

DIN 40046-721-3**DIN**

ICS 19.040

Einsprüche bis 2004-12-31
Ersatz für
E DIN IEC 50/395/CD-4:1997-12

Entwurf

Leitfaden für die Korrelation und Umsetzung der Klassen von Umgebungsbedingungen nach IEC 60721-3 in Prüfverfahren nach IEC 60068 –

Ortsfester Einsatz, wettergeschützt (IEC/TR 60721-4-3:2001 + A1:2003)

Guidance for the correlation and transformation of environmental condition classes of IEC 60721-3 to the environmental tests of IEC 60068 –

Stationary use at weatherprotected locations (IEC/TR 60721-4-3:2001 + A1:2003)

Guide pour la corrélation et la transformation des classes de conditions d'environnement de la CEI 60721-3 en essais d'environnement de la CEI 60068 –

Utilisation à poste fixe, protégé contre les intempéries (CEI/TR 60721-4-3:2001 + A1:2003)

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf 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@din.de 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 (Hausanschrift: Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt).

Gesamtumfang 73 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält eine autorisierte deutsche Übersetzung des Internationalen Technischen Reports IEC/TR 60721-4-3:2001 und der Ergänzung IEC/TR 60721-4-3/A1:2003.

Der Internationale Technische Report und seine Ergänzung A 1 wurde von der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet. Im IEC/TC 104 wird derzeit über eine Umwandlung des Technischen Reports in eine Publikation oder Technischen Spezifikation beraten. Im Vorfeld der Entscheidungsfindung auf internationaler Ebene und zur Meinungsfindung in Deutschland hinsichtlich der in Beratung befindlichen Statusfindung wird dieser Norm-Entwurf veröffentlicht.

Für den vorliegenden Norm-Entwurf ist das nationale Arbeitsgremium K 131 „Umweltbedingungen, Klassifizierung und Prüfungen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 104 „Environmental conditions, classification and methods of test“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zum Jahr 2006 unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

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

Die Ergänzung IEC/TR 60721-4-3/A1:2003 wurde eingearbeitet.

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 nachstehend wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60068-1:1994	IEC 60068-1:1988 + Corrigendum 1988 + A1:1992	DIN EN 60068-1:1995-03	–
EN 60068-2-1:1993 + A1:1993 + A2:1994	IEC 60068-2-1:1990 + A1:1993 + A2:1994	DIN EN 60068-2-1:1995-03	–
EN 60068-2-2:1993 + A1:1993	IEC 60068-2-2:1974 + IEC 60068-2-2A:1976 + A1:1993	DIN EN 60068-2-2:1994-08	–
EN 60068-2-5:1999	IEC 60068-2-5:1975	DIN EN 60068-2-5:2000-07	–
EN 60068-2-6:1995	IEC 60068-2-6:1995 + Corrigendum 1995	DIN EN 60068-2-6:1996-05	–
EN 60068-2-13:1999	IEC 60068-2-13:1983	DIN EN 60068-2-13:2000-02	–
EN 60068-2-14:1999	IEC 60068-2-14:1984 + A1:1986	DIN EN 60068-2-14:2000-08	–
EN 60068-2-18:2001	IEC 60068-2-18:2000	DIN EN 60068-2-18:2001-10	–
EN 60068-2-27:1993	IEC 60068-2-27:1987	DIN EN 60068-2-27:1995-03	–
EN 60068-2-29:1993	IEC 60068-2-29:1987	DIN EN 60068-2-29:1995-03	–
EN 60068-2-30:1999	IEC 60068-2-30:1980 + A1:1985	DIN EN 60068-2-30:2000-02	–

Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60068-1:1995-03, *Umweltprüfungen – Teil 1: Allgemeines und Leitfaden* (IEC 60068-1:1988 + Corrigendum 1988 + A1:1992); Deutsche Fassung EN 60068-1:1994.

DIN EN 60068-2-1:1995-03, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfgruppe A: Kälte* (IEC 60068-2-1:1990 + A1:1993 + A2:1994); Deutsche Fassung EN 60068-2-1:1993 + A1:1993 + A2:1994.

DIN EN 60068-2-2:1994-08, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfgruppe B: Trockene Wärme* (IEC 60068-2-2:1974 + IEC 60068-2-2A:1976 + A1:1993); Deutsche Fassung EN 60068-2-2:1993 + A1:1993.

DIN EN 60068-2-5:2000-07, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen – Prüfung Sa: Nachgebildete Sonnenbestrahlung auf der Erdoberfläche* (IEC 60068-2-5:1975); Deutsche Fassung EN 60068-2-5:1999.

DIN EN 60068-2-6:1996-05, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfung Fc: Schwingen, sinusförmig* (IEC 60068-2-6:1995 + Corrigendum 1995); Deutsche Fassung EN 60068-2-6:1995.

E DIN 40046-721-3:2004-11

DIN EN 60068-2-13:2000-02, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen – Prüfgruppe M: Niedriger Luftdruck* (IEC 60068-2-13:1983); Deutsche Fassung EN 60068-2-13:1999.

DIN EN 60068-2-14:2000-08, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen – Prüfung N: Temperaturwechsel* (IEC 60068-2-14:1984 + A1:1986); Deutsche Fassung EN 60068-2-14:1999.

DIN EN 60068-2-18:2001-10, *Umweltprüfungen – Teil 2-18: Prüfungen, Prüfung R und Leitfaden: Wasser* (IEC 60068-2-18:2000); Deutsche Fassung EN 60068-2-18:2001.

DIN EN 60068-2-27:1995-03, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfung Ea und Leitfaden: Schocken* (IEC 60068-2-27:1987); Deutsche Fassung EN 60068-2-27:1993.

DIN EN 60068-2-29:1995-03, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfung Eb und Leitfaden: Dauerschocken* (IEC 60068-2-29:1987); Deutsche Fassung EN 60068-2-29:1993.

DIN EN 60068-2-30:2000-02, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen – Prüfung Db und Leitfaden: Feuchte Wärme, zyklisch (12 + 12-Stunden-Zyklus)* (IEC 60068-2-30:1980 + A1:1985); Deutsche Fassung EN 60068-2-30:1999.

Deutsche Übersetzung

**Leitfaden für die Korrelation und Umsetzung der Klassen von
Umgebungsbedingungen nach IEC 60721-3 in Prüfverfahren nach
IEC 60068 – Ortsfester Einsatz, wettergeschützt**

Inhalt

	Seite
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich und Zweck.....	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Übersicht.....	7
3.1 Allgemeine Bemerkungen zu IEC 60721	7
3.2 Allgemeine Bemerkungen zu IEC 60068	7
3.3 Schärfefgrade	7
3.4 Empfohlene Prüfungen	7
3.5 Umweltprüfungen für Klassen "im Einsatz"	7
3.6 Prüfdauer	8
3.7 Umgebung	8
4 Ortsfester Einsatz, wettergeschützt: klimatisch.....	9
5 Ortsfester Einsatz, wettergeschützt: dynamisch	27
Anhang A Ortsfester Einsatz wettergeschützt – Klimatische Umweltbedingungen.....	37
Anhang B Ortsfester Einsatz wettergeschützt - Dynamisch	68
Tabelle 1 – Empfohlene Prüfungen für IEC 60721-3-3, Klasse 3K2	9
Tabelle 2 – Empfohlene Prüfungen für IEC 60721-3-3, Klasse 3K3	12
Tabelle 3 – Empfohlene Prüfungen für IEC 60721, Klasse 3K4	15
Tabelle 4 – Empfohlene Prüfungen für IEC 60721-3-3, Klasse 3K5	19
Tabelle 5 – Empfohlene Prüfungen für IEC 60721-3-3, Klasse 3K6	23
Tabelle 6 – Empfohlene Prüfungen für IEC 60721-3-3, Klasse 3M1	27
Tabelle 7 – Empfohlene Prüfungen für IEC 60721-3-3, Klasse 3M2	29
Tabelle 8 – Empfohlene Prüfungen für IEC 60721-3-3, Klasse 3M3	31
Tabelle 9 – Empfohlene Prüfungen für IEC 60721-3-3, Klasse 3M4	33
Tabelle 10 – Empfohlene Prüfungen für IEC 60721-3-3, Klasse 3M6	35
Tabelle A1 – Empfohlene Prüfungen für IEC 60721-3-3 – Klasse 3K1.....	37
Tabelle A2 – Empfohlene Prüfungen für IEC 60721-3-3 – Klasse 3K7.....	40
Tabelle A3 – Empfohlene Prüfungen für IEC 60721-3-3 – Klasse 3K7L.....	44
Tabelle A4 – Empfohlene Prüfungen für IEC 60721-3-3 – Klasse 3K8.....	48
Tabelle A5 – Empfohlene Prüfungen für IEC 60721-3-3 – Klasse 3K8H.....	52
Tabelle A6 – Empfohlene Prüfungen für IEC 60721-3-3 – Klasse 3K8L.....	56

	Seite
Tabelle A7 – Empfohlene Prüfungen für IEC 60721-3-3 – Klasse 3K9	60
Tabelle A8 – Empfohlene Prüfungen für IEC 60721-3-3 – Klasse 3K10	64
Tabelle B1 – Empfohlene Prüfung für IEC 60721-3-3 – Klasse 3M5	68
Tabelle B2 – Empfohlene Prüfung für IEC 60721-3-3 – Klasse 3M7	70
Tabelle B3 – Empfohlene Prüfung für IEC 60721-3-3 – Klasse 3M8	72

Einleitung

Es ist wichtig hervorzuheben, dass dieser Report ausschließlich als Leitfaden zu betrachten ist, da es so gut wie unmöglich ist, verbindliche Anforderungen für den weltweiten Einsatz von Produkten festzulegen. Jedoch für Fälle in denen andere Prüfungen, als die in diesem Report empfohlenen, erforderlich sind, bietet er Grundlagen und Vorgehensweisen für alternative Prüfungen.

Eine Anleitung zur Umsetzung steht zur Verfügung wo Umwelteinflussgrößen in IEC 60721-3-3 sich von den Umweltprüfungen und deren Schärfegraden in IEC 60068-2 unterscheiden.

Die Gründe für die Korrelation werden in diesem Report so beschrieben, dass Verfasser von Prüfspezifikationen ihre Prüfungen entsprechend ändern können, soweit die Anwendung dies erlaubt. Wo unterschiedliche Werte von Einflussgrößen, zwischen IEC 60721-3-3 und IEC 60068-2, vorhanden sind, sind die nächstliegenden Prüfschärfegrade nach IEC 60068-2 verwendet. Falls es notwendig wird um von Prüfschärfegraden nach IEC 60068-2 abzuweichen sind die Gründe in diesem Report beschrieben und alternative Prüfungen in den Tabellen empfohlen.

1 Anwendungsbereich und Zweck

Dieser Teil der IEC 60721 ist ein "Technical Report" der die Korrelation und Umsetzung der Klassen von Umweltbedingungen nach IEC 60721-3-3 in Umweltprüfungen nach IEC 60068 behandelt.

In der Umwelt können eine Vielzahl von Umweltbedingungen vorhanden sein wie z. B. mechanische, klimatische, biologische und andere Größen aufgrund von chemisch, und mechanisch aktiven Stoffen. In diesem Report werden nur mechanische und klimatische Bedingungen berücksichtigt.

Zweck dieses "Technical Report" ist es, dem Verfasser von Prüfspezifikationen, Empfehlungen sowie eine Anzahl von leicht zu lesenden Tabellen zur Verfügung zu stellen, die diese Umweltbedingungen entsprechend zuordnen oder umsetzen.

2 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 60068-1:1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 60068-2-1:1990, *Environmental testing – Part 2: Tests – Tests A: Cold*

IEC 60068-2-2:1974, *Environmental testing – Part 2: Tests – Tests B: Dry heat*

IEC 60068-2-5:1975, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Sa: Simulated solar radiation at ground level*

IEC 60068-2-6:1995, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

IEC 60068-2-13:1983, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test M: Low air pressure*

IEC 60068-2-14:1984, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test N: Change of temperature*

IEC 60068-2-18:1989, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test R and guidance: Water*

IEC 60068-2-27:1987, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ea and guidance: Shock*

IEC 60068-2-29:1987, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Eb and guidance: Bump*

IEC 60068-2-30:1980, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Db and guidance: Damp heat, cyclic (12 + 12 hour cycle)*

3 Übersicht

3.1 Allgemeine Bemerkungen zu IEC 60721

IEC 60721-3-3 legt Gruppen von Umwelteinflussgrößen und ihre Grenzwerte fest, im folgenden Umweltbedingungen genannt, denen Produkte während Lagerung, Transport und Gebrauch ausgesetzt sein können. Einflussgrößen in diesen Umweltklassen werden einzeln vergeben, Produkte können ihnen jedoch gleichzeitig ausgesetzt sein. Einige dieser Größen sind unabhängig von einander während andere mehr im Zusammenhang zu betrachten sind, z. B. Sonnenstrahlung und Temperatur.

3.2 Allgemeine Bemerkungen zu IEC 60068

IEC 60068-2 legt eine Reihe von Umweltprüfungen und angemessene Schärfegrade fest. Die Auswahl von Prüfschärfegraden hängt von den Folgen eines Ausfalls des Produktes ab. Zwei verschiedene Produkte können an Einsatzorten gleicher Umweltklassen installiert sein. Jedoch wird ein Produkt unter wesentlich schärferen Bedingungen geprüft aufgrund unterschiedlicher Folgen eines Ausfalls. Dieser Leitfaden bezieht sich auf übliche Ausfallfolgen, bei größeren Ausfallrisiken können höhere Prüfschärfegrade erforderlich sein, basierend auf speziellen Kenntnissen über die Produkte.

3.3 Schärfegrade

IEC 60721-3-3 bildet Klassen von Umweltbedingungen die mit geringer Wahrscheinlichkeit überschritten werden und die nur sehr kurz auf das Produkt einwirken. Weitere Einzelheiten sind in Anhang A zu der Einleitung zu diesem Report zu finden. Die vorgeschlagenen Prüfschärfegrade in den Tabellen dieses Reports tragen dem Rechnung. Weitere Informationen enthält IEC 60721-4-0 welche als Einführung zu der Serie IEC 721-4 dient

3.4 Empfohlene Prüfungen

In den nachstehenden Tabellen werden zwei Arten von Prüfungen dargestellt. Die erste Prüfung entspricht den nächstliegenden bevorzugten Schärfegraden nach IEC 60068-2 Die zweite enthält die empfohlene Prüfung und Schärfegrade da sie für elektrotechnische Produkte als mehr geeignet gesehen werden

3.5 Umweltprüfungen für Klassen "im Einsatz"

Die Klassen "im Einsatz" legen die Umweltbedingungen fest, denen Produkte, während ihres Einsatzes im Betrieb, einschließlich beim Zusammenbau, im Stillstand, bei Wartung und Reparatur ausgesetzt sind.

E DIN 40046-721-3:2004-11

Umweltbedingungen, die durch den Einsatz von mehreren Produkten im gleichen Gehäuse verursacht werden, sind in dieser Klasse nicht berücksichtigt.

Die Einzelbestimmung muss festlegen wann der Prüfling, während der Prüfung, in Betrieb sein muss, welche Leistungsanforderungen vor, während und nach der Prüfung gemessen werden müssen sowie die Ausfallkriterien.

3.6 Prüfdauer

Die empfohlene Prüfdauer in Tabellen wurde aufgrund von Erfahrungswerten gewählt welche ausreichend die Umwelteinflüsse auf die meisten Produkte demonstrieren. Der Anwender kann jedoch diese Werte ändern, wenn die Erfahrung aufgrund einer besonderen Anwendung dieses verlangt. Als Hilfe für den Anwender erläutern die Fußnoten zu den Tabellen dieses Reports warum die empfohlene Prüfdauer gewählt wurde

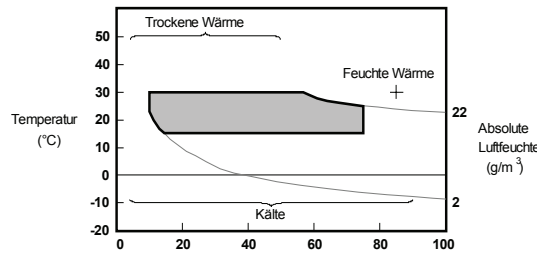
3.7 Umgebung

Der Ausdruck "Umgebung" welchen in einigen empfohlenen Prüfungen benutzt wird bezieht sich auf die Standard atmosphärischen Bedingungen nach 5.3.1. der IEC 60068-1 das heißt zwischen 15°C und 35°C und von 25% r.F bis 75% r.F mit einer maximalen absoluten Feuchte von 22 g/m³ sowie einem Luftdruck zwischen 86 kPa und 106 kPa. Einzelheiten zu Standard atmosphärischen Bedingungen sind aufgeführt in ISO 2533 und Anhang, IEC 60721-2-3 enthält eine Zusammenfassung. Referenz Bedingungen bei Prüfungen sind beschrieben in ISO 554.

4 Ortsfester Einsatz, wettergeschützt: klimatisch

Tabelle 1 – Empfohlene Prüfungen für IEC 60721-3-3, Klasse 3K2

(Dauernd temperaturgeregelte geschlossene Räume, Feuchte ungeregelt)

IEC 60721-3-3 Klimatische Bedingungen			IEC 60068-2 Klimatische Prüfungen				
Umwelteinflussgrößen		Klasse	Nächstliegende IEC 60068-2		Empfohlene Prüfung		Anm.
		3K2	Prüfverfahren	Prüfschärfegrade	Prüfverfahren	Prüfschärfegrade	Nr.
 Bild 1 – Klasse 3K2 Klimatogramm					x) Trockene Wärme IEC 60068-2-2: Bb/Bd y) Kälte IEC 60068-2-1: Ab/Ad z) Feuchte Wärme IEC 60068-2-56: Cb	+30 °C, 16 h Keine Keine	1), 2) 3) 3)
a)	Niedrige Lufttemperatur	+15°C	Wie empfohlene Prüfung		Siehe oben		
b)	Hohe Lufttemperatur	+30°C	Wie empfohlene Prüfung		Siehe oben		
c)	Niedrige relative Luftfeuchte	10%	Wie empfohlene Prüfung		Siehe oben		
d)	Hohe relative Luftfeuchte	75%	Wie empfohlene Prüfung		Siehe oben		
e)	Niedrige absolute Luftfeuchte	2g/m³	Wie empfohlene Prüfung		Siehe oben		
f)	Hohe absolute Luftfeuchte	22g/m³	Wie empfohlene Prüfung		Siehe oben		
g)	Rasche Änderung der Lufttemperatur	0,5°C/min.	60068-2-14: Nb	+5°C bis Umg.temp. 2 Zyklen 1°C/min t1=3			4)
h)	Niedriger Luftdruck	70kPa	60068-2-13: M	70kPa, 30min.	Normal nicht erforderlich - Siehe Anmerkung 5)		5)
i)	Hoher Luftdruck	106kPa	Keine IEC 60068-2 Prüfung		Normal nicht erforderlich - Siehe Anmerkung 6)		6)
j)	Sonnenstrahlung	700 W/m²	60068-2-5: Sa Verfahren C	1 120 W/m², 72 h, + 40°C	Feuchte Wärme Prüfung um 10°C erhöht durchführen und Materialien auf photochemische Reaktionen untersuchen		7)

– Entwurf –

E DIN 40046-721-3:2004-11

IEC 60721-3-3 Klimatische Bedingungen			IEC 60068-2 Klimatische Prüfungen				
Umwelteinflussgrößen		Klasse	Nächstliegende IEC 60068-2		Empfohlene Prüfung		Anm.
		3K2	Prüfverfahren	Prüfschärfegrade	Prüfverfahren	Prüfschärfegrade	Nr.
k)	Wärmestrahlung Auswahl durch den Anwender 3Z1, 2, oder 3		Keine IEC 60068-2 Prüfung		Normal nicht erforderlich - Siehe Anmerkung 8)		8)
l)	Luftbewegung Auswahl durch den Anwender 3Z4, 5 oder 6		Keine IEC 60068-2 Prüfung		Normal nicht erforderlich - Siehe Anmerkung 9)		9)
m)	Betauung	Nein					
n)	Niederschlag (Regen, Schnee, Hagel usw.)	Nein					
o)	Wasser (außer Regen)	Nein					
p)	Eisbildung und Vereisung	Nein					
ANMERKUNG ‘nein’ in der Spalte Klasse bedeutet, dass keine Bedingung nach IEC 60721-3-3 spezifiziert ist							

ANMERKUNGEN ZUR TABELLE 1

ANMERKUNG 1 Um Produkte nach den Umweltbedingungen des Klimatogramms zu prüfen, werden üblicherweise nur drei verschiedene Prüfungen verwendet;

Trockene Wärme: Wobei die relative Luftfeuchte 50% nicht übersteigen darf, jedoch nicht ausdrücklich geregelt wird.

Kälte : Wobei Luftfeuchte nicht geregelt wird.

Feuchte Wärme, Wobei sowohl Temperatur als auch konstant: Luftfeuchte geregelt werden.

Diese Prüfungen sind in der Tabelle x, y und z genannt. Kälte und Luftfeuchtebedingungen dieser Klasse, werden nach IEC 60068-1 als innerhalb üblicher Messwerttoleranzen und deshalb für die meisten Produkte als mild betrachtet. Andere Grenzbedingungen des Klimatogramms werden im allgemeinen nicht geprüft da keine geeigneten Prüfungen nach IEC 60068-2 zur Verfügung stehen.

ANMERKUNG 2 Die Prüftemperatur entspricht der Umweltbedingung nach IEC 60721-3-3 für diese Klasse. Eine Prüfdauer von 16 h reicht für die meisten Produkte aus, um nachzuweisen, dass ihre Entwicklung über genügend Spielraum verfügt, um bei dieser Temperatur zu funktionieren.

ANMERKUNG 3 Diese niedrigen Temperatur- und Luftfeuchtebedingungen liegen innerhalb der genormten Umweltbedingungen wie nach IEC 60068-1 beschrieben, und daher wird keine Prüfung empfohlen.

ANMERKUNG 4 Von diesem Temperaturbereich wird angenommen, dass er innerhalb der genormten Umweltbedingungen wie nach IEC 60068-1 beschrieben liegt, und daher wird keine Temperaturwechselprüfung empfohlen.

ANMERKUNG 5 Für hermetisch dichte, oder Flüssigkeiten enthaltende bzw. verarbeitende Produkte wird die Prüfung IEC 60068-2-13: M empfohlen. Für übliche Anwendungen, bei denen der Einfluss des Luftdrucks nur auf Komponentenebene bestimmt wird, wird keine Prüfung empfohlen.

ANMERKUNG 6 Es gibt keine Prüfung nach IEC 60068-2 für diese Umweltbedingungen, die für die meisten Produkte als mild betrachtet werden. Es wird keine Prüfung empfohlen.

ANMERKUNG 7 IEC 60068-2-5 Verfahren C (Prüfung Sonnenstrahlung auf der Erdoberfläche) wurde gewählt, da sie kontinuierliche Bestrahlung und daher die Bestimmung von Photodegradationseinflüssen zulässt. Der Schärfegrad dieser Klasse beträgt 700 W/m², jedoch beträgt bei der einzigen nach IEC 60068-2-5: Sa aufgeführten Prüfbedingung der Wert der Sonnenstrahlung 1120 W/m².

Sonnenstrahlungsprüfungen werden als nicht ausreichend betrachtet, da es schwierig ist, die tatsächliche in der Praxis auftretende Strahlung nachzubilden. Diese Umweltbedingungen sollten durch Erhöhen der Temperatur bei der Prüfung "Trockene Wärme" mit 10 °C, und Beobachtung der Werkstoffe und Bauteile auf photochemische Reaktionen bestimmt werden. Für weitere Informationen siehe IEC 60721-4-0.

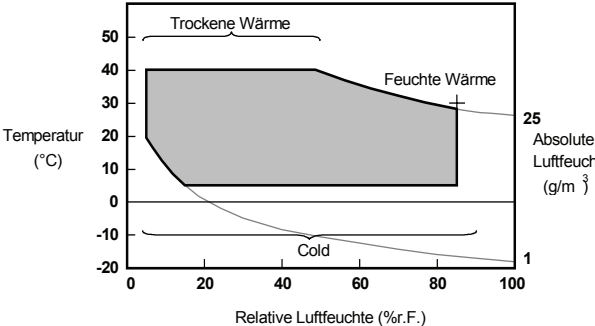
Produkte können gegen den Effekt der Sonnenstrahlung geschützt werden, indem z. B. wirksame Hitzeschilder angebracht werden. In diesem Fall kann die erhöhte Temperatur für die Trockene Wärmeprüfung ausgelassen werden, oder der Schärfegrad wird, abhängig von der Wirksamkeit der Vorkehrungen, herabgesetzt. Es sollte üblich sein, solche Schutzmassnahmen zu entwickeln, um Sicherheit in Bezug auf die Fähigkeiten des Produkts gegen die Auswirkungen der Sonnenstrahlung zu erlangen.

ANMERKUNG 8 Es wird keine Prüfung empfohlen. Nach IEC 60721-3-3 steht kein Wert zur Verfügung für Wärmestrahlung. Dieser Einfluss ist üblicherweise in der Prüfung Trockene Wärme enthalten. Für Produkte, in der Nähe von Quellen starker Wärmestrahlung installiert, sind eventuell besondere Vorkehrungen wie z. B. Wärmeschilder oder Isolierungen nötig, oder eine weitere Prüfung mit erhöhter Temperatur kann erforderlich sein. Um wie viel höher diese Temperatur sein sollte, hängt von der Stärke der Wärmequelle ab.

ANMERKUNG 9 Es wird keine Prüfung empfohlen. Es existiert keine geeignete Prüfung nach IEC 60068, und die Bedingung wird für die meisten Produkte als mild betrachtet. Vorsicht ist angebracht, besonders bei großen Prüflingen, wenn eine besondere Bedingung (3Z4, 5 oder 6) gewählt wird, und der Anwender eventuell sein eigenes Verfahren entwickeln muss, um dieser Bedingung zu entsprechen.

Tabelle 2 – Empfohlene Prüfungen für IEC 60721-3-3, Klasse 3K3

(Temperaturgeregelte geschlossene Räume, Feuchte ungeregelt)

IEC 60721-3-3 Klimatische Bedingungen			IEC 60068-2 Klimatische Prüfungen			
Umwelteinflussgrößen		Klasse	Nächstliegende IEC 60068-2		Empfohlene Prüfung	Anm.
		3K3	Prüfverfahren	Prüfschärfegrade	Prüfverfahren	Nr.
 Bild 1 – Klasse 3K3 Klimatogramm					x) Trockene Wärme IEC 60068-2-2: Bb/Bd y) Kälte IEC 60068-2-1: Ab/Ad z) Feuchte Wärme IEC 60068-2-56: Cb	1), 2) 1), 2) 1), 3)
a)	Niedrige Lufttemperatur	+5°C	Wie empfohlene Prüfung		Siehe oben	
b)	Hohe Lufttemperatur	+40°C	Wie empfohlene Prüfung		Siehe oben	
c)	Niedrige relative Luftfeuchte	5%	Wie empfohlene Prüfung		Siehe oben	
d)	Hohe relative Luftfeuchte	85%	Wie empfohlene Prüfung		Siehe oben	
e)	Niedrige absolute Luftfeuchte	1g/m³	Wie empfohlene Prüfung		Siehe oben	
f)	Hohe absolute Luftfeuchte	25g/m³	Wie empfohlene Prüfung		Siehe oben	
g)	Rasche Änderung der Lufttemperatur	0,5°C/min.	60068-2-14: Nb	+5°C bis Umg.Temp. 2 Zyklen 1°C/min t1=3	Normal nicht erforderlich – Siehe Anmerkung 4)	
h)	Niedriger Luftdruck	70kPa	60068-2-13: M	70kPa, 30min.	Normal nicht erforderlich – Siehe Anmerkung 5)	
i)	Hoher Luftdruck	106kPa	Keine IEC 60068-2 Prüfung		Normal nicht erforderlich – Siehe Anmerkung 6)	
j)	Sonnenstrahlung	700 W/m²	60068-2-5: Sa Verfahren C	1 120 W/m², 72 h, + 40°C	Feuchte Wärme Prüfung um 10°C erhöht durchführen und Materialien auf photochemische Reaktionen untersuchen	
k)	Wärmestrahlung Auswahl durch den Anwender 3Z1, 3Z2, oder 3Z3		Keine IEC 60068-2 Prüfung		Normal nicht erforderlich – Siehe Anmerkung 8)	

IEC 60721-3-3 Klimatische Bedingungen			IEC 60068-2 Klimatische Prüfungen				
Umwelteinflussgrößen		Klasse	Nächstliegende IEC 60068-2		Empfohlene Prüfung		Anm.
		3K3	Prüfverfahren	Prüfschärfegrade	Prüfverfahren	Prüfschärfegrade	Nr.
l)	Luftbewegung Auswahl durch den Anwender 3Z4, 3Z5 oder 3Z6		Keine IEC 60068-2 Prüfung		Normal nicht erforderlich – Siehe Anmerkung 9)		9)
m)	Betauung	Nein					
n)	Niederschlag (Regen, Schnee, Hagel usw.)	Nein					
o)	Wasser (außer Regen)	Nein					
p)	Eisbildung und Vereisung	Nein					
ANMERKUNG ‘nein’ in der Spalte Klasse bedeutet, dass keine Bedingung nach IEC 60721-3-3 spezifiziert ist							

ANMERKUNGEN ZUR TABELLE 2

ANMERKUNG 1 Um Produkte nach den Umweltbedingungen des Klimatogramms zu prüfen, werden üblicherweise nur drei verschiedene Prüfungen verwendet;

Trockene Wärme: Wobei die relative Luftfeuchte 50% nicht übersteigen darf, jedoch nicht ausdrücklich geregelt wird.

Kälte : Wobei Luftfeuchte nicht geregelt wird.

Feuchte Wärme, Wobei sowohl Temperatur als auch konstant: Luftfeuchte geregelt werden.

Diese Prüfungen sind in der Tabelle x, y und z genannt. Andere Grenzbedingungen des Klimatogramms werden im allgemeinen nicht geprüft da keine geeigneten Prüfungen nach IEC 60068-2 zur Verfügung stehen.

ANMERKUNG 2 Die Prüftemperatur entspricht der Umweltbedingung nach IEC 60721-3-3 für diese Klasse. Eine Prüfdauer von 16 h reicht für die meisten Produkte aus, um nachzuweisen, dass ihre Entwicklung über genügend Spielraum verfügt, um bei dieser Temperatur zu funktionieren.

ANMERKUNG 3 Diese Schärfegrade sind die nächstliegenden Werte nach IEC 60068-2, und die kleinen Unterschiede in sowohl Temperatur als auch Luftfeuchtebedingungen werden als unwesentlich und als innerhalb üblicher Messwerttoleranzen betrachtet. Die Dauer von 96 h wird für die meisten wärmeabstrahlenden Produkte als ausreichend betrachtet, um nachzuweisen, dass die Entwicklung über genügend Spielraum verfügt, um bei dieser Luftfeuchte zu funktionieren.

ANMERKUNG 4 Die Temperaturwechselprüfung wird üblicherweise verwendet, um Abweichungen in der Entwicklung zu überprüfen, wobei der Temperaturbereich nicht wichtig ist. Jedoch ist in dieser Klasse der Temperaturbereich sehr klein, und Betaung unwahrscheinlich, daher wird empfohlen diese Prüfung auszulassen, eventuell mit Ausnahme von hermetisch dichten Produkten.

ANMERKUNG 5 Für hermetisch dichte oder Flüssigkeiten enthaltende bzw. verarbeitende Produkte wird die Prüfung IEC 60068-2-13: M empfohlen. Für übliche Anwendungen, bei denen der Einfluss des Luftdrucks nur auf Komponentenebene bestimmt wird, wird keine Prüfung empfohlen. Es gibt keine Prüfung nach IEC 60068-2 für diese Umweltbedingungen, welche innerhalb der Standard

Umweltbedingungen liegen und die für die meisten Produkte als mild betrachtet werden. Es wird keine Prüfung empfohlen.

ANMERKUNG 6 IEC 60068-2-5 Verfahren C (Prüfung Sonnenstrahlung auf der Erdoberfläche) wurde gewählt, da sie kontinuierliche Bestrahlung und daher die Bestimmung von Photodegradationseinflüssen zulässt. Der Schärfegrad dieser Klasse beträgt 700 W/m², jedoch beträgt bei der einzigen nach IEC 60068-2-5: Sa aufgeführten Prüfbedingung der Wert der Sonnenstrahlung 1120 W/m².

Sonnenstrahlungsprüfungen werden als nicht ausreichend betrachtet, da es schwierig ist, die tatsächliche in der Praxis auftretende Strahlung nachzubilden. Diese Umweltbedingungen sollten durch Erhöhen der Temperatur bei der Prüfung "Trockene Wärme" mit 10 °C und Beobachtung der Werkstoffe und Bauteile auf photochemische Reaktionen bestimmt werden. Für weitere Informationen siehe IEC 60721-4-0.

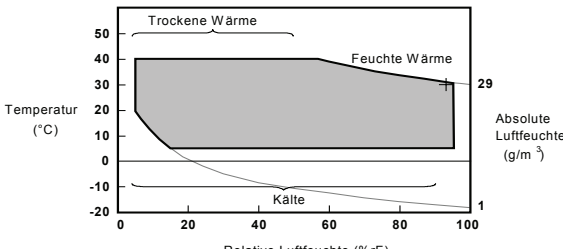
Produkte können gegen den Effekt der Sonnenstrahlung geschützt werden, indem z. B. wirksame Hitzeschilder angebracht werden. In diesem Fall kann die erhöhte Temperatur für die Trockene Wärmeprüfung ausgelassen werden, oder der Schärfegrad wird, abhängig von der Wirksamkeit der Vorkehrungen, herabgesetzt. Es sollte üblich sein, solche Schutzmassnahmen zu entwickeln, um Sicherheit in Bezug auf die Fähigkeiten des Produkts gegen die Auswirkungen der Sonnenstrahlung zu erlangen.

ANMERKUNG 7 Es wird keine Prüfung empfohlen. Nach IEC 60721-3-3 steht kein Wert zur Verfügung für Wärmestrahlung. Dieser Einfluss ist üblicherweise in der Prüfung Trockene Wärme enthalten. Für Produkte, in der Nähe von Quellen starker Wärmestrahlung installiert, sind eventuell besondere Vorkehrungen wie z. B. Wärmeschilder oder Isolierungen nötig, oder eine weitere Prüfung mit erhöhter Temperatur kann erforderlich sein. Um wie viel höher diese Temperatur sein sollte, hängt von der Stärke der Wärmequelle ab.

ANMERKUNG 8 Es wird keine Prüfung empfohlen. Es existiert keine geeignete Prüfung nach IEC 60068, und die Bedingung wird für die meisten Produkte als mild betrachtet. Vorsicht ist angebracht, besonders bei großen Prüflingen, wenn eine besondere Bedingung (3Z4, 5 oder 6) gewählt wird, und der Anwender eventuell sein eigenes Verfahren entwickeln muss, um dieser Bedingung zu entsprechen

Tabelle 3 – Empfohlene Prüfungen für IEC 60721, Klasse 3K4

(Temperaturgeregelte geschlossene Räume mit einem weiten Bereich relativer Feuchte, Feuchte ungeregelt)

IEC 60721-3-3 Klimatische Bedingungen			IEC 60068-2 Klimatische Prüfungen				
Umwelteinflussgrößen		Klasse	Nächstliegende IEC 60068-2		Empfohlene Prüfung		Anm.
		3K4	Prüfverfahren	Prüfschärfegrade	Prüfverfahren	Prüfschärfegrade	Nr.
 Bild 1 – Klasse 3K4 Klimatogramm					x) Trockene Wärme IEC 60068-2-2: Bb/Bd y) Kälte IEC 60068-2-1: Ab/Ad z) Feuchte Wärme IEC 60068-2-56: Cb	+40°C, 16h +5°C, 16h +30°C, 93% r.F., 16h	1), 2) 1),2) 1),3)
a)	Niedrige Lufttemperatur	+5°C	Wie empfohlene Prüfung		Siehe oben		
b)	Hohe Lufttemperatur	+40°C	Wie empfohlene Prüfung		Siehe oben		
c)	Niedrige relative Luftfeuchte	5%	Wie empfohlene Prüfung		Siehe oben		
d)	Hohe relative Luftfeuchte	95%	Wie empfohlene Prüfung		Siehe oben		
e)	Niedrige absolute Luftfeuchte	1 g/m³	Wie empfohlene Prüfung		Siehe oben		
f)	Hohe absolute Luftfeuchte	29 g/m³	Wie empfohlene Prüfung		Siehe oben		
g)	Rasche Änderung der Lufttemperatur	0,5°C/min.	60068-2-14: Nb	5°C bis Umgeb.temp. 2 Zyklen 1°C/min t1=3 h	Normal nicht erforderlich - Siehe Anmerkung 4)		4)
h)	Niedriger Luftdruck	70kPa	60068-2-13: M	70 kPa, 30min.	Normal nicht erforderlich - Siehe Anmerkung 5)		5)
i)	Hoher Luftdruck	106kPa	Keine IEC 60068-2 Prüfung		Normal nicht erforderlich - Siehe Anmerkung 6)		6)
j)	Sonnenstrahlung	700 W/m²	60068-2-5: Sa Verfahren C	1 120 W/m², 72 h, + 40°C	Feuchte Wärme Prüfung um 10°C erhöht durchführen und Materialien auf photochemische Reaktionen untersuchen		7)
k)	Wärmestrahlung Auswahl durch den Anwender 3Z1, 2, oder 3		Keine IEC 60068-2 Prüfung		Normal nicht erforderlich - Siehe Anmerkung 8)		8)
l)	Luftbewegung Auswahl durch den Anwender 3Z4, 5 oder 6		Keine IEC 60068-2 Prüfung		Normal nicht erforderlich - Siehe Anmerkung 9)		9)

– Entwurf –

E DIN 40046-721-3:2004-11

IEC 60721-3-3 Klimatische Bedingungen			IEC 60068-2 Klimatische Prüfungen				
Umwelteinflussgrößen		Klasse	Nächstliegende IEC 60068-2		Empfohlene Prüfung		Anm.
		3K4	Prüfverfahren	Prüfschärfegrade	Prüfverfahren	Prüfschärfegrade	Nr.
m)	Betauung	Ja	60068-2-30: Db Variante 2	+ 40°C, 90 -100% r.F. 2 Zyklen	60068-2-30: Db Variante 2	+30°C, 90 – 100% r.F. 2 Zyklen	10)
n)	Niederschlag (Regen, Schnee, Hagel usw.)	Nein					
o)	Wasser (außer Regen) Auswahl durch den Anwender 3Z7, 8, 9 oder 10		Keine IEC 60068-2 Prüfung		60068-2-18: Ra, Rb	Siehe Anmerkung 11)	11)
p)	Eisbildung und Vereisung	Nein					
ANMERKUNG ‘nein’ in der Spalte Klasse bedeutet, dass keine Bedingung nach IEC 60721-3-3 spezifiziert ist							

ANMERKUNGEN ZUR TABELLE 3

ANMERKUNG 1 Um Produkte nach den Umweltbedingungen des Klimatogramms zu prüfen, werden üblicherweise nur drei verschiedene Prüfungen verwendet;

Trockene Wärme: Wobei die relative Luftfeuchte 50% nicht übersteigen darf, jedoch nicht ausdrücklich geregelt wird.

Kälte : Wobei Luftfeuchte nicht geregelt wird.

Feuchte Wärme, Wobei sowohl Temperatur als auch konstant: Luftfeuchte geregelt werden.

Diese Prüfungen sind in der Tabelle x, y und z genannt. Andere Grenzbedingungen des Klimatogramms werden im allgemeinen nicht geprüft da keine geeigneten Prüfungen nach IEC 60068-2 zur Verfügung stehen.

ANMERKUNG 2 Die Prüftemperatur entspricht der Umweltbedingung nach IEC 60721-3-3 für diese Klasse. Eine Prüfdauer von 16 h reicht für die meisten Produkte aus, um nachzuweisen, dass ihre Entwicklung über genügend Spielraum verfügt, um bei dieser Temperatur zu funktionieren. IEC 60721-3-3 enthält eine besondere Umweltbedingung von +55°C welche für die Umweltbedingungen dieser Klasse angewandt werden kann. Falls diese Bedingung für ein Produkt zutrifft wird eine alternative Prüfung mit +55°C für 16 h empfohlen.

ANMERKUNG 3 Diese Schärfgrade sind die nächstliegenden Werte nach IEC 60068-2, und die kleinen Unterschiede in sowohl Temperatur als auch Luftfeuchtebedingungen werden als unwesentlich und als innerhalb üblicher Messwerttoleranzen betrachtet. Die Dauer von 96 h wird für die meisten Wärme abstrahlenden Produkte als ausreichend betrachtet, um nachzuweisen, dass die Entwicklung über genügend Spielraum verfügt, um bei dieser Luftfeuchte zu funktionieren.

ANMERKUNG 4 Die Temperaturwechselprüfung wird üblicherweise verwendet, um Abweichungen in der Entwicklung zu überprüfen, wobei der Temperaturbereich nicht wichtig ist. Jedoch ist in dieser Klasse der Temperaturbereich sehr klein und Betauung unwahrscheinlich. Daher wird empfohlen diese Prüfung auszulassen, eventuell mit Ausnahme von hermetisch dichten Produkten.

ANMERKUNG 5 Für hermetisch dichte oder Flüssigkeiten enthaltende bzw. verarbeitende Produkte wird die Prüfung IEC 60068-2-13: M empfohlen. Für übliche Anwendungen, bei denen der Einfluss des Luftdrucks nur auf Komponentenebene bestimmt wird, wird keine Prüfung empfohlen.

ANMERKUNG 6 Es gibt keine Prüfung nach IEC 60068-2 für diese Umweltbedingungen, welche für die meisten Produkte als mild betrachtet werden. Es wird keine Prüfung empfohlen.

ANMERKUNG 7 IEC 60068-2-5 Verfahren C (Prüfung Sonnenstrahlung auf der Erdoberfläche) wurde gewählt, da sie kontinuierliche Bestrahlung und daher die Bestimmung von Photodegradationseinflüssen zulässt. Der Schärfegrad dieser Klasse beträgt 700 W/m², jedoch beträgt bei der einzigen nach IEC 60068-2-5: Sa aufgeführten Prüfbedingung der Wert der Sonnenstrahlung 1120 W/m².

Sonnenstrahlungsprüfungen werden als nicht ausreichend betrachtet, da es schwierig ist, die tatsächliche in der Praxis auftretende Strahlung nachzubilden. Diese Umweltbedingungen sollten durch Erhöhen der Temperatur bei der Prüfung "Trockene Wärme" mit 10 °C und Beobachtung der Werkstoffe und Bauteile auf photochemische Reaktionen bestimmt werden. Für weitere Informationen siehe IEC 60721-4-0.

Produkte können gegen den Effekt der Sonnenstrahlung geschützt werden, indem z. B. wirksame Hitzeschilder angebracht werden. In diesem Fall kann die erhöhte Temperatur für die Trockene Wärmeprüfung ausgelassen werden, oder der Schärfegrad wird, abhängig von der Wirksamkeit der Vorkehrungen, herabgesetzt. Es sollte üblich sein solche Schutzmassnahmen zu entwickeln um Sicherheit in Bezug auf die Fähigkeiten des Produkts gegen die Auswirkungen der Sonnenstrahlung zu erlangen.

ANMERKUNG 8 Es wird keine Prüfung empfohlen. Nach IEC 60721-3-3 steht kein Wert zur Verfügung für Wärmestrahlung. Dieser Einfluss ist üblicherweise in der Prüfung Trockene Wärme enthalten. Für Produkte, in der Nähe von Quellen starker Wärmestrahlung installiert, sind eventuell besondere Vorkehrungen wie z. B. Wärmeschilder oder Isolierungen nötig, oder eine weitere Prüfung mit erhöhter Temperatur kann erforderlich sein. Um wie viel höher diese Temperatur sein sollte, hängt von der Stärke der Wärmequelle ab.

ANMERKUNG 9 Es wird keine Prüfung empfohlen. Es existiert keine geeignete Prüfung nach IEC 60068, und die Bedingung wird für die meisten Produkte als mild betrachtet. Vorsicht ist angebracht, besonders bei großen Prüflingen, wenn eine besondere Bedingung (3Z4,5 oder 6) gewählt wird, und der Anwender eventuell sein eigenes Verfahren entwickeln muss, um dieser Bedingung zu entsprechen.

E DIN 40046-721-3:2004-11

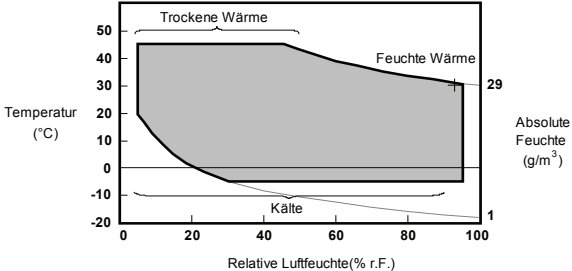
ANMERKUNG 10 Die Prüftemperatur entspricht nicht den charakteristischen Grenzwerten des Klimatogramms, da sie der nächst-höhere Wert nach IEC 60068-2 ist. Es wird jedoch nachdrücklich empfohlen die Prüftemperatur auf 30 °C abzusenken um mit den Grenzwerten des Klimatogramms zu prüfen. Die Prüfdauer, zwei Zyklen (48h) wird für die meisten Produkte als ausreichend betrachtet. Diese Prüfung sollte ausgelassen werden bei Prüflingen welche stark Wärme abstrahlen, da hierdurch Betauung verhindert wird. Der Einfluss hoher Luftfeuchte ist durch Cb, Prüfung Z abgedeckt. Variante 2 der Prüfung Db wurde gewählt, da sie die Umweltbedingungen ausreichend prüft und einfacher durchzuführen ist als Variante 1.

ANMERKUNG 11 Nach IEC 60721-3-3 stehen keine Grenzwerte zur Verfügung außer Beschreibung der vier möglichen Quellen. (Tabelle 2, 3Z7 bis 10);

- a) Tropfwasser: Wenn das Produkt üblicherweise vor Regen geschützt ist, aber Tropfen von Kondensat oder Leckagen von höhergelegenen Oberflächen ausgesetzt sein kann, ist IEC 60068-2-18: Ra 2 - Tropfenkammer mit 2 m Tropfhöhe, 0 ° Schräge und 1 h Dauer ist das bevorzugte Verfahren.
- b) Sprühwasser: Wenn das Produkt Wasser aus Sprinkler-Systemen oder von Rädern ausgesetzt sein kann, sind die IEC 60068-2-18 Prüfungen Rb 2.1 - Schwenkrohr, oder Rb 2.2 - von Hand gehaltene Brause, 1 min/m², 30 min maximal, die bevorzugten Verfahren.
- c) Spritzwasser: Wenn das Produkt fließendem oder aus- strömendem Wasser ausgesetzt sein kann, ist IEC 60068-2-18: Rb 3 - Strahl, das bevorzugte Verfahren.
- d) Wasserstrahlen: Wenn Wasserstrahlen auf das Produkt treffen, kann entweder Prüfung IEC 60068-2-18: Ra oder Rb gewählt werden, um nachzuweisen, dass das Produkt unter diesen Bedingungen funktioniert.

Tabelle 4 – Empfohlene Prüfungen für IEC 60721-3-3, Klasse 3K5

(Geschlossene Räume, Temperatur und Feuchte ungeregelt)

IEC 60721-3-3 Klimatische Bedingungen			IEC 60068-2 Klimatische Prüfungen				
Umwelteinflussgrößen		Klasse	Nächstliegende IEC 60068-2		Empfohlene Prüfung		Anm.
		3K5	Prüfverfahren	Prüfschärfegrade	Prüfverfahren	Prüfschärfegrade	Nr.
 Bild 1 – Klasse 3K5 Klimatogramm					x) Trockene Wärme IEC 60068-2-2: Bb/Bd y) Kälte IEC 60068-2-1: Ab/Ad z) Feuchte Wärme IEC 60068-2-56: Cb	+45°C, 16h -5°C, 16h +30°C, 93% r.F., 96 h	1), 2) 1), 2) 1), 3)
a)	Niedrige Lufttemperatur	-5°C	Wie empfohlene Prüfung		Siehe oben		
b)	Hohe Lufttemperatur	+45°C	Wie empfohlene Prüfung		Siehe oben		
c)	Niedrige relative Luftfeuchte	5 %	Wie empfohlene Prüfung		Siehe oben		
d)	Hohe relative Luftfeuchte	95%	Wie empfohlene Prüfung		Siehe oben		
e)	Niedrige absolute Luftfeuchte	1 g/m³	Wie empfohlene Prüfung		Siehe oben		
f)	Hohe absolute Luftfeuchte	29 g/m³	Wie empfohlene Prüfung		Siehe oben		
g)	Rasche Änderung der Lufttemperatur	0,5°C/min.	60068-2-14: Nb	-5°C bis Umgebungtemp. 2 Zyklen 1°C/min t1=3	60068-2-14: Nb	-5°C bis Umgebungtemp. 2 Zyklen 0,5°C/min t1=3 h	4)
h)	Niedriger Luftdruck	70kPa	60068-2-13: M	70 kPa, 30min.	Normal nicht erforderlich - Siehe Anmerkung 5)		5)
i)	Hoher Luftdruck	106kPa	Keine IEC 60068-2 Prüfung		Normal nicht erforderlich - Siehe Anmerkung 6)		6)
j)	Sonnenstrahlung	700 W/m²	60068-2-5: Sa Verfahren C	1 120 W/m², 72 h, + 40°C	Feuchte Wärme Prüfung um 10°C erhöht durchführen und Materialien auf photochemische Reaktionen untersuchen		7)
k)	Wärmestrahlung Auswahl durch den Anwender 3Z1, 2, oder 3		Keine IEC 60068-2 Prüfung		Normal nicht erforderlich - Siehe Anmerkung 8)		8)
l)	Luftbewegung Auswahl durch den Anwender 3Z4, 5 oder 6		Keine IEC 60068-2 Prüfung		Normal nicht erforderlich - Siehe Anmerkung 9)		9)

– Entwurf –

E DIN 40046-721-3:2004-11

IEC 60721-3-3 Klimatische Bedingungen			IEC 60068-2 Klimatische Prüfungen				
Umwelteinflussgrößen		Klasse	Nächstliegende IEC 60068-2		Empfohlene Prüfung		Anm.
		3K5	Prüfverfahren	Prüfschärfegrade	Prüfverfahren	Prüfschärfegrade	Nr.
m)	Betauung	Ja	60068-2-30: Db Variante 2	+ 40°C, 90 -100% r.F. 2 Zyklen	60068-2-30: Db Variante 2	+30°C, 90 – 100% r.F. 2 Zyklen	10)
n)	Niederschlag (Regen, Schnee, Hagel usw.)	Nein					
o)	Wasser (außer Regen) Auswahl durch den Anwender 3Z7, 8, 9 oder 10		Keine IEC 60068-2 Prüfung		60068-2-18: Ra, Rb	Siehe Anmerkung 11)	11)
p)	Eisbildung und Vereisung	Ja	Keine IEC 60068-2 Prüfung		Normal nicht erforderlich - Siehe Anmerkung 12)		12)
ANMERKUNG ‘nein’ in der Spalte Klasse bedeutet, dass keine Bedingung nach IEC 60721-3-3 spezifiziert ist							

ANMERKUNGEN ZUR TABELLE 4

ANMERKUNG 1 Um Produkte nach den Umweltbedingungen des Klimagramms zu prüfen, werden üblicherweise nur drei verschiedene Prüfungen verwendet;

Trockene Wärme: Wobei die relative Luftfeuchte 50% nicht übersteigen darf, jedoch nicht ausdrücklich geregelt wird.

Kälte : Wobei Luftfeuchte nicht geregelt wird.

Feuchte Wärme, Wobei sowohl Temperatur als auch konstant: Luftfeuchte geregelt werden.

Diese Prüfungen sind in der Tabelle x, y und z genannt. Andere Grenzbedingungen des Klimagramms werden im allgemeinen nicht geprüft da keine geeigneten Prüfungen nach IEC 60068-2 zur Verfügung stehen.

ANMERKUNG 2 Die Prüftemperatur entspricht der Umweltbedingung nach IEC 60721-3-3 für diese Klasse. Da kaum chemische oder physikalische Veränderungen im Werkstoff auftreten, sobald einmal Tieftemperaturstabilisierung erreicht worden ist, wird die empfohlene Prüfdauer von 16 Stunden mehr als ausreichend sein für Tieftemperaturprüfungen. Für kleine Objekte mit kleiner Wärmekapazität kann Prüfdauer auf zwei Stunden reduziert werden. Eine Dauer von 16 h für trockene Wärmeprüfung ist für die meisten Anwendungen die akzeptabelste der nach IEC 60068-2 empfohlenen und reicht für die meiste Wärme abstrahlenden Produkte aus, um nachzuweisen, dass ihre Entwicklung über genügend Spielraum verfügt, um bei dieser Temperatur zu funktionieren. IEC 60721-3-3 enthält eine besondere Umweltbedingung von +55°C welche für die Umweltbedingungen dieser Klasse angewandt werden kann. Falls diese Bedingung für ein Produkt zutrifft wird eine alternative Prüfung mit +55°C für 16 h empfohlen.

ANMERKUNG 3 Diese Schärfegrade sind die nächstliegenden Werte nach IEC 60068-2, und die kleinen Unterschiede in sowohl Temperatur als auch Luftfeuchtebedingungen werden als unwesentlich und als innerhalb üblicher Messwerttoleranzen betrachtet. Die Dauer von 96 h wird für die meisten wärmeabstrahlenden Produkte als ausreichend betrachtet, um nachzuweisen, dass die Entwicklung über genügend Spielraum verfügt, um bei dieser Luftfeuchte zu funktionieren.

ANMERKUNG 4 Die Temperaturwechselprüfung wird üblicherweise verwendet, um Abweichungen in der Entwicklung zu überprüfen, wobei der Temperaturbereich nicht wichtig ist. Jedoch kann in dieser Klasse Betauung auftreten, so dass ein

Temperaturbereich vorgeschlagen wird, der die 0 °C Grenze überschreitet, damit Betauung bei wenig Energie abstrahlenden Produkten auftreten kann. Der nach IEC 60721 festgelegte Wert der Änderungsgeschwindigkeit beträgt 0,5 °C/min, jedoch beträgt der niedrigste bevorzugte Wert nach IEC 60068-2-14.

1°C/min. Es wird empfohlen einen Prüfwert von 0,5 °C/min zu verwenden, insbesondere für große Wärme abstrahlende Produkte.

ANMERKUNG 5 Für hermetisch dichte oder Flüssigkeiten enthaltende bzw. verarbeitende Produkte wird die Prüfung IEC 60068-2-13: M empfohlen. Für übliche Anwendungen, bei denen der Einfluss des Luftdrucks nur auf Komponentenebene bestimmt wird, wird keine Prüfung empfohlen.

ANMERKUNG 6 Es gibt keine Prüfung nach IEC 60068-2 für diese Umweltbedingungen, welche für die meisten Produkte als mild betrachtet werden. Es wird keine Prüfung empfohlen.

ANMERKUNG 7 IEC 60068-2-5 Verfahren C (Prüfung Sonnenstrahlung auf der Erdoberfläche) wurde gewählt, da sie kontinuierliche Bestrahlung und daher die Bestimmung von Photodegradationseinflüssen zulässt. Der Schärfegrad dieser Klasse beträgt 700 W/m², jedoch beträgt bei der einzigen nach IEC 60068-2-5: Sa aufgeführten Prüfbedingung der Wert der Sonnenstrahlung 1120 W/m².

Sonnenstrahlungsprüfungen werden als nicht ausreichend betrachtet, da es schwierig ist, die tatsächliche in der Praxis auftretende Strahlung nachzubilden. Diese Umweltbedingungen sollten durch erhöhen der Temperatur bei der Prüfung "Trockene Wärme" mit 10 °C und Beobachtung der Werkstoffe und Bauteile auf photochemische Reaktionen bestimmt werden. Für Informationen siehe IEC 60721-4-0.

Produkte können gegen den Effekt der Sonnenstrahlung geschützt werden, indem z. B. wirksame Hitzeschilde angebracht werden. In diesem Fall kann die erhöhte Temperatur für die Trockene Wärmeprüfung ausgelassen werden, oder der Schärfegrad wird, abhängig von der Wirksamkeit der Vorkehrungen, herabgesetzt. Es sollte üblich sein solche Schutzmassnahmen zu entwickeln um Sicherheit in Bezug auf die Fähigkeiten des Produkts gegen die Auswirkungen der Sonnenstrahlung zu erlangen.

ANMERKUNG 8 Es wird keine Prüfung empfohlen. Nach IEC 60721-3-3 steht kein Wert zur Verfügung für Wärmestrahlung. Dieser Einfluss ist üblicherweise in der Prüfung Trockene Wärme enthalten. Für Produkte, in der Nähe von Quellen starker Wärmestrahlung installiert, sind eventuell besondere Vorkehrungen wie z. B. Wärmeschilder oder Isolierungen nötig, oder eine weitere Prüfung mit erhöhter

E DIN 40046-721-3:2004-11

Temperatur kann erforderlich sein. Um wie viel höher diese Temperatur sein sollte, hängt von der Stärke der Wärmequelle ab.

ANMERKUNG 9 Es wird keine Prüfung empfohlen. Es existiert keine geeignete Prüfung nach IEC 60068, und die Bedingung wird für die meisten Produkte als mild betrachtet. Vorsicht ist angebracht, besonders bei großen Prüflingen, wenn eine besondere Bedingung (3Z4,5 oder 6) gewählt wird, und der Anwender eventuell sein eigenes Verfahren entwickeln muss, um dieser Bedingung zu entsprechen.

ANMERKUNG 10 Die Prüftemperatur entspricht nicht den charakteristischen Grenzwerten des Klimatogramms, da sie der nächst-höhere Wert nach IEC 60068-2 ist. Es wird jedoch nachdrücklich empfohlen die Prüftemperatur auf 30°C abzusenken um mit den Grenzwerten des Klimatogramms zu prüfen. Die Prüfdauer, zwei Zyklen (48h) wird für die meisten Produkte als ausreichend betrachtet. Diese Prüfung sollte ausgelassen werden bei Prüflingen welche stark Wärme abstrahlen, da hierdurch Betauung verhindert wird. Der Einfluss hoher Luftfeuchte ist durch Cb, Prüfung Z abgedeckt. Variante 2 der Prüfung Db wurde gewählt, da sie die Umweltbedingungen ausreichend prüft und einfacher durchzuführen ist als Variante 1.

ANMERKUNG 11 Nach IEC 60721-3-3 stehen keine Grenzwerte zur Verfügung außer Beschreibung der vier möglichen Quellen. (Tabelle 2, 3Z7 bis 10);

- a) Tropfwasser: Wenn das Produkt üblicherweise vor Regen geschützt ist, aber Tropfen von Kondensat oder Leckagen von höhergelegenen Oberflächen ausgesetzt sein kann, ist IEC 60068-2-18: Ra 2 - Tropfenkammer mit 2 m Tropfhöhe, 0 ° Schräge und 1 h Dauer ist das bevorzugte Verfahren.
- b) Sprühwasser: Wenn das Produkt Wasser aus Sprinkler-Systemen oder von Rädern ausgesetzt sein kann, sind die IEC 60068-2-18 Prüfungen Rb 2.1 - Schwenkrohr, oder Rb 2.2 - von Hand gehaltene Brause, 1 min/m², 30 min maximal, die bevorzugten Verfahren.
- c) Spritzwasser: Wenn das Produkt fließendem oder aus-strömendem Wasser ausgesetzt sein kann, ist IEC 60068-2-18: Rb 3 - Strahl, das bevorzugte Verfahren.
- d) Wasserstrahlen: Wenn Wasserstrahlen auf das Produkt treffen, kann entweder Prüfung IEC 60068-2-18: Ra oder Rb gewählt werden, um nachzuweisen, dass das Produkt unter diesen Bedingungen funktioniert.

ANMERKUNG 12 Nach IEC 60721-3-3 stehen keine Prüfungen zur Verfügung außer Kälte (Prüfung y), jedoch müssen besondere Vorkehrungen getroffen werden bei Produkten mit beweglichen Teilen.