

**Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Meßverfahren
und Meßergebnissen****Teil 1: Allgemeine Grundlagen und Begriffe
(ISO 5725-1 : 1994)****DIN**
ISO 5725-1

ICS 01.040.17; 03.120.30; 17.020

Mit Entwurf DIN ISO 5725-2 : 1991-02
Ersatz für DIN ISO 5725 : 1988-04

Deskriptoren: Begriffe, Genauigkeit, Labor, Meßergebnisse,
Meßverfahren, Präzision, Qualitätsmanagement,
Richtigkeit, Ringversuch, Systematische Abweichung,
Vergleichsgrenze, Vergleichstandardabweichung,
Wiederholgrenze, Wiederholstandardabweichung

Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and
results – Part 1: General principles and definitions
(ISO 5725-1 : 1994)

Exactitude (justesse et fidélité) des résultats et méthodes de mesure –
Partie 1: Principes généraux et définitions (ISO 5725-1 : 1994)

**Die Internationale Norm ISO 5725-1 : 1994-12-15, "Accuracy (trueness and precision)
of measurement methods and results – Part 1: General principles and definitions", 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 einer 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 Fassungen 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 beschrieben dadurch, 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 vorgegeben Bedingungen. Nach der gleichen 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 quantitative 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 nennt man auch "bias". Im Deutschen wird dieses Maß für die Richtigkeit als "Systematische Abweichungskomponente" bezeichnet, um sie von einzelnen systematischen Abweichungen zu unterscheiden.

Fortsetzung Seite 2 bis 44

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

Maße für die Präzision eines vereinheitlichten Meßverfahrens sind im allgemeinen die Standardabweichungen der unter Wiederholbedingungen, Zwischenbedingungen oder Vergleichbedingungen gewonnenen Meßwerte. Aus dem Präzisionsmaß Standardabweichung kann man auch die früher häufig benutzten speziellen Präzisionsmaße Wiederholgrenze r und Vergleichgrenze R als "kritische Differenzbeträge" berechnen. Diese sind im Vergleich mit den Standardabweichungen um einen angebbaren 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 (beispielsweise einem Normenausschuß) 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 erstgenannten zu verwenden.

Nicht jeder für ein betrachtetes vereinheitlichtes Meßverfahren durchgeführte Ringversuch führt zu denselben 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 sie jedoch als 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 folgende Begriffe benutzt:

- **Ringversuch** = Versuch unter Beteiligung mehrerer Labors, z. B. zur Ermittlung der Präzision oder der Richtigkeit eines Meßverfahrens nach dieser Normenreihe (siehe 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 4.1

ANMERKUNG: Bisher wurde es "festgelegtes Meßverfahren" genannt.

Im übrigen wird auf die Normen über Begriffe zu Qualitätsmanagement und Statistik der Normenreihen mit den Hauptnummern DIN 55350 und DIN 13303 hingewiesen.

Die vorliegende Normenreihe 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 Mehrfachmessungen. Für beides enthält die Normenreihe Empfehlungen. Branchenspezifisch kann eine feste Anzahl oder Mindestanzahl von Labors, Merkmalsniveaus und von Mehrfachmessungen pro Merkmalsniveau vorgegeben werden.

Die in der vorliegenden Norm behandelten allgemeinen Grundlagen und Begriffe gelten für alle Normen der Reihe DIN ISO 5725.

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 die Zwecke der Schätzung hinreichend genau, der Faktor 2,8.

Änderungen

Gegenüber DIN ISO 5725 : 1988-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

Die Norm DIN ISO 5725 wurde in DIN ISO 5725-1 und E DIN ISO 5725-2 aufgeteilt. Sie sind terminologisch an die Entwicklungen von ISO 3534-1 und ISO 3534-2 angepaßt worden. Inhaltlich sind sie erweitert worden. Sie enthalten jetzt außer der bisher behandelten Ermittlung von Präzisionsmaßen auch

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

Frühere Ausgaben

DIN ISO 5725: 1981-11, 1988-04

Deutsche Übersetzung

Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Meßverfahren und Meßergebnissen
Teil 1: Allgemeine Grundlagen und Begriffe

Inhalt	Seite
1 Anwendungsbereich	12
2 Normative Verweisungen	13
3 Begriffe	14
4 Praktische Auswirkungen der Begriffe für Ringversuche	19
4.1 Vereinheitlichtes Meßverfahren	19
4.2 Ringversuch	19
4.3 Identische Untersuchungsobjekte	20
4.4 Kurze Zeitabstände	20
4.5 Teilnehmende Labors	21
4.6 Untersuchungsbedingungen	21
5 Statistisches Modell	22
5.1 Grundmodell	22
5.2 Beziehung zwischen dem Grundmodell und der Präzision	24
5.3 Alternative Modelle	25
6 Überlegungen zur Versuchsplanung bezüglich Genauigkeitsschätzung	25
6.1 Planung eines Ringversuchs	25
6.2 Vereinheitlichtes Meßverfahren	26
6.3 Auswahl von Labors für den Ringversuch	26
6.4 Auswahl des Materials für einen Ringversuch	31
7 Verwertung von Genauigkeitsdaten	33
7.1 Bekanntgabe von Richtigkeits- und Präzisionswerten	33
7.2 Praktische Anwendungen von Richtigkeits- und Präzisionswerten	35
Anhang A (normativ) Symbole und Abkürzungen in ISO 5725	36
Anhang B (normativ) Diagramme der Unsicherheiten von Präzisionsmaßen	40
Anhang C (informativ) Literaturhinweise	44

Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results —

Part 1:

General principles and definitions

Contents

	Seite
1 Scope	12
2 Normative references	13
3 Definitions	14
4 Practical implications of the definitions for accuracy experiments	19
4.1 Standard measurement method	19
4.2 Accuracy experiment	19
4.3 Identical test items	20
4.4 Short intervals of time	20
4.5 Participating laboratories	21
4.6 Observation conditions	21
5 Statistical model	22
5.1 Basic model	22
5.2 Relationship between the basic model and the precision	24
5.3 Alternative models	25
6 Experimental design considerations when estimating accuracy	25
6.1 Planning of an accuracy experiment	25
6.2 Standard measurement method	26
6.3 Selection of laboratories for the accuracy experiment	26
6.4 Selection of materials to be used for an accuracy experiment	31
7 Utilization of accuracy data	33
7.1 Publication of trueness and precision values	33
7.2 Practical applications of trueness and precision values	35
Annexes	
A Symbols and abbreviations used in ISO 5725	36
B Charts of uncertainties for precision measures	40
C Bibliography	44

Vorwort

Die ISO (Internationale Organisation für Normung) ist die weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedskörperschaften). Die Erarbeitung Internationaler Normen obliegt den Technischen Komitees der ISO. Jede Mitgliedskörperschaft, die sich für ein Thema interessiert, für das ein Technisches Komitee eingesetzt wurde, ist berechtigt, in diesem Komitee mitzuarbeiten. Internationale (staatliche und nichtstaatliche) Organisationen, die mit der ISO in Verbindung stehen, sind an den Arbeiten ebenfalls beteiligt. Die ISO arbeitet in allen Angelegenheiten der elektrotechnischen Normung eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die von den Technischen Komitees verabschiedeten internationalen Norm-Entwürfe werden den Mitgliedskörperschaften zur Abstimmung vorgelegt. Die Veröffentlichung als Internationale Norm erfordert Zustimmung von mindestens 75 % der abstimmenden Mitgliedskörperschaften.

Die Internationale Norm ISO 5725-1 wurde durch das Technische Komitee ISO/TC 69, *Anwendung statistischer Methoden*, Unterkomitee SC 6, *Meßmethoden und Meßergebnisse*, erarbeitet.

ISO 5725 besteht unter dem Haupttitel *"Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Meßverfahren und Meßergebnissen"* aus den folgenden Teilen:

- Teil 1: Allgemeine Grundlagen und Begriffe
- Teil 2: Grundlegende Methode für die Ermittlung der Wiederhol- und Vergleichpräzision eines vereinheitlichten Meßverfahrens
- Teil 3: Präzisionsmaße eines vereinheitlichten Meßverfahrens unter Zwischenbedingungen
- Teil 4: Grundlegende Methoden für die Ermittlung der Richtigkeit eines vereinheitlichten Meßverfahrens
- Teil 5: Alternative Methoden für die Ermittlung der Präzision eines vereinheitlichten Meßverfahrens
- Teil 6: Anwendung von Genauigkeitswerten in der Praxis

Die Teile 1 bis 6 von ISO 5725 machen ungültig und ersetzen gemeinsam die Norm ISO 5725 : 1986, welche erweitert wurde, um Richtigkeit (ergänzend zu Präzision) sowie Zwischenbedingungen (ergänzend zu Wiederhol- und Vergleichbedingungen) abzudecken.

Die Anhänge A und B sind Bestandteil dieses Teils von ISO 5725. Anhang C dient ausschließlich der Information.

Foreword

ISO (the International Organization for Standardization) is a worldwide federation of national standards bodies (ISO member bodies). The work of preparing International Standards is normally carried out through ISO technical committees. Each member body interested in a subject for which a technical committee has been established has the right to be represented on that committee. International organizations, governmental and non-governmental, in liaison with ISO, also take part in the work. ISO collaborates closely with the International Electrotechnical Commission (IEC) on all matters of electrotechnical standardization.

Draft International Standards adopted by the technical committees are circulated to the member bodies for voting. Publication as an International Standard requires approval by at least 75 % of the member bodies casting a vote.

International Standard ISO 5725-1 was prepared by Technical Committee ISO/TC 69, *Applications of statistical methods*, Subcommittee SC 6, *Measurement methods and results*.

ISO 5725 consists of the following parts, under the general title *Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results*:

- *Part 1: General principles and definitions*
- *Part 2: Basic method for the determination of repeatability and reproducibility of a standard measurement method*
- *Part 3: Intermediate measures of the precision of a standard measurement method*
- *Part 4: Basic methods for the determination of the trueness of a standard measurement method*
- *Part 5: Alternative methods for the determination of the precision of a standard measurement method*
- *Part 6: Use in practice of accuracy values*

Parts 1 to 6 of ISO 5725 together cancel and replace ISO 5725:1986, which has been extended to cover trueness (in addition to precision) and intermediate precision conditions (in addition to repeatability and reproducibility conditions).

Annexes A and B form an integral part of this part of ISO 5725. Annex C is for information only.

0 Einleitung

0.1 ISO 5725 benutzt die beiden Ausdrücke "Richtigkeit" und "Präzision", um die Genauigkeit eines Meßverfahrens zu beschreiben. "Richtigkeit" bezieht sich auf das Ausmaß der Annäherung zwischen dem Mittelwert einer großen Anzahl von Ermittlungsergebnissen und dem wahren oder dem richtigen Wert. "Präzision" bezieht sich auf das Ausmaß der gegenseitigen Annäherung von Ermittlungsergebnissen.

0.2 Eine Betrachtung der Präzision ist erforderlich, weil Untersuchungen an vermutlich identischem Material unter vermutlich identischen Bedingungen im allgemeinen nicht zu identischen Ergebnissen führen. Dies ist auf unvermeidliche Zufallsabweichungen zurückzuführen, die jedem Meßverfahren eigen sind; die das Ermittlungsergebnis beeinflussenden Faktoren können nicht alle vollständig beherrscht werden. Diese Schwankung muß bei der praktischen Interpretation von Meßdaten in Rechnung gestellt werden. Beispielsweise kann die Differenz zwischen einem Ermittlungsergebnis und einem vorgegebenen Wert im Rahmen unvermeidbarer Zufallsabweichungen liegen. In einem solchen Fall kann dann eine tatsächliche Abweichung von einem solchen vorgegebenen Wert nicht festgestellt werden. In ähnlicher Weise wird ein Vergleich der Ermittlungsergebnisse von zwei Materialpartien keinen wesentlichen Beschaffenheitsunterschied anzeigen, wenn deren Unterschied der dem Meßverfahren eigenen Schwankung zugeordnet werden kann.

0.3 Viele unterschiedliche Faktoren können (abgesehen von Streuungen zwischen vermeintlich identischen Proben) zu den Schwankungen der Ergebnisse eines Meßverfahrens beitragen; dazu gehören

- a) der Bearbeiter;
- b) die verwendeten Geräte;
- c) die Kalibrierung der Geräte;
- d) die Umgebung (Temperatur, Feuchte, Luftverschmutzung usw.);
- e) der Zeitabstand zwischen Messungen.

Die Streuung zwischen (den Ergebnissen von) Messungen, die durch verschiedene Bearbeiter und/oder mit verschiedenen Geräten gewonnen sind, wird meist größer sein als die Streuung zwischen (den Ergebnissen von) Messungen, die in kurzem Zeitabstand durch einen einzigen Bearbeiter mit denselben Geräten gewonnen werden.

0.4 "Präzision" ist die allgemeine Benennung für die Streuung zwischen (den Ergebnissen von) wiederholten Messungen. Zwei Präzisionsbedingungen werden für zahlreiche praktische Fälle benötigt, nämlich "Wiederholbedingungen" und "Vergleichbedingungen", um die Streuung (der Ergebnisse bei Anwendung) eines Meßverfahrens zu beschreiben. Unter Wiederholbedingungen werden die obigen Faktoren a) bis e) als unverändert betrachtet, die nicht zur Streuung beitragen, während sie unter Vergleichbedingungen variieren und zur Streuung

Introduction

0.1 ISO 5725 uses two terms "trueness" and "precision" to describe the accuracy of a measurement method. "Trueness" refers to the closeness of agreement between the arithmetic mean of a large number of test results and the true or accepted reference value. "Precision" refers to the closeness of agreement between test results.

0.2 The need to consider "precision" arises because tests performed on presumably identical materials in presumably identical circumstances do not, in general, yield identical results. This is attributed to unavoidable random errors inherent in every measurement procedure; the factors that influence the outcome of a measurement cannot all be completely controlled. In the practical interpretation of measurement data, this variability has to be taken into account. For instance, the difference between a test result and some specified value may be within the scope of unavoidable random errors, in which case a real deviation from such a specified value has not been established. Similarly, comparing test results from two batches of material will not indicate a fundamental quality difference if the difference between them can be attributed to the inherent variation in the measurement procedure.

0.3 Many different factors (apart from variations between supposedly identical specimens) may contribute to the variability of results from a measurement method, including:

- a) the operator;
- b) the equipment used;
- c) the calibration of the equipment;
- d) the environment (temperature, humidity, air pollution, etc.);
- e) the time elapsed between measurements.

The variability between measurements performed by different operators and/or with different equipment will usually be greater than the variability between measurements carried out within a short interval of time by a single operator using the same equipment.

0.4 The general term for variability between repeated measurements is precision. Two conditions of precision, termed repeatability and reproducibility conditions, have been found necessary and, for many practical cases, useful for describing the variability of a measurement method. Under repeatability conditions, factors a) to e) listed above are considered

der Ermittlungsergebnisse beitragen. Demnach sind Wiederholpräzision und Vergleichpräzision die zwei Extreme der Präzision: Die erste beschreibt das Minimum und die zweite das Maximum der Ergebnisstreuung. Auch andere, zwischen diesen beiden extremen Präzisionsbedingungen, liegende Bedingungen sind vorstellbar, wenn einer oder mehrere Faktoren a) bis e) unterschiedlich sein dürfen, und sie werden angewendet unter genau festgelegten Umständen. Präzision wird normalerweise mittels Standardabweichungen ausgedrückt.

0.5 Die Richtigkeit eines Meßverfahrens hat dann Bedeutung, wenn man sich einen wahren Wert für das gemessene Merkmal vorstellen kann. Obwohl der wahre Wert bei einigen Meßverfahren nicht genau bekannt sein kann, hat man möglicherweise einen anerkannten Bezugswert für das zu messende Merkmal; beispielsweise wenn geeignete Referenzmaterialien verfügbar sind, oder wenn der anerkannte Bezugswert in Bezug auf ein anderes Meßverfahren oder durch die Herstellung einer bekannten Probe festgestellt werden kann. Die Richtigkeit des Meßverfahrens kann durch Vergleich zwischen dem anerkannten Bezugswert und der Lage der durch das Meßverfahren gelieferten Ergebnisse ermittelt werden. Die Richtigkeit wird normalerweise mittels systematischer Abweichungen ausgedrückt. Eine systematische Abweichungskomponente kann beispielsweise in chemischen Analysen vorkommen, wenn das Meßverfahren nicht in der Lage ist, ein Element vollständig zu extrahieren, oder wenn das Vorhandensein des einen Elements die Ermittlung eines anderen stört.

0.6 In ISO 5725 wird der allgemeine Ausdruck "Genauigkeit" benutzt. Er bezieht sich auf beides, auf Richtigkeit und Präzision.

Der Ausdruck "Genauigkeit" wurde früher benutzt, um nur die eine, jetzt "Richtigkeit" genannte Komponente zu bezeichnen, aber mit der Zeit zeigte sich, daß er für viele Anwender die gesamte Verschiebung eines Ergebnisses gegenüber einem Bezugswert sowohl aufgrund der zufälligen als auch aufgrund der systematischen Einflüsse enthalten sollte.

Der Ausdruck "bias" ("systematische Abweichungskomponente") wurde seit langer Zeit für statistische Angelegenheiten benutzt, aber er verursachte im Kreis der Fachleute aus verschiedenen Berufen (etwa der Medizin und der behördlichen Anwender) gewisse philosophische Einwendungen, weshalb durch die Einführung der Benennung "Richtigkeit" der positive Aspekt hervorgehoben wurde.

constants and do not contribute to the variability, while under reproducibility conditions they vary and do contribute to the variability of the test results. Thus repeatability and reproducibility are the two extremes of precision, the first describing the minimum and the second the maximum variability in results. Other intermediate conditions between these two extreme conditions of precision are also conceivable, when one or more of factors a) to e) are allowed to vary, and are used in certain specified circumstances. Precision is normally expressed in terms of standard deviations.

0.5 The "trueness" of a measurement method is of interest when it is possible to conceive of a true value for the property being measured. Although, for some measurement methods, the true value cannot be known exactly, it may be possible to have an accepted reference value for the property being measured; for example, if suitable reference materials are available, or if the accepted reference value can be established by reference to another measurement method or by preparation of a known sample. The trueness of the measurement method can be investigated by comparing the accepted reference value with the level of the results given by the measurement method. Trueness is normally expressed in terms of bias. Bias can arise, for example, in chemical analysis if the measurement method fails to extract all of an element, or if the presence of one element interferes with the determination of another.

0.6 The general term accuracy is used in ISO 5725 to refer to both trueness and precision.

The term accuracy was at one time used to cover only the one component now named trueness, but it became clear that to many persons it should imply the total displacement of a result from a reference value, due to random as well as systematic effects.

The term bias has been in use for statistical matters for a very long time, but because it caused certain philosophical objections among members of some professions (such as medical and legal practitioners), the positive aspect has been emphasized by the invention of the term trueness.

1 Anwendungsbereich

1.1 Der Zweck von ISO 5725 ist der folgende:

- a) Erklärung der allgemeinen Grundlagen zum Verständnis der Genauigkeitsermittlung (Richtigkeit und Präzision) von Meßverfahren und Meßergebnissen und deren Anwendung sowie der Feststellung praktischer Schätzungen der verschiedenen Maße mittels Versuch (ISO 5725-1);
- b) Bereitstellung einer Grundmethode zur Schätzung der Extremmaße für die Präzision von Meßverfahren mittels Versuch (ISO 5725-2);
- c) Bereitstellung eines Verfahrens zur Gewinnung von Zwischenmaßen für die Präzision unter Angabe der Anwendungsbedingungen sowie Methoden für deren Schätzung (ISO 5725-3);
- d) Bereitstellung von Grundmethoden zur Feststellung der Richtigkeit eines Meßverfahrens (ISO 5725-4);
- e) Bereitstellung einiger Alternativen zu den in ISO 5725-2 und ISO 5725-4 gegebenen Grundmethoden für die Ermittlung der Präzision und Richtigkeit von Meßverfahren zur Anwendung unter speziellen Umständen (ISO 5725-5);
- f) Vorstellung einiger praktischer Anwendungen dieser Maße für Richtigkeit und Präzision (ISO 5725-6).

1 Scope

1.1 The purpose of ISO 5725 is as follows:

- a) to outline the general principles to be understood when assessing accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results, and in applications, and to establish practical estimations of the various measures by experiment (ISO 5725-1);
- b) to provide a basic method for estimating the two extreme measures of the precision of measurement methods by experiment (ISO 5725-2);
- c) to provide a procedure for obtaining intermediate measures of precision, giving the circumstances in which they apply and methods for estimating them (ISO 5725-3);
- d) to provide basic methods for the determination of the trueness of a measurement method (ISO 5725-4);
- e) to provide some alternatives to the basic methods, given in ISO 5725-2 and ISO 5725-4, for determining the precision and trueness of measurement methods for use under certain circumstances (ISO 5725-5);
- f) to present some practical applications of these measures of trueness and precision (ISO 5725-6).

1.2 Dieser Teil von ISO 5725 befaßt sich ausschließlich mit Meßverfahren für kontinuierliche Merkmale, die als Ermittlungsergebnis einen einzigen Wert liefern, auch wenn dieser einzige Wert ein Rechenergebnis aus einer Reihe von Beobachtungen sein kann.

Er legt Werte fest, die quantitativ die Eignung eines Meßverfahrens zur Lieferung eines korrekten Ergebnisses (Richtigkeit) oder zur Reproduktion eines gegebenen Ergebnisses (Präzision) beschreiben. Das impliziert, daß genau dasselbe Objekt in genau derselben Art und Weise gemessen wird, und daß der Ablauf des Messens beherrscht ist.

Dieser Teil von ISO 5725 ist anwendbar auf einen sehr weiten Bereich von Materialien, eingeschlossen Flüssigkeiten, Pulver und feste Objekte, hergestellt oder natürlich vorkommend, wobei vorausgesetzt ist, daß eine etwa vorhandene Heterogenität des Materials beachtet wird.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil dieses Teils von ISO 5725 sind. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Internationalen Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig. Alle Normen unterliegen der Überarbeitung. Vertragspartner, deren Vereinbarungen auf diesem Teil von ISO 5725 basieren, werden gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, ob die jeweils neuesten Ausgaben der im folgenden genannten Normen angewendet werden können. Die Mitglieder von IEC und ISO führen Verzeichnisse der gegenwärtig gültigen Internationalen Normen.

1.2 This part of ISO 5725 is concerned exclusively with measurement methods which yield measurements on a continuous scale and give a single value as the test result, although this single value may be the outcome of a calculation from a set of observations.

It defines values which describe, in quantitative terms, the ability of a measurement method to give a correct result (trueness) or to replicate a given result (precision). Thus there is an implication that exactly the same thing is being measured, in exactly the same way, and that the measurement process is under control.

This part of ISO 5725 may be applied to a very wide range of materials, including liquids, powders and solid objects, manufactured or naturally occurring, provided that due consideration is given to any heterogeneity of the material.

2 Normative references

The following standards contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of ISO 5725. At the time of publication, the editions indicated were valid. All standards are subject to revision, and parties to agreements based on this part of ISO 5725 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the standards indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

ISO 3534-1 : 1993

Statistics – Vocabulary and symbols –
Part 1: Probability and general statistical terms

ISO 5725-2 : 1994

Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Meß-
verfahren und Meßergebnissen –
Teil 2: Grundlegende Methode für die Ermittlung
der Wiederhol- und Vergleichpräzision eines
vereinheitlichten Meßverfahrens

ISO 5725-3 : 1994

Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Meß-
verfahren und Meßergebnissen –
Teil 3: Präzisionsmaße eines vereinheitlichten
Meßverfahrens unter Zwischenbedingungen.

ISO 5725-4 : 1994

Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Meß-
verfahren und Meßergebnissen –
Teil 4: Grundlegende Methoden für die Ermittlung
der Richtigkeit eines vereinheitlichten Meßverfah-
rens.

3 Begriffe

Für die Zwecke von ISO 5725 gelten folgende Be-
griffe.

Einige Begriffe sind aus ISO 3534-1 entnommen.

Die in ISO 5725 benutzten Symbole sind im An-
hang A angegeben.

3.1 Ermittlungswert: Wert eines Merkmals, ge-
wonnen als Ergebnis einer einzelnen Ermittlung.

[ISO 3534-1]

3.2 Ermittlungsergebnis: Wert eines Merkmals,
gewonnen durch Anwendung eines vereinheitlichten
Meßverfahrens.

ANMERKUNG 1: Das Meßverfahren sollte festle-
gen, daß eine oder eine Anzahl von Einzelermit-
tlungen erfolgen, und daß deren Mittelwert oder
ein anderer geeigneter Kennwert (wie etwa der
Median oder die Standardabweichung) als Ermitt-
lungsergebnis mitgeteilt werden. Das Meßver-
fahren kann auch verlangen, daß Korrekturen auf
Normbedingungen vorgenommen werden, etwa
die Korrektur von Gasvolumina auf Normaltempe-
ratur und Normaldruck. Folglich kann ein Ermitt-
lungsergebnis ein aus verschiedenen Ermittlungs-
werten errechnetes Ergebnis sein. Im einfachen
Fall ist das Ermittlungsergebnis der Ermittlungs-
wert selbst.

[ISO 3534-1]

**3.3 (Untersuchtes) Merkmalsniveau in einem
Ringversuch:** Der Gesamtmittelwert der Ermitt-
lungsergebnisse von allen Labors für ein untersuch-
tes einzelnes Material oder eine einzelne untersuchte
Probe.

3.4 Zelle in einem Ringversuch: Durch ein einzel-
nes Labor gewonnene Ermittlungsergebnisse auf
einem einzelnen Merkmalsniveau.

ISO 3534-1:1993, *Statistics — Vocabulary and sym-
bols — Part 1: Probability and general statistical
terms.*

ISO 5725-2:1994, *Accuracy (trueness and precision)
of measurement methods and results — Part 2: Basic
method for the determination of repeatability and re-
producibility of a standard measurement method.*

ISO 5725-3:1994, *Accuracy (trueness and precision)
of measurement methods and results — Part 3:
Intermediate measures of the precision of a standard
measurement method.*

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

3 Definitions

For the purposes of ISO 5725, the following defi-
nitions apply.

Some definitions are taken from ISO 3534-1.

The symbols used in ISO 5725 are given in annex A.

3.1 observed value: The value of a characteristic
obtained as the result of a single observation.

[ISO 3534-1]

3.2 test result: The value of a characteristic ob-
tained by carrying out a specified test method.

NOTE 1 The test method should specify that one or a
number of individual observations be made, and their aver-
age or another appropriate function (such as the median or
the standard deviation) be reported as the test result. It may
also require standard corrections to be applied, such as
correction of gas volumes to standard temperature and
pressure. Thus a test result can be a result calculated from
several observed values. In the simple case, the test result
is the observed value itself.

[ISO 3534-1]

3.3 level of the test in a precision experiment:
The general average of the test results from all lab-
oratories for one particular material or specimen
tested.

3.4 cell in a precision experiment: The test results
at a single level obtained by one laboratory.