



11 Wie unsicher ist normal?

UnSicher (#10)

Wie unsicher ist normal?

Bewertung der Unsicherheit von Normalen

Wir werfen einen Blick auf Unsicherheitseinflüsse des Normals. Viele Eigenschaften werden als so selbstverständlich angesehen, dass man sie nicht weiter betrachtet und oft übersieht.

Bernd Pesch, Pesch-Consult.de
Keynotes - Seminare - Consultings - Messunsicherheit - ISO/IEC 17025

Wie unsicher ist normal?

Normale können entweder über zugewiesene Spezifikationen mit Konformitätsbestätigung oder über nachgewiesene Eigenschaften auf Kalibrierscheinen bewertet werden. In beiden Fällen ist die Kalibrierungen der Normale unerlässlich.

Ohne eine Bewertung folgender Eigenschaften kann eine Messunsicherheitsbilanz nicht vollständig sein:

Linearität der Kennlinie: Die Rückführung von Messmittel erfolgt lediglich an wenigen singulären Punkten. Nur dort liegen nach der Kalibrierung belastbare Aussagen zur Abweichung von den richtigen Werten und ihren Unsicherheiten vor. Aber was gilt bei anderen Punkten der Kennlinie? Kann davon ausge-

gangen werden, dass ein Messmittel immer linear genug arbeitet?

In der Praxis ist dies nur mit Einschränkung gegeben. Daher ist zwingend ein zusätzlicher Anteil für die Unlinearität der Kennlinie zu berücksichtigen. Inwieweit dieser Einfluss relevant sind, ist mit Erfahrung und der Kenntnis der Funktionsprinzipien der Messmittel zu bewerten.

Drift des Normals: Sofort nach dem Abschluss einer Kalibrierung beginnt ein Messmittel oder eine Maßverkörperung seine Eigenschaften zu ändern. Das Messmittel driftet. Insbesondere Ereignisse mit schnellen Änderungen der Umgebungsbedingungen sind maßgeblich an den Änderungen beteiligt. Dies sind beispielsweise Temperaturänderungen beim Transport und beim An- oder Ausschalten. Aber auch Stoßbelastungen beim Umbau von Messplätzen oder beim Transport können Messmittel beeinflussen. Hinzu kommen die üblichen Belastungen durch den Gebrauch der Messmittel.

Mikroklima: In vielen Laboren werden die Temperatureinflüsse pauschal und unzureichend bewertet. Dann reichen Aussagen, wie „die Umgebungstemperatur betrug während der Messung $23\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$ “ für die Annahme der Spezifikationsgrenzen eines Messmittels scheinbar aus.

Wenn dann aber beispielsweise ein empfindliches Multimeter in einem 19 Zoll-Rack ohne Zwangsbelüftung und offene Lüftungswege verbaut wird, kann es diesem Messmittel gemütlich warm werden; insbesondere, wenn im gleichen Rack auch noch ein Leistungsgenerator mehrere hundert Watt Abwärme produziert. Dann reicht auch die Zwangsbelüftung nicht mehr aus. Man muss zusätzlich die Infrarotstrahlung bei der Wärmeabgabe in den Griff bekommen.

Die Überwachung des Mikroklimas an der Messanordnung ist in solchen Fällen unerlässlich. Hierfür gibt es kleine, kalibrierbare Datenlogger mit Bluetooth oder WLAN-Schnittstelle.

Zwischenprüfungen schaffen Vertrauen: Da viele Einflüsse unmerklich wirken, sind regelmäßige Zwischenprüfungen innerhalb der festgelegten Kalibrierintervalle notwendig, um frühzeitig erkennen zu können, wann Messmittel ein vorgegebenes Eigenschaftsfenster verlassen. Das Überschreiten dieser Eingreifgrenzen muss zwingend zu weiteren Maßnahmen führen.

Eine umfassende Darstellung der Bewertung von Normalen gibt es als Whitepaper.