

INTERNATIONALE
EMPFEHLUNG

OIML R 136-1

Ausgabe von 2004 (D)

Lederflächenmessgeräte

Instruments pour la mesure de la surface des cuirs

Partie 1

OIML R 136-1 Ausgabe 2004 (D)
(Übersetzung, Sprachrichtung E-D)



ORGANISATION INTERNATIONALE
DE METROLOGIE LEGALE

INTERNATIONALE ORGANISATION
FÜR DAS GESETZLICHE MESSWESEN

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	4
TERMINOLOGIE (Begriffe und Definitionen)	5
Geräte zur Messung der Lederfläche	11
1 ALLGEMEINES.....	11
1.1 Anwendungsbereich	11
1.2 Anwendung.....	11
1.3 Terminologie.....	11
2 MESSTECHNISCHE ANFORDERUNGEN.....	11
2.1 Genauigkeitsklasse	11
2.2 Fehlergrenzen (MPE).....	11
2.3 Einflussfaktoren	12
2.4 Maßeinheiten	13
2.5 Optische Messgeräte	13
3 TECHNISCHE ANFORDERUNGEN.....	13
3.1 Betriebstauglichkeit	13
3.2 Betriebssicherheit	13
3.3 Anzeige von Messergebnissen.....	14
3.4 Nullstelleinrichtungen.....	15
3.5 Summenanzeigerät.....	15
3.6 Druckeinrichtung	15
3.7 Installation	16
3.8 Versiegelung.....	16
3.9 Aufschriften	17
3.10 Eichzeichen.....	18
4 ANFORDERUNGEN AN ELEKTRONISCHE MESSGERÄTE.....	18
4.1 Allgemeine Anforderungen	18
4.2 Anwendung.....	19
4.3 Anforderung an die Funktionsfähigkeit.....	19
4.4 Untersuchung und Prüfungen	20
5 MESSTECHNISCHE KONTROLLEN	21
5.1 Allgemeines	21
5.2 Bauartzulassung.....	21

5.3	Ersteichung	23
5.4	Nacheichung	24
5.5	Prüfung im Betrieb	24
6	PRÜFMETHODE	25
6.1	Eichung von Lederflächenmessgeräten mit Schablone	25
6.2	Prüfung	25
6.3	Mittlerer Flächenfehler (T.4.8)	25
6.4	Maximal zulässige Abweichung des Mittelwerts	26
6.5	Reproduzierbarkeit	26
7	MESSUNG DER LEDERFLÄCHE	26
	ANHANG A – PRÜFVERFAHREN (verbindlich)	27
A.1	BAUARTZULASSUNGSPRÜFUNG	27
A.2	ÜBERPRÜFUNG FÜR DIE ERSTEICHUNG	27
A.3	ALLGEMEINE PRÜFANFORDERUNGEN	28
A.4	PRÜFPROGRAMM	28
A.5	NULLSTELLPRÜFUNG (3.4)	28
A.6	PRÜFUNG AUF EINFLUSSFAKTOREN UND STÖRUNGEN	29
A.7	PRÜFUNG DER KENNWERTBESTÄNDIGKEIT (4.4.3)	51
A.8	EICHTECHNISCHE PRÜFUNGEN	53
	LITERATUR	54

Vorwort

Die Internationale Organisation für das gesetzliche Messwesen (OIML) ist eine weltweit arbeitende, zwischenstaatliche Organisation. Ihr Hauptziel ist es, die Vorschriften und messtechnischen Kontrollen, die von den nationalen Messdiensten ihrer Mitgliedsstaaten bzw. von verwandten Organisationen angewandt bzw. durchgeführt werden, zu harmonisieren.

Die wichtigsten Arten von OIML-Veröffentlichungen sind:

- **Internationale Empfehlungen (OIML R)**; dies sind Modellvorschriften, die die von bestimmten Messgeräten verlangten messtechnischen Eigenschaften, Methoden und Ausrüstungen zur Überprüfung ihrer Konformität festlegen. Die Mitgliedsstaaten der OIML sollen diese Empfehlungen weitestgehend umsetzen.
- **Internationale Dokumente (OIML D)**; diese Dokumente dienen der Information und sollen die Arbeit der Messdienste.

Die Entwürfe der OIML-Empfehlungen und OIML-Dokumente werden von Technischen Komitees oder Unterkomitees erarbeitet, die von Vertretern der Mitgliedsstaaten gebildet werden. Auf Beratungsbasis nehmen auch bestimmte internationale und regionale Institutionen teil.

Zwischen der OIML und bestimmten Institutionen, wie z. B. ISO und IEC, sind Kooperationsabkommen geschlossen worden, um zu vermeiden, dass Anforderungen erstellt werden, die sich gegenseitig widersprechen; folglich können die Hersteller und Anwender von Messgeräten, Prüflaboratorien usw. gleichzeitig Veröffentlichungen der OIML und Veröffentlichungen anderer Institutionen anwenden.

Die "Internationalen Empfehlungen" und die "Internationalen Dokumente" werden auf Französisch (im Titel abgekürzt mit F) und auf Englisch (abgekürzt mit E) veröffentlicht. Sie werden regelmäßig überarbeitet.

Diese Veröffentlichung – Referenz: OIML R 136-1, Ausgabe 2004 (E) –, für die das Technische Komitee TC7/Unterkomitee SC3, *Measurement of areas* (Flächenmessung), zuständig ist, wurde 2004 vom Internationalen Komitee für das gesetzliche Messwesen (CIML) zur finalen Veröffentlichung zugelassen und 2004 vom Internationalen Komitee für das gesetzliche Messwesen (CIML) formell genehmigt.

OIML-Veröffentlichungen können vom Hauptbüro der Organisation mit folgender Anschrift bezogen werden:

Bureau International de Métrologie Légale
11, rue Turgot - 75009 Paris – Frankreich
Telefon: +33 (0)1 48 78 12 82
Fax: +33 (0)1 42 82 17 27
E-Mail: biml@oiml.org
Internet: www.oiml.org

TERMINOLOGIE (Begriffe und Definitionen)

Die Begriffe entsprechen dem *International Vocabulary of Basic and General Terms in Metrology* (VIM, Ausgabe 1993; Deutsch: *Internationales Wörterbuch der Metrologie*, Ausgabe 1994) und dem *International Vocabulary of Legal Metrology* (VIML, Ausgabe 2000). Darüber hinaus gelten in dieser Empfehlung die untenstehenden Definitionen.

T.1 ALLGEMEINE DEFINITIONEN

T.1.1 Messen

Reihe von manuell – halbselbsttätig oder selbsttätig – durchgeführten Tätigkeiten mit dem Ziel, einen Größenwert zu bestimmen.

T.1.2 Messgerät

Gerät, das allein oder in Verbindung mit zusätzlichen Einrichtungen für Messungen gebraucht werden soll. [VIM 4.1]

T.1.3 Automatisches Messgerät

Ein Gerät, das ohne Eingreifen von Bedienungspersonal misst und dabei einem vorgegebenen automatischen, für das Gerät charakteristischen Programmablauf folgt.

T.1.4 Elektronisches Gerät

Mit elektronischen Einrichtungen ausgestattetes Gerät.

T.1.5 Referenzgerät

Messgerät mit einer metrologischen Eigenschaft, die für die Eichung eines Geräts oder einer Messmethode geeignet ist (bzw. Messgerät mit mehreren metrologischen Eigenschaften, welche für die Eichung eines Geräts oder einer Messmethode geeignet sind).

T.1.6 Leder

Material, das aus den Häuten und Fellen von Tieren durch Gerben und andere Hilfsverfahren hergestellt wird, wodurch ein dreidimensionales, dauerhaftes und feuchtigkeitsbindendes Material von unterschiedlicher Dicke und Weichheit entsteht.

T.1.7 Lederfläche

Messung des Ausmaßes der Fläche eines Ledermaterials, das so gehalten oder unterlegt wird, dass das Material für die Messung in einer Form vorliegt, die die dreidimensionalen Eigenschaften des Materials beseitigt.

T.1.8 Schablone

Verschleißfestes und formstabiles, flexibles Material (z. B. Gummi oder verstärktes Gummi) mit einer Dicke von mindestens 1 mm und einer runden oder unregelmäßigen Form.

T.1.9 Wahrer Wert

Durch Vereinbarung anerkannter Wert, der einer betrachteten speziellen Größe (z. B. Lederfläche) zugeordnet wird, und der mit einer dem jeweiligen Zweck angemessenen Unsicherheit behaftet ist. [VIM 1.20]

T.2 AUFBAU

Anmerkung: In dieser Empfehlung wird der Begriff "Gerät" für jedes Mittel verwendet, mit dem eine bestimmte Funktion ausgeführt wird (unabhängig von der physischen Realisierung), z. B. durch einen Mechanismus oder eine Taste, die einen Vorgang auslöst; das Gerät kann ein kleiner Teil oder ein großer Teil eines Messgeräts sein.

T.2.1 Mechanische Einrichtung

Einrichtung, die mechanische Unterbaugruppen verwendet und eine bestimmte Funktion erfüllt (z. B. ein mechanisches Anschlagrad, das aus einer Antriebsrolle und eingelassenen Stiften besteht, um Leder zu erkennen, sowie zur Flächenmessung mit Analoganzeige).

T.2.2 Elektronische Einrichtung

Einrichtung, die aus elektronischen Unterbaugruppen besteht und eine spezifische Funktion erfüllt. Eine elektronische Einrichtung wird in der Regel als separate Einheit hergestellt und kann unabhängig geprüft werden (z. B. ein Gerät mit Photozellen zur Ledererkennung oder eine Kamera zur Bildabtastung und Flächenmessung mit digitaler Anzeige).

T.2.3 Elektronische Komponente

Kleinste physikalische Einheit, die Elektronen- oder Lochleitung in Halbleitern, Gasen oder im Vakuum nutzt.

T.2.4 Anzeigeeinrichtung

Teil des Messgeräts, welches den Wert eines Messergebnisses in Flächeneinheiten anzeigt.

T.2.4.1 Analoge Anzeige

Die Ausgabe oder Anzeige erfolgt über einen Index und eine Skala; dabei ist eines von beiden feststehend, während die Position des anderen Teils eine kontinuierliche Funktion der jeweiligen Größe ist, die gemessen wird.

T.2.4.2 Digitale Anzeige

Die Ausgabe oder Anzeige erfolgt durch eine Folge von ausgerichteten Ziffern, die keine Interpolation auf einen Bruchteil des Skalenteilungswertes zulassen.

T.2.5 Nullstelleinrichtung

Einrichtung, um eine Anzeige auf null zu stellen.

T.2.5.1 Selbsttätige Nullstelleinrichtung

Einrichtung, um eine Anzeige automatisch, ohne das Tätigwerden eines Bedieners, auf null zu stellen.

T.2.5.2 Halbselbsttätige Nullstelleinrichtung.

Einrichtung, um eine Anzeige nach einem manuellen Befehl automatisch auf null zu stellen.

T.2.5.3 Nichtselbsttätige Nullstelleinrichtung

Einrichtung, um eine Anzeige durch einen Bediener auf null zu stellen.

T.3 MESSTECHNISCHE EIGENSCHAFTEN

T.3.1 Skalenteilungswert (d)

In Flächeneinheiten ausgedrückter Wert der Differenz

- bei analoger Anzeige: zwischen Werten, die zwei aufeinanderfolgenden Skalenmarken entsprechen, oder
- bei digitaler Anzeige: zwischen zwei aufeinanderfolgenden angezeigten Werten.

T.3.2 Mindestfläche (A_{\min})

Kleinster messbarer Wert, unterhalb dessen das angezeigte Ergebnis einen übermäßig großen relativen Fehler aufweisen kann.

T.3.3 Maximale Fläche (A_{\max})

Höchstwert des auf dem Auswertegerät markierten Bereichs für eine Analoganzeige.

Höchster nominaler Wert, der vom digitalen Auswertegerät plus einem Skalenteilungswert für elektronische Anzeigen nachgewiesen werden kann.

T.3.4 Gesamtfläche einer abgeteilten Ledermenge (A_{total})

Summe der Flächen von Lederstücken, die einzeln gemessen und zu einer abgeteilten Menge gebündelt wurden.

T.3.5 Messbereich

Bereich, in welchem die Höchst- und Mindestflächen liegen sollen.

T.4 MESSABWEICHUNGEN

T.4.1 Messabweichung (einer Anzeige)

Anzeige eines Messgeräts minus dem wahren Wert der Fläche. [VIM 5.20]

T.4.2 Eigenabweichung

Unter Referenzbedingungen festgestellte Messabweichung eines Messgeräts [VIM 5.24]

T.4.3 Fehlergrenze (MPE)

Für ein betrachtetes Messgerät durch Spezifikationen oder Vorschriften zugelassener Extremwert einer Abweichung zwischen der Anzeige eines Messgeräts und dem entsprechenden wahren Wert. [VIM 5.21]

T.4.4 Maximal zulässige Abweichung (MPD)

Maximale Abweichung der mittleren Fläche des Leders von der tatsächlichen Fläche des Leders.

T.4.5 Fehler

Differenz zwischen dem Fehler der Anzeige und der Eigenabweichung eines Messgeräts.

Im Prinzip ist ein Fehler das Ergebnis einer unerwünschten Änderung von Daten, die in einem elektronischen Gerät enthalten sind oder durch dieses hindurchfließen. In der vorliegenden Empfehlung ist ein "Fehler" ein Zahlenwert.

T.4.6 Bedeutender Fehler

Fehler größer als 1 *d*.

Die folgenden Fehler werden als unbedeutend angesehen:

- Fehler, die durch gleichzeitig und voneinander unabhängig auftretende Ursachen im Gerät oder seinem Kontrollmessgerät entstehen;
- Fehler, die jegliche Messung unmöglich machen;
- auf kurzzeitige Abweichungen der Anzeigewerte zurückzuführende vorübergehende Fehler, die nicht als Messergebnis gedeutet, gespeichert oder übermittelt werden können;
- Fehler, die so schwerwiegend sind, dass sie von den an der Messung interessierten Personen unweigerlich bemerkt werden.

T.4.7 Rundungsfehler

Unterschied zwischen einem digitalen Messergebnis (angezeigt oder ausgedruckt) und dem Wert dieses Messergebnisses mit einer analogen Anzeige.

T.4.8 Mittlerer Flächenfehler (\bar{x}_e)

Abweichung des mittleren Wertes einer Reihe von aufeinanderfolgenden Flächenmessungen, die auf einer Schablone durchgeführt werden, vom wahren Wert der Schablonenfläche, was mathematisch wie folgt ausgedrückt wird:

$$\bar{x}_e = [\bar{x} - V_{\text{true}}] \text{ (true = wahrer Wert)}$$

Dabei gilt:

V_{true} ist der wahre Wert der Lederfläche, und

\bar{x} ist das Mittel der Messungen, d. h. $\frac{\sum_{i=1}^n I_i}{n}$

Dabei gilt:

I ist die Ledermessanzeige; und

n die Anzahl der Messungen.

T.4.9 Wiederholbarkeit (R)

Maß der Übereinstimmung zwischen den Ergebnissen der Differenz zwischen den größten (A_{\max}) und den kleinsten (A_{\min}) aufeinanderfolgenden Flächenmessungen, die unter denselben Messbedingungen durchgeführt werden.

$$R = A_{\max} - A_{\min}$$

Anmerkung: Die Wiederholbarkeitsbedingungen umfassen:

- dasselbe Messverfahren;
- denselben Beobachter;
- dasselbe Messgerät, das unter denselben Bedingungen verwendet wird;
- denselben Ort; und
- Wiederholung innerhalb einer kurzen Zeitspanne

Die Wiederholpräzision kann quantitativ durch Streuungskennwerte der Ergebnisse ausgedrückt werden. [VIM 3.6]

T.4.10 Reproduzierbarkeit

Maß der Übereinstimmung zwischen den Ergebnissen aufeinanderfolgender Lederflächenmessungen, die unter veränderten Messbedingungen durchgeführt wurden.

Anmerkung: Solche Änderungen können sein:

- anderes Lederflächenmessgerät (z. B. Verwendung eines mechanischen oder elektronischen Anschlages, etc.);
- anderes Ledermaterial;
- anderer Bediener;
- anderer Ort; und
- andere Zeit.

T.4.11 Unsicherheit der Messungen

Prozentualer Wert der Gesamtfläche einer abgeteilten Ledermenge (A_{total}), der die beste Schätzung des Wertes der Gesamtfläche der abgeteilten Menge kennzeichnet.

T.5 EINFLÜSSE UND REFERENZBEDINGUNGEN

T.5.1 Einflussgröße

Größe, die zwar nicht Gegenstand der Messung ist, jedoch den Wert der Messgröße oder die Anzeige des Messgeräts beeinflusst. [VIM 2.7]

T.5.1.1 Einflussfaktor

Einflussgröße, deren Wert innerhalb der angegebenen Nennbetriebsbedingungen des Geräts liegt.

T.5.1.2 Störung

Einflussgröße, deren Wert innerhalb der in dieser Empfehlung genannten Nennbetriebsbedingungen, aber außerhalb der Nennbetriebsbedingungen des Geräts liegt.

T.5.2 Nennbetriebsbedingungen

Einsatzbedingungen, die den Wertebereich der Einflussgrößen angeben, für den die messtechnischen Eigenschaften innerhalb der angegebenen Fehlergrenzen liegen sollen.

T.5.3 Referenzbedingungen

Hierbei handelt es sich um einen Satz von festgelegten Werten von Einflussfaktoren, die bestimmt wurden, um einen gültigen Vergleich der Messergebnisse zu gewährleisten. [VIM 5.7]

T.5.4 Leistung

Fähigkeit des Messgeräts zur Durchführung seiner vorgesehenen Funktionen

T.6 PRÜFUNGEN

T.6.1 Materialprüfung

Prüfung, die auf einem vollständigen Lederflächenmessgerät durchgeführt wird, wobei der Ledermaterialtyp verwendet wird, den das Gerät messen soll.

T.6.2 Simulationsprüfung

Prüfung, die an einem vollständigen Messgerät oder einem Teil des Messgeräts durchgeführt wird, bei dem jeder Teil des Messvorgangs simuliert wird.

T.6.3 Funktionsprüfung

Prüfung, um festzustellen, ob das Prüfobjekt in der Lage ist, seine vorgesehenen Funktionen auszuführen.

Geräte zur Messung der Lederfläche

1 ALLGEMEINES

1.1 Anwendungsbereich

Diese Empfehlung legt die Anforderungen und Prüfmethode für Geräte fest, die für die Bestimmung der Lederfläche verwendet werden; diese Geräte werden im Folgenden als "Lederflächenmessgeräte" bezeichnet.

Diese Empfehlung enthält standardisierte Anforderungen und Prüfverfahren, um die messtechnischen und technischen Merkmale von Lederflächenmessgeräten einheitlich und rückführbar zu prüfen.

1.2 Anwendung

Diese Empfehlung bezieht sich nur auf Messgeräte, die für Handel und Gewerbe verwendet werden.

1.3 Terminologie

Die auf den Seiten 5 bis 10 angegebene Terminologie ist als Teil dieser Empfehlung zu betrachten.

2 MESSTECHNISCHE ANFORDERUNGEN

2.1 Genauigkeitsklasse

Die Genauigkeitsklasse $X(x)$ ist entsprechend den in 2.2 angegebenen Fehlergrenzen anzugeben und auf dem Ledermessgerät entsprechend den in 3.9 angegebenen Aufschriften zu kennzeichnen.

Die Genauigkeitsklassen für Lederflächenmessgeräte müssen für die beabsichtigte Verwendung (d. h. für die Art des zu messenden Ledermaterials, für die Messmethode und für die Betriebsbedingungen) ausgewiesen sein.

Anmerkung: Die Verwendung der Genauigkeitsklassen für gewisse Anwendungen können durch eine nationale Vorschrift bestimmt werden.

2.2 Fehlergrenzen (MPE)

2.2.1 Maximal zulässige Abweichung (MPD)

Das Lederflächenmessgerät muss eine vorgegebene Genauigkeitsklasse $X(x)$ haben, die bei der Erreichung festgelegt wird, wobei die maximal zulässige Abweichung des Mittels vom wahren Wert nicht größer sein darf als der größere der beiden folgenden Werte:

- a) kleinster Skalenteilungswert des Messgeräts;
- b) der nach *Tabelle 1* berechnete Wert, multipliziert mit dem Klassenbezeichnungsfaktor (x) .

Der Wert von (x) muss 1×10^k , 2×10^k , 5×10^k sein, wobei k eine positive oder negative ganze Zahl oder null ist.

Tabelle 1

Maximal zulässige Abweichung vom wahren Wert (%)	
Ersteichung	Prüfung im Betrieb
± 1 %	± 2 %

2.2.2 Wiederholbarkeit (*R*)

Die Wiederholbarkeit der Flächenmessung bei jedem Wert innerhalb des Messbereichs sollte nicht größer sein als der größere der beiden folgenden zwei Werte:

- der kleinste Skalenteilungswert des Lederflächenmessgeräts;
- der gemäß Tabelle 1 berechnete Wert.

2.2.3 Reproduzierbarkeit

Die Messunsicherheit der Gesamtfläche einer abgeteilten Ledermenge muss kleiner sein als:

- ± 2 % für feste Leder;
- ± 3 % für weiche Leder.

2.2.4 Fehlergrenze für die Prüfung von Einflussfaktoren

Die Fehlergrenze für jede beliebige Messung während der Prüfung von Einflussfaktoren beträgt ± 1 *d*.

2.3 Einflussfaktoren

Bezüglich der Prüfbedingungen: siehe *ANHANG A*.

2.3.1 Temperatur

2.3.1.1 Temperaturgrenzen

Ist keine bestimmte Arbeitstemperatur auf den Aufschriften des Lederflächenmessgeräts vorhanden, so muss das Messgerät mit den geeigneten messtechnischen und technischen Anforderungen bei folgenden Temperaturen übereinstimmen:

$$- 5 \text{ °C bis } + 40 \text{ °C.}$$

2.3.1.2 Spezielle Temperaturgrenzen

Bei speziellen Anwendungen können die Grenzen des Temperaturbereichs von den obengenannten Grenzen abweichen. Die Temperaturgrenzen müssen auf dem Gerät gemäß den in 3.9 genannten Aufschriften gekennzeichnet werden.

2.3.2 Stromversorgung

Ein elektronisches Gerät muss die entsprechenden messtechnischen und technischen Anforderungen erfüllen, wenn die Versorgungsspannung zwischen dem unteren (U_{min}) und dem oberen (U_{max}) Wert der auf dem Gerät angegebenen Nennspannung schwankt:

- Wechselstrom-Netzversorgung: $U_{min} = U_{nom} - 15 \%$, $U_{max} = U_{nom} + 10 \%$
- Gleichstrom-Netzversorgung oder Batterie-Spannungsversorgung: U_{min} = untere Betriebsgrenze

Anmerkung: Die Mindestbetriebsspannung (U_{min}) wird definiert als die niedrigste Betriebsspannung, bevor das Gerät automatisch ausgeschaltet wird.

Batteriebetriebene elektronische Geräte oder Geräte mit externer oder steckbarer Spannungsversorgung (Wechsel- oder Gleichstrom) müssen entweder weiterhin ordnungsgemäß funktionieren oder keine Flächen anzeigen, wenn die Spannung unter dem vom Hersteller angegebenen Wert liegt, wobei dieser Wert größer oder gleich der Mindestbetriebsspannung ist.

2.4 Maßeinheiten

Die auf dem Gerät zur Messung der Lederfläche zu verwendende Einheit ist der Quadratdezimeter (dm^2). Der Quadratfuß (ft^2) kann gemäß nationaler Vorschrift verwendet werden. In diesem Fall ist $1 ft^2 = 9,29 dm^2$.

2.5 Optische Messgeräte

Geräte mit lichttechnischen Messeinrichtungen (z. B. Leuchtdioden und Photozellen) müssen den entsprechenden messtechnischen und technischen Anforderungen gemäß 4.3.5 entsprechen und auf Übereinstimmung mit der Umgebungslichtprüfung gemäß A.6.3.5 geprüft werden.

3 TECHNISCHE ANFORDERUNGEN

3.1 Betriebstauglichkeit

Lederflächenmessgeräte müssen so konzipiert sein, dass sie für die Arbeitsweise und die Produkte, für die sie bestimmt sind, geeignet sind. Sie müssen ausreichend robust gebaut sein, so dass sie ihre messtechnischen Eigenschaften bei ordnungsgemäßer Installation und Verwendung in einer bestimmungsgemäßen Umgebung beibehalten.

3.2 Betriebssicherheit

3.2.1 Betrügerische Verwendung

Lederflächenmessgeräte dürfen keine Eigenschaften aufweisen, die eine betrügerische Verwendung fördern.

3.2.2 Zufälliges Verstellen

Lederflächenmessgeräte müssen so konzipiert sein, dass ein zufälliges Versagen oder Verstellen von Bedienelementen, wodurch ihre korrekte Funktionsweise gestört werden könnte, nicht passieren kann, ohne dass dies eindeutig auffällt.

3.2.3 Sicherheit

Es sind Mittel zur Sicherung von Bauteilen, Schnittstellen, Softwareeinrichtungen und vorinstallierten Bedienelementen von Lederflächenmessgeräten vorzusehen, die einen unbefugten Zugriff verhindern oder durch ein Protokoll aufdecken und nachweisbar machen. Der erforderliche Schutz bzw. die Versiegelung darf in den nationalen Vorschriften festgelegt werden.

3.2.4 Änderungen und Kennzeichnung

Jegliche Änderungen an den Geräten, Einrichtungen oder Softwareteilen müssen so beschaffen sein, dass sie ihr ordnungsgemäßes Funktionieren und ihre messtechnischen Eigenschaften nicht beeinträchtigen. Die Änderungen müssen identifizierbar sein und bei der Eichung bestätigt werden können.

3.2.5 Steuerungen

Steuerungen müssen so ausgelegt sein, dass sie sich im Normalfall nicht in anderen Positionen als die ursprünglich vorgesehenen arretieren lassen, es sei denn, jegliche Anzeige wird während deren Bedienung vollkommen unterbunden. Tasten müssen zweifelsfrei markiert sein.

3.3 Anzeige von Messergebnissen

Anzeigeeinrichtungen können digital oder analog sein.

3.3.1 Allgemeines

3.3.1.1 Leserlichkeit

Die Anzeigegeräte müssen unter normalen Einsatzbedingungen eine zuverlässige, einfache und eindeutige Ablesung der Ergebnisse ermöglichen:

- die gesamte Ablesegenauigkeit einer analogen Anzeigeeinrichtung darf nicht über $0,2 d$ liegen;
- die Ziffern, aus denen das Ergebnis besteht, müssen eine solche Größe, Form und Klarheit aufweisen, dass sie einfach zu lesen sind.

Skalen, Nummerierung und Aufdruck müssen es ermöglichen, die Zahlen, aus denen sich die Ergebnisse zusammensetzen, durch einfaches Nebeneinanderstellen zu lesen.

3.3.1.2 Form der Anzeige

Messergebnisse sind mit dem Namen oder Symbol der Flächeneinheit dm^2 oder gemäß 2.4 aus-zudrücken.

Alle Anzeige- und Druckeinrichtungen von Lederflächenmessgeräten müssen innerhalb eines Messbereichs den gleichen Skalenteilungswert für einen bestimmten Bereich haben.

Eine Digitalanzeige muss mindestens eine Zahl, beginnend von rechts, anzeigen.

3.3.1.3 Skalenteilungswert (d)

Der Wert von Flächenskalenteilungswerten muss wie folgt ausgedrückt werden: 1×10^k , 2×10^k oder 5×10^k , wobei k eine positive oder negative ganze Zahl oder null ist.

3.3.2 Analoges Anzeigegerät

3.3.2.1 Anzeigeindex

Der Index eines Anzeigegeräts muss symmetrisch zu den Skalenmarken sein, denen er zugeordnet ist. Der Index darf die kürzesten Skalenmarken nicht überdecken und das Ende der Skalenmarken muss eine konstante Dicke besitzen.

3.3.2.2 Rotationsindex

Bei einem Lederflächenmessgerät mit einem Anzeigegerät, das aus einer befestigten kreisförmigen Skala und einem Rotationsindex besteht, muss die Rotationsrichtung dieses Index für eine zunehmende Fläche im Uhrzeigersinn sein.

3.3.2.3 Ableseöffnung

Bei analogen Anzeigegeräten, die durch eine Öffnung betrachtet werden, muss die in Fahrtrichtung des Anzeigegerätes gemessene Breite der Öffnung jederzeit die Sichtbarkeit der Ziffern von mindestens zwei nummerierten Skalenteilungsmarken ermöglichen.

3.3.2.4 Form and Größe von Skalenmarken

Die Skalenmarken auf einem analogen Anzeigegerät müssen gerade Linien sein, einen gleichmäßigen Abstand von mindestens 2 mm haben und eine einheitliche Breite aufweisen.

3.3.2.5 Parallaxe

Der Abstand zwischen dem Zifferblatt und dem Index darf nicht größer sein als die Breite des Skalenabstands.

3.4 Nullstelleinrichtungen

Lederflächenmessgeräte müssen mit einer Einrichtung zur Nullstellung der Anzeigen ausgestattet sein. Die Einrichtung kann:

- nichtselbsttätig;
- halbautomatisch oder
- automatisch sein.

3.4.1 Steuerung der Nullstelleinrichtungen

Eine Nullstellung darf nur dann möglich sein, wenn sich kein Ledermaterial im Messbereich befindet. Entweder muss diese Bedingung bei jeder Messung automatisch erfüllt werden, oder die Nullanzeige muss verhindert werden.

Eine automatische Nullstelleinrichtung kann beim Start des Automatikbetriebs oder im Rahmen jedes automatischen Messzyklus betrieben werden. In der Bauartzulassung muss eine Beschreibung des Betriebs der automatischen Nullstelleinrichtung enthalten sein.

Während des Automatikbetriebs dürfen nichtselbstständige Nullstelleinrichtungen nicht betriebsfähig sein.

3.4.2 Genauigkeit der Nullstellung

Nullstelleinrichtungen müssen auf folgende Genauigkeiten eingestellt werden können:

- für digitale Anzeigegeräte: auf null
- für analoge Anzeigegeräte: auf den größeren der beiden folgenden Werte:
 - a) 1,0 dm²;
 - b) 0,25 *d*.

3.5 Summenanzeigerät

Geräte zur Messung von Lederflächen können mit einer Summiereinrichtung ausgestattet sein, die den Gesamtwert der verschiedenen nacheinander gemessenen Flächen anzeigt – vorausgesetzt, der summierte Wert ist durch ein besonderes Wort oder Symbol gekennzeichnet. Alle Gesamtwerte müssen die algebraischen Summen aller angezeigten Werte sein.

3.6 Druckeinrichtung

Es kann eine Druckeinrichtung an ein Anzeigegerät angeschlossen sein.

Der Ausdruck muss eindeutig und für den relevanten Verwendungszweck dauerhaft sein. Gedruckte Zahlen müssen eine Höhe von mindestens 2 mm aufweisen.

Wenn ein Ausdruck angefertigt wird, müssen der Name oder das Symbol der Maßeinheit entweder rechts vom Wert angegeben sein oder oberhalb der Spalte, die die Werte enthält.

3.7 Installation

Im Allgemeinen sind Geräte zur Messung der Lederfläche so zu installieren, dass die Auswirkungen der Installationsumgebung auf die Messergebnisse so gering wie möglich gehalten werden.

Wenn bestimmte Einzelheiten der Installation Auswirkungen auf den Messbetrieb haben können (z. B. Abweichungen des Feuchtigkeitsgehalts der Atmosphäre, Fördergeschwindigkeit), sind diese Einzelheiten in der Bauartzulassung zu vermerken.

3.8 Versiegelung

3.8.1 Allgemeines

Bauteile, die nicht dazu bestimmt sind, vom Benutzer eingestellt oder entfernt zu werden, müssen mit einer Versiegelungseinrichtung versehen oder von einem Gehäuse umschlossen sein. Wenn sie von einem Gehäuse umschlossen sind, muss es möglich sein, dieses zu versiegeln. Es sind jedoch auch andere Versiegelungen zulässig, sofern diese eine ausreichende Integrität gewährleisten, z. B. elektronische oder mechanische Siegel.

Die Siegel müssen in jedem Fall einfach zugänglich sein.

Alle Teile des Messsystems, die nicht auf andere Weise physisch gegen Vorgänge geschützt werden können, die die Messgenauigkeit beeinträchtigen könnten, sind mit Siegel zu versehen.

Jede Einrichtung zur Änderung der Parameter von Messergebnissen, insbesondere zur Korrektur und Umrechnung, muss versiegelt sein.

3.8.2 Elektronische Versiegelungseinrichtungen

Wenn der Zugang zu Parametern, die zur Ermittlung von Messergebnissen beitragen, nicht durch mechanische Versiegelungseinrichtungen geschützt ist, muss der Schutz die folgenden Bestimmungen erfüllen:

- a) Der Zugang darf nur bevollmächtigten Personen erlaubt werden, z. B. durch einen Code (Schlüsselwort) oder ein spezielles Gerät (Hard-Key, etc.); der Code muss veränderbar sein;
- b) Es muss möglich sein, zumindest den letzten Eingriff zu speichern; die Aufzeichnung muss das Datum und eine Möglichkeit zur Identifizierung der befugten Person, die den Eingriff vornimmt, enthalten (siehe Buchstabe a) oben in diesem Abschnitt).

3.8.3 Mechanische Versiegelungseinrichtungen

Die mechanische Versiegelung muss leicht anzubringen sein, ohne dass die metrologischen Eigenschaften des Lederflächenmessgeräts beeinträchtigt werden. Zu den mechanischen Mitteln gehören solche, bei denen der Zugang zu einem elektronischen Mittel zur Änderung der Parameter (z. B. über eine Tastatur) durch ein mechanisches Siegel verhindert wird.

3.9 Aufschriften

Ledermessgeräte müssen an jeder Stelle, an der sich eine Flächenanzeige oder ein Druckgerät befindet, die folgenden obligatorischen Kennzeichnungen tragen.

3.9.1 Vollständig dargestellte Kennzeichnungen

- Name oder Kennzeichen des Herstellers;
- Name oder Kennzeichen des Importeurs (falls zutreffend);
- Herstellungsdatum des Lederflächenmessgeräts;
- Seriennummer und Typbezeichnung des Geräts;
- Temperaturbereich (ggf. siehe 2.3.1) in folgender Form: °C / °C;
- elektrische Versorgungsspannung in folgender Form: V;
- elektrische Netzfrequenz in folgender Form: Hz.

3.9.2 Aufschriften, die im Code erscheinen

- Bauartzulassungszeichen;
- Anzeige der Genauigkeitsklasse in folgender Form: X(x) = ;
- ggf. Skalenteilungswert in folgender Form: $d = \quad \text{dm}^2$;
- Maximale Fläche in folgender Form: $A_{\text{max}} = \quad \text{dm}^2$;
- Mindestfläche in folgender Form: $A_{\text{min}} = \quad \text{dm}^2$.

3.9.3 Zusätzliche Aufschriften

Je nach Art der Verwendung des Lederflächenmessgeräts können zusätzliche Aufschriften erforderlich sein, um bestimmte Betriebsbedingungen vorzugeben, z. B.:

- spezieller Temperaturbereich,
- Arten von Ledermaterial, die auf dem Gerät gemessen werden können;
- ob das Ledermaterial an einer bestimmten Stelle angebracht werden muss;
- etwaige Einschränkungen der Oberflächeneigenschaften des zu messenden Ledermaterials.

3.9.4 Gestaltung der Aufschriften

Die Aufschriften müssen dauerhaft sein und eine solche Größe, Form und Klarheit aufweisen, dass sie unter den normalen Einsatzbedingungen des Geräts gelesen werden können.

Die Aufschriften können in einer Amtssprache, die nationaler Vorschrift entspricht, angebracht werden.

Die Aufschriften sind an einer deutlich sichtbaren Stelle des Geräts zusammenzufassen, entweder auf einem in der Nähe der Anzeigeeinrichtung angebrachten Kennzeichnungsschild oder auf dem Anzeigegerät selbst.

Das Schild mit den Kennzeichnungen muss versiegelt werden können, es sei denn, es kann nicht entfernt werden, ohne dass es zerstört wird.

Die Aufschriften können auf einem programmierbaren Display angezeigt werden, das durch Software gesteuert wird. In diesem Fall sind Mittel vorzusehen, mit denen jeder Zugriff auf die Umprogrammierung der Aufschriften automatisch und unauslöschlich aufgezeichnet und durch ein Protokoll ersichtlich gemacht wird, z. B. durch eine rückverfolgbare Zugangssoftware wie ein

Ereignislogbuch, das eine Informationsaufzeichnung der Änderungen liefert, oder einen Ereigniszähler, der einen nicht rücksetzbaren Zähler der Änderungen liefert.

3.10 Eichzeichen

Es ist eine Stelle für die Anbringung eines Eichzeichens vorzusehen. Diese Stelle muss:

- es erlauben, die Kennzeichnungen leicht anzubringen, ohne die messtechnischen Eigenschaften des Geräts zu beeinträchtigen;
- so ausgelegt sein, dass das Teil, auf dem die Kennzeichnung platziert ist, nicht vom Gerät entfernt werden kann, ohne die Kennzeichnungen zu beschädigen; und
- sichtbar sein, ohne dass das Gerät oder seine Schutzabdeckungen entfernt werden müssen.

4 ANFORDERUNGEN AN ELEKTRONISCHE MESSGERÄTE

Es wird davon ausgegangen, dass die Bauart eines elektronischen Geräts den folgenden allgemeinen Anforderungen entspricht, wenn es die in *ANHANG A* genannten Untersuchungen und Prüfungen sowie alle anderen anwendbaren Anforderungen dieser Empfehlung erfüllt.

4.1 Allgemeine Anforderungen

4.1.1 Nennbetriebsbedingungen

Elektronische Geräte müssen so ausgeführt und hergestellt werden, dass sie bei Nennbetriebsbedingungen die geltenden Fehlergrenzen nicht überschreiten.

4.1.2 Störeinflüsse

Elektronische Geräte müssen so ausgeführt und hergestellt werden, dass – wenn sie Störeinflüssen ausgesetzt sind –

- a) keine signifikanten Fehler auftreten, d. h. die Differenz zwischen der Anzeige aufgrund des Störeinflusses und der Anzeige ohne den Störeinfluss (Eigenfehler) den in *T.4.6* angegebenen Wert nicht überschreitet, oder
- b) dass sie signifikante Fehler erkennen und darauf reagieren.

Anmerkung: Ein Fehler, der gleich oder kleiner als der in *T.4.6* (1 d) angegebene Wert ist, ist unabhängig vom Wert des Anzeigefehlers zulässig.

4.1.3 Messbeständigkeit

Die Anforderungen in *4.1.1* und *4.1.2* müssen entsprechend der vorgesehenen Anwendung des Geräts dauerhaft erfüllt werden.

4.1.4 Bewertung der Konformität

Es wird davon ausgegangen, dass die Bauart einer elektronischen Waage mit den Anforderungen aus *4.1.1*, *4.1.2* und *4.1.3* übereinstimmt, wenn sie die in *ANHANG A* dieser Empfehlung festgelegten Untersuchungen und Prüfungen besteht.

4.2 Anwendung

Die Anforderungen aus 4.1.2 dürfen auch separat angewendet werden für:

- a) jede einzelne Ursache eines signifikanten Fehlers; und/oder
- b) jeden Teil des elektronischen Geräts.

Ob (a) oder (b) gelten soll, ist dem Hersteller überlassen.

4.3 Anforderung an die Funktionsfähigkeit

4.3.1 Reaktion auf einen signifikanten Fehler

Wenn ein signifikanter Fehler festgestellt wird, muss das elektronische Gerät sich automatisch abschalten oder es muss ein optisches oder akustisches Signal ausgegeben werden, das so lange anhält, bis der Anwender eingreift oder bis der Fehler nicht mehr vorhanden ist. Bei automatischen Geräten muss das Gerät sofort außer Betrieb gesetzt werden.

4.3.2 Prüfung des Displays des Anzeigegeräts

Wenn der Ausfall eines Teils des Displays eines Anzeigegeräts dazu führen kann, dass die Fläche falsch angezeigt wird, muss das Gerät über eine Einrichtung zur Prüfung des Displays verfügen, die beim Einschalten der Anzeige automatisch ausgelöst wird, z. B. die Anzeige aller relevanten Zeichen des Anzeigegeräts in ihren aktiven und nicht aktiven Zuständen über einen ausreichenden Zeitraum, der vom Bediener leicht beobachtet werden kann.

4.3.3 Einflussfaktoren

Ein elektronisches Gerät muss die Anforderungen von Nummer 2.3 erfüllen und darüber hinaus bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von 85 % an der oberen Grenze des Temperaturbereichs die entsprechenden messtechnischen und technischen Anforderungen einhalten.

4.3.4 Aufwärmzeit

Während der Aufwärmzeit eines elektronischen Geräts darf es keine Anzeige oder Übertragung des Messergebnisses geben, und der automatische Betrieb muss gesperrt sein.

4.3.5 Lichteffekte

Ein elektronisches Gerät, das auf Lichttechnik beruht, muss weiterhin ordnungsgemäß arbeiten und seine messtechnischen Funktionen dürfen nicht durch Lichtschwankungen innerhalb der vom Hersteller angegebenen Werte beeinflusst werden oder durch Störungen, die auf das Messgerät einwirken.

4.3.6 Schnittstellen

Ein elektronisches Gerät kann mit einer Schnittstelle ausgestattet sein, die einen Anschluss an Peripheriegeräte erlaubt.

Eine Schnittstelle umfasst alle mechanischen, elektrischen und softwaretechnischen Einrichtungen am Verbindungspunkt zwischen Geräten, Peripherie- und Softwaregeräten.

Wenn eine Schnittstelle verwendet wird, muss das Gerät weiterhin ordnungsgemäß arbeiten und seine messtechnischen Funktionen dürfen nicht durch die angeschlossenen externen Geräte oder Softwaregeräte oder durch Störungen, die auf die Schnittstelle einwirken, beeinflusst werden.

Funktionen, die über eine Schnittstelle ausgeführt oder eingeleitet werden, müssen den einschlägigen Anforderungen und Bedingungen des Abschnitts 3 entsprechen.

Es darf nicht möglich sein, über eine Schnittstelle Funktionen, Programmmodule oder Datenstrukturen in ein elektronisches Gerät einzuführen, die für Folgendes bestimmt sind:

- unklare Daten anzuzeigen;
- angezeigte, verarbeitete oder gespeicherte Messergebnisse zu verfälschen; oder
- eine unbefugte Verstellung des Geräts zu ermöglichen.

Andere Schnittstellen müssen gemäß 3.2.3 gesichert werden.

4.3.7 Gleichstrom-Netzspannung oder Batterieversorgung

Ein Gerät mit Gleichstrom-Netzspannung oder Batterieversorgung muss entweder weiterhin korrekt funktionieren oder einen signifikanten Fehler anzeigen oder wird bei Unter- oder Überspannungen automatisch außer Betrieb gesetzt.

4.4 Untersuchung und Prüfungen

Die Untersuchung und Prüfung elektronischer Geräte dient der Überprüfung der Übereinstimmung mit den geltenden Anforderungen dieser Empfehlung und den Anforderungen von Abschnitt 4.

4.4.1 Prüfungen

Ein elektronisches Gerät muss geprüft werden, um eine allgemeine Zulassung seines Aufbaus und seiner Konstruktion zu erhalten.

4.4.2 Funktionsprüfungen

Ein elektronisches Gerät bzw. eine elektronische Einrichtung ist gemäß *ANHANG A* zu prüfen, um das ordnungsgemäße Funktionieren des Geräts festzustellen.

Die Prüfungen sind am gesamten Gerät durchzuführen, es sei denn, die Größe und/oder Konfiguration des Geräts eignet sich nicht für eine Prüfung als Einheit. In solchen Fällen sind die elektronischen Geräte zu prüfen, wenn möglich als simuliertes Gerät, das alle elektronischen Elemente eines Systems enthält, die das Messergebnis beeinflussen können. Darüber hinaus muss eine Untersuchung am voll funktionsfähigen Gerät durchgeführt werden.

Die Anfälligkeit, die sich aus der Verwendung elektronischer Schnittstellen zu anderen Geräten ergeben würde, ist bei den Prüfungen zu simulieren.

4.4.3 Kennwertbeständigkeit

Wird ein elektronisches Gerät einer Prüfung der Kennwertbeständigkeit nach *A.7* unterzogen, so darf der Absolutwert der Differenz zwischen den Fehlern bei zwei beliebigen Messungen die Hälfte des höchstzulässigen Fehlers bei Einflussfaktorenprüfungen nicht überschreiten.

5 MESSTECHNISCHE KONTROLLEN

5.1 Allgemeines

Die messtechnischen Kontrollen von Lederflächenmessgeräten müssen Folgendes umfassen:

- Bauartzulassung;
- Ersteinrichtung; und
- Prüfung im Betrieb.

Prüfungen sollten von den metrologischen Prüfstellen einheitlich durchgeführt werden und ein einheitliches Programm bilden. Hinweise zur Durchführung von Bauartzulassungen und Ersteinrichtungen sind in den internationalen OIML-Dokumenten D 19 [1] bzw. D 20 [2] enthalten.

5.2 Bauartzulassung

5.2.1 Dokumentation

Der Antrag auf Bauartzulassung muss folgende Dokumentation enthalten:

- metrologische Eigenschaften des Geräts;
- eine Reihe von Spezifikationen für das Gerät;
- Funktionsbeschreibung der Komponenten und Einrichtungen;
- Zeichnungen, Diagramme und allgemeine Softwareinformationen (falls zutreffend), die den Aufbau und die Funktionsweise, einschließlich der Verriegelungen, erläutern; und
- alle Dokumente oder sonstigen Nachweise, dass Auslegung und Bau des Geräts den Anforderungen dieser Empfehlung entsprechen.

Anmerkung: Die Einhaltung von Anforderungen, für die keine Prüfung zur Verfügung steht, wie z. B. softwarebasierte Vorgänge, kann durch eine spezielle Erklärung des Herstellers nachgewiesen werden (z. B. für Schnittstellen gemäß 4.3.6 und für passwortgeschützten Zugang zum Schutz vor unbefugtem Zugriff gemäß 3.2.3).

5.2.2 Allgemeine Anforderungen

Die Bauartprüfung muss an mindestens einem Messgerät ausgeführt werden, welches der endgültigen Bauart genau entspricht. Das Gerät, das der Funktionsprüfung unterzogen werden soll, muss den Angaben in 4.4.2 entsprechen. Darüber hinaus können die Bestandteile eines Messsystems – insbesondere (aber nicht ausschließlich) die nachstehend aufgeführten – sowie Teilsysteme, die mehr als eines dieser Elemente umfassen können, einer gesonderten Bauartzulassung unterliegen:

- elektronischer Rechner (einschließlich Anzeigeeinrichtung);
- Mengenumwerter und Korrelationseinrichtungen (d. h. Digitalrecorder, Verstärkungsschalter etc.);
- Einrichtungen, die Messergebnisse liefern oder speichern (z. B. Messräder, Photozellen, etc.);
- Drucker.

Die Bewertung besteht aus den in 5.2.3 genannten Prüfungen.

5.2.3 Bauartprüfung

Die eingereichten Unterlagen werden geprüft und Prüfungen durchgeführt, um festzustellen, ob das Ledermessgerät dem Folgenden entspricht:

- den metrologischen Anforderungen aus Abschnitt 2;
- den entsprechenden Teilen der technischen Anforderungen in Abschnitt 3; und
- gegebenenfalls den allgemeinen Anforderungen aus Abschnitt 4 für elektronische Messgeräte.

Die Metrologiebehörde hat folgende Aufgaben:

- Durchführung der Prüfungen in der Weise, dass keine unnötigen Ressourcen eingesetzt werden müssen; und
- Bewertung dieser Prüfergebnisse für die Ersteinrichtung.

Anmerkung: Der Prüfbehörde wird empfohlen, mit Zustimmung des Antragstellers gleichwertige Prüfdaten, die andere messtechnische Behörden gewonnen haben, zu akzeptieren, ohne die Prüfungen zu wiederholen.

5.2.3.1 Bauartprüfung mit Schablone

Die für die Bauartprüfung verwendete Schablone muss für ein Produkt repräsentativ sein, für das das Ledermessgerät konstruiert ist. Schablonen (siehe *T.1.8*) einer bestimmten Fläche sind zur Bestimmung der Fehlergrenze des Geräts zu verwenden. Die Prüfungen müssen gemäß der in Abschnitt 6 beschriebenen Prüfmethode durchgeführt werden.

5.2.3.2 Testen auf Einflussfaktoren

Einflussfaktoren sind auf das Messgerät (oder – bei Simulationsprüfungen – auf den Simulator) in einer solchen Weise anzuwenden, dass eine Verfälschung des Messergebnisses jedes Messvorgangs, dem das Gerät unterzogen werden kann, erkannt wird, und zwar wie folgt:

- für alle Geräte: gemäß Abschnitt 2.3; und
- für elektronische Geräte: gemäß Abschnitt 4

Die Fehlergrenzen bei Tests auf Einflussfaktoren sind gemäß 5.2.3.3 auf die getrennt geprüften Teile des Messgeräts aufzuteilen.

5.2.3.3 Aufteilung von Fehlern

Werden Teile eines Messgeräts im Rahmen einer Bauartzulassung separat geprüft, so gelten die folgenden Anforderungen:

Die Fehlergrenzen, die auf den separat geprüften Teil anwendbar sind, entsprechen einem Anteil P_i der Fehlergrenzen oder der erlaubten Variationen der Anzeige des Gesamtgeräts. Für die Anteile für ein einzelnes Teil ist dieselbe Genauigkeitsklasse zugrunde zu legen wie für das Gerät als Ganzes.

Die Anteile P_i müssen die folgende Gleichung erfüllen:

$$(P_1^2 + P_2^2 + P_3^2 + \dots) \leq 1$$

Der Anteil P_i muss vom Hersteller des Teils ausgewählt werden und durch eine geeignete Prüfung verifiziert werden. Der Anteil darf jedoch nicht mehr als 0,8 und nicht weniger als 0,3 betragen, wenn mehr als ein Teil zu der betreffenden Wirkung beiträgt.

Wurden die messtechnischen Merkmale einer Hauptkomponente gemäß den Anforderungen einer OIML-Empfehlung bewertet, so ist diese Genehmigung auf Antrag des Antragstellers als Hilfsmittel für die Bauartzulassung zu verwenden.

Anmerkung: Da die Anforderungen dieses Unterabschnitts nur für das Gerät gelten, das zur Bauartzulassung eingereicht wurde, und nicht für Geräte, die später zur Eichung vorgelegt werden, werden die Mittel, mit denen festgestellt werden kann, ob die entsprechende Fehlergrenze oder die höchstzulässige Abweichung überschritten wurde, von der messtechnischen Behörde und dem Antragsteller einvernehmlich festgelegt. Diese Mittel können sein:

- die Bereitstellung oder Anpassung des Anzeigegepätes, um die erforderliche Auflösung oder den geeigneten Schritt- oder Skalenteilungswert zu erhalten,
- oder andere einvernehmlich vereinbarte Mittel.

5.2.4 Bereitstellung von Prüfmitteln

Für die Prüfung kann die Metrologiebehörde vom Antragsteller das Produkt (d. h. das zu mes-sende Ledermaterial), das Ledermessgerät und das Personal für die Durchführung der Prüfungen verlangen.

5.2.5 Ort der Prüfung

Die zur Bauartzulassung vorgelegten Messgeräte können wie folgt geprüft werden:

- entweder auf dem Gelände der Metrologiebehörde, an die der Antrag geschickt wurde; oder
- an jedem anderen geeigneten Ort, auf den sich die Metrologiebehörde und der Antragsteller geeinigt haben.

5.2.6 Bauartzulassung

Folgende Informationen müssen in der Bauartzulassung erscheinen:

- Name und Adresse des Empfängers der Bauartzulassung;
- Name und Adresse des Herstellers, falls dieser nicht der Empfänger ist;
- Typbezeichnung (z. B. „elektronisches Förderband“ oder „elektronisches Anschlagrad“);
- messtechnische und technische Eigenschaften;
- Zulassungszeichen;
- Informationen zu den Stempelstellen für die Bauartzulassung, zur Ersteichung und zu Ver-siegelungen (z. B. Abbildung oder Zeichnungen);
- Liste der der Bauartzulassung beiliegenden Dokumente.

In der Bauartzulassung muss die Genauigkeitsklasse angegeben sein, die für das Testen auf Ein-flussfaktoren bestimmt wurde.

5.3 Ersteichung

5.3.1 Allgemeines

Lederflächenmessgeräte sind ggf. auf Übereinstimmung mit der zugelassenen Bauart und auf Übereinstimmung mit Abschnitt 2 (außer 2.2.4) und Abschnitt 3 für die vorgesehenen Produkte und die entsprechenden Genauigkeitsklassen, wie in der Bauartzulassung angegeben, sowie bei Betrieb unter normalen Einsatzbedingungen zu prüfen.

Die Prüfungen müssen von der Metrologiebehörde vor Ort durchgeführt werden, wobei das Le-derflächenmessgerät vollständig zusammengebaut und in der Position befestigt sein muss, an der es verwendet werden soll.

Die Installation des Lederflächenmessgeräts muss so beschaffen sein, dass ein automatischer Messvorgang für beide Zwecke gleich ist, sei es für Prüfzwecke als auch für die Verwendung bei einer Transaktion.

5.3.2 Ersteichung

Eichtechnische Prüfungen vor Ort müssen wie folgt durchgeführt werden:

- gemäß den unter 3.9. genannten Aufschriften;
- unter Normalbedingungen und mit den Produkten, für die das Gerät bestimmt ist, und
- gemäß der Prüfmethode in Abschnitt 6.

5.3.3 Durchführung der Prüfungen

Die Metrologiebehörde

- muss die Prüfungen so durchführen, dass keine unnötigen Ressourcen eingesetzt werden müssen; und
- kann gegebenenfalls – um zu vermeiden, dass Prüfungen, die zuvor schon an dem Gerät für die Bauartzulassung nach 5.2.3 durchgeführt wurden, doppelt durchgeführt werden – die Prüfergebnisse der Bauartzulassung für die Ersteichung verwenden.

5.3.4 Bestimmung der Genauigkeitsklasse

Die Metrologiebehörde hat folgende Aufgaben:

- Anwendung der Anforderungen an die Genauigkeitsklasse für die Prüfungen gemäß den entsprechenden Teilen von Unterabschnitt 2.2 für die Ersteichung und
- überprüfen, ob die gemäß 3.9 gekennzeichneten Genauigkeitsklassen tatsächlich der oben festgelegten Genauigkeitsklasse entsprechen.

Anmerkung: Die im Stadium der Bauartzulassung erreichte Genauigkeitsklasse wird bei der Ersteichung möglicherweise nicht erreicht, wenn das verwendete Leder wesentlich weniger stabil ist oder andere Abmessungen aufweist. In diesem Fall ist eine niedrigere Genauigkeitsklasse gemäß den Abschnitten 2.2 und 3.9.2 zu kennzeichnen. Die Kennzeichnung einer höheren Genauigkeitsklasse als die bei der Bauartzulassung erreichte ist nicht zulässig.

5.4 Nacheichung

Die Nacheichung muss gemäß der in 5.3 aufgeführten Vorschriften für die Ersteichung durchgeführt werden, mit Ausnahme des zweiten Aufzählungspunkts 5.3.3.

5.5 Prüfung im Betrieb

Die Prüfung im Betrieb muss gemäß der in 5.3 aufgeführten Prüfung für Ersteichung erfolgen.

Die Fehlergrenzen müssen innerhalb der in 2.2 genannten Fehlergrenze für Prüfung im Betrieb liegen.

6 PRÜFMETHODE

6.1 Eichung von Lederflächenmessgeräten mit Schablone

6.1.1 Schablonen

Für die eichtechnischen Prüfungen sind Schablonen zu verwenden, die einem unabhängigen Prüfverfahren unterzogen wurden, d. h. für die ein von einer messtechnisch kompetenten Organisation (z. B. Abteilung für Maße und Gewichte) herausgegebenes qualitätsgeprüftes Zertifikat vorliegt.

6.1.2 Material und Form der Schablonen

Müssen den Angaben in *T.1.8* entsprechen.

6.2 Prüfung

Die Prüfung ist mit Schablonen einer bestimmten Fläche (oder in der gleichen Größenordnung wie die zu messenden Ledermaterialien) an oder nahe der Obergrenze und auch an oder nahe der Untergrenze des Messbereichs des Geräts durchzuführen.

Bei größeren Lederstücken muss die Vorlage mindestens 15 % der Fläche des zu messenden Ledermaterials betragen.

6.2.1 Prüfbedingungen

Sämtliche Prüfungen müssen mit jedem einstellbaren Parameter durchgeführt werden, der für die metrologische Integrität erforderlich ist, z. B. auf die Standardbetriebsbedingungen eingestellte Fördergeschwindigkeit.

Bevor eine Prüfung ohne eine Schablone auf dem Gerät durchgeführt wird, muss das Gerät in einer Null- oder Bereitstellung sein. Die Schablone muss gemäß den Anleitungen des Herstellers oder gemäß *6.2.2.1* installiert werden.

6.2.2 Prüfverfahren

6.2.2.1 Anwendung der Schablone für das Instrument

Die Schablone ist der aktiven Messzone des Geräts so flach wie möglich und ohne Knicke und Falten an der Stelle der Flächenmessung vorzulegen. Die Schablone wird an verschiedenen Punkten über die Oberfläche des Transportbandes des Geräts geführt, um sicherzustellen, dass die gesamte aktive Fläche des Ledermessgeräts überprüft wird.

6.2.2.2 Anzahl der Messprüfungen

Jede Schablone muss mindestens zehn Messprüfungen unterlaufen.

6.2.2.3 Bereich der Messprüfungen

Die Messprüfungen sind in dem Messbereich durchzuführen, für den das Gerät zugelassen werden soll.

6.3 Mittlerer Flächenfehler (T.4.8)

Für jede gemessene Schablone muss berechnet werden, wie weit der mittlere Wert einer Reihe von aufeinanderfolgenden Flächenmessungen vom konventionellen wahren Wert der Schablonenfläche abweicht.

6.4 Maximal zulässige Abweichung des Mittelwerts

Für jede gemessene Schablone ist die Differenz zwischen dem Mittelwert der angegebenen Flächen und dem konventionellen wahren Wert der Schablonenfläche zu berechnen, wobei die maximal zulässige Abweichung nach 2.2.1 nicht überschritten werden darf.

6.5 Reproduzierbarkeit

Der Reproduzierbarkeitsfehler der gesamten Fläche einer abgeteilten Ledermenge muss den Vorgaben in 2.2.3 entsprechen.

7 MESSUNG DER LEDERFLÄCHE

Abschnitt 6 beschreibt die Eichmethode für alle Geräte zur Messung der Lederflächen und gilt als universell anwendbar. Eine breite Palette von Geräten in Handel und Gewerbe kann unter Anwendung der Abschnitte 1 bis 6 so hergestellt und geprüft werden, dass sie den Anforderungen dieser Empfehlung entsprechen.

Diese Geräte sind jedoch nicht automatisch für die Messung aller Lederarten geeignet, da das Leder weich und flexibel ist und nicht flach für die Messung vorgelegt werden kann. Die Art und Weise, wie das Leder dem Instrument vorgelegt wird, wirkt sich auf den aufgezeichneten Bereich aus. Einige Leder entsprechen vom Material her nicht der Schablone.

Wo ein hochwertiges zertifiziertes mechanisches Anschlagrad verfügbar ist, kann dies als Referenzgerät für die Kalibrierung und den Betrieb von Lederflächenmessgeräten verwendet werden, vorausgesetzt, die Bedingungen für den korrekten Betrieb des mechanischen Anschlagrades werden gemäß dem "Code of Practice for the area measurement of leather by the mechanical pin-wheel" [16] und gemäß den Anforderungen für die Flächenmessungen gemäß ISO 11646 (1993) [17] eingehalten.

ANHANG A – PRÜFVERFAHREN (verbindlich)

Bedeutung der Symbole:

I = Anzeige

R = Wiederholbarkeit

d = Skalenteilungswert

MPE = Fehlergrenze

MPD = Maximal zulässige Abweichung

EUT = Prüfobjekt

A_{\max} = Maximale Fläche

A_{\min} = Mindestfläche

A_{total} = Gesamtfläche einer abgeteilten Menge mit zwei oder mehr Lederstücken

A.1 BAUARTZULASSUNGSPRÜFUNG

A.1.1 Dokumentation (5.2.1)

Überprüfen Sie die eingereichten Unterlagen (einschließlich der erforderlichen Fotos, Zeichnungen, Diagramme, allgemeinen Softwareinformationen, relevanten technischen und funktionellen Beschreibungen der Hauptkomponenten, Geräte usw.), um festzustellen, ob sie angemessen und korrekt sind. Das Betriebshandbuch ist zu beachten.

A.1.2 Vergleich der Bauweise mit der Dokumentation

Die verschiedenen Einrichtungen des Messgeräts sind zu prüfen, um sicherzustellen, dass sie mit den Unterlagen übereinstimmen.

A.1.3 Technische Anforderungen

Das Gerät ist auf Übereinstimmung mit den technischen Anforderungen gemäß der Checkliste im Prüfberichtsformular (siehe OIML R 136-2) zu prüfen.

A.2 ÜBERPRÜFUNG FÜR DIE ERSTEICHUNG

A.2.1 Vergleich der Bauweise mit der Dokumentation (5.2.1)

Die Konformität mit der zugelassenen Bauart ist zu prüfen.

A.2.2 Aufschriften (3.9)

Die Aufschriften sind gemäß der Checkliste im Prüfberichtsformular zu prüfen.

A.2.3 Eichzeichen (3.10) und Versiegelungseinrichtungen (3.8)

Die Anordnung ist auf Eichzeichen und Versiegelung gemäß der Checkliste im Prüfberichtsformular zu prüfen.

A.3 ALLGEMEINE PRÜFANFORDERUNGEN

A.3.1 Stromversorgung

Einschalten des Prüfobjekts für einen Zeitraum, der gleich der vom Hersteller angegebenen Aufwärmzeit ist oder länger als diese, sowie Stromversorgung des Prüfobjekts während der jeweiligen Prüfdauer.

A.3.2 Nullstellung

Das Prüfobjekt muss vor jeder Prüfung so genau wie möglich auf null eingestellt werden und darf während der Prüfung nicht nachjustiert werden, es sei denn, es wird zurückgesetzt, wenn ein bedeutender Fehler angezeigt wurde.

Bestimmte Prüfungen erfordern, dass die automatischen Nullstelleinrichtungen in Betrieb (oder nicht in Betrieb) sind. Besteht keine besondere Vorschrift, so müssen die automatischen Nullstelleinrichtungen ausgeschaltet sein. Sollte dies erfolgt sein, so muss dies im Prüfbericht festgehalten werden.

A.3.3 Referenzbedingungen

Die Prüfungen sind bei gleichbleibender Umgebungstemperatur durchzuführen, in der Regel bei normaler Raumtemperatur, sofern nicht anders angegeben. Die Temperatur wird als konstant betrachtet, wenn die Unterschiede zwischen den höchsten und den niedrigsten Temperaturen ein Fünftel des Temperaturbereichs des Geräts um nicht mehr als 5 °C und die Änderungsrate um nicht mehr als 5 °C/h überschreitet.

Das Gerät muss so gehandhabt werden, dass sich kein Kondenswasser auf dem Gerät niederschlägt.

A.4 PRÜFPROGRAMM

A.4.1 Bauartzulassung (5.2)

Für die Bauartzulassung sind normalerweise folgende Abschnitte anzuwenden:
A.1 und *A.5* bis *A.8*

A.4.2 Ersteichung (5.3)

Für die Ersteichung sind die Abschnitte *A.2* und *A.8* anzuwenden.

A.5 NULLSTELLPRÜFUNG (3.4)

A.5.1 Allgemeines

Die Nullstellung kann in mehr als einem Modus erfolgen, z. B. nicht-automatisch, halbautomatisch oder automatisch.

Normalerweise braucht die Genauigkeit der Nullstellung lediglich in einem einzigen Modus geprüft zu werden, wenn klar ist, dass in jedem Modus das gleiche Verfahren angewandt wird. Um die automatische Nullstellung zu prüfen, muss das Gerät den entsprechenden Teil des automatischen Zyklus durchlaufen und dann vor der Prüfung angehalten werden.

A.5.2 Genauigkeit der Nullstellung (3.4.2)

- 1) Es ist sicherzustellen, dass in der Messfläche kein Ledermaterial vorhanden ist.
- 2) Einleiten des Nullstellmodus des Geräts, z. B. Ein- und Ausschalten des Geräts.

- 3) Bei elektronischen Auswertegeräten ist zu prüfen, ob die Anzeige auf dem Gerät null anzeigt.
- 4) Bei analogen Auswertegeräten ist zu überprüfen, dass die Anzeige den in 3.4.2 angegebenen Wert nicht überschreitet.

A.6 PRÜFUNG AUF EINFLUSSFAKTOREN UND STÖRUNGEN

A.6.1 Prüfbedingungen

A.6.1.1 Allgemeine Anforderungen

Mit den in den Unterabschnitten 4.3.3 und 4.1.2 beschriebenen Prüfungen auf Einflussfaktoren und Störungen soll sichergestellt werden, dass die elektronischen Geräte in der vorgesehenen Umgebung und unter den angegebenen Bedingungen ordnungsgemäß funktionieren und arbeiten. Jede Prüfung gibt ggf. die Referenzbetriebsbedingung an, unter der der Eigenfehler ermittelt wird.

Wenn die Auswirkung eines einzelnen Einflussfaktors bewertet wird, müssen alle anderen Einflussfaktoren relativ konstant bei Werten nahe normal gehalten werden. Nach jeder Prüfung muss das Gerät ausreichend Zeit haben, um vor der nachfolgenden Prüfung ausreichend zu ruhen.

Wenn Teile des Messgeräts separat untersucht werden, müssen die Fehler gemäß den Angaben in 5.2.3.3 aufgeteilt werden.

Für jede Prüfung ist der Betriebszustand des Messgeräts oder des Simulators zu protokollieren.

Der Antragsteller einer Bauartzulassung kann in der Dokumentation, die er bei der Metrologiebehörde einreicht, spezielle Umgebungsbedingungen für den beabsichtigten Gebrauchszweck des Geräts festlegen. In diesem Fall führt die Metrologiebehörde die Prüfungen bei den Schärfegraden durch, die diesen spezifischen Umgebungsbedingungen entsprechen. Wird eine Bauartzulassung erteilt, so sind auf dem Typenschild die entsprechenden Verwendungsgrenzen anzugeben. Vom Hersteller sind die Einsatzbedingungen anzugeben, für die das Gerät zugelassen werden soll. Die Metrologiebehörde muss prüfen, ob diese Einsatzbedingungen erfüllt werden.

Wenn das Messgerät in eine Konfiguration eingebunden ist, die nicht normal ist, muss das Verfahren zwischen Zulassungsbehörde und Antragsteller abgestimmt werden.

A.6.1.2 Simulierte Prüfungen

A.6.1.2.1 Allgemeines

Die Prüfungen können durch Simulation eines beliebigen Teils der Messung durchgeführt werden, um die Auswirkungen von Einflussfaktoren und Störungen zu ermitteln.

Der Simulator für die Prüfungen auf Einflussfaktoren und Störungen sollte sämtliche elektronischen Einrichtungen des Messsystems umfassen.

A.6.1.2.2 Schnittstellen (4.3.6)

Die Anfälligkeit, die sich aus der Verwendung elektronischer Schnittstellen zu anderen Geräten ergeben würde, ist bei den Prüfungen zu simulieren. Zu diesem Zweck genügt es, 3 m Schnittstellenkabel anzuschließen, das so abgeschlossen ist, dass es die Schnittstellenimpedanz des anderen Geräts simuliert.

A.6.1.2.3 Dokumentation

Die Simulatoren sind in Bezug auf Hardware und Funktionalität durch Bezugnahme auf das zu prüfende Gerät sowie durch alle anderen Unterlagen zu definieren, die zur Gewährleistung reproduzierbarer Prüfbedingungen erforderlich sind.

Diese Informationen müssen dem Prüfbericht beigelegt sein oder aus dem Prüfbericht hervorgehen.

A.6.2 Prüfungen auf Einflussfaktoren (2.3)

Tabelle 2 – Übersicht über die Prüfungen auf Einflussfaktoren

§	Prüfung	Geräteeigenschaften			Angewandte Bedingung
		Mechanisches Messgerät	Optisches Messgerät	Gleichstrom- oder Batterie-stromversorgung	
A.6.2.1	Statische Temperaturen	✓	✓	✓	Fehlergrenze*
A.6.2.2	Feuchte Wärme, konstante Temperatur	✓	✓	✓	Fehlergrenze
A.6.2.3	Abweichung in der Wechselstrom-Netzspannung	✓	✓		Fehlergrenze
A.6.2.4	Abweichung in der Gleichstrom-Netzversorgung oder in der Batterie-Spannungsversorgung	✓	✓	✓	Fehlergrenze

*wie in 2.2.4 angegeben

A.6.2.1 Statische Temperaturen (2.3.1)

Statische Temperaturprüfungen werden gemäß den IEC-Grundnorm-Publikationen 60068-2-1 [3], IEC 60068-2-2 [4], IEC 60068-3-1 [5] und Tabelle 3 durchgeführt.

Tabelle 3 – Temperaturprüfungen

Umweltrelevante Gesichtspunkte	Prüfspezifikation	Prüfaufbau
Temperatur	Referenz bei 20 °C	IEC 60068-2-1 IEC 60068-2-2 IEC 60068-3-1
	Angegebene hohe Temperatur für 2 Stunden	
	Angegebene niedrige Temperatur für 2 Stunden	
	Temperatur bei – 5 °C	
	Referenz bei 20 °C	
<i>Anmerkung:</i> Für Hintergrundinformationen siehe IEC 60068-3-1.		

Zusätzliche Informationen zu den IEC-Prüfverfahren:

Ziel der Prüfung:	Überprüfung, ob die unter 2.3.1 genannten Vorschriften unter hohen Temperaturen eingehalten werden.
Prüfverfahren in Kürze	
Voraussetzung:	Keine.
Flächenmessprüfung:	Mindestens zwei verschiedene Messungen einschließlich A_{\max} und A_{\min} .
Zustand des Prüfobjekts:	Es muss eine normale Stromversorgung über einen Zeitraum vorhanden und auf "an" sein, der gleich der vom Hersteller angegebenen Aufwärmzeit ist oder länger als diese. Die Stromversorgung muss für die Dauer der Prüfung auf "an" sein. Die Nullstellfunktionen müssen wie für Normalbetrieb aktiviert sein. Für die gesamte Dauer der Prüfung dürfen die Einstellungen am Prüfobjekt nicht mehr geändert werden.
Temperatursequenz:	Bezugstemperatur bei + 20 °C Angegebene hohe Temperatur bei + 40 °C Angegebene niedrige Temperatur bei – 5 °C Bezugstemperatur bei + 20 °C
Stabilisierung:	2 Stunden bei jeder Temperatur unter Freiluft-Bedingungen nach Stabilisierung des Prüfobjekts.
Anzahl der Prüfzyklen:	Ein (1) Zyklus.
Messprüfung:	Nach der Stabilisierung bei Bezugstemperatur, und dann bei jeder angegebenen Temperatur, ist Folgendes durchzuführen: Stellen Sie das Prüfobjekt vor der Prüfung so nahe der Nullanzeige wie möglich ein. Es muss sichergestellt werden, dass das Prüfergebnis nicht durch die automatische Nullstellfunktion beeinflusst wird, die daher deaktiviert werden sollte. Das Prüfobjekt sollte für mindestens zwei verschiedene Messungen einschließlich A_{\max} und A_{\min} geprüft werden. Folgendes ist zu protokollieren: a) Datum und Uhrzeit; b) Temperatur; c) relative Feuchte; d) Messanzeigen; e) Messabweichungen; f) Funktionsfähigkeit.
Maximal zulässige Abweichung:	Alle Funktionen müssen wie vorgesehen funktionieren. Alle Abweichungen müssen innerhalb der in 2.2.4 angegebenen Fehlergrenzen liegen.

A.6.2.2 Feuchte Wärme, konstante Temperatur (4.3.3)

Feuchte Wärme, statische Temperaturprüfungen werden gemäß den IEC-Grundnorm-Publikationen 60068-2-78 [6] und IEC 60068-3-4 [7] und gemäß Tabelle 4 durchgeführt.

Tabelle 4 – Feuchte Wärme, konstante Temperatur

Umweltrelevante Gesichtspunkte	Prüfspezifikation	Prüfaufbau
Feuchte Wärme, konstante Temperatur	Referenz bei 20 °C Obere Temperaturgrenze und 85 % relative Luftfeuchte über 48 Stunden	IEC 60068-2-78 IEC 60068-3-4
<i>Anmerkung:</i> Für Hintergrundinformationen siehe IEC 60068-3-4.		

Zusätzliche Informationen zu den IEC-Prüfverfahren:

Ziel der Prüfung: Überprüfung, ob die unter 4.3.3 genannten Vorschriften bei hoher Feuchtigkeit und konstanter Temperatur eingehalten werden.

Die Prüfverfahren in Kürze

Voraussetzung: Keine.

Flächenmessprüfung: Komplette Messung gemäß 6.2.2.3.

Zustand des Prüfobjekts: Es muss eine normale Stromversorgung über einen Zeitraum vorhanden und auf "an" sein, der gleich der vom Hersteller angegebenen Aufwärmzeit ist oder länger als diese. Die Stromversorgung muss für die Dauer der Prüfung auf "an" sein. Die Nullstellfunktionen müssen wie für Normalbetrieb aktiviert sein. Für die gesamte Dauer der Prüfung dürfen die Einstellungen am Prüfobjekt nicht mehr geändert werden.

Das Gerät muss so gehandhabt werden, dass sich kein Kondenswasser auf dem Gerät niederschlägt.

Temperatur-/Feuchtigkeitssequenz: Bezugstemperatur bei 50 % relativer Feuchte.

Obere Temperaturgrenze bei 85 % Feuchte.

Bezugstemperatur bei 50 % relativer Feuchte.

Stabilisierung: 3 Stunden bei Bezugstemperatur und 50 % Feuchte.

48 Stunden an der oberen Temperaturgrenze.

Anzahl der Prüfzyklen: Mindestens ein Zyklus.

Messprüfung: Nachdem sich das Prüfobjekt bei Bezugstemperatur und 50 % Feuchte stabilisiert hat, ist die Messung durchzuführen. Folgendes ist zu protokollieren:

a) Datum und Uhrzeit;

b) Temperatur;

- c) relative Feuchte;
- d) Messanzeigen;
- e) Messabweichungen.

Die Temperatur in der Kammer ist auf die angegebene Obergrenze und die relative Feuchte ist auf 85 % zu erhöhen. Die Prüfmessung ist zu wiederholen. Dem Prüfobjekt muss genügend Zeit gegeben werden, sich zu regenerieren, bevor weitere Prüfungen durchgeführt werden.

Maximal zulässige
Abweichung:

Alle Funktionen müssen wie vorgesehen funktionieren. Alle Abweichungen müssen innerhalb der in 2.2.4 angegebenen Fehlergrenzen liegen.

A.6.2.3 Abweichung in der Wechselstrom-Netzspannung (2.3.2)

Prüfungen der Abweichung in der Wechselstrom-Netzspannung werden gemäß den IEC-Grundnorm-Publikationen 61000-2-1 [8] und IEC 61000-4-1 [9] und gemäß Tabelle 5 durchgeführt.

Tabelle 5 – Prüfungen der Abweichung in der Wechselstrom-Netzspannung

Umweltrelevante Gesichtspunkte	Prüfspezifikation	Prüfaufbau
Abweichung in der Spannung	Nennspannung $U_{\max} = U_{\text{nom}} + 10 \%$ $U_{\min} = U_{\text{nom}} - 15 \%$ Nennspannung	IEC 61000-2-1 IEC 61000-4-1
<i>Anmerkung:</i> Die Nennspannung ist der Wert, der auf dem Gerät angegeben ist.		

Zusätzliche Informationen zu den IEC-Prüfverfahren:

Ziel der Prüfung: Überprüfung, ob die unter 2.3.2 genannten Vorschriften bei Abweichungen in der Wechselstrom-Netzspannung eingehalten werden.

Die Prüfverfahren in Kürze

Voraussetzung: Keine.

Flächenmessprüfung: Komplette oder teilweise Messung gemäß 6.2.2.3.

Zustand des Prüfobjekts: Es muss eine normale Stromversorgung über einen Zeitraum vorhanden und auf "an" sein, der gleich der vom Hersteller angegebenen Aufwärmzeit ist oder länger als diese. Die Nullstellfunktionen müssen wie für Normalbetrieb aktiviert sein. Stellen Sie das Prüfobjekt vor der Prüfung und nach der Durchführung jeder Spannungsänderung so nahe der Nullanzeige wie möglich ein.

Anzahl der Prüfzyklen: Mindestens ein Zyklus.

Messprüfung: Das Prüfobjekt muss der erforderlichen Messprüfung an der oberen und unteren Spannungsgrenze unterzogen werden. Die Nullstellfunktion muss aktiviert sein.

Messprüfung: Die Stromversorgung ist bei Referenzspannung innerhalb der definierten Grenzen zu stabilisieren und die Messprüfung ist durchzuführen. Folgende Daten sind zu protokollieren:

- a) Datum und Uhrzeit;
- b) Temperatur;
- c) Spannung der Stromversorgung;
- d) Messanzeigen (soweit anwendbar);

- e) Messabweichungen;
- f) Funktionsfähigkeit.

Die Messung ist für jede der in IEC 61000-4-11 in Abschnitt 5 definierten Spannungen zu wiederholen und die Anzeigen sind zu protokollieren.

Maximal zulässige
Abweichung:

Alle Funktionen müssen wie vorgesehen funktionieren. Alle Abweichungen müssen innerhalb der in 2.2.4 angegebenen Fehlergrenzen liegen.

A.6.2.4 Abweichung in der Gleichstrom-Netzversorgungsspannung oder in der (internen) Batteriestromversorgungsspannung (2.3.2 und 4.3.7)

Elektronische Geräte mit Gleichstromnetz- oder Batteriestromversorgung müssen die Prüfungen in A.6.2 erfüllen, mit Ausnahme von Unterabschnitt A.6.2.3, welcher durch die Prüfung gemäß der grundlegenden IEC-Veröffentlichung 60654-2 [10] und gemäß Tabelle 6 zu ersetzen ist.

Tabelle 6 – Abweichungen in der Gleichstrom-Netzspannung oder in der Batteriestromversorgungs-Spannung

Umweltrelevante Gesichtspunkte	Prüfspezifikation	Prüfaufbau
Abweichung in der Gleichstrom-Netzspannung oder in der Batteriespannung	Nennspannung	IEC 60654-2
	U_{\max}	
	U_{\min}	
<i>Anmerkung:</i> U_{\min} und U_{\max} sind die Gleichstrom-Niveaus, bei denen das Gerät automatisch niedrige bzw. hohe Pegelzustände erkennt.		

Zusätzliche Informationen zu den IEC-Prüfverfahren:

Ziel der Prüfung:	Überprüfung, ob die unter 2.3.2 genannten Vorschriften bei Abweichungen in der Gleichstrom-Netzspannungsversorgung oder in der Batteriespannungsversorgung eingehalten werden.
Prüfverfahren in Kürze:	Bei der Prüfung wird das Prüfobjekt dem angegebenen Stromversorgungszustand über eine so lange Zeitspanne ausgesetzt, die ausreicht, um Stabilität zu erreichen und um die erforderlichen Messungen durchzuführen.
Prüfungsschärfegrad:	Prüfungen, die bei Spannungsänderung zwischen den Mindest- und den maximalen Betriebsspannungen der auf dem Gerät angegebenen Nennspannung durchgeführt werden.
Vorbehandlung:	Keine.
Zustand des Prüfobjekts:	Es muss eine normale Stromversorgung über einen Zeitraum vorhanden und auf "an" sein, der gleich der vom Hersteller angegebenen Aufwärmzeit ist oder länger als diese. Die Nullstellfunktionen müssen wie für Normalbetrieb aktiviert sein. Stellen Sie das Prüfobjekt vor der Prüfung und nach der Durchführung jeder Spannungsänderung so nahe der Nullanzeige wie möglich ein.
Anzahl der Prüfzyklen:	Mindestens ein Zyklus.
Messprüfung:	Nachdem sich das Prüfobjekt stabilisiert hat, ist eine einzige kurze Messung durchzuführen und Folgendes zu protokollieren: <ul style="list-style-type: none"> a) Datum und Uhrzeit; b) Temperatur; c) Versorgungsspannung;

- d) Anzeigen (soweit anwendbar);
- e) Messabweichungen;
- f) Funktionsfähigkeit bei definierten Spannungen.

Die Stromversorgung zum Prüfobjekt ist zu reduzieren, bis das Gerät nicht mehr ordnungsgemäß gemäß den Vorgaben und metrologischen Anforderungen arbeitet, und die Anzeigen sind zu protokollieren.

Maximal zulässige
Abweichung:

Alle Funktionen müssen wie vorgesehen funktionieren. Alle Abweichungen müssen innerhalb der in 2.2.4 angegebenen Fehlergrenzen liegen.

A.6.3 Störungsprüfungen (4.1.2)**Tabelle 7 – Zusammenfassung der Störungsprüfungen**

§	Prüfung	Geräteeigenschaften			Angewandte Bedingung
		Mechanisches Messgerät	Optisches Messgerät	Gleichstrom- oder Batterie-stromversorgung	
A.6.3.1	Kurzzeitige Stromreduzierung	✓	✓		bedeutender Fehler (*)
A.6.3.2	Elektrische Bursts	✓	✓		bedeutender Fehler
A.6.3.3	Elektrostatische Entladung	✓	✓	✓	bedeutender Fehler
A.6.3.4	Elektromagnetische Störanfälligkeit	✓	✓	✓	bedeutender Fehler
A.6.3.5	Umgebungslichtprüfung		✓		bedeutender Fehler

(*) wie in *T.4.6* angegeben

A.6.3.1 Kurze Stromreduzierung

Prüfungen mit kurzer Stromreduzierung (Spannungsabfälle und kurze Unterbrechungen) werden gemäß der IEC-Grundnorm-Publikation 61000-4-11 [11] und gemäß Tabelle 8 durchgeführt.

Tabelle 8 – Prüfungen mit kurzer Stromreduzierung

Umweltrelevante Gesichtspunkte	Prüfspezifikation	Prüfaufbau
Spannungsabfälle und kurze Unterbrechungen	<p>Unterbrechung von der Bezugsspannung auf Nullspannung, einen halben Zyklus lang.</p> <p>Unterbrechung von der Bezugsspannung auf 0 % der Bezugsspannung, zwei halbe Zyklen lang.</p> <p>Diese Unterbrechungen der Netzspannung sind zehn Mal zu wiederholen, mit einem Zeitabstand von mindestens zehn Sekunden.</p>	IEC 61000-4-11
Die Bezugsspannung (Nennspannung) muss Abschnitt 5 entsprechen. Für bestimmte Teile der IEC-Prüfung siehe [11]		

Zusätzliche Informationen zu den IEC-Prüfverfahren:

Ziel der Prüfung: Überprüfung, ob die unter 4.1.2 angegebenen Vorschriften bei kurzen Unterbrechungen und Reduzierungen der Netzspannung, während die Anzeige einer einzigen Messung beobachtet wird, eingehalten werden.

Die Prüfverfahren in Kürze

Voraussetzung: Keine.

Zustand des Prüfobjekts: Bei der Prüfung wird das Prüfobjekt dem angegebenen Stromversorgungszustand über eine so lange Zeitspanne ausgesetzt, die ausreicht, um Temperaturstabilität zu erreichen und Messungen durchzuführen (d. h. für einen Zeitraum, der genauso lang oder länger ist als die vom Hersteller angegebene Aufwärmzeit).

Das Prüfobjekt ist vor der Prüfung so nahe der Nullanzeige wie möglich einzustellen. Die Nullstellfunktionen dürfen nicht aktiviert sein. Das Prüfobjekt darf zu keiner Zeit während der Prüfung eingestellt oder nachjustiert werden, es sei denn, es wird zurückgesetzt, wenn ein bedeutender Fehler angezeigt wurde.

Anzahl der Prüfzyklen: Mindestens ein Zyklus.

Messprüfung: Eine Messung innerhalb des Messbereichs.

Alle Faktoren sind bei nominalen Referenzbedingungen zu stabilisieren. Die Messung ist durchzuführen und folgende Daten sind zu protokollieren:

- a) Datum und Uhrzeit;
- b) Temperatur;
- c) Spannung der Stromversorgung;
- d) Messanzeigen;
- e) Messabweichungen;
- f) Funktionsfähigkeit.

Die Stromversorgung ist für eine Zeitspanne, die einem halben Zyklus entspricht, durch Veränderung auf Nullspannung zu unterbrechen, und die Prüfung ist gemäß IEC 61000-4-11 Unterabschnitt 8.2.1 durchzuführen. Während der Unterbrechung ist die Auswirkung auf das Prüfobjekt zu beobachten und ggf. zu protokollieren.

Die Stromversorgung ist für einen Zeitraum, der zwei Halbzuklen entspricht, auf 0 % der Nennspannung zu reduzieren, und die Prüfung ist gemäß IEC 61000-4-11 Unterabschnitt 8.2.1 durchzuführen; während der Reduzierungen ist die Auswirkung auf das Prüfobjekt zu beobachten und ggf. zu protokollieren.

Maximal zulässige
Abweichung:

Die Differenz zwischen der Anzeige aufgrund der Störung und der Anzeige ohne die Störung darf entweder den in *T.4.6* festgelegten Wert für einen bedeutenden Fehler nicht überschreiten, oder das Prüfobjekt muss einen bedeutenden Fehler erkennen und darauf reagieren.

A.6.3.2 Elektrische Bursts (schnelle transiente Prüfungen)

Elektrische Burst-Prüfungen (schnelle transiente Prüfungen) werden gemäß der Grundnorm IEC 61000-4-4 [12] 2 Minuten lang mit positiver Polarität und 2 Minuten lang mit negativer Polarität und gemäß den Tabellen 8.1 und 8.2 durchgeführt.

Tabelle 8.1 – Anschlüsse für Signal- und Kontrollleitungen

Umweltrelevante Gesichtspunkte	Prüfspezifikation	Prüfaufbau
Schneller transienter Gleichtakt	0,5 kV (Peak) 5/50 ns T_1 / T_h Wiederholungsfrequenz 5 kHz	IEC 61000-4-4
<i>Anmerkung:</i> Gilt nur für Anschlüsse oder Schnittstellen mit Kabeln, deren Gesamtlänge gemäß Spezifikation des Herstellers 3 m überschreiten darf.		

Tabelle 8.2 – Anschlüsse für den Ein- und Ausgang von Wechselstrom und Gleichstrom

Umweltrelevante Gesichtspunkte	Prüfspezifikation	Prüfaufbau
Schneller transienter Gleichtakt	1 kV (Peak) 5/50 ns T_1 / T_h Wiederholungsfrequenz 5 kHz	IEC 61000-4-4
<i>Anmerkung:</i> Gleichstromanschlüsse, nicht zu verwenden für batteriebetriebene Geräte, die während des Betriebs nicht an das Stromnetz angeschlossen werden können.		

Für die Prüfung der Wechselstromanschlüsse ist ein Kopplungs-/Entkopplungsnetz zu verwenden.

Zusätzliche Informationen zu den IEC-Prüfverfahren:

Ziel der Prüfung: Überprüfung, ob die Bestimmungen von 4.1.2 eingehalten werden, wenn elektrische Bursts (schnelle Transienten) auf die Netzspannung überlagert werden, während die Anzeige der Messung beobachtet wird.

Die Prüfverfahren in Kürze

Voraussetzung: Keine.

Zustand des Prüfobjekts: Es muss eine normale Stromversorgung über einen Zeitraum vorhanden und auf "an" sein, der gleich der vom Hersteller angegebenen Aufwärmzeit ist oder länger als diese. Die Stromversorgung muss für die Dauer der Prüfung auf "an" sein. Das Prüfobjekt muss zurückgesetzt werden, wenn ein bedeutender Fehler angezeigt wurde.

Stabilisierung:	Vor jeder Prüfung muss das Prüfobjekt unter konstanten Umgebungsbedingungen stabilisiert werden.
Messprüfung:	Es ist eine Messung durchzuführen und Folgendes ist mit und ohne Transienten zu protokollieren: a) Datum und Uhrzeit b) Temperatur c) Versorgungsspannung; d) Messanzeigen; e) Messabweichungen; f) Funktionsfähigkeit.
Maximal zulässige Abweichung:	Die Differenz zwischen der Anzeige aufgrund der Störung und der Anzeige ohne die Störung darf entweder den in <i>T.4.6</i> festgelegten Wert für einen bedeutenden Fehler nicht überschreiten oder das Gerät muss einen bedeutenden Fehler erkennen und darauf reagieren.

A.6.3.3 Elektrostatische Entladung

Elektrostatische Entladungsprüfungen werden gemäß IEC-Grundnorm 61000-4-2 [13] mit den Prüfsignalen und Bedingungen gemäß Tabelle 9 durchgeführt.

Tabelle 9 – Elektrostatische Entladungsprüfungen

Umweltrelevante Gesichtspunkte	Prüfspezifikation	Prüfaufbau
Elektrostatische Entladung	Luftentladung: 8 kV Kontaktentladung: 6 kV	IEC 61000-4-2
<i>Anmerkung:</i> Die 6-kV-Kontaktentladung muss auf leitfähige, zugängliche Teile angewendet werden. Metallische Kontakte (z. B. in Batteriefächern oder in Steckdosen) sind von dieser Forderung ausgenommen.		

Kontaktentladungen sind die bevorzugte Prüfmethode. Auf jedes zugängliche Metallteil des Gehäuses müssen 20 Entladungen (10 mit positiver und 10 mit negativer Polarität) angewendet werden. Der Zeitabstand zwischen aufeinanderfolgenden Entladungen muss mindestens 10 s betragen. Im Falle eines nicht leitfähigen Gehäuses müssen Entladungen auf die horizontale oder vertikale Koppelungsebene angewendet werden, wie in IEC 61000-4-2 vorgegeben. Wo keine Kontaktentladungen angewandt werden können, sind Luftentladungen anzuwenden. Prüfung mit anderen (niedrigeren) Spannungen als die in Tabelle 9 angegebenen sind nicht erforderlich.

Zusätzliche Informationen zu den IEC-Prüfverfahren:

Ziel der Prüfung: Überprüfung, ob die in 4.1.2 angegebenen Vorschriften unter Bedingungen eingehalten werden, bei denen elektrostatische Entladungen angewendet werden, während die Anzeige der Messung beobachtet wird.

Die Prüfverfahren in Kürze

Voraussetzung: Keine erforderlich.

Zustand des Prüfobjekts: Es muss eine normale Stromversorgung über einen Zeitraum vorhanden und auf "an" sein, der gleich der vom Hersteller angegebenen Aufwärmzeit ist oder länger als diese. Die Stromversorgung muss für die Dauer der Prüfung auf "an" sein. Das Prüfobjekt muss zurückgesetzt werden, wenn ein bedeutender Fehler angezeigt wurde.

Stabilisierung: Vor jeder Prüfung muss das Prüfobjekt unter konstanten Umgebungsbedingungen stabilisiert werden.

Messprüfung: Es ist eine einzige Messung durchzuführen und Folgendes mit und ohne elektrostatische Entladung zu protokollieren:

- a) Datum und Uhrzeit;
- b) Temperatur;

- c) Versorgungsspannung;
- d) Messanzeigen;
- e) Messabweichungen;
- f) Funktionsfähigkeit.

Maximal zulässige
Abweichung:

Die Differenz zwischen der Anzeige aufgrund der Störung und der Anzeige ohne die Störung darf entweder den in *T.4.6* festgelegten bedeutenden Fehler nicht überschreiten oder das Gerät muss einen bedeutenden Fehler erkennen und darauf reagieren.

A.6.3.4 Elektromagnetische Empfindlichkeit

A.6.3.4.1 Gestrahlt

Es werden Prüfungen zur Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder gemäß IEC 61000-4-3 [14] und Tabelle 10 durchgeführt.

Der modulierte Träger des Prüfsignals wird an den angezeigten Prüfwert angepasst. Um die Prüfung durchzuführen, wird der Träger dann zusätzlich moduliert wie angegeben.

Tabelle 10 – elektromagnetische Störfestigkeit

Umweltrelevante Gesichtspunkte	Prüfspezifikation			
	Frequenzbereiche MHz	Schärfegrade (V/m)		Prüfaufbau
		Umgebung in Wohngebiet/ Umgebung in gewerblichem Umfeld/Umgebung in der Leichtindustrie	Industrielle Umgebung	
Elektromagnetisches Feld allgemeinen Ursprungs	80 bis 800 ⁽¹⁾	3 V/m	10 V/m	IEC 61000-4-3
	26 bis 800 ⁽²⁾			
	960 bis 1400			
Elektromagnetisches Feld, das von digitalen Funktelefonen hervorgerufen wird	800 bis 960	10 V/m		IEC 61000-4-3
	1400 bis 2000			
Modulation	80 % AM, 1 kHz Sinuswelle			
Anmerkungen:	<p>(1) In IEC 61000-4-3 sind nur Prüfgrade über 80 MHz angegeben. Für Frequenzen im niedrigeren Bereich werden die Prüfverfahren für leitungsgeführte Radiofrequenzstörungen empfohlen (Prüfung A.6.3.4.2).</p> <p>(2) Bei Prüfobjekten, die nicht über Netzversorgung oder einen anderen Eingangsanschluss verfügen, sollte die untere Grenze der Strahlungsprüfung jedoch 26 MHz betragen.</p>			

Zusätzliche Informationen zu den IEC-Prüfverfahren:

Ziel der Prüfung: Überprüfung, ob die in 4.1.2 angegebenen Bestimmungen unter den Bedingungen von angegebenen elektromagnetischen Feldern eingehalten werden, die angewendet werden, während die Anzeige einer Messung beobachtet wird.

Die Prüfverfahren in Kürze

Voraussetzung: Keine.

Zustand des Prüfobjekts: Es muss eine normale Stromversorgung über einen Zeitraum vorhanden und auf "an" sein, der gleich der vom Hersteller angegebenen Aufwärmzeit ist oder länger als diese. Die Stromversorgung muss für die Dauer der Prüfung auf "an" sein. Das Prüfobjekt muss zurückgesetzt werden, wenn ein bedeutender Fehler angezeigt wurde.

Stabilisierung: Vor jeder Prüfung muss das Prüfobjekt unter konstanten Umgebungsbedingungen stabilisiert werden.

Messprüfung: Die Messung ist durchzuführen und Folgendes ist mit und ohne elektromagnetische Felder zu protokollieren:

- a) Datum und Uhrzeit;
- b) Temperatur;
- c) Versorgungsspannung;
- d) Messanzeigen;
- e) Messabweichungen;
- f) Funktionsfähigkeit.

Maximal zulässige Abweichungen: Die Differenz zwischen der Anzeige aufgrund der Störung und der Anzeige ohne die Störung darf entweder den in T.4.6 festgelegten bedeutenden Fehlerwert nicht überschreiten oder das Gerät muss einen bedeutenden Fehler erkennen und darauf reagieren.

A.6.3.4.2 Leitungsgeführte elektromagnetische Felder, induziert durch hochfrequente Felder

Prüfungen der Störfestigkeit gegen leitungsgeführte elektromagnetische Felder, induziert durch hochfrequente Felder, werden gemäß IEC 61000-4-6 [15] und gemäß Tabelle 11 durchgeführt.

Der modulierte Träger des Prüfsignals wird an den angezeigten Prüfwert angepasst. Um die Prüfung durchzuführen, wird der Träger zusätzlich moduliert wie angegeben.

Tabelle 11 – Leitungsgeführte elektromagnetische Störfestigkeit

Umweltrelevante Gesichtspunkte	Prüfspezifikation			
	Frequenzbereich MHz	Schärfegrade (V/m)		Prüfaufbau
		Umgebung in Wohngebiet/ Umgebung in gewerblichem Umfeld/Umgebung in der Leichtindustrie	Industrielle Umgebung	
Leitungsgeführte elektromagnetische Felder	0,15 bis 80	3 V	10 V	IEC 61000-4-6
Modulation	80 % AM, 1 kHz Sinuswelle			
Diese Prüfung ist nur dann durchzuführen, wenn das Prüfobjekt über eine Netzstromversorgung oder einen sonstigen Eingangsanschluss verfügt. Ansonsten ist sie nicht durchzuführen.				

Für eine angemessene Kopplung des Störsignals (über den gesamten Frequenzbereich, mit definierter Gleichtaktimpedanz am Anschluss des Prüfobjekts) an die verschiedenen mit dem Prüfobjekt verbundenen leitenden Kabel müssen Kopplungs- und Entkopplungseinrichtungen verwendet werden.

Zusätzliche Informationen zu den IEC-Prüfverfahren:

Ziel der Prüfung: Überprüfung, ob die in 4.1.2 angegebenen Bestimmungen unter den Bedingungen angegebener leitungsgebundener elektromagnetischer Felder eingehalten werden, während die Anzeige einer Messung beobachtet wird.

Die Prüfverfahren in Kürze

Voraussetzung: Keine.

Zustand des Prüfobjekts: Es muss eine normale Stromversorgung über einen Zeitraum vorhanden und auf "an" sein, der gleich der vom Hersteller angegebenen Aufwärmzeit ist oder länger als diese. Die Stromversorgung

	muss für die Dauer der Prüfung auf "an" sein. Das Prüfobjekt muss zurückgesetzt werden, wenn ein bedeutender Fehler angezeigt wurde.
Stabilisierung:	Vor jeder Prüfung muss das Prüfobjekt unter konstanten Umgebungsbedingungen stabilisiert werden.
Messprüfung:	Eine Messung ist durchzuführen und Folgendes ist mit und ohne elektromagnetische Felder aufzuzeichnen: a) Datum und Uhrzeit; b) Temperatur; c) Versorgungsspannung; d) Messanzeigen; e) Messabweichungen; f) Funktionsfähigkeit.
Maximal zulässige Abweichung:	Die Differenz zwischen der Anzeige aufgrund der Störung und der Anzeige ohne die Störung darf entweder den in <i>T.4.6</i> festgelegten Wert für einen bedeutenden Fehler nicht überschreiten oder das Gerät muss einen bedeutenden Fehler erkennen und darauf reagieren.

A.6.3.5 Umgebungslichtprüfung

Die Prüfungen zur Veränderung des Umgebungslichts werden gemäß Tabelle 12 durchgeführt. Für diese Prüfung gibt es keinen Bezug zu Normen.

Tabelle 12 – Lichtschwankungsprüfung

Umweltrelevante Gesichtspunkte	Prüfschärfegrad
Leichte Abweichungen:	200 lx bis 500 lx (Bezug)
	100 lx
	1000 lx bis 1500 lx

Ziel der Prüfung: Überprüfung, ob die in 4.3.5 angegebenen Bestimmungen eingehalten werden.

Die Prüfverfahren in Kürze

Voraussetzung: Keine.

Flächenmessprüfung: Komplette Messprüfung wie in 6.2.2.3 angegeben.

Zustand des Prüfobjekts: Es muss eine normale Stromversorgung über einen Zeitraum vorhanden und auf "an" sein, der gleich der vom Hersteller angegebenen Aufwärmzeit ist oder länger als diese. Die Nullstellfunktionen müssen wie für Normalbetrieb aktiviert sein. Hat das Prüfobjekt eine automatische Nullstellfunktion, muss das Gerät nach Anwendung jedes Beleuchtungswerts auf null gestellt werden.

Anzahl der Prüfzyklen: Mindestens ein Zyklus.

Messprüfung: Das Prüfobjekt muss bei den in Tabelle 12 angegebenen Beleuchtungsschärfegraden geprüft werden.

Die Schärfegrade gelten dort, wo sich das zu messende Objekt normalerweise befindet. Die Beleuchtung kann mit einem Photometer gemessen werden, wobei die Lichterkennungsfläche zur Lichtquelle zeigt.

Die Lichtquelle für die Referenzbeleuchtung kann die normale, angemessen gedimmte Raumbeleuchtung sein.

Die Lichtquelle für die andere Beleuchtung kann ein photographischer Diaprojektor mit einer Halogenprojektionslampe sein. Der Projektionswinkel sollte ungefähr 45° zur Achse des Lichtmessformers liegen. Die vorgegebenen Beleuchtungsgrade können erreicht werden, indem man den Projektor in unterschiedlichen Entfernungen vom Gerät aufstellt. Es können auch andere Lichtquellen verwendet werden.

Die Messung ist durchzuführen und Folgendes ist zu protokollieren:

- a) Datum und Uhrzeit;
- b) Temperatur;

- c) Schärfegrade;
- d) Anzeigen;
- e) Messabweichungen;
- f) Funktionsfähigkeit.

Maximal zulässige
Abweichungen:

Alle Funktionen müssen wie vorgesehen funktionieren. Die Differenz zwischen der Anzeige aufgrund der Störung und der Anzeige ohne die Störung darf entweder den in *T.4.6* festgelegten Wert für einen bedeutenden Fehler nicht überschreiten oder das Gerät muss einen bedeutenden Fehler erkennen und darauf reagieren.

A.7 PRÜFUNG DER KENNWERTBESTÄNDIGKEIT (4.4.3)

Ziel der Prüfung:	Überprüfung, ob die in 4.4.3 angegebenen Bestimmungen eingehalten werden, nachdem das Prüfobjekt den Leistungsprüfungen unterzogen wurde.
Bezugsnormal:	Es ist kein Bezug auf internationale Standards angegeben.
Prüfverfahren in Kürze:	<p>Die Prüfung besteht darin, die fehlerhaften Abweichungen des Prüfobjekts unter ausreichend konstanten Umgebungsbedingungen (d. h. unter hinlänglich konstanten Bedingungen in einer normalen Laborumgebung) in verschiedenen Zeitabständen zu beobachten, und zwar bevor, während und nachdem das Prüfobjekt den Leistungsprüfungen unterzogen wurde.</p> <p>Die Leistungsprüfungen müssen die Temperaturprüfung und ggf. die Feuchtwärmeprüfung umfassen. Andere in diesem Anhang aufgelistete Leistungsprüfungen können ebenfalls durchgeführt werden.</p> <p>Das Prüfobjekt muss während der Prüfung zweimal für mindestens 8 Stunden von der Netzstromversorgung oder, falls vorhanden, von der Batterieversorgung getrennt werden. Die Anzahl der Unterbrechungen kann erhöht werden, wenn der Hersteller des Geräts dies vorschreibt oder, falls dies nicht der Fall ist, nach Ermessen der zugelassenen Behörde.</p> <p>Bei der Durchführung dieser Prüfung ist die vom Hersteller gelieferte Bedienungsanleitung des Geräts zu berücksichtigen.</p> <p>Das Prüfobjekt muss – nach dem Einschalten für mindestens 5 Stunden, und nach der Durchführung der Temperaturprüfungen und Prüfungen mit feuchter Wärme für mindestens 16 Stunden – bei ausreichend konstanten Umgebungsbedingungen stabilisiert werden.</p>
Schärfegrade:	Prüfdauer: 28 Tage oder über einen Zeitraum, der für die Durchführung der Leistungsprüfungen notwendig ist, je nachdem, welcher der kürzere Zeitraum ist.
Zeit, t , (Tage) zwischen den Prüfungen:	$0,5 \leq t \leq 10$
Flächenmessprüfung:	Eine Messung im Messbereich; die ganze Prüfung hindurch müssen dieselben Prüfschablonen verwendet werden.
Maximal zulässige Abweichung:	Für die Messung, die auf irgendeine der durchgeführten (n) Prüfungen angewandt wird, darf die Abweichung in der Anzeige der Messung die Hälfte des absoluten Wertes der Fehlergrenzen für Einflussfaktorprüfungen (2.2.4) nicht überschreiten.
Anzahl der Prüfungen (n):	$n \geq 8$. Zeigen die Prüfergebnisse einen Trend an, der mehr als die Hälfte der oben angegebenen zulässigen Abweichung beträgt, so sind weitere Prüfungen durchzuführen, bis der Trend zur Ruhe kommt oder sich umkehrt, oder bis der Fehler die maximal zulässige Abweichung überschreitet.
Voraussetzung:	Keine.

Prüfmittel:	Geeichte Massenormale.
Zustand des Prüfobjekts:	Stellen Sie das Prüfobjekt vor jeder Prüfung so nahe der Nullanzeige wie möglich ein.
Messprüfung:	<p>Alle Faktoren sind bei nominalen Referenzbedingungen zu stabilisieren. Wenn das Gerät mit einer automatischen Nullstellereinrichtung versehen ist, darf diese nicht aktiviert sein.</p> <p>Die Messung ist durchzuführen und Folgendes ist zu protokollieren:</p> <ul style="list-style-type: none">a) Datum und Uhrzeit;b) Temperatur;c) barometrischer Druck;d) relative Feuchte;e) Prüfschablonenbereich;f) Anzeige;g) Messabweichungen;h) Änderungen des Prüfstandorts. <p>Und wenden Sie alle erforderlichen Korrekturen an, die sich aus Temperatur- und Druckabweichungen usw. zwischen den verschiedenen Messungen ergeben.</p> <p>Bei der ersten Prüfung sind Nullstellung und Messung sofort viermal zu wiederholen, um den Mittelwert der Abweichung zu ermitteln. Bei den nächsten Prüfungen ist dies nur einmal durchzuführen, es sei denn, das Ergebnis liegt außerhalb der vorgegebenen Toleranz oder die Spanne der fünf Ablesungen der ersten Prüfung betrug mehr als 1/10 der maximal zulässigen Abweichung.</p> <p>Wiederholen Sie diese Prüfung in regelmäßigen Abständen während und nach der Durchführung der verschiedenen Leistungsprüfungen.</p> <p>Lassen Sie das Prüfobjekt sich vollständig regenerieren, bevor weitere Prüfungen durchgeführt werden.</p>

A.8 EICHTECHNISCHE PRÜFUNGEN

A.8.1 Allgemeines

Es ist sicherzustellen, dass der Messbereich für das Messgerät mit T.3.5 übereinstimmt.

Bei Bauartzulassungen müssen die Prüfungen gemäß des gegenseitigen Abkommens zwischen der Metrologiebehörde und dem Antragsteller durchgeführt werden. Für die Ersteichung werden Tests durchgeführt, die dem Normalbetrieb des Geräts am Standort entsprechen.

A.8.2 Bestimmung der Genauigkeitsklasse, X(x) (5.3.4)

1) Für jede Schablonenflächenprüfung ist Folgendes vorzunehmen:

Berechnen Sie den mittleren Flächenfehler (\bar{x}_e) (in Einheiten der Fläche) gemäß 6.3:

$$\bar{x}_e = [\bar{x} - V_{\text{true}}] \text{ (true = wahrer Wert)}$$

wobei: V_{true} der wahre Wert der Lederfläche ist, und

$$\bar{x} \text{ das Mittel der Messungen ist, d. h. } \frac{\sum x}{n}$$

wobei: x die Ledermessanzeige ist; und
 n die Anzahl der Messungen.

2) Die maximal zulässige Abweichung (MPD) für jede Schablonenprüfung (2.2.1) muss der größere der beiden folgenden Werte sein:

- $\bar{x}_e \leq$ der kleinste Skalenteilungswert des Lederflächenmessgeräts;
- $\bar{x}_e \leq 1 \%$ für die Ersteichung; oder
- $\bar{x}_e \leq 2 \%$ für die Eichung während des Betriebs.

3) Die Genauigkeitsklasse (x) ist so zu bestimmen, dass:

$$(x) \geq (\text{MPD})_{\text{max}}$$

$$\text{und } (x) = 1 \times 10^k, 2 \times 10^k \text{ oder } 5 \times 10^k,$$

wobei der Index k eine positive oder negative ganze Zahl oder Null ist.

$(\text{MPD})_{\text{max}}$ ist der Höchstwert der maximal zulässigen Abweichung in (2) oben.

LITERATUR

Nachstehend finden Sie Verweise auf Veröffentlichungen der IEC und der ISO, die in einigen der Prüfungen in *ANHANG A* erwähnt werden. Verwenden Sie diese oder beziehen Sie sich auf die jüngste anwendbare Ausgabe der zum Zeitpunkt der Prüfung des Geräts gültigen Veröffentlichung.

- [1] OIML D 19 (1988): Pattern evaluation and pattern approval
- [2] OIML D 20 (1988): Initial and subsequent verification of measuring instruments and processes
- [3] IEC Publication 60068-2-1 (1990-05) with amendments 1 (1993-02) and 2 (1994-06): Basic environmental testing procedures. Part 2: Tests, Test Ad: Cold, for heat dissipating equipment under test (EUT), with gradual change of temperature.
- [4] IEC Publication 60068-2-2 (1974-01) with amendments 1 (1993-02) and 2 (1994-05): Basic environmental testing procedures, Part 2: Tests, Test Bd: Dry heat, for heat dissipating equipment under test (EUT) with gradual change of temperature.
- [5] IEC Publication 60068-3-1 (1974-01) + Supplement A (1978-01): Background information, Section 1: Cold and dry heat tests.
- [6] IEC Publication 60068-2-78 (2001-08): Environmental testing, Part 2-78: Tests, Test Cb: Damp heat, steady state. Primarily for equipment.
- [7] IEC Publication 60068-3-4 (2001-08): Environmental testing – Part 3-4: Supporting documentation and guidance for damp heat tests.
- [8] IEC Publication 61000-2-1 (1990-05): Electromagnetic Compatibility (EMC), Part 2: Environment. Section 1: Description of the environment – Electromagnetic environment for low-frequency conducted disturbances and signalling in public power supply systems
- [9] IEC Publication 61000-4-1 (2000-4): Basic EMC Publication Electromagnetic compatibility (EMC) Part 4: Testing and measurement techniques Section 1: Overview of IEC 61000-4 series
- [10] IEC Publication 60654-2 (1979-01), with amendment 1 (1992-09): Operating conditions for industrial-process measurement and control equipment – Part 2: Power
- [11] IEC Publication 61000-4-11 (2004-03): Electromagnetic compatibility (EMC), Part 4: Testing and measurement techniques – Section 11: Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests. Section 5.2 (Test levels - Voltage variation). Section 8.2.2 (Execution of the test-voltage variation).
- [12] IEC Publication 61000-4-4 (2001-04): Electromagnetic Compatibility (EMC), Part 4: Testing and measurement techniques – Section 4: Electrical fast transient/burst immunity test.
- [13] IEC Publication 61000-4-2 (1995-01) with amendment 1 (1998-01) and amendment 2 (2000-11): Basic EMC Publication. Electromagnetic Compatibility (EMC), Part 4: Testing and measurement techniques – Section 2: Electrostatic discharge immunity test.

- [14] IEC Publication 61000-4-3 consolidated Edition 2.1 (2002-09) with amendment 1 (2002-08): Electromagnetic Compatibility (EMC), Part 4: Testing and measurement techniques – Section 3: Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test.
- [15] IEC Publication 61000-4-6 (2003-05) with amendment 1 (2004-10) Electromagnetic Compatibility (EMC) Part 4: Testing and measurement techniques – Section 6: Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields.
- [16] International Council of Tanners (1998) Code of Practice for the area measurement of leather by the pinwheel measuring machine
- [17] ISO 11646: 1993 (E) Leather – Measurement of area.