



Notwendigkeit rückgeführter Messergebnisse

von Jörg Roggensack

www.dgq.de

DGQ

Deutsche Gesellschaft
für Qualität

Notwendigkeit rückgeführter Messergebnisse

Intro

Rund um die Uhr wird gemessen. Im täglichen Leben beschäftigt man sich eher unbewusst mit der Tatsache, ob der Messwert überhaupt ein richtiger, gültiger Messwert ist. Vielleicht beim Kauf von hochpreisigen Lebensmitteln, bei einer Geschwindigkeitsüberschreitung oder einer Reklamation wird das Messergebnis auf seine Richtigkeit hin bewertet. In einer so schnelllebigen Zeit wie heute sind die Menschen in einem besonderen Maß auf gültige Messergebnisse angewiesen. Aber wie kommen diese zustande, bzw. wann kann von einem gültigen Messergebnis die Rede sein? Dieses Whitepaper soll an die Notwendigkeit von gültigen und damit rückgeführten Messergebnissen in bestimmten Situationen herantühren. Des Weiteren setzt es sich mit möglichen Auswirkungen der Rückführung von Messergebnissen auf Unternehmen auseinander.

Das internationale Messwesen

Zunächst ist sinnvoll, die Strukturen des internationalen Messwesens kurz darzulegen: Am 17. Mai 1875 wurde in Paris die sogenannte Meterkonvention von 17 Staaten, darunter das Deutsche Reich, unterzeichnet. Zweck war die internationale Einführung und die andauernde wissenschaftliche Überwachung des metrischen Maßsystems. Das metrische Maßsystem hatte sich inzwischen zum Internationalen Einheitensystem SI weiterentwickelt. Der Sitz befindet sich

seit diesem Tage in Paris. Die Meterkonvention besteht aus drei Organisationseinheiten. Ihr oberstes, beschließendes Organ ist die Generalkonferenz für Maß und Gewicht (CGPM, Conférence Générale des Poids et Mesures). Alle vier Jahre kommen alle Mitglieder zusammen, um über Veränderungen im internationalen Messwesen zu beraten und Beschlüsse zu fassen. Zuletzt tagte das Organ am 20. Mai 2019 und hat beschlossen, dass das Kilogramm auf eine neue metrologische Basis gestellt wird. Dem CGPM ist das Internationale Komitee für Maß und Gewicht (CIPM, Comité International des Poids et Mesures) unterstellt, das die wissenschaftliche Arbeit und Beratung durchführt und die Beschlüsse der Generalkonferenz vorbereitet und umsetzt. Es besteht aus 18 von der Generalkonferenz persönlich berufenen Experten. Die experimentelle und exekutive praktische Arbeit wird vom Internationalen Büro für Maß und Gewicht (BIPM, Bureau International des Poids et Mesures) durchgeführt. Es befindet sich in Sèvres bei Paris, verfügt über Laboratorien und Büros, führt wissenschaftliche Forschung, Kalibrierungen sowie internationale Vergleichsmessungen durch und verwaltet die Belange der Meterkonvention. Von hier aus werden die SI-Einheiten in die Welt getragen. Im Umkehrschluss bedeutet das, dass alle gültigen Messungen im Rahmen der Rückführung hier angeschlossen sein müssen.

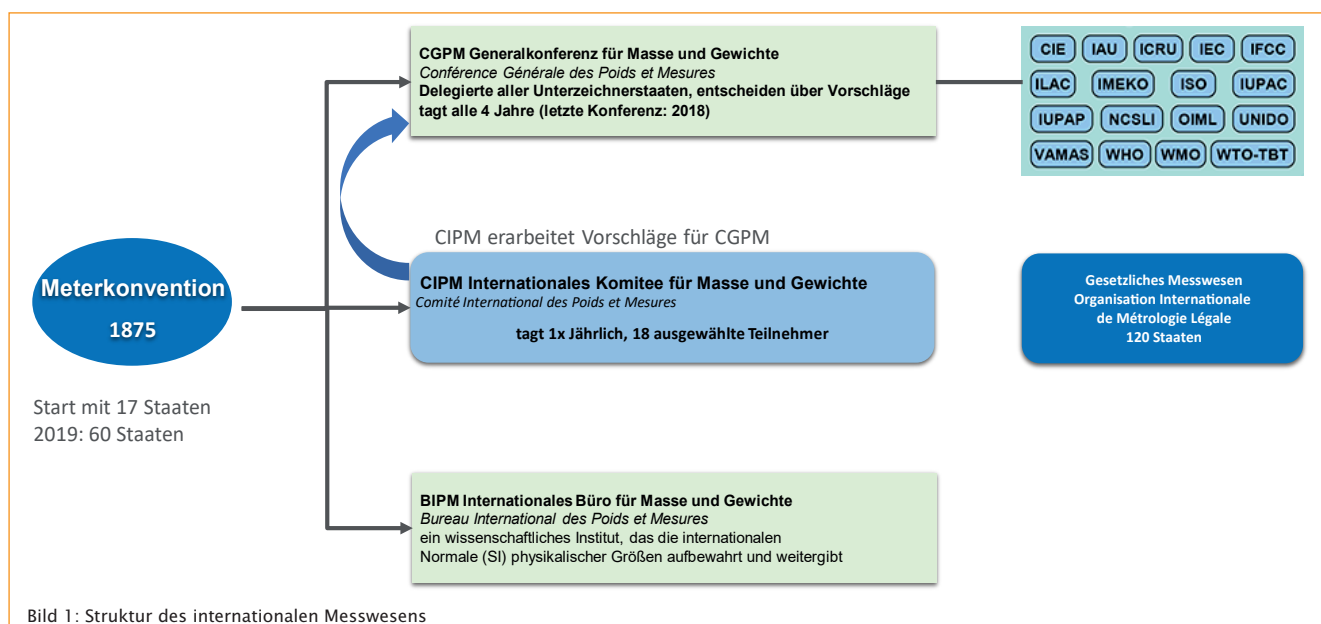


Bild 1: Struktur des internationalen Messwesens

Was ist eigentlich Messen?

Der Begriff „Messen“ wird in der DIN 1319-1¹ sehr knapp mit den Worten beschrieben: „Ausführung von geplanten Tätigkeiten zum quantitativen Vergleich der Messgröße mit einer Einheit“. Übersetzt heißt das: Messen ist immer ein sogenannter experimenteller Vorgang zum quantitativen Vergleich einer Messgröße und einer bekannten Bezugsgröße mit Hilfe einer Messeinrichtung. Das Ergebnis aus diesem experimentellen Vorgang (Messung) wird dann Messwert genannt. Ein Messwert wird immer in Form eines Produktes aus einem Zahlenwert und einer Einheit dargestellt. In einfachen Fällen ist dieser Messwert das Ergebnis der Messung (zum Beispiel Längenmessung mit einem Lineal). In anderen Fällen wird eine eindeutige und bekannte Rechenvorschrift benötigt, um das Messergebnis darstellen zu können. Gemessen wird in der Regel mit Hilfe eines physikalischen Vorgangs, welches auch als Messprinzip bezeichnet wird. Alle zur Durchführung einer Messung notwendigen Schritte und Tätigkeiten werden als „Messverfahren“ bezeichnet. Messverfahren wiederum werden in direkte und indirekte sowie passive und aktive Messverfahren unterschieden. Zudem gibt es noch die Unterscheidung in analoge und digitale Messverfahren.

Gültigkeit eines Messergebnisses

Betrachten wir jetzt einmal die Forderung der ISO 9001 unter 7.1.5:

„Die Organisation muss die Ressourcen bestimmen und bereitstellen, die für die Sicherstellung gültiger und zuverlässiger Überwachungs- und Messergebnisse benötigt werden, um die Konformität von Produkten und Dienstleistungen mit festgelegten Anforderungen nachzuweisen.“

Ab wann ist aber ein Überwachungs- oder Messergebnis als gültig (valide) anzusehen? Die Gültigkeit eines Messergebnisses ist dann gegeben, wenn dieses „richtig“ ist. Ein Messergebnis erlangt durch gültige Messergebnisse Validität (Gültigkeit): Validität fordert, dass ein Messinstrument tatsächlich das misst, was es messen soll. Um valide Messergebnisse zu bekommen muss für ein Messergebnis die Reliabilität (Zuverlässigkeit) sichergestellt werden. Reliabilität meint die Wiederherstellbarkeit eines Messergebnisses unter denselben Bedingungen, was unter anderem eine bestimmte Messgenauigkeit voraussetzt. Reliabilität ist somit die Voraussetzung für ein gültiges Messergebnis.

Zuverlässige und gültige Messergebnisse sicherstellen

Um heutzutage im internationalen Wettbewerb den

Umgang mit Produkten und Dienstleistungen zu unterstützen, ist es sehr wichtig, einheitliche Standards zur Prüfung festzulegen und deren Durchsetzung sicherzustellen. Das gelingt nicht immer, da immer noch viele Staaten eigene Standards in Bezug auf ihre individuellen Anforderungen festlegen. Eine Ausnahme bildet sicherlich Europa und das internationale gesetzliche Messwesen. Grundsätzlich soll jedoch erreicht werden, dass sich das Konzept „einmal geprüft/kalibriert – überall akzeptiert“ weltweit durchsetzt. Damit die Wirklichkeit wird, sind zuverlässige/gültige und vor allem auch vergleichbare Messergebnisse wichtiger denn je.

Für die Vergleichbarkeit von Prüfergebnissen ist es daher von zentraler Bedeutung, dass die ermittelten Messergebnisse sich auf anerkannte Normale beziehen. Die Verknüpfung von Messergebnissen mit Normalen wird metrologische Rückführbarkeit genannt. Im „Internationalen Wörterbuch der Metrologie“ (VIM) ist die metrologische Rückführbarkeit [2.41] wie folgt definiert:

„Eigenschaft eines Messergebnisses, wobei das Ergebnis durch eine dokumentierte, ununterbrochene Kette von Kalibrierungen, von denen jede zur Messunsicherheit beiträgt, auf eine Referenz bezogen werden kann.“²

In diesem Zusammenhang sei auch noch auf die Anmerkung 7 zur metrologischen Rückführbarkeit [2.41] im VIM hingewiesen:

„Die von der ILAC³ betrachteten Elemente zur Bestätigung der metrologischen Rückführbarkeit sind eine ununterbrochene metrologische Rückführungskette auf ein internationales oder nationales Normal, eine dokumentierte Messunsicherheit, ein dokumentiertes Messverfahren, akkreditierte technische Kompetenz, metrologische Rückführbarkeit auf das SI und Kalibrierintervalle (siehe ILAC P-10:2002).“⁴

ILAC ist eine internationale Vereinigung von Akkreditierungsstellen, die an der Akkreditierung von Konformitätsbewertungsstellen, einschließlich Kalibrierlaboratorien (gemäß ISO/IEC 17025) und Prüflaboratorien (gemäß ISO/IEC 17025) beteiligt sind. In Deutschland ist es die „Deutsche Akkreditierungsstelle“ (DAkkS), die die Akkreditierung von Kalibrier- und Prüflaboratorien durchführt. Die DAkkS als sogenanntes „Full Member“ vertritt die Bundesrepublik Deutschland, wenn es um multilaterale Abkommen im Bereich der Anerkennung von Akkreditierungen auf internationaler Ebene geht.

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

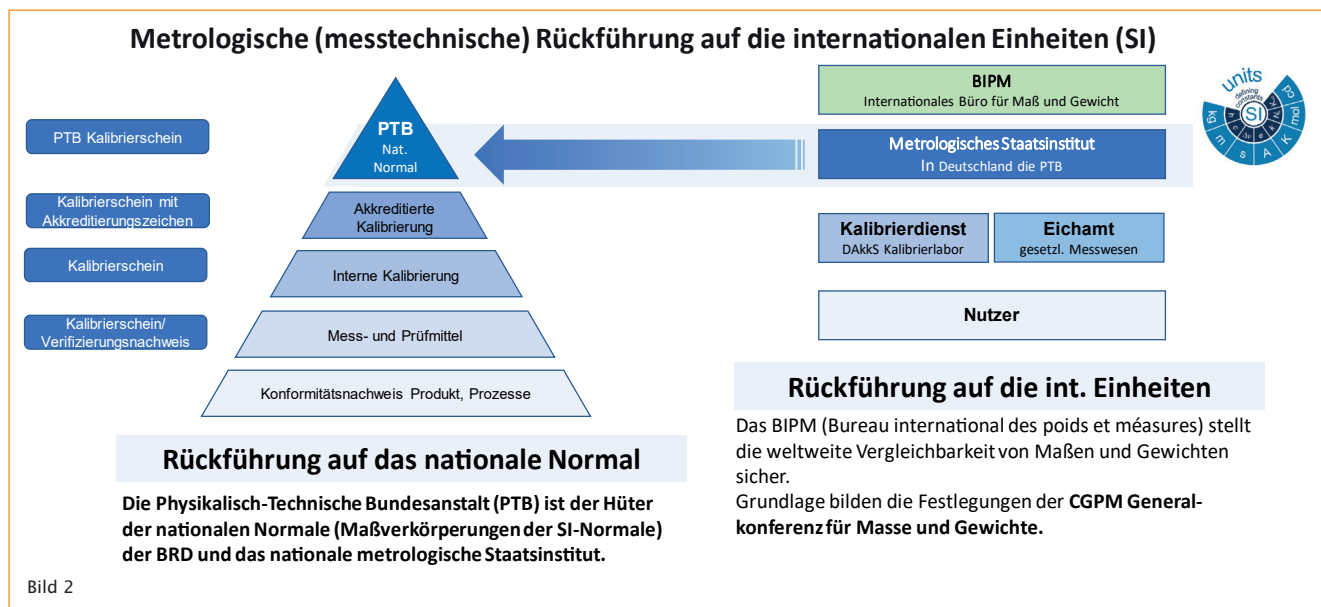
²Internationales Wörterbuch der Metrologie, Grundlegende und allgemeine Begriffe und zugeordnete Benennungen (VIM), Deutsch-englische Fassung, ISO/IEC-Leitfaden 99:2007, Korrigierte Fassung 2012

³ILAC = International Laboratory Accreditation Cooperation

⁴Siehe Fußnote 2

Messergebnisse können in der Regel nur dann als gültig und zuverlässig angesehen werden, wenn diese metrologisch rückgeführt sind. Betrachtet man die oben angeführten Anforderungen (Elemente) der ILAC an eine Bestätigung der metrologischen Rückführbarkeit, so wird hier unter anderem als Voraussetzung die akkreditierte technische Kompetenz gefordert. Das heißt im Umkehrschluss: Sobald durch eine Prüfung die Konformität eines Produktes (zum Beispiel CE Konformität) bestätigt werden soll/muss,

werden dazu rückgeführte Messungen benötigt. Eine Rückführung setzt sich aus mehreren Stufen zusammen (Bild 2). Sie startet beim Mess-/Prüfmittel, gefolgt von einer internen Kalibrierung unter Berücksichtigung der Anforderungen an die Dokumentation gemäß ISO 10012 beziehungsweise ISO/IEC 17025 mit anschließender akkreditierter Kalibrierung. Es schließt mit einem Kalibrierschein samt Akkreditierungszeichen ab.



Die dokumentierte Rückführung (mit Hilfe eines anerkannten Kalibrierscheines) endet jedoch immer bei den international vereinbarten SI-Einheiten. Somit können wir von einer gültigen, zuverlässigen und vergleichbaren Messung/Prüfung mit internationaler Vergleichbarkeit und Anerkennung sprechen.

Auswirkung von rückgeführten Messergebnissen

Die nationale/internationale Anerkennung von Messergebnissen ist die Voraussetzung, um Produkte/Dienstleistungen entsprechend der zugesagten Eigenschaften abzuliefern oder um mit Hilfe von anerkannten Analyseergebnissen die Erfüllung von beispielsweise behördlichen Auflagen nachweisen zu können. Damit sichern Unternehmen sich in einem gewissen Umfang gegen die Nutzung von ungültigen Messergebnissen ab und reduzieren somit die Möglichkeit in Haftung genommen zu werden.

Inwieweit Unternehmen bei ungültigen Konformitätsaussagen in Haftung genommen werden können, lässt sich nicht

allgemeingültig beantworten. Wird aber zum Beispiel ein CE Konformitätszeichen auf ein Produkt aufgebracht oder eine Prüfbescheinigung mit Messwerten nach EN 10204 beziehungsweise in Übereinstimmung mit Kundenvorgaben ausgestellt, so kann davon ausgegangen werden, dass die verwendeten Messwerte gültig sein müssen. Diese Gültigkeit wird auch in vielen anderen Rechtsnormen oder Kundenvorgaben beziehungsweise Managementsystemstandards (siehe ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001, ISO 50001 etc.) verlangt. So wird zum Beispiel in ISO 45001 in der Anmerkung unter 9.1.1 auf folgendes hingewiesen: „Es können rechtlichen Verpflichtungen und andere Anforderungen (beispielsweise nationale oder internationale Normen) zur Kalibrierung oder Prüfung von Überwachungs- und Messgeräten existieren“⁵.

Im Einzelfall muss dann über die haftungsrechtlichen Auswirkungen von nicht gültigen Messergebnissen in Verbindung mit dem entstandenen Schaden entschieden werden, so wie derzeit immer wieder in Verbindung mit fehlerhaften Geschwindigkeitsmessungen im Straßenverkehr.

Gültige und damit rückgeführte Messergebnisse reduzieren in jedem Fall die möglichen haftungsrechtlichen Auswirkungen und erhöhen für ihr Unternehmen die Compliance. Zudem wird das Vertrauen der Kunden in die Verlässlichkeit von Messergebnissen wesentlich erhöht, was unter anderem zu einem Wettbewerbsvorteil führen kann.

Fazit

Die umfangreiche Historie des Messwesens sowie die detaillierten Anforderungen an die Güte und Gültigkeit von Messwerten macht deutlich, welche hohe Relevanz dieser Sachverhalt weltweit hat. Die Rückführbarkeit von Messergebnissen betrifft in hohem Maße Unternehmen und Organisationen, die durch Ihre Messergebnisse Forderungen von interessierten Kreisen, Managementsystemnormen oder aufgrund rechtlicher Verpflichtungen nachweisen, und so haftungsrechtlichen Auswirkungen entgehen. Durch die kontinuierlichen Arbeiten der Organe der CGPM können auch zukünftig interessante Entwicklungen erwartet werden.

Liste mit Links/Literatur zur Vertiefung

- DIN EN ISO 9001:2015 „Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen“
- DIN 32937:2018 „Mess- und Prüfmittelüberwachung – Planen, Verwalten und Einsetzen von Mess- und Prüfmitteln“
- DIN EN ISO 10012:2004 „Messmanagementsysteme – Anforderungen an Messprozesse und Messmittel“
- DIN EN ISO/IEC 17025:2018 Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien“
- ISO/IEC-Leitfaden 99:2007 „Internationales Wörterbuch der Metrologie“
- ILAC P10:01/2013, „ILAC Policy on the Traceability of Measurement Results“

ÜBER DEN AUTOR

Jörg Roggensack ist von Haus aus Elektroniker und Calibration Engineer GAF. Er hat umfassende Erfahrung als Managementsystemkoordinator und als Auditor für diverse Regelwerke und Managementsysteme (IMS, QM, UM, AGS, EnMS, GMP, GLP, Prüf- und Kalibrierlabore) sowie als LEP Assessor, die er in über 30 Jahren bei der Bundeswehr, in der Industrie, im Dienstleistungssektor Kalibrier- und Prüflabore sowie bei Zertifizierungsgesellschaften sammeln konnte. Über mehrere Jahre bildete er unter anderem Kalibrier-techniker an der Technischen Schule der Luftwaffe in Kaufbeuren aus und begann seine industrielle Karriere als Kalibrierlaborleiter bei BEYSCHLAG. In diversen Veröffentlichungen, als Herausgeber des Weka Werkes der „Mess- und Prüfmittelbeauftragte“ und als Auditor, Trainer sowie Managementberater gibt er immer wieder Hilfestellungen zur Gestaltung wirtschaftlicher und normkonformer Mess- und Prüfmittelüberwachungssysteme unter anderem gemäß ISO 10012, ISO/IEC 17025 und DAkkS sowie ILAC/EA Standards.

www.jr-msq.de

Verstehen.

Verbessern.

Verantworten.

August-Schanz-Str. 21A
60433 Frankfurt am Main
T 069 95424-0
F 069 95424-133
info@dgq.de
www.dgq.de



Deutsche Gesellschaft
für Qualität