



Übersicht über die neue DIN EN ISO 6789 Norm für handbetätigte Drehmoment-Werkzeuge, welche in 2016 überarbeitet und veröffentlicht werden soll.

Die DIN EN ISO 6789 besteht aus dem folgenden Teilen unter dem allgemeinen Titel Schraubwerkzeuge – Handbetätigte Drehmoment-Werkzeuge:

- *Teil 1: Anforderungen und Methoden für die Typprüfung und Annahmeprüfung – Minimale Anforderungen an das Konformitäts-Zertifikat*
- *Teil 2: Anforderungen für die Kalibrierung und Ermittlung der Messunsicherheit*

### **Warum hat sich der Standard geändert?**

ISO Normen werden in der Regel alle 5 Jahre überprüft um sicher zu stellen, dass sie für Ihre Nutzer relevant bleiben. Die aktuell dritte Ausgabe der DIN EN ISO 6789 von 2003 wurde in 2008 überprüft und die teilnehmenden Mitglieder des Unterausschusses stimmten der Überarbeitung zu.

### **Warum war die Veränderung nötig?**

Drehmoment-Schraubwerkzeuge werden grundsätzlich für den kontrollierten Schraubanzug verwendet und das Verständnis für dieses Themas ist mittlerweile größer als noch vor 30 Jahren. Von der ersten Ausgabe des Standards in 1984 wurde dieser aktualisiert um die Bedürfnisse der Anwender besser zu treffen. Ein wichtiger Schritt wurde 2003 gemacht, als der Standard darauf ausgelegt wurde, die Anforderungen an die Konstruktion, die Kontrolle der Fertigungsqualität und im Betrieb befindlichen Kalibrierung der Drehmoment-Schraubwerkzeuge zu definieren. Seit der letzten Überarbeitung in 2003 gab es von verschiedenen nationalen Stellen Anforderungen, die Rückführbarkeit der Kalibrierung, wie sie in der DIN EN ISO 6789 beschrieben wird, in Übereinstimmung mit anderen gültigen ISO Normen zu bringen, im Besonderen mit der ISO/IEC Richtlinie 98.

### **Warum gibt es jetzt zwei Teile der Norm?**

Im Zusammenhang mit der Aufrechterhaltung einer rückführbaren Kalibrierung entstehen regelmäßige Aufwendungen für die Ausrüstung und die Ermittlung des Unsicherheits-Budgets. Nicht alle Anwender benötigen diese rückführbare Kalibrierung und möchten nicht für diese zusätzlichen Aufwendungen bezahlen. Käufer und Anwender haben nun zwei Möglichkeiten die Zertifizierung ihren Bedürfnissen anzupassen.

Die neue vierte Auflage wurde im Teil 2 so beschrieben, dass die Kalibrierung in der Fachsprache von Metrologen verständlich ist, während der Teil 1 sich auf die Konstruktion und die Anforderungen an die Fertigung konzentriert.

### **Benötige ich beider Teile der Norm?**

Teil 1 ist von wesentlicher Bedeutung für die Hersteller, dieser enthält u.a. den Prozess für die Krafteinleitung in das Drehmoment-Schraubwerkzeug. Folglich benötigen Anwender des Teil 2 diesen ebenso.

Teil 2 ist entscheidend für die Kalibrierlaboratorien, die Drehmoment-Schraubwerkzeuge nach diesem Standard kalibrieren möchten. Hersteller können die Anforderungen an die Kalibrierung ihrer benötigten Messsysteme entnehmen.



Übersicht über die neue DIN EN ISO 6789 Norm für handbetätigte Drehmoment-Werkzeuge, welche in 2016 überarbeitet und veröffentlicht werden soll.

Die Internationale Organisation für Normung verwendet ein neues System um verwandte Standards in einem gebündelten digitalen Dokument zu kombinieren. Dies hat für den Anwender den Vorteil, dass er Part 1 und 2 des Standards zu einem vergleichsweise günstigen Preis erwerben kann, der mit Hyperlink-Verknüpfungen zwischen den relevanten Passagen verbunden ist.

### **Was ist die größte Veränderung?**

Das Konzept der Kalibrierung wurde aus dem Teil 1 entfernt, da festgestellt wurde, dass ein Kalibrier-Ergebnis ohne die Bestimmungen der damit verbundenen Messunsicherheit nicht den Richtlinien der ISO/IEC Guide 98 folgte.

Der Hersteller ist nun dazu verpflichtet eine Konformitätserklärung /-Zertifikat zu erstellen, das besagt, dass das Drehmoment-Schraubwerkzeug, eindeutig gekennzeichnet durch eine Serien-Nummer, allen relevanten Aspekten des Standards entspricht. Ein Schraubwerkzeug nach Teil 1 hergestellt wird daher keine Bezugnahme auf ein Kalibrierzertifikat haben.

Das Konformitäts-Zertifikat gibt eine dokumentierte Sicherheit, dass das Schraubwerkzeug die Fähigkeit besitzt, die Drehmomentwerte, die innerhalb der Grenzen auf dem Konformitäts-Zertifikat ausgewiesen werden, einzuhalten

Das Konformitäts-Zertifikat hat keine Gültigkeitsdauer, da es eine Aussage über die Spezifikationen des Schraubwerkzeugs an dem Tage der Produktion ausgibt. (Ein vergleichbares Beispiel wäre die Dokumentation für ein tragbares Elektrogerät. Als Neugerät verfügt es über die Konformität aller relevanten Sicherheits-Standards. Der Anwender hat keinen Grund, das Gerät einer Überprüfung von tragbaren Elektrogeräten im Neuzustand zu unterziehen (PAT-Test). Eine erste Überprüfung erfolgt erst bei der nächsten jährlichen Überprüfung für den Einsatzbereich).

Kunden, die ein rückführbares Kalibrierzertifikat wünschen oder benötigen müssen eine Kalibrierung in Übereinstimmung mit dem Teil 2 von einem Labor anfordern. Einige Hersteller können dies als extra Service anbieten.

Aus einem Kalibrier-Zertifikat in Übereinstimmung mit dem Teil 2 geht nicht hervor, ob ein Drehmoment-Schraubwerkzeug innerhalb der Spezifikation ist, die ermittelten Messwerte werden lediglich in Verbindung mit der Messunsicherheit der Kalibrierung festgestellt. Der Anwender muss bestimmen, ob das Ergebnis für seine jeweilige Anwendung geeignet ist.

Die Methode der Berechnung der maximal erlaubten Abweichung in Teil 1 ist jedoch nicht mit dem Verfahren kompatibel welches für die Berechnung des Messfehlers in Teil 2 verwendet wird. Es ist nicht möglich ein Kalibrier-Zertifikat nach Teil 2 zu verwenden um die Konformität nach Teil 1 zu erklären.



Übersicht über die neue DIN EN ISO 6789 Norm für handbetätigte Drehmoment-Werkzeuge, welche in 2016 überarbeitet und veröffentlicht werden soll.

### **Welche anderen Kernthemen muss ich nun beachten?**

Handbetätigte Drehmoment-Schraubwerkzeuge die vor der Ausgabe dieser neuen Norm produziert wurden können über Skalenscheiben oder Anzeigen verfügen, die nicht mit dem neuen Standard übereinstimmen. Kalibrierlaboratorien müssen sich mit dieser Fragestellung befassen, wenn Sie ein Drehmoment-Schraubwerkzeug von Ihren Kunden erhalten.

### **Was ist neu im Teil 1?**

1. Die Spezifikationen für eine maximale Drehmomentbelastung beinhaltet jetzt neben den Grenzen für Vierkantantriebe auch die Grenzen für Sechskantantriebe.
2. Der kleinste Messbereich ist nicht mehr auf 20 % vom maximalen Messbereich limitiert sondern das Schraubwerkzeug muss die Anforderungen bereits ab dem kleinsten Skalenwert erfüllen. Für anzeigende Drehmoment-Schraubwerkzeuge muss der Bereich zwischen Null und dem kleinsten Skalenwert als nicht kalibriert erkennbar sein. Das Schraubwerkzeug muss dauerhaft mit dem minimalen und dem maximalen Drehmomentwert markiert sein.
3. Es gibt einige Änderungen an die Anforderungen der Auflösung für mechanische und elektronische Skalanzeigen.
4. Der Begriff Genauigkeit wird nun als "maximal erlaubte Abweichung" bezeichnet.
5. Hersteller können jetzt eine kleinere maximal erlaubte Abweichung als die 4% oder 6% aus der Norm angeben, jedoch müssen sie die daraus ergebenden Anforderungen, einschließlich der genauen Spezifikationen der Messgeräte für die Kalibrierung erfüllen.
6. Die Anzahl der Auslösungen pro Minute für den Dauertest von 5000 Auslösungen hat sich geändert.
7. Der Einfluss auf die Drehmoment-Werte durch geometrische Veränderungen des Drehmoment-Schraubwerkzeuges, z.B. durch Verlängerung des Handgriffes oder Verwendung von Gelenk-Knarren, wurde mit aufgenommen.
8. Das Drehmoment-Messgerät muss jetzt in einem akkreditierten Labor kalibriert worden sein oder zumindest den Anforderungen des Teils 2 Anhang C entsprechen.



Übersicht über die neue DIN EN ISO 6789 Norm für handbetätigte Drehmoment-Werkzeuge, welche in 2016 überarbeitet und veröffentlicht werden soll.

9. Die Anforderungen an die Krafteinleitung wurden im Allgemeinen modifiziert um die Konsistenz zwischen den verschiedenen Krafteinleitungssystemen zu verbessern. Die minimale Zeit (und Maximale für Drehmomentschraubendreher) für die Drehmomentaufbringung zwischen 80 % und 100% ist nun entsprechend der Drehmomentwerte variable festgelegt.
10. Die Kalibrierfolge beinhaltet nun 3 Auslösungen beim maximalen Drehmomentwert (oder dem Nominalwert für bestimmte Schraubwerkzeuge) ohne Dokumentation, gefolgt von jeweils 5 Auslösungen an jedem der 3 Zielmesswerte. (10 Auslösungen am Nominalwert oder kleinsten Wert für bestimmte Schraubwerkzeuge)
11. Bei der Berechnung der Abweichung kehrt man wieder zur 2. Ausgabe der Norm zurück. Die 4% Grenzen für einen Zielwert von 100 N.m liegen wieder bei 96,00 N.m und 104,00 N.m
12. Die Anforderungen an das Konformitäts-Zertifikat sind beschrieben.
13. Die Kennzeichnungsvorschriften beinhalten nun auch den Krafteinleitungspunkt am Handgriff und die maximalen und minimalen Drehmomentwerte.



Übersicht über die neue DIN EN ISO 6789 Norm für handbetätigte Drehmoment-Werkzeuge, welche in 2016 überarbeitet und veröffentlicht werden soll.

### Was ist im Teil 2 enthalten?

1. Die Richtlinien für die Kalibrierbedingungen aus der 3. Ausgabe sind in diesem Teil enthalten.
2. Die Anforderungen für die Kalibrierung basieren auf den Verfahren aus Teil 1.
3. Die Anforderungen für die Drehmoment-Kalibrier-Systeme verlangen eine maximale "relative Messunsicherheit" der Kalibriervorrichtung, die  $\frac{1}{4}$  des zu erwartenden "relative Messunsicherheits-Intervalls" des Drehmoment-Schraubwerkzeuges nicht übertreffen.
4. Messfehler aus der dritten Ausgabe werden anstelle der Abweichung aus der zweiten Ausgabe verwendet.
5. Die verschiedenen Unsicherheitsquellen wurden identifiziert. Labore, welche nach dem Standard arbeiten, müssen sich mit diesen Elementen auseinandersetzen. Diese sind:
  - a. Auflösung des Drehmoment-Schraubwerkzeuges
  - b. Die Reproduzierbarkeit des Drehmoment-Schraubwerkzeuges
  - c. Die mögliche Exzentrizität der Ausgangs-Antriebswelle
  - d. Die Schnittstelle zwischen Werkzeug und Kalibriervorrichtung
  - e. Empfindlichkeit des Werkzeuges durch Variation des Kräfteinleitungspunktes.
  - f. Wiederholgenauigkeit des Drehmoment-Schraubwerkzeuges (während der Kalibrierung festgelegt)
  - g. Die Messunsicherheit der Kalibrierung der Kalibriervorrichtung (aus dem Kalibrier-Zertifikat zu entnehmen)
6. Die "relative zu erwartende Messunsicherheit" wird berechnet, um einen Erweiterungsfaktor  $k$  mit einem Konfidenzintervall von 95% für das Kalibrierungsergebnisses zu gewährleisten.
7. Die Inhalte des Kalibrier-Zertifikates sind angegeben.
8. Aufgrund der Komplexität des Standards sind informative Anhänge A und B ergänzt, die Beispiele für die Berechnung der Messunsicherheit für die Drehmoment-Schraubwerkzeug-Typen I und II zeigen.
9. Im Gegensatz zu den informativen Anhängen A und B ist der Anhang C als normativer Anhang vorgesehen. Dieser ist zu verwenden, wenn die Kalibriervorrichtung über kein Zertifikat verfügt, welches das maximale Messunsicherheits-Intervall angibt. Wo ein solches Zertifikat zur Verfügung steht, und Norbar Kalibriervorrichtungen verfügen über solche, gibt es keine Notwendigkeit den Anhang C zu berücksichtigen.



Übersicht über die neue DIN EN ISO 6789 Norm für handbetätigte Drehmoment-Werkzeuge, welche in 2016 überarbeitet und veröffentlicht werden soll.

10. Die Anlage wurde unter Berücksichtigung des BS 7882 und der DIN 51903 als Grundlage geschrieben welche vielen britischen und deutschen Laboren vertraut sein dürfte.