

**Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von
Messverfahren und Messergebnissen**
Teil 4: Grundlegende Methoden für die Ermittlung der
Richtigkeit eines vereinheitlichten Messverfahrens
(ISO 5725-4:1994)

DIN
ISO 5725-4

ICS 17.020

Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results — Part 4: Basic methods for the determination of the trueness of a standard measurement method (ISO 5725-4:1994)

Exactitude (justesse et fidélité) des résultats et méthodes de mesure — Partie 4: Méthodes de base pour la détermination de la justesse d'une méthode de mesure normalisée (ISO 5725-4:1994)



Die Internationale Norm ISO 5725-4:1994-12-15 „Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results — Part 4: Basic methods for the determination of the trueness of a standard measurement method“ ist unverändert in diese Deutsche Norm übernommen worden.

Nationales Vorwort

Die Internationale Norm ISO 5725 wurde vom Technischen Komitee 69 „Anwendung statistischer Methoden“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet. Die 2. Ausgabe 1986 wurde in der nachfolgenden 3. Ausgabe 1994 in sechs Teile unterteilt. In diesen sind die Teilaspekte zum Gesamtkomplex „Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Messverfahren und Messergebnissen“ einzeln dargestellt. Die deutschen Übersetzungen sind vom Normenausschuss Qualitätsmanagement, Statistik und Zertifizierungsgrundlagen im DIN erstellt worden. Das Vorwort in jedem der sechs Teile gibt Auskunft über die jeweils behandelten Teilkomplexe.

Die Normen der Reihe DIN ISO 5725 befassen sich mit der Ermittlung und Anwendung von Präzisions- und Richtigkeitsmaßen eines vereinheitlichten Messverfahrens mittels Ringversuchen. Die Genauigkeit eines Messverfahrens wird dadurch beschrieben, dass sowohl ein Richtigkeits- als auch ein Präzisionsmaß gemeinsam angegeben werden. Nach DIN 55350-13 ist Präzision die qualitative Bezeichnung für das Ausmaß der gegenseitigen Annäherung voneinander unabhängiger Ermittlungsergebnisse bei mehrfacher Anwendung eines vereinheitlichten Messverfahrens unter vorgegebenen Bedingungen. Nach derselben Norm ist Richtigkeit die qualitative Bezeichnung für das Ausmaß der Annäherung des Erwartungswertes des Ermittlungsergebnisses an den Bezugswert, wobei dieser je nach Festlegung oder Vereinbarung der wahre oder der richtige Wert sein kann. Der Erwartungswert ist dabei als gedanklich feststellbarer Wert das mittlere Ergebnis bei unablässig wiederholter Anwendung des vereinheitlichten Messverfahrens.

Die Normen der Reihe DIN ISO 5725 sind nur auf kontinuierliche Merkmale anwendbar (siehe 1.2).

Als Maß für die Richtigkeit wird die Differenz zwischen einem Schätzwert für den Erwartungswert und dem gewählten Bezugswert benutzt. Die Differenz zwischen Erwartungswert und Bezugswert wird auch „bias“ genannt. Im Deutschen wird dieses Maß für die Richtigkeit als „systematische Abweichungskomponente“ bezeichnet, um sie von einzelnen systematischen Abweichungen zu unterscheiden.

Maße für die Präzision eines vereinheitlichten Messverfahrens sind im Allgemeinen die Standardabweichungen der unter Wiederholbedingungen, Zwischenbedingungen oder Vergleichbedingungen gewonnenen Messwerte. Aus dem Präzisionsmaß Standardabweichung können auch die früher häufig benutzten speziellen Präzisionsmaße Wiederholgrenze r und Vergleichgrenze R als „kritische Differenzbeträge“ berechnet werden. Diese sind im Vergleich mit den Standardabweichungen um einen angebbaren

Fortsetzung Seite 2 bis 57

Normenausschuss Qualitätsmanagement, Statistik und Zertifizierungsgrundlagen (NQSZ)
im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

Faktor größere Beträge, unter denen oder höchstens gleich denen der Betrag der Differenz zweier Einzelergebnisse (gemessen unter den betreffenden Bedingungen) mit einer vorgegebenen Wahrscheinlichkeit P erwartet werden kann. Für diese Wahrscheinlichkeit wird bei Abwesenheit anderer Festlegungen oder Vereinbarungen $P = 95\%$ eingesetzt. Der genannte Faktor hängt von der gewählten oder vorgegebenen Wahrscheinlichkeit ab und hat bei $P = 95\%$ den Zahlenwert 2,8¹⁾. Dem Anwender der Norm ist es nach wie vor prinzipiell freigestellt, ob er als Präzisionsmaße eines vereinheitlichten Messverfahrens

- Wiederholstandardabweichung, Zwischenstandardabweichung und Vergleichstandardabweichung
oder
- Wiederholgrenze, Zwischengrenze und Vergleichgrenze

angibt. Empfohlen wird, nur die im vorausgehenden ersten Anstrich genannten Größen zu verwenden.

Nicht jeder für ein betrachtetes vereinheitlichtes Messverfahren durchgeführte Ringversuch führt zu den gleichen Werten der Richtigkeitsmaße bzw. der Präzisionsmaße. Diese Ergebnisse sind nämlich Zufallsergebnisse. Überdies können die Anzahl der beteiligten Labors und die Anzahl der Ermittlungen im Labor unterschiedlich sein. Die ermittelten Werte der Richtigkeitsmaße bzw. der Präzisionsmaße sind also Schätzwerte. Für einen Industrie- oder Wirtschaftssektor oder für ein Fachgebiet können für sie jedoch verbindliche Grenzwerte eingeführt werden, falls es erforderlich ist. Das kann beispielsweise aus juristischen Gründen nötig sein.

In den Normen der Reihe DIN ISO 5725 werden außer den eingangs für Präzision und Richtigkeit genannten die folgenden Begriffe benutzt:

- Ringversuch = Versuch unter Beteiligung mehrerer Labors, z. B. zur Ermittlung der Präzision oder der Richtigkeit eines Messverfahrens nach dieser Normenreihe (siehe auch DIN ISO 5725-1:1997-11, 3.22).
ANMERKUNG Ein Ringversuch kann unterschiedliche Zwecke haben. Beispielsweise kann er nur auf Präzisionsmaße oder nur auf Richtigkeitsmaße oder auf beide ausgerichtet sein. Unterbegriffe zum Ringversuch für dessen unterschiedliche Ziele sind nicht erforderlich.
- Labor = Stelle, die Prüfungen oder nur Ermittlungen ausführt.
ANMERKUNG Gelegentlich wird dieser Begriff auch im Sinn des Untersuchungsorts verwendet.
- Vereinheitlichtes Messverfahren: Siehe DIN ISO 5725-1:1997-11, 4.1.
ANMERKUNG Bisher wurde es „festgelegtes Messverfahren“ genannt.

Im Übrigen wird auf die Normen über Begriffe zu Qualitätsmanagement und Statistik der Normenreihen DIN 55350 und DIN 13303 hingewiesen.

Die vorliegende Normenreihe DIN ISO 5725 ist eine Rahmenregelung für zahlreiche Fachgebiete. Sie bedarf bei der Anwendung gegebenenfalls ergänzender Festlegungen, insbesondere zur Anzahl der am Ringversuch beteiligten Labors und zur Anzahl der Merkmalsniveaus und der Wiederholmessungen. Für beides enthalten die Normen der Reihe Empfehlungen. Branchenspezifisch kann eine feste Anzahl oder Mindestanzahl von Labors, Merkmalsniveaus und von Wiederholmessungen je Merkmalsniveau vorgegeben werden.

Die vorliegende Norm behandelt unter Anwendung der in DIN ISO 5725-1 dargelegten, für alle Normen der Reihe DIN ISO 5725 geltenden allgemeinen Grundlagen und Begriffe, die Ermittlung von Richtigkeitswerten aus voneinander unabhängigen Ermittlungsergebnissen an identischen Untersuchungsobjekten. Dabei werden zwei in der Praxis wichtige Fälle der Ermittlung der systematischen Abweichungskomponente behandelt:

Der erste Fall betrifft ein vereinheitlichtes Messverfahren. Die bei ihm zu ermittelnde systematische Abweichungskomponente ist Ergebnis eines Ringversuchs. Dessen Unterschiede zum Ringversuch zur Ermittlung von Präzisionswerten werden erläutert.

Der zweite Fall betrifft die systematische Abweichungskomponente eines einzelnen Labors, das ein vereinheitlichtes Messverfahren anwendet. In beiden Fällen sind Regeln für die Feststellung signifikanter oder nicht signifikanter systematischer Abweichungskomponenten dargelegt. Besonderer Wert ist auf die

¹⁾ Dieser Faktor ergibt sich aus dem auf 2,0 gerundeten Quantil $u_{97,5\%} = 1,96$ sowie aus \sqrt{n} mit $n = 2$. Aus deren Multiplikation folgt, für Zwecke der Schätzung hinreichend genau, der Faktor 2,8.

Darstellung der Bedeutung von Referenzmaterialien sowie der zugehörigen anerkannten Bezugswerte gelegt. Ohne deren Vorhandensein kann nämlich keine Aussage zur Richtigkeit getroffen werden.

Schließlich werden wie in den anderen Teilen auch in diesem Teil die statistische Analyse und der Bericht an das Versuchsgremium und dessen Entscheidungen behandelt. In informativen Anhängen werden einerseits Beispiele gegeben, andererseits die im Hauptteil der Norm gegebenen Gleichungen mit deren Ableitungen näher erläutert.

Die Norm DIN ISO 5725 wurde in DIN ISO 5725-1 bis DIN ISO 5725-6 aufgeteilt und erweitert. Diese Normen enthalten jetzt außer der bisher behandelten Ermittlung von Präzisionsmaßen auch

- die Ermittlung von Richtigkeitsmaßen;
- die Berücksichtigung von Zwischenbedingungen;
- den Vergleich von Labors;
- die Verwendung von Genauigkeitsmaßen in der Praxis;
- alternative Verfahren für die Ermittlung von Präzisionsmaßen.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN 13303-1:1982-05, *Stochastik — Wahrscheinlichkeitstheorie, Gemeinsame Grundbegriffe der mathematischen und der beschreibenden Statistik — Begriffe und Zeichen.*

DIN 13303-2:1982-11, *Stochastik — Mathematische Statistik — Begriffe und Zeichen.*

DIN 55350-12:1989-03, *Begriffe der Qualitätssicherung und Statistik — Merkmalsbezogene Begriffe.*

DIN 55350-13:1987-07, *Begriffe der Qualitätssicherung und Statistik — Begriffe zur Genauigkeit von Ermittlungsverfahren und Ermittlungsergebnissen.*

DIN 55350-14:1985-12, *Begriffe der Qualitätssicherung und Statistik — Begriffe der Probenahme.*

DIN 55350-15:1986-02, *Begriffe der Qualitätssicherung und Statistik — Begriffe zu Mustern.*

DIN 55350-17:1988-08, *Begriffe der Qualitätssicherung und Statistik — Begriffe der Qualitätsprüfungsarten.*

DIN 55350-21:1982-05, *Begriffe der Qualitätssicherung und Statistik — Begriffe der Statistik — Zufallsgrößen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen.*

DIN 55350-22:1987-02, *Begriffe der Qualitätssicherung und Statistik — Begriffe der Statistik — Spezielle Wahrscheinlichkeitsverteilungen.*

DIN 55350-23:1983-04, *Begriffe der Qualitätssicherung und Statistik — Begriffe der Statistik — Beschreibende Statistik.*

DIN 55350-24:1982-11, *Begriffe der Qualitätssicherung und Statistik — Begriffe der Statistik — Schließende Statistik.*

DIN EN ISO 9000:2000-12, *Qualitätsmanagementsysteme – Grundlagen und Begriffe.*