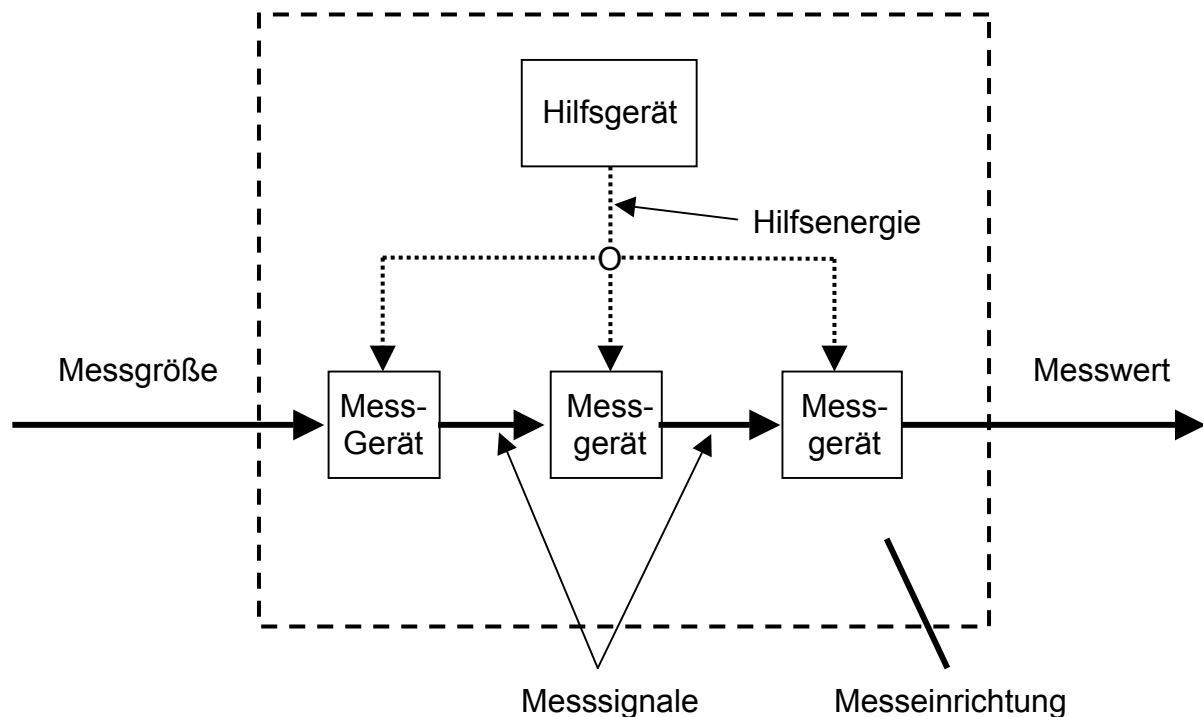
### 5.2 Messgerät, Messsystem, Messmittel und Prüfmittel

Diese Begriffe werden immer wieder kontrovers diskutiert. Für den Anwender in der Mess- und Prüftechnik ist es nützlich, sich die Antworten anzusehen, welche die Norm DIN 1319–2:2005-10 darauf gibt. Sie sagt: Messmittel sind ein Messgerät, eine Messeinrichtung, ein Referenzmaterial, ein Normal oder ein Hilfsmittel, das zur Ausführung von Messungen notwendig ist. Dazu erläutert eine Anmerkung 1, was Messmittel sind, nämlich außer den bekannten auch Mittel zum Zählen, zur Klassierung, zur Kalibrierung. Dass in dieser Anmerkung 1 auch Mittel zur Prüfung als Messmittel bezeichnet sind, ist offensichtlich kein Widerspruch zur nachfolgenden Definition der

Prüfmittel. Man muss es nur richtig lesen, denn ein Prüfmittel ist ein Messmittel zur Prüfung. Und das sagt ja auch wörtlich nichts Anderes. In einer Anmerkung 2 zu den Messmitteln ist gesagt, dass Hilfsmittel auch begleitende Dokumente und Programme (Software) sein können.

Überaus logisch sind Prüfmittel dieser Norm als „Messmittel zur Prüfung“ definiert.

Ein interessantes Bild aus dem Anhang A der Norm DIN 1319-1:1995-01 zu diesem Dauerdiskussionsthema sei nachfolgend ebenfalls wiedergegeben:



**Bild 2:** Beispiel für eine Messeinrichtung, bestehend aus drei Messgeräten und einem Hilfsgesetz

Nach DIN 1319-1:1995-01 ist ein Messgerät ein Gerät, das allein oder in Verbindung mit anderen Einrichtungen für die Messung einer Messgröße vorgesehen ist. Eine Anmerkung dazu besagt, dass auch Maßverkörperungen Messgeräte sind.

Ein Messsystem muss der Definition des Begriffs System genügen. Dieses ist ein „Satz von in Wechselbeziehung oder in Wechselwirkung stehenden Elementen, die als Ganzes eine Einheit bilden“. Folglich ist ein Messsystem ein Satz von in Wechselwirkung stehenden Messeinrichtungen, die als Ganzes eine Einheit bilden. Ein solches Messsystem wird oft auch als „Messanlage“ bezeichnet.

---000---