

	DIN IEC 60068-1 (VDE 0468-1)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE
ICS 19.040 Einsprüche bis 2008-05-31 Vorgesehen als Ersatz für DIN EN 60068-1:1995-03 Entwurf Umgebungseinflüsse – Teil 1: Allgemeines und Leitfaden (IEC 104/445/CD:2007) Environmental testing – Part 1: General and guidance (IEC 104/445/CD:2007) Essais d'environnement – Partie 1: Généralités et guide (CEI 104/445/CD:2007) Anwendungswarnvermerk Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2008-03-17 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren. Stellungnahmen werden erbeten – vorzugsweise als Datei per E-Mail an dke@vde.com in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden – oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main. Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevante Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen. Gesamtumfang 58 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab ...

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 104/445/CD:2007 „Environmental testing – Part 1: General and guidance“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CD entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom TC 104 „Environmental conditions, classification and methods of test“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die IEC und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf prEN nur 2 Monate beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

Für diesen Norm-Entwurf ist das nationale Arbeitsgremium K 131 „Umgebungsbedingungen, Klassifizierung und Prüfungen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 60068-1:1995-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Festlegungen zur grundlegenden Struktur sowie die notwendigen Phasen von Tailoring-Prozessen bei Prüfungen der Umgebungseinflüsse wurden neu aufgenommen.
- b) Ein Leitfaden für Tailoring-Prozesse (Anhang B) wurde neu aufgenommen.
- c) Die Terminologie wurde mit der der Normen der Reihe IEC 60068-2 harmonisiert.
- d) Verweisungen wurden aktualisiert.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

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

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

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist in Tabelle NA.1 wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 60050-191:1990	IEV Teil 191:2002-10	–
EN 60068-3-1:1999	IEC 60068-3-1:1974 + IEC 60068-3-1A:1978	DIN EN 60068-3-1:2000-02	–
EN 60529:1991 + A1:2000	IEC 60529:1989 + A1:1999	DIN EN 60529 (VDE 0470-1): 2000-09	VDE 0470-1
EN 60721-1:1995 + A2:1995	IEC 60721-1:1990 + A1:1992 + A2:1995	DIN EN 60721-1:1997-02	–
–	Normen der Reihe IEC 60721-2	Normen der Reihe DIN EN 60721-2	–
Normen der Reihe EN 60721-3	Normen der Reihe IEC 60721-3	Normen der Reihe DIN EN 60721-3	–
–	Normen der Reihe IEC/TR 60721-4	–	–

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

IEV Teil 191:2002-10, *Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 191: Zuverlässigkeit und Dienstgüte (Konsolidierte Fassung einschließlich Änderung 1 und Änderung 2); Identisch mit IEC 60050-191:1990-12 (Konsolidiert mit IEC 60050-191/A1:1993-03 und IEC 60050-191/A2:2002-01)*

DIN EN 60068-3-1:2000-02, *Umweltprüfungen – Teil 3: Leitfäden; Hauptabschnitt 1: Prüfungen mit Kälte und trockener Wärme (IEC 60068-3-1:1974 + IEC 60068-3-1A:1978); Deutsche Fassung EN 60068-3-1:1999*

DIN EN 60529 (VDE 0470-1):2000-09, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989 + A1:1999); Deutsche Fassung EN 60529:1991 + A1:2000*

DIN EN 60721-1:1997-02, *Klassifizierung von Umweltbedingungen – Teil 1: Vorzugswerte für Einflussgrößen (IEC 60721-1:1990 + A1:1992 + A2:1995); Deutsche Fassung EN 60721-1:1995 + A2:1995*

Normen der Reihe

DIN IEC 60721-2, *Elektrotechnik; Klassifizierung von Umweltbedingungen*

Normen der Reihe

DIN EN 60721-3, *Klassifizierung von Umweltbedingungen; Teil 3: Klassen von Umwelteinflussgrößen und deren Grenzwerte*

Umgebungseinflüsse Teil 1: Allgemeines und Leitfaden

Inhalt

	Seite
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	8
2 Zweck	8
3 Normative Verweisungen	9
4 Begriffe	9
5 Normalklimate (standard atmospheric conditions)	13
5.1 Bezugs-Normalklima (standard reference atmosphere)	13
5.2 Normalklimate für Schiedsmessungen und -prüfungen (standard atmospheres for referee measurements and tests)	14
5.3 Normalklima für Messungen und Prüfungen (standard atmospheric conditions for measurements and tests)	14
5.4 Klima für die Nachbehandlung (recovery conditions)	15
5.5 Normalklima für zusätzliche Trocknung (standard conditions for assisted drying)	15
6 Anwendung der Prüfungen	16
7 Reihenfolge von klimatischen Prüfungen	16
8 Klimakategorien für Bauelemente	16
9 Durchführung der Prüfungen	16
10 Bedeutung des Zahlenwertes einer Größe	17
10.1 Angabe der Größe als Nennwert mit Grenزابweichung	17
10.2 Angabe der Größe als Wertebereich	18
Anhang A (informativ) Feuchte Wärme (konstant) – Allgemeiner Leitfaden	20
A.1 Allgemeines	20
A.2 Grundlegende Betrachtungen	20
A.3 Beziehung zwischen den Beanspruchungen bei der Prüfung und den Beanspruchungen der tatsächlichen Umgebungseinflüsse	21
A.4 Hauptwirkungen der einzelnen Umgebungseinflüsse	21
A.5 Unterschiede zwischen Prüfungen für Bauelemente und für andere Prüflinge	21
A.6 Reihenfolge von Prüfungen	22
Anhang B Tailoring bei der Prüfung der Umgebungseinflüsse	27
B.1 Allgemeines	27
B.2 Grundlegende Erwägungen	27
B.3 Verfahren zum Tailoring bei der Prüfung der Umgebungseinflüsse	27

Einleitung

IEC 60068 enthält grundlegende Festlegungen über Verfahren zur Prüfung von Umgebungseinflüssen und Prüfschärfgrade. Teil 1 enthält zusätzlich Angaben über Normalklimate für Messungen und Prüfungen.

Wenn in einer Einzelbestimmung für ein bestimmtes Erzeugnis (elektrische, elektrisch-mechanische und elektronische Geräte und Anlagen, sowie deren Baugruppen, Einzelteile und Bauelemente), nachfolgend als „Prüfling“ bezeichnet, Prüfverfahren von Umgebungseinflüssen gefordert werden, dann sind diese so festzulegen, dass für das betreffende Erzeugnis stets die gleichen Prüfverfahren angewendet und reproduzierbare Ergebnisse erzielt werden.

ANMERKUNG Obwohl vorzugsweise für elektrotechnische Erzeugnisse vorgesehen, sind zahlreiche der im Teil 2 dieser Normenreihe festgelegten Prüfverfahren von Umgebungseinflüssen auch für andere Erzeugnisse anwendbar.

Die Ausdrücke „Beanspruchung durch Umgebungseinflüsse“ oder „Prüfung der Umgebungseinflüsse“ umfassen die natürlichen und künstlichen Umgebungseinflüsse, denen elektrotechnische Erzeugnisse bei Transport, Lagerung, Installation und Betrieb ausgesetzt sein können.

Die Anforderungen an das Verhalten der Prüflinge während und nach der Beanspruchung durch Umgebungseinflüsse sind nicht in dieser Norm angegeben. Die Grenzwerte für einzelne Eigenschaften während und nach Prüfung der Umgebungseinflüsse sind in der Einzelbestimmung festgelegt.

In der Einzelbestimmung oder einem Liefervertrag sollten nur diejenigen Prüfungen gefordert werden, die für das entsprechende elektrotechnische Erzeugnis unter Berücksichtigung der technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkte erforderlich sind.

IEC 60068 besteht aus:

- a) diesem „Teil 1“, IEC 60068-1, Allgemeines und Leitfaden, der allgemeine Festlegungen enthält;
- b) dem „Teil 2“, IEC 60068-2, Prüfungen, der Einzelprüfungen für verschiedene Anwendungen enthält,
- c) dem „Teil 3“, IEC 60068-3, Unterstützende Dokumentation und Leitfaden, der Hintergrundinformation für eine Gruppe von Prüfungen enthält.

Der folgende historische Überblick enthält Angaben über die wesentlichen Merkmale dieser und vorhergehenden Ausgaben:

1. Ausgabe (1954)

Enthielt nicht nur den allgemeinen Teil, sondern auch viele der Prüfungen, die jetzt zu IEC 60068-2 gehören.

2. Ausgabe (1960)

Geändert in IEC 60068-1, Allgemeines. Die einzelnen Prüfungen wurden getrennt in der Reihe IEC 60068-2 herausgegeben. Für alle Prüfungen wurden Schärfgrade aufgenommen.

3. Ausgabe (1968)

Die Schärfgrade entfielen. Es wurden weitere Begriffe aufgenommen, die durch Änderung 1 vom Dezember 1972 ergänzt wurden. Es wurden klimatische Prüfklassen für Bauelemente aufgenommen. Für die Nachbehandlung, siehe Abschnitt 5.4 galt, dass alle Prüflinge den festgelegten Bedingungen auszusetzen sind, falls nicht anderweitig spezifiziert. Mit der Änderung A im Dezember 1974 wurden die Begriffe „Kombinierte Prüfung“, „Zusammengesetzte Prüfung“ und „Reihenfolge von Prüfungen“ aufgenommen.

4. Ausgabe (1978)

Die Änderungen 1 und A zur 3. Ausgabe wurden eingearbeitet. Zum ursprünglichen Abschnitt 5.4 der 3. Ausgabe wurden Ergänzungen aufgenommen, die größere Grenzwerte für die Lufttemperatur und die relative Luftfeuchte vorsahen.

5. Ausgabe (1982)

Diese Ausgabe enthielt den Text der vorausgegangenen Ausgabe und zusätzlich den Abschnitt 10 „Bedeutung des Zahlenwertes einer Größe“ und den Anhang „Allgemeiner Leitfaden für Umgebungsprüfungen“.

6. Ausgabe (1988)

Diese Ausgabe ist eine vollständige redaktionelle Überarbeitung von Ausgabe 5 mit Änderungen in Abschnitt 7 und Anhang A, die aus IEC 60160 stammen, die zurückgezogen wurde.

7. Ausgabe (2007)

Diese Ausgabe basiert auf der 6. Ausgabe und wird ergänzt mit der grundlegenden Struktur und den notwendigen Phasen des Tailoring-Prozesses bei Prüfungen der Umgebungseinflüsse.

Die in Teil 2 dieser Normenreihe enthaltenen Prüfgruppen werden mit Großbuchstaben wie folgt bezeichnet:

- A: Kälte,
- B: Trockene Wärme,
- C: Feuchte Wärme, konstant,
- D: Feuchte Wärme, zyklisch,
- E: Stoßen (z. B. Schocken und Dauerschocken),
- F: Schwingen,
- G: Gleichförmiges Beschleunigen,
- H: Nicht belegt (war ursprünglich für Lagerung bestimmt),
- J: Schimmelwachstum,
- K: Korrosion (z. B. Salznebel),
- L: Staub und Sand,
- M: Luftdruck (hoch und niedrig),
- N: Temperaturwechsel,
- P: Nicht belegt (war ursprünglich vorgesehen für Entflammbarkeitsprüfungen),
- Q: Dichtheit (einschließlich Dichtheit von Frontplatten und Gehäusen sowie Schutz gegen Eindringen oder Austreten von Flüssigkeiten),
- R: Wasser (z. B. Regen und Tropfwasser),
- S: Strahlung (z. B. Sonnenstrahlung, jedoch nicht elektromagnetische Strahlung),
- T: Löten (einschließlich Lötwärmebeständigkeit),
- U: Mechanische Widerstandsfähigkeit von Anschlüssen (von Bauteilen),
- V: nicht belegt (ursprünglich für Schall vorgesehen, „Schwingen, akustisch angeregt“ wird als Prüfung Fg in der Prüfgruppe „Schwingen“ eingeordnet),
- W: Nicht belegt,
- Y: Nicht belegt.

Zur Kennzeichnung weiterer Prüfungen wird den Großbuchstaben des Alphabets der Buchstabe X vorangesetzt, Beispiel Prüfung XA: Tauchen in flüssige Reinigungsmittel. Der Buchstabe Z dient zur Bezeichnung von kombinierten und zusammengesetzten Prüfungen wie folgt: Den Buchstaben der Einzelprüfungen wird Z mit einem Schrägstrich vorangesetzt, Beispiel Prüfung Z/AM: Kombinierte Prüfung Kälte mit niedrigem Luftdruck.

Gegebenenfalls darf zu den einzelnen Prüfungen bemerkt werden, dass sie vorzugsweise für Bauelemente oder für Geräte anwendbar sind.

E DIN IEC 60068-1 (VDE 0468-1):2008-03

Wenn erforderlich, können die einzelnen Prüfgruppen in Prüfungen unterteilt werden. Die Bezeichnung erfolgt dann durch den Zusatz von Kleinbuchstaben des Alphabets, wie z. B.:

Prüfgruppe U: Mechanische Widerstandsfähigkeit der Anschlüsse und integrierte Befestigungsteile

Prüfung Ua: Unterteilt in Prüfung Ua₁: Zug und Ua₂: Schub

Prüfung Ub: Biegen

Prüfung Uc: Verdrehen

Prüfung Ud: Drehmoment

Eine solche Unterteilung kann bereits vorgenommen werden, wenn innerhalb einer Prüfgruppe erst eine Prüfung existiert und die Bearbeitung weiterer Prüfungen noch nicht in Angriff genommen worden ist.

Um Verwechslungen mit Zahlen auszuschließen werden die Buchstaben i, l, o und O nicht genutzt.

1 Anwendungsbereich

IEC 60068 enthält eine Reihe von Verfahren zur Prüfung der Umgebungseinflüsse mit entsprechenden Schärfegraden und gibt verschiedene Klimabedingungen für Messungen und Prüfungen vor. Diese Prüfverfahren dienen dazu, die Widerstandsfähigkeit gegen erwartete Umgebungseinflüsse des Transports, der Lagerung und unter Einsatzbedingungen nachzuweisen.

Obwohl vorzugsweise für elektrotechnische Erzeugnisse vorgesehen, kann diese Norm auch für andere Erzeugnisse angewendet werden.

Weitere erzeugnisspezifische Verfahren zur Prüfung der Umgebungseinflüsse können in der Einzelbestimmung festgelegt sein.

Die Struktur des Tailoring-Prozesses der Prüfung von Umgebungseinflüssen wird gegeben um die Erstellung von Prüfvorgaben mit zugeordneten Prüfungen und Prüfschärfegraden zu erleichtern.

2 Zweck

IEC 60068 legt eine Reihe einheitlicher und reproduzierbarer Prüfverfahren von Umgebungseinflüssen (klimatische, mechanische und kombinierte Prüfungen) für Messungen und Prüfungen bei einem Normalklima fest, auf die in Einzelbestimmungen für die Prüfung von Erzeugnissen verwiesen werden kann.

Diese Prüfverfahren basieren auf internationale Erfahrungen. Sie vermitteln folgende Erkenntnisse über die Eigenschaften der Prüflinge:

- a) Eignung für den Betrieb innerhalb festgelegter Grenzen von Temperatur, Luftdruck, Luftfeuchte, mechanischen Beanspruchungen und anderen Umgebungseinflüssen, die einzeln oder kombiniert auftreten können.
- b) Widerstandsfähigkeit gegen Beanspruchungen bei Transport, Lagerung und Installation .

ANMERKUNG IEC 60721 legt Klassen von Umgebungsbedingungen fest. Mehrere Teile der Normenreihe enthalten Klasseneinteilungen.

Die Prüfungen gestatten auch, Stichproben von Prüflingen miteinander zu vergleichen. Zur Beurteilung der Güte oder der zu erwartenden Lebensdauer eines bestimmten Fertigungsloses, wie in IEC 60050-191 festgelegt, sollten die Prüfungen nach einem geeigneten Stichprobenplan durchgeführt und gegebenenfalls durch zusätzliche Prüfungen ergänzt werden.

Um die Prüfungen den zu erwartenden unterschiedlichen Umgebungseinflüssen anpassen zu können, enthalten sie zum Teil mehrere Schärfegrade. Diese Schärfegrade sind gekennzeichnet durch verschiedene Werte für Beanspruchungsdauer, Temperatur, Luftdruck usw., die einzeln oder kombiniert festgelegt sind.

Festlegungen für Prüfungen und ihre Schärfegrade sollten auf natürliche Umgebungsbedingungen basieren. Die Struktur und notwendige Phasen des Tailoring-Prozesses bei Prüfung der Umgebungseinflüsse unterstützen dies. Der Tailoring-Prozess kann benutzt werden um die geforderte Einzelbestimmung des jeweiligen Prüflings festzulegen.

Diese Norm sollte in Verbindung mit Einzelbestimmungen angewendet werden, in denen die in Frage kommenden Prüfungen, ihre jeweiligen Schärfegrade, ihre Reihenfolge (sowie zutreffend) und die zulässigen Grenzabweichungen für die Leistungsgrenzen festgelegt sind.

3 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60050-191, *International Electrotechnical Vocabulary. Chapter 191: Dependability and quality of service*

IEC 60068-3-1, *Environmental testing - Part 3: Background information – Section One: Cold and dry heat tests*

IEC 60529, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 60721-1, *Classification of environmental conditions –*

IEC 60721-2, *Environmental conditions appearing in nature –*

IEC 60721-3, *Classification of groups of environmental parameters and their severities*

IEC 60721-4, *Guidance for the correlation and transformation of the environmental conditions classes of IEC 60721-3 to the environmental tests of IEC 60068-2.*

4 Begriffe

Jede Prüfung nach dieser Norm besteht aus einer Reihe von Einzelschritten zur Bestimmung des Einflusses der Prüfung oder Reihe von Prüfungen auf den Prüfling. Zur Beschreibung des Prüfablaufs werden in dieser Norm folgende Begriffe angewendet:

4.1

Prüfung

(en: test)

Eine Prüfung ist die vollständige Reihenfolge von Einzelschritten. Sie besteht üblicherweise, sofern erforderlich, aus folgenden Einzelschritten:

- a) Vorbehandlung;
- b) Anfangsmessungen und Kontrollen;
- c) Beanspruchung;
- d) Nachbehandlung;
- e) Endmessung und Kontrollen.

ANMERKUNG 1 Bei Bedarf können auch Zwischenmessungen während der Beanspruchung oder während der Nachbehandlung festgelegt werden.

ANMERKUNG 2 Falls Temperatur und relative Luftfeuchte für die klimatische Behandlung des Prüflings für Messungen (siehe 4.19) mit den für die Vorbehandlung vorgegebenen Werten übereinstimmen, darf die Vorbehandlung die klimatische Behandlung ersetzen.

E DIN IEC 60068-1 (VDE 0468-1):2008-03

4.2

Vorbehandlung

(en: pre-conditioning)

Die Vorbehandlung des Prüflings dient dazu, die aus seiner Vorgeschichte resultierenden Auswirkungen zu beseitigen oder teilweise unwirksam zu machen.

ANMERKUNG 1 Falls eine Vorbehandlung verlangt wird, ist sie der erste Teil der Prüfung.

ANMERKUNG 2 Für die Vorbehandlung wird der Prüfling klimatischen, elektrischen oder anderen in der Einzelbestimmung geforderten Bedingungen ausgesetzt, um zu erreichen, dass sich die Eigenschaften des Prüflings vor der Messung und Beanspruchung stabilisieren.

4.3

Beanspruchung

(en: conditioning)

Umgebungseinflüsse, denen der Prüfling ausgesetzt wird, um sein Verhalten bei solchen Einflüssen festzustellen

4.4

Nachbehandlung

(en: recovery)

Die Nachbehandlung des Prüflings dient dazu, seine Eigenschaften nach der Beanspruchung für die anschließenden Messungen zu stabilisieren.

4.5

Prüfling

(en: specimen)

Der Prüfling ist ein Erzeugnis, das nach dem Verfahren der IEC 60068-2 zu prüfen ist.

ANMERKUNG Der Begriff Prüfling umfasst auch Hilfsaggregate und Zubehöriteile, die zur Funktion des zu prüfenden Erzeugnisses notwendig sind, z. B. Kühl- und Heizeinrichtungen.

4.6

Wärmeabgebender Prüfling

(en: heat-dissipating specimen)

Ein Prüfling gilt als wärmeabgebend, wenn der wärmste Punkt seiner Oberfläche bei freier Luftzirkulation und bei dem in Abschnitt 5.3 festgelegten Luftdruck nach Temperaturangleich mehr als 5 K über der Umgebungstemperatur liegt.

ANMERKUNG Messungen zum Nachweis, dass ein Prüfling entweder als nicht wärmeabgebend oder wärmeabgebend gelten kann, können in einem Normalklima für Messungen und Prüfungen durchgeführt werden, wenn störende Einflüsse (z. B. Zugluft oder direkte Sonneneinstrahlung), vermieden werden. Bei großen oder komplizierten Prüflingen kann es notwendig sein die Messungen an mehreren Stellen durchzuführen.

4.7

Freie Luftzirkulation

(en: free air conditions)

Die Bedingungen der freien Luftzirkulation werden im Idealfall nur im unendlich großen Raum erreicht. Dabei wird die Konvektion nur durch den wärmeabgebenden Prüfling verursacht, die abgestrahlte Wärmeenergie wirkt nicht zurück.

ANMERKUNG Theoretisch gilt diese Definition nicht, falls der Prüfling durch direkte Strahlung erwärmt wird. Sie kann aber auch für diesen Fall verwendet werden

4.8

Einzelbestimmung

(en: relevant specification)

Einzelbestimmungen sind Festlegungen, die die Anforderungen an das zu prüfende Erzeugnis und gegebenenfalls zusätzliche Angaben für die Prüfung enthalten.

4.9

Umgebungstemperatur

(en: ambient temperature)

Lufttemperatur, festgelegt für die die beiden nachstehenden Fälle

ANMERKUNG Zur Anwendung nachstehender Begriffe wird auf IEC 60068-3-1 verwiesen.

4.9.1

Nicht wärmeabgebende Prüflinge

(en: non-heat-dissipating specimen)

Die Umgebungstemperatur ist die Lufttemperatur in der Umgebung des Prüflings.

4.9.2

Wärmeabgebende Prüflinge

(en: heat-dissipating specimen)

Lufttemperatur unter den Bedingungen der freien Luftzirkulation in einem solchen Abstand vom Prüfling, dass der Einfluss der Wärmeabgabe vernachlässigbar ist

ANMERKUNG In der Praxis ist die Umgebungstemperatur der Mittelwert aus einer Reihe von Messergebnissen. Die Messpunkte müssen dabei auf halbem Abstand zwischen Prüfling und Prüfkammerwand, höchstens aber 1 m Abstand vom Prüfling liegen, in einer horizontalen Ebene 0 mm bis 50 mm unterhalb des Prüflings. Zur Vermeidung einer Beeinflussung dieser Messungen durch Wärmestrahlung sollten geeignete Vorkehrungen getroffen werden.

4.10

Oberflächentemperatur

(en: surface temperature)

Die Oberflächentemperatur ist die Temperatur an einem oder mehreren festgelegten Punkten der Prüflingsoberfläche.

4.11

Temperaturangleich

(en: thermal stability)

Stadium in dem die Temperatur aller Teile des Prüflings um weniger als 3 K, falls in der Einzelbestimmung nicht anderweitig vorgegeben, von ihrer Endtemperatur abweicht

ANMERKUNG 1 Bei nicht wärmeabgebenden Prüflingen ist die Endtemperatur gleich dem zeitlichen Mittelwert der Temperatur in der Prüfkammer. Bei wärmeabgebenden Prüflingen muss, falls in der Einzelbestimmung nicht anderweitig vorgegeben, mehrmals gemessen werden, um die Zeitintervalle festzustellen, in denen sich die Temperatur um jeweils 3 K ändert. Der Temperaturangleich gilt als erreicht, wenn das Verhältnis zweier aufeinanderfolgender Zeitintervalle für die gleiche Temperaturänderung den Wert 1:7 überschreitet.

ANMERKUNG 2 Sofern die thermische Zeitkonstante des Prüflings klein ist im Vergleich zur Beanspruchungsdauer ist eine Messung unnötig. Ist die thermische Zeitkonstante jedoch von etwa gleicher Größenordnung, so sollten Messungen vorgenommen werden, um einwandfrei festzustellen, dass:

- a) nichtwärmeabgebenden Prüflingen die Temperatur des Prüflings dem zeitlichen Mittelwert der Umgebungstemperatur angeglichen hat,
- b) wärmeabgebenden Prüflingen, falls in der Einzelbestimmung nicht anderweitig vorgegeben, bei mehrmaligem Messen das Verhältnis zweier aufeinander folgender Zeitintervalle, in denen sich die Temperatur des Prüflings um jeweils 3 K den Wert 1:7 überschreitet. IEC 60068-3-1 enthält Hinweise zur Prüfung wärmeabgebender und nicht wärmeabgebender Prüflinge.

ANMERKUNG 3 In der Praxis ist es unter Umständen nicht möglich, die Innentemperatur des Prüflings unmittelbar zu messen. In diesen Fällen ist ein anderer Parameter zu messen, der temperaturabhängig ist und dessen Abhängigkeitsgesetz bekannt ist.

4.12

Prüfkammer

(en: chamber)

Die Prüfkammer ist ein Gehäuse oder ein Raum, in dem innerhalb eines Teilvolumens die festgelegten Prüfbedingungen erreicht werden können.

4.13

Nutzraum

(en: working space)

Der Nutzraum ist der Teil der Prüfkammer, in dem die festgelegten Prüfbedingungen eingehalten werden können.

4.14

Kombinierte Prüfung

(en: combined test)

Eine kombinierte Prüfung ist eine Prüfung, bei der gleichzeitig zwei oder mehr Beanspruchungen auf den Prüfling einwirken.

ANMERKUNG 1 Prüfungen mit gleichzeitiger Beanspruchung von Temperatur und Luftfeuchte; Temperatur, Luftfeuchte und einem speziellen (auch chemisch aktiven) Medium; Temperatur und solarer Strahlung gehören nicht zu den kombinierten Prüfungen.

ANMERKUNG 2 Kombinierte Prüfungen sind üblicherweise die gleichzeitige klimatische und mechanische Beeinflussung.

ANMERKUNG 3 Messungen werden üblicherweise am Anfang und am Ende der Prüfung durchgeführt.

4.15

Zusammengesetzte Prüfung

(en: composite test)

Eine zusammengesetzte Prüfung ist eine Prüfung, bei der der Prüfling unmittelbar nacheinander zwei oder mehr Beanspruchungen ausgesetzt wird.

ANMERKUNG 1 Weil der zeitliche Abstand zwischen den einzelnen Beanspruchungen einen bedeutenden Einfluss auf das Verhalten des Prüflings hat, ist dieser Abstand genau festgelegt.

ANMERKUNG 2 Zwischen den einzelnen Beanspruchungen sind Vorbehandlungen und Nachbehandlungen oder Angleichzeiten nicht üblich.

ANMERKUNG 3 Messungen werden üblicherweise vor Beginn der ersten Beanspruchung und am Ende der letzten Beanspruchung durchgeführt.

4.16

Reihenfolge von Prüfungen

(en: sequence of tests)

Eine Reihenfolge von Prüfungen ist die Aneinanderreihung von zwei oder mehr Beanspruchungen.

ANMERKUNG 1 Die zeitlichen Abstände zwischen den einzelnen Beanspruchungen sind dabei von geringer Bedeutung für den Prüfling.

ANMERKUNG 2 Üblicherweise wird zwischen den einzelnen Beanspruchungen eine Nachbehandlung und eine Vorbehandlung durchgeführt.

ANMERKUNG 3 Messungen werden üblicherweise vor und nach jeder Beanspruchung durchgeführt, wobei die Endmessung der einen Prüfung gleichzeitig die Anfangsmessung der nächsten ist.

4.17

Bezugsklima

(en: reference atmosphere)

Klima, auf das die bei anderen Klimabedingungen gemessenen Werte umgerechnet werden.

4.18

Schiedsmessungen

(en: referee measurements)

Messungen, die unter eingegengten Klimabedingungen wiederholt werden, wenn die Korrekturfaktoren für klimaabhängige Eigenschaften unbekannt sind und wenn Messungen im empfohlenen Klimabereich keine befriedigenden Ergebnisse gebracht haben.

4.19

Klimatische Behandlung des Prüflings für Messungen

(en: conditioning of a specimen for measurements)

Behandlung des Prüflings in einer Atmosphäre bestimmter relativer Luftfeuchte, oder vollständiges Eintauchen in Wasser oder eine andere Flüssigkeit von bestimmter Temperatur für eine bestimmte Dauer.

ANMERKUNG Die klimatische Behandlung und die Messungen können im Laboratorium, oder in einer besonderen Kammer, vorgenommen werden, wenn darin die vorgegebenen Bedingungen innerhalb der festgelegten Grenzabweichungen eingehalten werden können.

4.20

Tailoring bei Prüfung der Umgebungseinflüsse

(en: environmental test tailoring)

Prozess der Erstellung von Prüfverfahren und Prüfvorschriften auf der Grundlage tatsächlicher Feldbedingungen für jeweilige Prüflinge unter Verwendung von Messungen, Literaturangaben und anderer Quellen, und derart vereinfacht, dass er bei der Erstellung der Prüfvorschriften Verwendung finden kann.

ANMERKUNG 1 Der Prozess des Tailorings bei Prüfung der Umgebungseinflüsse in dieser Norm ist allgemein gehalten und führt zu einem strukturierten Informationsfluss.

ANMERKUNG 2 Zur Durchführung des Tailorings gibt es verschiedene Methoden und Praktiken, es sollte darauf geachtet werden, dass der verwendete Tailoring-Prozess mit Analysemethoden und Prüfverfahren vereinbar ist.

ANMERKUNG 3 In der Praxis ist es unter Umständen nicht möglich zuverlässige Werte zu erhalten; sei es z. B. aus Literaturangaben oder aus Messungen der physikalischen Eigenschaften des Prüflings und seiner Umgebung. Zur Erstellung von Prüfvorschriften kann die numerische Simulation eingesetzt werden, um Umgebungsbedingungen und Produktantworten zu bestimmen. Die Simulation kann bei der Bestimmung der Umgebungsbedingungen von zusammengesetzten Produkten, Bauteilen und Komponenten wertvoll sein.

ANMERKUNG 4 Zur Ermittlung der Vorschriften mit dem Tailoring-Prozess der Prüfung der Umgebungseinflüsse sollten die Prüfungen und Schärfegrade dieser Normenreihe verwendet werden. Andere Prüfverfahren und Prüfschärfegrade dürfen nur verwendet werden, wenn zuverlässige technische und/oder bewährte wirtschaftliche Gründe gegeben sind. In diesem Fall sollte eine Begründung der Abweichung von der üblichen Prüfung in der Vorschrift gemacht werden.

ANMERKUNG 5 Beim Tailoring der Prüfung der Umgebungseinflüsse kommt es nicht auf die Nachbildung der Umgebungsbedingungen, sondern auf die Nachbildung der kritischen Fehlermechanismen an.

ANMERKUNG 6 Wenn Beschleunigungsfaktoren verwendet werden, sollte sichergestellt sein, dass die Fehlermechanismen die gleichen sind, die während Lagerung Transport und Gebrauch auftreten.

ANMERKUNG 7 Mit dem Tailoring bei der Prüfung der Umgebungseinflüsse sollten Kontrollen einwandfrei feststellen:

- a) Profil des Lebenszyklus des Prüflings,
- b) kritische Fehlermechanismen,
- c) richtigen Beschleunigungsfaktor,
- d) richtiges Modell des Prüflings.

5 Normalklima (standard atmospheric conditions)

5.1 Bezugs-Normalklima (standard reference atmosphere)

Lufttemperatur:	+20 °C
Luftdruck:	101,3 kPa (1013 mbar)

E DIN IEC 60068-1 (VDE 0468-1):2008-03

ANMERKUNG Für die relative Luftfeuchte ist keine Anforderungen gegeben, da hierfür im Allgemeinen keine Umrechnung möglich ist.

Wenn die zu messenden Eigenschaften von der Lufttemperatur und vom Luftdruck abhängen und die Zusammenhänge bekannt sind, müssen für die Messungen die Bedingungen eingehalten werden, die im Abschnitt 5.3 festgelegt sind. Falls notwendig, müssen die gemessenen Werte auf das Bezugs-Normalklima umgerechnet werden.

5.2 Normalklimate für Schiedsmessungen und -prüfungen (standard atmospheres for referee measurements and tests)

Wenn die zu messenden Eigenschaften von der Lufttemperatur, der relativen Luftfeuchte und dem Luftdruck abhängen und das Abhängigkeitsgesetz nicht bekannt ist, muss das Klima, das festgelegt wird, aus den Klimaten der folgenden Tabelle ausgewählt werden:

Temperatur (°C)			Relative Luftfeuchte ¹⁾ (%)		Luftdruck ¹⁾	
Nennwert	Grenzabweichung eng	Grenzabweichung weit	Bereich eng	Bereich weit	kPa	mbar
20	±1	±2	63 bis 67	60 bis 70	86 bis 106	(860 bis 1 060)
23	±1	±2	48 bis 52	45 bis 55	86 bis 106	(860 bis 1 060)
25	±1	±2	48 bis 52	45 bis 55	86 bis 106	(860 bis 1 060)
27	±1	±2	63 bis 67	60 bis 70	86 bis 106	(860 bis 1 060)
¹⁾ einschließlich Grenzwerte						

ANMERKUNG 1 Die in der Tabelle genannten Werte schließen die Werte aus ISO 554 und ISO 3205 ein.

ANMERKUNG 2 Der Wert 25 °C wurde, insbesondere wegen seiner Bedeutung für die Prüfung von Halbleitern und integrierten Schaltkreisen hinzugefügt (er erscheint nicht in ISO 554 und ISO 3205).

ANMERKUNG 3 Die engen Grenzabweichungen sind für Schiedsmessungen anwendbar. Die weiten Grenzabweichungen dürfen benutzt werden, wenn es die Einzelbestimmung zulässt.

ANMERKUNG 4 Die relative Luftfeuchte kann unberücksichtigt bleiben, wenn sie auf das Prüfergebn keinen Einfluss hat.

5.3 Normalklima für Messungen und Prüfungen (standard atmospheric conditions for measurements and tests)

Das Normalklima für Messungen und Prüfungen ist:

Temperatur ¹⁾	Relative Luftfeuchte ¹⁾	Luftdruck ¹⁾
15 °C bis 35 °C	25 % bis 75 %	86 kPa bis 106 kPa (860 mbar bis 1 060 mbar)
¹⁾ einschließlich Grenzwerte		

ANMERKUNG 1 Lufttemperatur und relative Luftfeuchte sollten während einer Messreihe möglichst konstant sein.

ANMERKUNG 2 Wenn sich die oben angegebenen Temperaturgrenzen nicht einhalten lassen, z. B. bei großen Prüflingen, dürfen sie auf 10 °C bis 40 °C erweitert werden.

Wenn die Einzelbestimmung zulässt, dass die Messungen nicht in diesen Normalklimaten durchgeführt werden müssen, so müssen die tatsächlich herrschenden Bedingungen im Prüfprotokoll angegeben werden.

ANMERKUNG Die relative Luftfeuchte darf unberücksichtigt bleiben, wenn sie auf das Prüfergebn keinen Einfluss hat.

5.4 Klima für die Nachbehandlung (recovery conditions)

Im Anschluss an die Beanspruchung und vor den Endmessungen dürfen die Prüflinge bis zum Temperaturangleich bei der Lufttemperatur des Prüflabors gelagert werden, bei der auch die Messungen durchgeführt werden.

Das eingeeengte Klima für die Nachbehandlung (siehe 5.4.1) muss angewandt werden, wenn die zu messenden elektrischen Eigenschaften durch absorbierte Feuchte oder Oberflächenfeuchte des Prüflings beeinflusst werden und wenn sie sich rasch ändern, z. B. wenn der Isolationswiderstand innerhalb von etwa 2 Stunden nach Entnahme des Prüflings aus der Prüfkammer steil ansteigt.

Wenn die absorbierte oder adsorbierte Feuchte keine rasche Änderung der elektrischen Eigenschaften des Prüflings bewirkt, darf die Nachbehandlung im Normalklima erfolgen.

Wenn die Nachbehandlung und die Messungen in verschiedenen Prüfkammern durchgeführt werden, ist darauf zu achten, dass durch unterschiedliche Lufttemperatur und relative Luftfeuchte in den beiden Prüfkammern der Prüfling nach Umlagerung in die Messkammer nicht betauen kann.

Die meisten Prüfungen nach IEC 60068-2 enthalten Angaben über die geeignete Nachbehandlung und Dauer. Falls in der Einzelbestimmung nicht anderweitig vorgegeben sind diese Bedingungen anzuwenden.

5.4.1 Eingeeengtes Klima für die Nachbehandlung (controlled recovery conditions)

Die Bedingungen für das eingeeengte Klima für die Nachbehandlung sind:

Lufttemperatur: Die Lufttemperatur im Prüflabor muss innerhalb der Grenzen +15 °C und +35 °C liegen. Die Schwankungen dürfen ± 1 K nicht überschreiten.

Relative Luftfeuchte: Zwischen 73 % und 77 %.

Luftdruck: Zwischen 86 kPa und 106 kPa (860 mbar und 1060 mbar).

Nachbehandlungsdauer: In der Einzelbestimmung anzugeben, falls vom entsprechenden Prüfverfahren in IEC 60068-2 abweichend.

Falls in speziellen Fällen abweichende Nachbehandlungsbedingungen nötig sind, müssen diese in der Einzelbestimmung vorgegeben sein.

ANMERKUNG Dieses eingeeengte Klima darf auch für die Vorbehandlung angewendet werden.

5.4.2 Durchführung der Nachbehandlung (recovery procedure)

Nach Ende der Beanspruchung muss der Prüfling innerhalb von 10 min in die Nachbehandlungskammer gebracht werden. Wenn die Einzelbestimmung verlangt, dass die Messungen unmittelbar nach der Nachbehandlung gemacht werden, müssen die Messungen spätestens 30 min nach Herausnahme aus der Nachbehandlungskammer beendet sein. Die Eigenschaften des Prüflings, die sich am schnellsten ändern, sind zuerst zu messen.

Um zu verhindern, dass der Prüfling nach Herausnahme aus der Nachbehandlungskammer Feuchtigkeit aufnimmt oder abgibt, darf die Lufttemperatur in der Nachbehandlungskammer von der Lufttemperatur im Prüflabor um nicht mehr als 1 K abweichen. Aus diesem Grund muss eine Nachbehandlungskammer mit hoher Wärmeleitfähigkeit und genauer Luftfeuchteregelung genutzt werden.

5.5 Normalklima für zusätzliche Trocknung (standard conditions for assisted drying)

Sofern vor Beginn einer Messreihe eine zusätzliche Trocknung gefordert wird, müssen – falls in der Einzelbestimmung nicht anderweitig vorgegeben – für die Dauer von 6 Stunden folgende Bedingungen eingehalten werden:

Temperatur	Relative Luftfeuchte	Luftdruck ¹⁾
55 °C $\pm$ 2 K	Nicht über 20 %	86 kPa bis 106 kPa (860 mbar bis 1 060 mbar)
¹⁾ einschließlich Grenzwerte		

E DIN IEC 60068-1 (VDE 0468-1):2008-03

Wenn die zusätzliche Trocknung unter den oben angeführten Bedingungen nicht durchführbar ist, sind die tatsächlichen Trocknungsbedingungen im Prüfbericht anzugeben.

Wenn die für die Prüfung in trockener Wärme festgelegte Beanspruchungstemperatur unter 55 °C liegt, ist die zusätzliche Trocknung bei der Beanspruchungstemperatur durchzuführen.

6 Anwendung der Prüfungen

Die Prüfungen dürfen, wie in der Einzelbestimmung vorgegeben, für die Bauartzulassung, die Musterprüfung, zur Qualitätskontrolle oder ähnliche Zwecke angewandt werden.

7 Reihenfolge von klimatischen Prüfungen

Insbesondere für Bauelemente ist eine Reihenfolge von klimatischen Prüfungen festgelegt, zu der die Prüfungen Kälte, Trockene Wärme, Niedriger Luftdruck und Feuchte Wärme, zyklisch gehören. Diese Beanspruchungen müssen wie folgt nacheinander durchgeführt werden:

- Kälte;
- Trockene Wärme;
- Feuchte Wärme, zyklisch (1. Zyklus von Prüfung Db mit oberer Lufttemperatur 55 °C);
- Niedriger Luftdruck (wenn gefordert);
- Feuchte Wärme, zyklisch (restliche Zyklen von Prüfung Db mit oberer Lufttemperatur 55 °C).

Der Abstand zwischen den einzelnen Beanspruchungen darf höchstens 3 Tage betragen. Eine Ausnahme bildet die Folge: 1. Zyklus Feuchte Wärme, zyklisch und Kälte. Hier muss ein Abstand von weniger als 2 Stunden eingehalten werden (einschließlich Nachbehandlung). Messungen werden üblicherweise am Anfang und am Ende der Reihenfolge durchgeführt, jedoch ausgenommen falls vorgegeben während des Prüfablaufs.

8 Klimakategorien für Bauelemente

Falls die Übernahme eines Systems von Klimakategorien für Bauelemente erwünscht ist, dann muss es auf den im Anhang A enthaltenen allgemeinen Grundsätzen basieren. Gemeinsamer Teil aller Systeme müssen die Klimakategorien sein.

9 Durchführung der Prüfungen

Im Anhang B ist ein allgemeiner Leitfaden für die Prüfung der Umgebungseinflüsse gegeben.

In der Einzelbestimmung muss vorgegeben sein, ob die Prüfungen an „unter Spannung stehenden“ oder „spannungslosen“ Prüflingen durchzuführen sind. In der Einzelbestimmung darf auch vorgegeben sein, dass der Prüfling in verpacktem Zustand geprüft werden muss, falls der Transportbehälter als ein Teil des Prüflings zu betrachten ist.

Kann ein Prüfling wegen seiner Größe oder seines Gewichts nicht als Ganzes geprüft werden, so dürfen die erforderlichen Informationen durch Prüfungen wesentlicher Einzelteile ermittelt werden. In der Einzelbestimmung müssen die durchzuführenden Verfahren angegeben sein.

ANMERKUNG Dieses Verfahren ist nur anwendbar wenn eine eventuelle gegenseitige Beeinflussung der Einzelteile bei der Prüfung berücksichtigt werden kann.

10 Bedeutung des Zahlenwertes einer Größe

Die Zahlenwerte der Größen für die verschiedenen Parameter (Temperatur, Luftfeuchte, mechanische Beanspruchung, Beanspruchungsdauer usw.), der im Teil 2 enthaltenen Prüfverfahren sind, je nach den Anforderungen der Einzelprüfung unterschiedlich ausgedrückt.

Zwei Fälle kommen besonders häufig vor:

- a) Die Größe wird als Nennwert mit Grenzabweichungen angegeben;
- b) Die Größe wird als Wertebereich angegeben.

Für diese beiden Fälle wird die Bedeutung des Zahlenwertes nachstehend erläutert.

10.1 Angabe der Größe als Nennwert mit Grenzabweichung

Beispiele zweier Arten der Darstellung:

- a) $(40 \pm 2) ^\circ\text{C}$,
 $(2 \pm 0,5) \text{ s}$;
- b) $(93 \begin{smallmatrix} +2 \\ -3 \end{smallmatrix}) \%$ relative Luftfeuchte.

Die Angabe einer Größe als Zahlenwert bedeutet, dass die Prüfung bei dem angegebenen Wert durchgeführt werden sollte. Die Tatsache, dass Grenzabweichungen angegeben werden, trägt folgenden Umständen Rechnung:

- a) Schwierigkeiten beim Einstellen von Stellgliedern und deren zeitliche Drift (unerwünschte, langsame Veränderung) während der Prüfung;
- b) Messunsicherheit der Geräte;
- c) Ungleichmäßigkeit der Umgebungsbedingungen für den Prüfling während der Prüfung im Nutzraum, ohne spezielle Angabe von Grenzabweichungen.

Die Grenzabweichungen sind nicht als Spielraum für die Werte von Parametern innerhalb des Nutzraums vorgesehen. Falls also für eine Größe ein Nennwert mit Grenzabweichungen angegeben ist, muss die Prüfeinrichtung auf diesen Nennwert eingestellt werden, unter Berücksichtigung der Messunsicherheit der Geräte.

Grundsätzlich darf die Prüfeinrichtung nicht auf einen Grenzwert eingestellt werden, selbst wenn aufgrund der Genauigkeit sichergestellt wäre, dass dieser Grenzwert nicht überschritten wird.

Beispiel: Falls für die Größe der Zahlenwert 100 ± 5 angegeben wird, muss die Prüfeinrichtung so eingestellt werden, dass der Zielwert 100 eingehalten wird, unter Berücksichtigung der Messunsicherheit der Geräte. Sie darf keinesfalls so eingestellt werden, dass ein Zielwert von 95 oder 105 eingehalten wird (siehe auch die folgenden Anmerkungen).

ANMERKUNG 1 Um zu vermeiden, dass während der Prüfung ein Grenzwert überschritten wird, kann es in gewissen Fällen notwendig sein, die Prüfeinrichtung auf einen Wert nahe der Grenzabweichung einzustellen.

ANMERKUNG 2 In dem besonderen Fall, in dem für die Größe ein Nennwert mit einseitiger Grenzabweichung angegeben ist, sollte die Prüfeinrichtung so eingestellt werden, dass sie dem Nennwert möglichst nahe kommt. In diesem Fall ist der Nennwert auch ein Grenzwert. Dabei sollte die Messunsicherheit berücksichtigt werden, die von der genutzten Prüfeinrichtung (einschließlich der für die Messung der Parameter genutzten Messeinrichtung) abhängt. (einseitige Grenzabweichungen sollten vermeiden werden, es sei denn, sie sind durch besondere Bedingungen gerechtfertigt, z. B. bei nichtlinearer Antwort.

Beispiel: Falls für die Größe der Zahlenwert $100 \begin{smallmatrix} 0 \\ -5 \end{smallmatrix}$ angegeben wird und die Prüfeinrichtung insgesamt für die Regelung der Einflussgrößen eine Messunsicherheit von ± 1 aufweist, dann sollte die Prüfeinrichtung auf einen Zielwert von 99 eingestellt werden. Falls die gesamte Messunsicherheit $\pm 2,5$ beträgt, dann sollte auf den Zielwert 97,5 eingestellt werden.

10.2 Angabe der Größe als Wertebereich

Beispiele:

- von +15 °C bis +35 °C
- relative Luftfeuchte von 80 % bis 100 %;
- von 1 bis 2 Stunden.

ANMERKUNG Die Angabe eines Bereichs mit Worten kann in der englischen Sprache mehrdeutig sein. Die Angabe von 80 % bis 100 % kann als einschließlich oder auch ausschließlich der Grenzwerte 80 und 100 verstanden werden. Da bei Zeichen, wie z. B.: „> 80“ oder „≥ 80“ im Allgemeinen Mehrdeutigkeiten unwahrscheinlich sind, sollten diese bevorzugt werden.

Die Angabe einer Größe als Wertebereich bedeutet, dass der Wert, auf den die Prüfeinrichtung einzustellen ist, nur einen geringen Einfluss auf das Prüfergebnis hat.

Je nach Genauigkeit von Prüf- und Messeinrichtungen (Messunsicherheit der Geräte eingeschlossen) darf innerhalb des gegebenen Bereichs jeder gewünschte Wert eingestellt werden. Ist z. B. festgelegt, dass eine Temperatur von +15 °C bis +35 °C eingehalten werden muss, darf jeder Wert innerhalb dieses Bereichs genutzt werden (es ist jedoch nicht vorgesehen, die Temperatur so zu regeln, dass sie über den ganzen Bereich schwankt). Eigentlich wird damit nur gesagt, dass diese Prüfung bei üblicher Raumtemperatur durchgeführt werden sollte.

Die große Anzahl möglicher Kombinationen von Prüfungen und Schärfegraden kann durch Festlegung einiger Auswahlreihen in den Einzelbestimmungen verringert werden.

Zum Erstellen eines sinnvollen grundlegenden Schlüssels zum Kennzeichnen der klimatischen Bedingungen für die Bauelemente geeignet sind, wird folgendes empfohlen.

Die Klimakategorie wird durch drei Bestimmungsgrößen gebildet, die durch Schrägstriche getrennt sind. Diese Bestimmungsgrößen sind die Beanspruchungstemperaturen für die Prüfungen mit Kälte und mit Trockener Wärme und die Beanspruchungsdauer in Tagen mit Feuchter Wärme, konstant. Sie werden wie folgt angegeben:

- Erste Bestimmungsgröße: Zwei Ziffern für die niedrigste Umgebungstemperatur im Betrieb (Prüfung A: Kälte). Wenn nur eine Ziffer für die Temperaturangabe erforderlich ist, ist vor diese Ziffer bei negativen Werten eine „0“ und bei positiven Werten ein „+“ zu setzen, so dass die Angabe für die erste Bestimmungsgröße stets aus zwei Zeichen besteht.
- Zweite Bestimmungsgröße: Drei Ziffern für die höchste Umgebungstemperatur im Betrieb (Prüfung B: Trockene Wärme). Falls zur Temperaturangabe zwei Ziffern genügen, muss als 3. Ziffer eine „0“ vorangestellt werden.
- Dritte Bestimmungsgröße: Zwei Ziffern für die Beanspruchungsdauer in Tagen mit Prüfung Ca: Feuchte Wärme, konstant. Wenn für die Angabe der Beanspruchungsdauer eine Ziffer genügt, ist eine „0“ voranzustellen. Wenn für ein Bauelement keine Beanspruchung mit feuchter Wärme, konstant gefordert wird, sind die Ziffern „00“ zu verwenden.

Die Zuordnung eines Bauelements zu einer Klimakategorie bedeutet, dass es alle vorgegebenen Prüfungen dieser Klasse entsprechend der Einzelbestimmung besteht.

Ein Bauelement der Kategorie 55/100/56 muss mindestens folgende Prüfungen bestehen:

- | | |
|--|---------|
| a) Prüfung A: Kälte | -55 °C |
| b) Prüfung B: Trockene Wärme | +100 °C |
| c) Prüfung Ca: Feuchte Wärme, konstant | 56 Tage |