

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                    |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>DIN IEC/TR 63250<br/>(VDE 0705-3250)</b>                                                                                                                                                                        | <b>DIN</b> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Dies ist zugleich eine VDE-Leitlinie im Sinne von VDE 0022. Sie ist unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden. | <b>VDE</b> |
| <p>ICS 19.020; 97.030</p> <p><b>Elektrische Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke –<br/>Prüfverfahren zur Bestimmung der Gebrauchseigenschaften –<br/>Einschätzung der Wiederholbarkeit, Vergleichbarkeit und Unsicherheit<br/>(IEC TR 63250:2021)</b></p> <p>Household and similar electrical appliances –<br/>Method for measuring performance –<br/>Assessment of repeatability, reproducibility and uncertainty<br/>(IEC TR 63250:2021)</p> <p>Das vorliegende Dokument wurde nach den Verfahrensregeln einer VDE-Leitlinie erstellt und ist die Übernahme eines Technischen Reports der IEC (IEC TR).</p> <p>Gesamtumfang 37 Seiten</p> <p>DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE</p> |                                                                                                                                                                                                                    |            |

## Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieses Dokuments ist 2022-02-01.

| Inhalt                                                                                                                          | Seite |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Nationales Vorwort.....                                                                                                         | 5     |
| Nationaler Anhang NA (informativ) Zusammenhang mit europäischen und internationalen Dokumenten .....                            | 6     |
| Nationaler Anhang NB (informativ) Literaturhinweise.....                                                                        | 7     |
| Einleitung .....                                                                                                                | 8     |
| 1 Anwendungsbereich .....                                                                                                       | 9     |
| 2 Normative Verweisungen .....                                                                                                  | 9     |
| 3 Begriffe .....                                                                                                                | 9     |
| 4 Bestimmung von Standardabweichungen.....                                                                                      | 12    |
| 4.1 Allgemeines .....                                                                                                           | 12    |
| 4.2 Wiederholbarkeitsstandardabweichung .....                                                                                   | 12    |
| 4.3 Vergleichbarkeitsstandardabweichung.....                                                                                    | 13    |
| 5 Bewertung von Wiederholpräzision, Vergleichspräzision und der Unsicherheit eines Messverfahrens .....                         | 13    |
| 5.1 Zweck .....                                                                                                                 | 13    |
| 5.2 Anforderungen.....                                                                                                          | 14    |
| 5.3 Darstellung von Wiederholpräzision und Vergleichspräzision .....                                                            | 14    |
| 5.4 Der Ansatz zur Messunsicherheit.....                                                                                        | 14    |
| 5.4.1 Die Bedeutung der Messunsicherheit .....                                                                                  | 14    |
| 5.4.2 Methoden zur Abschätzung der Unsicherheit .....                                                                           | 15    |
| 5.4.3 Berechnung der erweiterten Messunsicherheit.....                                                                          | 16    |
| 6 Überprüfung der Ergebnisse auf Konsistenz und Ausreißer .....                                                                 | 16    |
| 6.1 Zweck .....                                                                                                                 | 16    |
| 6.2 Grafische Konsistenztechnik (Mandels $h$ - und $k$ -Statistiken) .....                                                      | 17    |
| 6.2.1 Statistik der Konsistenz zwischen Laboratorien $h$ .....                                                                  | 17    |
| 6.2.2 Statistik der Konsistenz innerhalb eines Laboratoriums $k$ .....                                                          | 17    |
| 6.2.3 Bewertung .....                                                                                                           | 17    |
| 6.3 Numerische Ausreißertechnik .....                                                                                           | 17    |
| 6.3.1 Cochran-Test C .....                                                                                                      | 17    |
| 6.3.2 Grubbs-Test.....                                                                                                          | 18    |
| 6.3.3 Bewertung .....                                                                                                           | 18    |
| 7 Mitzuteilende Daten zur Bewertung der Wiederholpräzision, Vergleichspräzision und Messunsicherheit eines Messverfahrens ..... | 19    |
| Anhang A (informativ) Beispiel für eine Bottom-Up-Analyse .....                                                                 | 20    |
| A.1 Allgemeines .....                                                                                                           | 20    |
| A.2 Temperatur-Messsystem.....                                                                                                  | 20    |

|                                                                                                                                          |                                                                                                     |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| A.2.1                                                                                                                                    | Allgemeines .....                                                                                   | 20 |
| A.2.2                                                                                                                                    | Kalibrierung der Thermoelemente .....                                                               | 20 |
| A.2.3                                                                                                                                    | Kalibrierung des DAQ-Systems .....                                                                  | 20 |
| A.3                                                                                                                                      | Messunsicherheit der Temperaturmessung .....                                                        | 21 |
| A.4                                                                                                                                      | Analyse der einzelnen Prüfteile bei der Unsicherheitsformel, Beispiel Thermoelement-Simulator ..... | 22 |
| Anhang B (informativ) Anleitung zur Durchführung von Ringversuchen für elektrische Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke ..... |                                                                                                     | 24 |
| B.1                                                                                                                                      | Allgemeines .....                                                                                   | 24 |
| B.2                                                                                                                                      | Anwendungsbereich .....                                                                             | 24 |
| B.3                                                                                                                                      | Verfahren und Verantwortlichkeiten .....                                                            | 25 |
| B.3.1                                                                                                                                    | Verfahren .....                                                                                     | 25 |
| B.3.1.1                                                                                                                                  | Zu prüfende Produkte .....                                                                          | 25 |
| B.3.1.2                                                                                                                                  | Zu prüfende Parameter .....                                                                         | 25 |
| B.3.1.3                                                                                                                                  | Messverfahren .....                                                                                 | 25 |
| B.3.1.4                                                                                                                                  | RRT-Verfahren .....                                                                                 | 26 |
| B.3.2                                                                                                                                    | Verantwortlichkeiten .....                                                                          | 26 |
| B.3.2.1                                                                                                                                  | Auftraggeber .....                                                                                  | 26 |
| B.3.2.2                                                                                                                                  | Koordinator .....                                                                                   | 26 |
| B.3.2.3                                                                                                                                  | Unterauftragnehmer .....                                                                            | 26 |
| B.3.2.4                                                                                                                                  | Finanzierung des RRT .....                                                                          | 27 |
| B.4                                                                                                                                      | Prüflaboratorien .....                                                                              | 27 |
| B.4.1                                                                                                                                    | Mögliche Laboratorien .....                                                                         | 27 |
| B.4.2                                                                                                                                    | Ausschreibung .....                                                                                 | 27 |
| B.4.2.1                                                                                                                                  | Allgemeines .....                                                                                   | 27 |
| B.4.2.2                                                                                                                                  | Fragebogen .....                                                                                    | 27 |
| B.4.2.3                                                                                                                                  | Bewertung bei der Auswahl von Laboratorien .....                                                    | 27 |
| B.4.3                                                                                                                                    | Auswahl der Laboratorien .....                                                                      | 27 |
| B.4.4                                                                                                                                    | Endgültige Liste der Laboratorien .....                                                             | 27 |
| B.5                                                                                                                                      | Transport des Produkts .....                                                                        | 28 |
| B.5.1                                                                                                                                    | Logistik .....                                                                                      | 28 |
| B.5.2                                                                                                                                    | Verpackung .....                                                                                    | 28 |
| B.6                                                                                                                                      | Prüfung .....                                                                                       | 28 |
| B.6.1                                                                                                                                    | Durchführung der Prüfung .....                                                                      | 28 |
| B.6.2                                                                                                                                    | Besichtigung des Laboratoriums .....                                                                | 28 |
| B.6.3                                                                                                                                    | Übermittlung des Ergebnisses .....                                                                  | 28 |
| B.7                                                                                                                                      | Analyse, Berichterstattung und Abschluss .....                                                      | 29 |
| B.7.1                                                                                                                                    | Analyse .....                                                                                       | 29 |
| B.7.2                                                                                                                                    | Berichterstattung .....                                                                             | 29 |
| B.7.2.1                                                                                                                                  | Berichtsentwurf .....                                                                               | 29 |
| B.7.2.2                                                                                                                                  | Inhalt des internen Berichts .....                                                                  | 29 |

|                         |                                                                                         |    |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| B.7.3                   | Abschluss und Veröffentlichung des externen Abschlussberichts .....                     | 29 |
| Anhang C (informativ)   | Beispiel für einen Ringversuch und seine Auswertung .....                               | 30 |
| C.1                     | Allgemeines .....                                                                       | 30 |
| C.2                     | Standardabweichungen und Bewertung von Wiederholpräzision und Vergleichspräzision ..... | 30 |
| C.3                     | Überprüfung der Ergebnisse auf Konsistenz und Ausreißer .....                           | 32 |
| C.3.1                   | Beispiel für Mandels $h$ - und $k$ -Statistiken .....                                   | 32 |
| C.3.2                   | Beispiel für numerische Ausreißerprüfung .....                                          | 32 |
| Anhang D (informativ)   | Beispiel für die Ergebnisdarstellung .....                                              | 35 |
| Literaturhinweise ..... |                                                                                         | 36 |

## Bilder

|          |                                                                         |    |
|----------|-------------------------------------------------------------------------|----|
| Bild 1   | – Darstellung von Fastausreißern und Ausreißern des Cochran-Werts ..... | 19 |
| Bild C.1 | – Mandels $h$ -Statistiken .....                                        | 33 |
| Bild C.2 | – Mandels $k$ -Statistiken .....                                        | 34 |

## Tabellen

|                                                                                                                                                                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabelle NA.1 .....                                                                                                                                                                                                                        | 6  |
| Tabelle A.1 – Beschreibung der Unsicherheitsparameter .....                                                                                                                                                                               | 21 |
| Tabelle A.2 – Messung einer Temperatur von $-23\text{ °C}$ bei einer Temperatur im Klimaraum zwischen $16\text{ °C}$ und $32\text{ °C}$ .....                                                                                             | 22 |
| Tabelle A.3 – Erweiterte Unsicherheit der gemessenen Temperatur ( $U(T)$ , $k = 2$ ) bei einer Raumtemperatur im Bereich von $16\text{ °C}$ bis $32\text{ °C}$ und einer Labortemperatur zwischen $14\text{ °C}$ und $32\text{ °C}$ ..... | 22 |
| Tabelle A.4 – Kalibrierergebnisse des Simulators .....                                                                                                                                                                                    | 23 |
| Tabelle C.1 – Messergebnisse .....                                                                                                                                                                                                        | 30 |
| Tabelle C.2 – Standardabweichungen, Wiederholpräzision und Vergleichspräzision .....                                                                                                                                                      | 31 |
| Tabelle C.3 – Mandels $h$ - und $k$ -Statistiken .....                                                                                                                                                                                    | 32 |
| Tabelle C.4 – Cochran-Test $C$ und Grubbs-Test $G$ .....                                                                                                                                                                                  | 32 |
| Tabelle C.5 – Zusammenfassung von Cochran-Test $C$ und Grubbs-Test $G$ .....                                                                                                                                                              | 32 |

## Nationales Vorwort

*Vorausgegangener Entwurf: E DIN IEC/TR 63250 (VDE 0705-3250):2020-11.*

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium DKE/K 513 "Hausgeräte, Gebrauchseigenschaften" der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE ([www.dke.de](http://www.dke.de)) zuständig.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DKE ([www.dke.de](http://www.dke.de)) und DIN ([www.din.de](http://www.din.de)) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Die VDE-Leitlinien enthalten sicherheitstechnische Festlegungen mit einem im Vergleich zu den VDE-Bestimmungen wesentlich erweiterten Ermessensraum für eigenverantwortliches sicherheitstechnisches Handeln.

VDE-Leitlinien sind angebracht, wenn die Vielfalt der zu betrachtenden Sachlagen oder Gestaltungsmöglichkeiten nach vorherrschender Meinung durch unmittelbar anwendbare Anweisungen nicht erfasst werden kann. Sie dienen dem Anwender als Beispielsammlung oder Grundlage für eigene sicherheitstechnische Entscheidungen. Für sich allein sind sie nicht als ausreichende Entscheidungsgrundlage für die Genehmigungs- und Überwachungsbehörden oder die Anwender geeignet.

VDE-Leitlinien sind nicht Bestandteil des Deutschen Normenwerks.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom IEC/TC 59 "Performance of household and similar electrical appliances" erarbeitet und unterliegt dem Copyright der IEC .

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieses Dokuments bis zu dem Datum (stability date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter "<http://webstore.iec.ch>" zu diesem Dokument angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees das Dokument

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. IEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Die Wörter in **fett** im Text sind im [Abschnitt 3](#) definiert.

## Nationaler Anhang NA (informativ)

### Zusammenhang mit europäischen und internationalen Dokumenten

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Dokuments.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ist nachstehend wiedergegeben.

**Tabelle NA.1**

| Europäisches Dokument                                                   | Internationales Dokument                                          | Deutsches Dokument                                                    | Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| –                                                                       | IEC GUIDE 115:2007                                                | –                                                                     | –                                      |
| –                                                                       | ISO 5725-2:2019                                                   | DIN ISO 5725-2:2020-10                                                | –                                      |
| –                                                                       | ISO 13528:2015                                                    | DIN ISO 13528:2020-09                                                 | –                                      |
| –                                                                       | ISO 16269-4:2010                                                  | –                                                                     | –                                      |
| EN ISO/IEC 17000:2004<br><i>ersetzt durch:</i><br>EN ISO/IEC 17000:2020 | ISO/IEC 17000:2004<br><i>ersetzt durch:</i><br>ISO/IEC 17000:2020 | DIN EN ISO/IEC 170000:<br>2005-03<br>DIN EN ISO/IEC 17000:<br>2020-09 | –                                      |
| EN ISO/IEC 17011:2017                                                   | ISO/IEC 17011:2017                                                | DIN EN ISO/IEC 17011:<br>2018-03                                      | –                                      |
| EN ISO/IEC 17025:2017                                                   | ISO/IEC 17025:2017                                                | DIN EN ISO/IEC 17025:<br>2018-03                                      | –                                      |
| EN 60456:2016                                                           | IEC 60456:2010,<br>mod.<br>+ Cor. 1:2011                          | <b>DIN EN 60456<br/>(VDE 0705-456):2017-05</b>                        | VDE 0705-456                           |
| EN 60704-3:2019                                                         | IEC 60704-3:2019,<br>mod.                                         | DIN EN 60704-3:2020-07                                                | –                                      |
| –                                                                       | IEC TR 61923                                                      | –                                                                     | –                                      |
| EN 62552-1:2020                                                         | IEC 62552-1:2015,<br>mod.                                         | <b>DIN EN 62552-1<br/>(VDE 0705-2552-1):2021-06</b>                   | VDE 0705-2552-1                        |
| EN 62552-2:2020                                                         | IEC 62552-2:2015,<br>mod.                                         | <b>DIN EN 62552-2<br/>(VDE 0705-2552-2):2021-06</b>                   | VDE 0705-2552-2                        |
| EN 62552-3:2020                                                         | IEC 62552-3:2015,<br>mod.                                         | <b>DIN EN 62552-3<br/>(VDE 0705-2552-3):2021-06</b>                   | VDE 0705-2552-3                        |
| –                                                                       | IEC TR 62617                                                      | –                                                                     | –                                      |
| –                                                                       | IEC TR 62970                                                      | <b>DIN IEC/TR 62970<br/>(VDE 0705-2970)</b>                           | VDE 0705-2970                          |
| EN ISO 80000-1:2013                                                     | ISO 80000-1:2009<br>+ Cor. 1:2011                                 | DIN EN ISO 80000-1:2013-08                                            | –                                      |

## Nationaler Anhang NB (informativ)

### Literaturhinweise

DIN EN 60704-3:2020-07, *Elektrische Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke - Prüfvorschrift für die Bestimmung der Luftschallemission - Teil 3: Verfahren zur Bestimmung und Nachprüfung angegebener Geräuschemissionswerte (IEC 60704-3:2019, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60704-3:2019*

DIN EN 62552-1 (VDE 0405-2552-1):2021-06, *Haushaltskühlgeräte - Eigenschaften und Prüfverfahren - Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 62552-1:2015, modifiziert); Deutsche Fassung EN 62552-1:2020*

**DIN EN 62552-2 (VDE 0705-2552-2):2021-06**, *Haushaltskühlgeräte - Eigenschaften und Prüfverfahren - Teil 2: Leistungsanforderungen (IEC 62552-2:2015, modifiziert); Deutsche Fassung EN 62552-2:2020*

DIN EN ISO 80000-1:2013-08, *Größen und Einheiten - Teil 1: Allgemeines (ISO 80000-1:2009 + Cor 1:2011); Deutsche Fassung EN ISO 80000-1:2013*

DIN EN ISO /IEC 17000:2020-09, *Konformitätsbewertung - Begriffe und allgemeine Grundlagen (ISO/IEC 17000:2020); Dreisprachige Fassung EN ISO/IEC 17000:2020*

DIN EN ISO/IEC 17011:2018-03, *Konformitätsbewertung - Anforderungen an Akkreditierungsstellen, die Konformitätsbewertungsstellen akkreditieren (ISO/IEC 17011:2017); Deutsche und Englische Fassung EN ISO/IEC 17011:2017*

DIN EN ISO/IEC 17025:2018-03, *Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien (ISO/IEC 17025:2017); Deutsche und Englische Fassung EN ISO/IEC 17025:2017*

**DIN IEC/TR 62970 (VDE 0705-2970)**, *Leitfaden zur Durchführung von Ringversuchen für Haushaltsgeräte und ähnliche Elektrogeräte*

DIN ISO 5725-2:2020-10, *Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Messverfahren und Messergebnissen - Teil 2: Grundlegende Methode für die Ermittlung der Wiederhol- und Vergleichspräzision eines vereinheitlichten Messverfahrens (ISO 5725-2:2019); Text Deutsch und Englisch*

DIN ISO 13528:2020-09, *Statistische Verfahren für Eignungsprüfungen durch Ringversuche (ISO 13528:2015, korrigierte Fassung 2016-10-15); Text Deutsch und Englisch*

## Einleitung

Um die effiziente Nutzung von Energie und anderen Ressourcen zu fördern, haben nationale Regierungen und regionale Behörden Vorschriften erlassen, die die Bereitstellung von Informationen für Verbraucher über den Energie- und Wasserverbrauch von Haushaltsgeräten und die damit verbundenen Leistungsmerkmale vorschreiben.

Daher müssen Verfahren zur Messung von Leistungsmerkmalen von ausreichender **Genauigkeit** sein, um Regierungen, Verbrauchern und Herstellern Vertrauen zu geben.

Die **Genauigkeit** eines Prüfverfahrens wird durch **systematische Abweichung** und **Präzision** ausgedrückt. **Präzision** wird, wenn Prüfverfahren bewertet werden, durch zwei Messkonzepte ausgedrückt: **Wiederholpräzision** (laborinterne Variabilität) und **Vergleichspräzision** (laborübergreifende Variabilität). Daher sind Normverfahren zur Bestimmung der **Wiederholpräzision** und der **Vergleichspräzision** erforderlich. Die Bestimmung des Niveaus der **Wiederholpräzision** und der **Vergleichspräzision** erfolgt häufig durch die Durchführung von **Ringversuchen** (RRT, en: round robin test). Die **Wiederholpräzision** eines Prüfverfahrens muss hinreichend genau für vergleichende Prüfungen sein. Die **Vergleichspräzision** eines Prüfverfahrens muss hinreichend genau für die Bestimmung von deklarierten Werten und für die Überprüfung dieser deklarierten Werte sein. Andere Möglichkeiten zur Bewertung der Unsicherheit sind möglich.

Die Angabe von Messunsicherheiten ist unerlässlich, um sicherzustellen, dass die Messdaten korrekt interpretiert werden. Insbesondere wenn Messdaten zwischen Laboratorien verglichen werden sollen oder wenn normative Anforderungen eingerichtet werden, ist es notwendig, die Unsicherheit zu kennen, mit der Daten gemessen werden können.

Bei der Konformitätsbewertung mit einer binären Entscheidungsregel wird eine Eigenschaft eines Prüfteils gemessen und das Prüfteil als konform akzeptiert, wenn der Messwert der Eigenschaft innerhalb eines definierten Akzeptanzintervalls liegt. Ein Messwert, der außerhalb des Akzeptanzintervalls liegt, führt zur Zurückweisung des Prüfteils als nicht konform.

Ziel dieses technischen Berichts ist es, Leitlinien für elektrische Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke innerhalb des TC 59 festzulegen, er kann jedoch auch für die Bewertung anderer Gerätetypen außerhalb des Umfelds des TC 59 und seiner Unterausschüsse verwendet werden.

Es sollen die Informationen zusammengetragen und zusammengefasst werden, die für die Bewertung der **Wiederholpräzision**, **Vergleichspräzision** und der Unsicherheit von Leistungsmessungen von elektrischen Geräten für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke in früheren IEC-Veröffentlichungen<sup>1</sup> enthalten sind.

---

<sup>1</sup> IEC TR 61923, IEC TR 62617 und IEC TR 62970

# Elektrische Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Prüfverfahren zur Bestimmung der Gebrauchseigenschaften – Einschätzung der Wiederholbarkeit, Vergleichbarkeit und Unsicherheit

## 1 Anwendungsbereich

Dieser Technische Report behandelt die Bestimmung von **Wiederholpräzision** und **Vergleichspräzision** für Prüfverfahren, die zur Bewertung der Leistungsmerkmale von elektrischen Geräten für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke verwendet werden. Es ist auch eine Anleitung zur Durchführung von **Ringversuchen** (RRT) enthalten.

Außerdem ist die Berichterstattung der Unsicherheit für Messungen von elektrischen Geräten für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke festgelegt.

Die Methoden zur Abschätzung der Unsicherheit eines Messergebnisses und die Vorhersage des Bereichs von Messwerten, wenn das gleiche Haushaltsgerät in einem anderen Laboratorium unter Anwendung desselben Messverfahrens gemessen wird, werden beschrieben.

Die Entwicklung von Messmethoden ist nicht Gegenstand des Dokuments. Er behandelt außerdem nicht:

- die Variabilität der Produktion des Haushaltsgeräts;
- wie genau das Messverfahren den bestimmungsgemäßen Gebrauch von Geräten in Haushalten widerspiegelt.

**ANMERKUNG 1** Obwohl dieser technische Report nicht die Entwicklung von Prüfverfahren behandelt, kann er für diesen Zweck Berücksichtigung finden.

**ANMERKUNG 2** Für die Zwecke dieses technischen Reports schließt die Produktionsvariabilität die Schwankung der einzelnen Haushaltsgeräte desselben Typs und Modells, hergestellt auf der gleichen Fertigungslinie, ein.

**ANMERKUNG 3** Für die Lärmnormung werden teilweise abweichende Begriffe verwendet (siehe IEC 60704-3:2019).

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 5725-2:2019, *Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results – Part 2: Basic method for the determination of repeatability and reproducibility of a standard measurement method*

ISO 80000-1:2009, *Quantities and units – Part 1: General*

## 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

### 3.1

#### Genauigkeit

Grad der Übereinstimmung zwischen einem Ermittlungsergebnis oder einem Messergebnis und dem wahren Wert

Anmerkung 1 zum Begriff: In der Praxis wird der wahre Wert durch den akzeptierten Bezugswert ersetzt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Wenn der Ausdruck „**Genauigkeit**“ angewendet wird auf eine Reihe von Ermittlungsergebnissen oder Messergebnissen, umfasst er eine Kombination aus zufälligen Komponenten und einer Komponente für den gewöhnlichen systematischen Fehler oder die **systematische Abweichung**.

Anmerkung 3 zum Begriff: **Genauigkeit** bezieht sich auf eine Kombination aus Richtigkeit und **Präzision**.

[QUELLE: ISO 3534-2:2006, 3.3.1, modifiziert – Die Querverweisungen wurden gestrichen]

### 3.2

#### Präzision

Grad der Übereinstimmung zwischen voneinander unabhängigen Prüf-/Messergebnissen, die unter vorgegebenen Bedingungen ermittelt wurden

Anmerkung 1 zum Begriff: Die **Präzision** hängt nur von der Verteilung der zufälligen Fehler ab und bezieht sich nicht auf den wahren Wert oder den angegebenen Wert.

Anmerkung 2 zum Begriff: Als Maß für die **Präzision** wird im Allgemeinen die Unpräzision gewählt, die berechnet wird als Standardabweichung des Ermittlungsergebnisses oder des Messergebnisses. Eine kleinere **Präzision** äußert sich durch eine größere Standardabweichung.

Anmerkung 3 zum Begriff: Quantitative Maße für die **Präzision** hängen entscheidend von den festgelegten Bedingungen ab. **Wiederholbedingungen** und **Vergleichbedingungen** sind besondere Sätze von äußerst genau festgelegten Bedingungen.

[QUELLE: ISO 3534-2:2006, 3.3.4, modifiziert – Die Querverweisungen wurden gestrichen]

### 3.3

#### Wiederholpräzision

#### Wiederholbarkeit

#### Präzision unter Wiederholbedingungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die **Wiederholpräzision** kann zahlenmäßig ausgedrückt werden durch Merkmale für die Streuung der Ergebnisse.

[QUELLE: ISO 3534-2:2006, 3.3.5, modifiziert – Die Querverweisungen wurden gestrichen]

### 3.4

#### Wiederholbedingungen

Beobachtungsbedingungen, unter denen voneinander unabhängige Prüf-/Messergebnisse nach demselben Verfahren an identischen Prüf-/Messobjekten in derselben Prüf- oder Messeinrichtung von demselben Bearbeiter mit derselben Geräteausrüstung innerhalb einer kurzen Zeitspanne ermittelt werden

Anmerkung 1 zum Begriff: **Wiederholbedingungen** umfassen:

- dasselbe Messverfahren oder Ermittlungsverfahren;
- denselben Bearbeiter;
- die gleiche Mess- oder Prüfeinrichtung bei
- den gleichen Bedingungen;
- gleichem Standort;
- die Wiederholung innerhalb einer kurzen Zeitspanne.

[QUELLE: ISO 3534-2:2006, 3.3.6, modifiziert – Die Querverweisungen wurden gestrichen]

### 3.5

#### Wiederholbarkeitsstandardabweichung

Standardabweichung von Ermittlungsergebnissen oder Messergebnissen, die unter **Wiederholbedingungen** ermittelt werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Die **Wiederholbarkeitsstandardabweichung** ist ein Maß für die Streuung der Verteilung der Ermittlungs- oder der Messergebnisse unter **Wiederholbedingungen**.

Anmerkung 2 zum Begriff: In gleicher Weise können „Wiederholvarianz“ und „Wiederholvariationskoeffizient“ definiert werden; diese können als Maße für die Streuung der Ermittlungs- oder der Messergebnisse unter **Wiederholbedingungen** benutzt werden.

[QUELLE: ISO 3534-2:2006, 3.3.7, modifiziert – Die Querverweisungen wurden gestrichen]

### 3.6

#### Vergleichspräzision

#### Vergleichbarkeit

#### Präzision unter Vergleichbedingungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die **Vergleichspräzision** kann zahlenmäßig ausgedrückt werden durch die Merkmale für die Streuung der Ergebnisse.

Anmerkung 2 zum Begriff: Unter Ergebnissen werden üblicher-weise korrigierte Ergebnisse verstanden.

[QUELLE: ISO 3534-2:2006, 3.3.10, modifiziert – Die Querverweisungen wurden gestrichen]

### 3.7

#### Vergleichbedingungen

Beobachtungsbedingungen, bei denen voneinander unabhängige Prüf-/Messergebnisse erhalten werden, die mit demselben Verfahren an identischen Prüf-/Messobjekten in verschiedenen Prüf- oder Messeinrichtungen von verschiedenen Bearbeitern mit verschiedener Geräteausrüstung gewonnen wurden

[QUELLE: ISO 3534-2:2006, 3.3.11, modifiziert – Die Querverweisungen wurden gestrichen]

### 3.8

#### Vergleichbarkeitsstandardabweichung

Standardabweichung von Prüf- oder Messergebnissen, die unter **Vergleichbedingungen** erhalten wurden

Anmerkung 1 zum Begriff: Die **Vergleichbarkeitsstandardabweichung** ist ein Maß für die Streuung der Verteilung der Prüf- oder Messergebnisse unter **Vergleichbedingungen**.

Anmerkung 2 zum Begriff: In gleicher Weise können „Vergleichvarianz“ und „Vergleichvariationskoeffizient“ definiert werden; diese können als Maße für die Streuung der Ermittlungs- oder der Messergebnisse unter **Wiederholbedingungen** benutzt werden.

[QUELLE: ISO 3534-2:2006, 3.3.12, modifiziert – Die Querverweisungen wurden gestrichen]

### 3.9

#### Ausreißer

Bestand einer kleinen Teilmenge von Beobachtungen, die mit dem Rest einer festgelegten Stichprobe nicht übereinzustimmen scheint

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Einstufung einer Beobachtung oder eines Teils der Beobachtungen als **Ausreißer** ist bezogen auf das gewählte Modell für den Bestand, aus der der Datensatz stammt. Diese Beobachtungen sind nicht als authentischer Teil des Gesamtbestands zu betrachten.

Anmerkung 2 zum Begriff: Ein **Ausreißer** kann aus einem anderen Bestand stammen oder das Ergebnis einer fehlerhaften Erfassung oder eines groben Messfehlers sein.

Anmerkung 3 zum Begriff: Die Teilmenge kann eine oder mehrere Beobachtungen enthalten.

[QUELLE: ISO 16269-4:2010, 2.2, modifiziert – Die Querverweisungen wurden gestrichen]

### 3.10

#### statistische Unsicherheit

unter **Wiederholbedingungen** in einem Laboratorium erhaltene **Wiederholbarkeitsstandardabweichung**

### 3.11

#### erweiterte Messunsicherheit

Kennwert, der ein Vertrauensniveau für das Messergebnis kennzeichnet, von dem erwartet werden kann, dass es einen spezifischen Anteil der Verteilung der Werte umfasst, die der Messgröße vernünftigerweise zugeordnet werden könnten

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Anteil kann als Erfassungswahrscheinlichkeit oder Konfidenzniveau des Intervalls angesehen werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Um dem durch die erweiterte Messunsicherheit definierten Intervall ein bestimmtes Konfidenzniveau zuzuordnen, sind explizite oder implizite Annahmen bezüglich der Wahrscheinlichkeitsverteilung erforderlich, die durch das Messergebnis und seine kombinierte Standardunsicherheit charakterisiert wird. Das Konfidenzniveau, das diesem Intervall zugeschrieben werden kann, kann nur in dem Maße bekannt sein, in dem solche Annahmen gerechtfertigt werden können.

Anmerkung 3 zum Begriff: Die **erweiterte Messunsicherheit** wird in der Empfehlung INC-1 (1980), [Abschnitt 5](#) als **Gesamtmessunsicherheit** bezeichnet.

[QUELLE: ISO/IEC Guide 98-3:2008, 2.3.5]

### 3.12

#### systematische Abweichung

Differenz zwischen dem Erwartungswert eines Ermittlungsergebnisses oder eines Messergebnisses und dem wahren Wert

[QUELLE: ISO 3534-2:2006, 3.3.2, Die Querverweisungen und Anmerkungen wurden gestrichen]

### 3.13

#### Ringversuch

#### RRT

#### Ringprüfung

Verfahren, bei dem ein oder mehrere Prüfteile nach einem bestimmten Protokoll von einer Reihe verschiedener Laboratorien geprüft werden.

## 4 Bestimmung von Standardabweichungen

### 4.1 Allgemeines

**Wiederholpräzision** und **Vergleichbarkeitsstandardabweichung** dienen als Parameter für die Bewertung:

- der Eignung eines Messverfahrens;
- die **Genauigkeit** eines Messergebnisses;
- Übereinstimmung der Messwerte mit dem Akzeptanzintervall.

Rundung wird nur auf die im [Abschnitt 7](#) angegebenen Werte angewendet. Wenn Zahlen gerundet werden, dann nach ISO 80000-1:2009, Anhang B, Regel B auf die nächste Zahl. Wird hinter dem Komma gerundet, sind die ausgelassenen Stellen nicht mit Nullen aufzufüllen.

### 4.2 Wiederholbarkeitsstandardabweichung

Die **Wiederholbarkeitsstandardabweichung**  $s_{L,i}$  eines Messverfahrens im Labor  $i$  wird berechnet nach Gleichung (1):

$$s_{L,i} = \sqrt{\frac{1}{n_i - 1} \sum_{k_i=1}^{n_i} (x_{ki} - \bar{x}_i)^2} \quad (1)$$