

DIN 40046-721-4



ICS 19.040

Einsprüche bis 2004-12-31
Ersatz für
E DIN IEC 50/395/CD-5:1997-12

Entwurf

**Leitfaden für die Korrelation und Umsetzung der Klassen von
Umgebungsbedingungen nach IEC 60721-3 in Prüfverfahren nach
IEC 60068 –
Ortsfester Einsatz nicht wettergeschützt (IEC/TR 60721-4-4:2001 +
A1:2003)**

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

Stationary use at non-weatherprotected locations (IEC/TR 60721-4-4:2001 + 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, non protégé contre les intempéries (CEI/TR 60721-4-4:2001 +
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 57 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Vorwort

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

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm
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
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	DIN EN 60068-2-30:2000-02
–	IEC 60068-2-56:1988	–
–	IEC 60721-2-3:1987	DIN IEC 60721-2-3:1990-06
–	IEC 60721-2-4:1987	DIN IEC 60721-2-4:1990-06
–	IEC 60721-4-0	–
–	ISO 554:1976	–
–	ISO 2533:1975	–

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.

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.

E DIN 40046-721-4:2004-11

DIN EN 60068-2-14:2000, *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.*

DIN IEC 60721-2-3:1990-06, *Elektrotechnik; Klassifizierung von Umweltbedingungen; Natürliche Einflüsse, Luftdruck; Identisch mit IEC 60721-2-3:1987.*

DIN IEC 60721-2-4:1990-06, *Elektrotechnik; Klassifizierung von Umweltbedingungen; Natürliche Einflüsse, Sonnenstrahlung; Identisch mit IEC 60721-2-4:1987 (Stand 1988).*

Deutsche Übersetzung

**Leitfaden für die Korrelation und Umsetzung der Klassen von
Umgebungsbedingungen nach IEC 60721-3-4 in Prüfverfahren nach
IEC 60068 – Ortsfester Einsatz nicht 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 Schärfegrade	7
3.4 Empfohlene Prüfungen	8
3.5 Umweltprüfungen für Klassen „im Einsatz“	8
3.6 Prüfdauer	8
3.7 Umgebung	8
4 Ortsfester Einsatz; nicht wettergeschützt: klimatisch	9
5 Ortsfester Einsatz, nicht wettergeschützt: dynamisch.....	22
Anhang A Ortsfester Einsatz, nicht wettergeschützt, klimatisch.....	32
Anhang B Ortsfester Einsatz, nicht wettergeschützt: Dynamisch	52
Tabelle 1 – Empfohlene Prüfungen für IEC 60721-3-4, Klasse 4K2	9
Tabelle 2 – Empfohlene Prüfungen für IEC 60721-3-4, Klasse 4K3	13
Tabelle 3 – Empfohlene Prüfungen für IEC 60721-3-4, Klasse 4K4	17
Tabelle 4 – Empfohlene Prüfungen für IEC 60721-3-4, Klasse 4M1	22
Tabelle 5 – Empfohlene Prüfungen für IEC 60721-3-4, Klasse 4M2	24
Tabelle 6 – Empfohlene Prüfungen für IEC 60721-3-4, Klasse 4M3	26
Tabelle 7 – Empfohlene Prüfungen für IEC 60721, Klasse 4M4	28
Tabelle 8 – Empfohlene Prüfungen für IEC 60721-3-4, Klasse 4M6	30
Tabelle A.1 – Empfohlene Prüfung für IEC 60721-3-4 – Klasse 4K1.....	32
Tabelle A.2 – Empfohlene Prüfung für IEC 60721-3-4 – Klasse 4K4H	36
Tabelle A.3 – Empfohlene Prüfung für IEC 60721-3-4 – Klasse 4K4L.....	40
Tabelle A.4 – Empfohlene Prüfung für IEC 60721-3-4 – Klasse 4K5.....	44
Tabelle A.5 – Empfohlene Prüfung für IEC 60721-3-4 – Klasse 4K6.....	48
Tabelle B.1 – Empfohlene Prüfungen für IEC 60721-3-4 – Klasse 4M5	52
Tabelle B.2 – Empfohlene Prüfungen für IEC 60721-3-4 – Klasse 4M7	54
Tabelle B.3 – Empfohlene Prüfungen für IEC 60721-3-4 – Klasse 4M8	56

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 60721-3-4 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 60721-3-4 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 60721-3-4 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).*

IEC 60068-2-56:1988, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Cb: Damp heat, steady state, primarily for equipment.*

IEC 60721-2-3:1987, *Classification of environmental conditions – Part 2: Environmental conditions appearing in nature – Air pressure.*

IEC 60721-2-4:1987, *Classification of environmental conditions – Part 2: Environmental conditions appearing in nature – Solar radiation and temperature.*

IEC 60721-3-4:1995, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Section 4: Stationary use at non-weatherprotected locations.*

IEC 60721-4-0, *Classification of environmental conditions – Part 4-0: Guidance for the correlation and transformation of the environmental condition classes of IEC 60721-3 to the environmental tests of IEC 60068 – Introduction*¹⁾.

ISO 554:1976, *Standard atmospheres for conditioning and/or testing – Specifications.*

ISO 2533:1975, *Standard atmosphere – Addendum 1 (1985), Addendum 2 (1997).*

3 Übersicht

3.1 Allgemeine Bemerkungen zu IEC 60721

IEC 60721-3-4 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 60721-3-4 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

¹⁾ In Vorbereitung

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. 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.

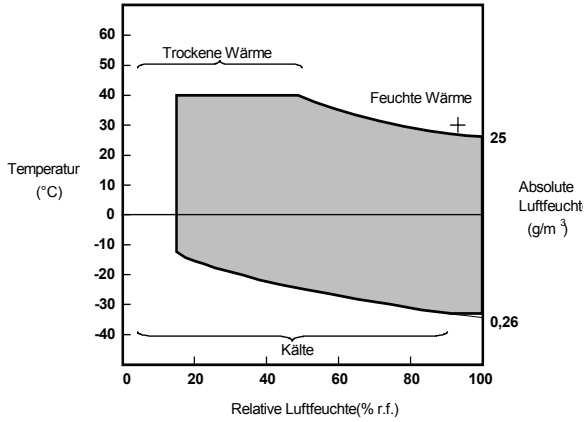
3.7 Umgebung

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; nicht wettergeschützt: klimatisch

Tabelle 1 – Empfohlene Prüfungen für IEC 60721-3-4, Klasse 4K2

(Nicht wettergeschützte Orte, milde Gruppen von Freiluftklimaten)

IEC 60721-3-4 Klimatische Bedingungen			IEC 60068-2 Klimatische Prüfungen				
Umwelteinflussgrößen		Klasse	Nächstliegende IEC 60068-2		Empfohlene Prüfung		Anm.
		4K2	Prüfverfahren	Prüfschärfegrade	Prüfverfahren	Prüfschärfegrade	Nr.
 Klasse 4K2 – 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, 16 h +5 °C, 16 h +30 °C, 93 % RH, 96 h	1), 2) 1), 3) 1), 4)
a)	Niedrige Lufttemperatur	–33 °C	Wie empfohlene Prüfung		Siehe oben		

IEC 60721-3-4 Klimatische Bedingungen			IEC 60068-2 Klimatische Prüfungen					
Umwelteinflussgrößen			Klasse	Nächstliegende IEC 60068-2		Empfohlene Prüfung		Anm.
			4K2	Prüfverfahren	Prüfschärfegrade	Prüfverfahren	Prüfschärfegrade	Nr.
b)	Hohe Lufttemperatur		+40 °C	Wie empfohlene Prüfung		Siehe oben		
c)	Niedrige relative Luftfeuchte		15 %	Wie empfohlene Prüfung		Siehe oben		
d)	Hohe relative Luftfeuchte		100 %	Wie empfohlene Prüfung		Siehe oben		
e)	Niedrige absolute Luftfeuchte		0,26 g/m³	Wie empfohlene Prüfung		Siehe oben		
f)	Hohe absolute Luftfeuchte		25g /m³	Wie empfohlene Prüfung		Siehe oben		
g)	Regenmenge		6 mm/min	60068-2-18: Ra Methode 1	Intensität: 400 mm/h Dauer: 10 min Minimum	60068-2-18: Rb Methode 2.2	Aussetzung: 1min/ m² Dauer: 5 min. Minimum	5)
h)	Rasche Änderung der Lufttemperatur		0,5 °C/min.	60068-2-14: Nb	-40°C bis Umgebungstemp. 1°C/min	60068-2-14: Nb	-33 °C bis Umgebungstemp. 2 Zyklen 1°C/min	6)
i)	Niedriger Luftdruck		70 kPa	60068-2-13: M	70 kPa, 30 min.	Normal nicht erforderlich – Siehe Anmerkung 7)		7)
j)	Hoher Luftdruck		106 kPa	Keine IEC 60068-2 Prüfung		Normal nicht erforderlich – Siehe Anmerkung 8)		8)
k)	Sonnenstrahlung		1 120 W/m²	60068-2-5: Sa Verfahren C	1 120 W/m², 72 h, + 40 °C	Feuchte Wärme Prüfung um 15°C erhöht durchführen und Materialien auf photochemische Reaktionen untersuchen		9)
l)	Wärmestrahlung Auswahl durch den Anwender 4Z1, oder 2			Keine IEC 60068-2 Prüfung		Normal nicht erforderlich – Siehe Anmerkung 10)		10)
m)	Luftbewegung Auswahl durch den Anwender 4Z3, 4 oder 5			Keine IEC 60068-2 Prüfung		Normal nicht erforderlich – Siehe Anmerkung 11)		11)
n)	Betauung	ja	Keine IEC 60068-2 Prüfung		60068-2-30;Db Variante 2	+40 °C, 90-100 % r.F. 2 Zyklen		12)
o)	Niederschlag (Regen, Schnee, Hagel usw.)		Ja	Keine IEC 60068-2 Prüfung		Normal nicht erforderlich – Siehe Anmerkung 13)		13)
p)	Niedrige Regentemperatur		+5°	Keine IEC 60068-2 Prüfung		Normal nicht erforderlich – Siehe Anmerkung 14)		14)
q)	Wasser (außer Regen) Auswahl durch den Anwender 4Z6, 7, 8, oder 9			Keine IEC 60068-2 Prüfung		Siehe Anmerkung 15)		15)
r)	Eisbildung und Vereisung		ja	Keine IEC 60068-2 Prüfung		Normal nicht erforderlich – Siehe Anmerkung 16)		16)

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

Diese Prüfungen sind in der Tabelle x, y und z genannt. Andere Grenzbedingungen des Klimatogramms müssen nicht geprüft werden, in IEC 60068-2 sind dafür auch keine Prüfungen verfügbar.

ANMERKUNG 2 Die Prüftemperatur entspricht der Umweltbedingung nach IEC 60721-3-4 für diese Klasse. Eine Prüfdauer von 16 Stunden reicht für die meisten Wärme abstrahlenden Produkte aus, um nachzuweisen, dass ihre Entwicklung über genügend Spielraum verfügt, um diese Temperatur zu überstehen.

ANMERKUNG 3 Die Prüftemperatur ist der nächstliegende bevorzugte Wert in IEC 60068-2. Es wird empfohlen, entsprechend der Umweltbedingung nach IEC 60721-3-4 für diese Klasse einen Prüfwert von -33 °C zu benutzen, jedoch sollte auch der Einfluss der Sonnenstrahlung in Betracht gezogen werden (siehe Anmerkung 9). Die empfohlene Prüfdauer von 16 Stunden wird als ausreichend betrachtet, um nachzuweisen, dass die Entwicklung über genügend Spielraum verfügt, um diese Temperatur zu überstehen.

ANMERKUNG 4 Diese Schärfegrade sind die nächstliegenden bevorzugten Werte in IEC 60068-2, und die kleinen Unterschiede in sowohl Temperatur- als auch Luftfeuchtebedingungen werden als unwesentlich und als innerhalb üblicher Messwerttoleranzen betrachtet. Die Prüfdauer von vier Tagen wird als ausreichend betrachtet, um nachzuweisen, dass die Entwicklung über genügend Spielraum verfügt, um diese Luftfeuchte zu überstehen.

ANMERKUNG 5 IEC 60068-2-18 empfiehlt Prüfung Ra1, für dem Regen ausgesetzte Produkte. Jedoch entspricht dies nicht der Regenintensität dieser Klasse nach IEC 60721 und ist nicht praktikabel für große Prüflinge. Daher wird Prüfung Rb 2.2 empfohlen, denn dies ist eine einfache reproduzierbare Prüfung für Produkte aller Größen.

ANMERKUNG 6 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 $0,5\text{ °C/min}$, jedoch beträgt der niedrigste bevorzugte Wert nach IEC 60068-2-14, 1 °C/min . Es wird empfohlen einen Prüfwert von $0,5\text{ °C/min}$ zu verwenden, insbesondere für große Wärme abstrahlende Produkte.

ANMERKUNG 7 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 8 Es wird keine Prüfung empfohlen. Es gibt keine Prüfung nach IEC 60068-2 für diese Umweltbedingungen, welche für die meisten Produkte als mild betrachtet werden.

ANMERKUNG 9 Die 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 1120 W/m^2 , was der in der IEC 60068-2-5: Sa aufgeführten Prüfbedingung entspricht.

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 15 °C und Beobachtung der Werkstoffe und Bauteile auf photochemische Reaktionen bestimmt werden. Für weitere Informationen siehe die Einleitung zu dieser Norm.

E DIN 40046-721-4:2004-11

Bei dieser Strahlungsmenge können Oberflächentemperaturen bis zu 25 °C über der Umgebungstemperatur liegen, wobei die Oberflächentemperatur aufgrund von Wärmestrahlung nachts auch fallen kann (siehe IEC 60721-2-4). Diese Effekte sollten bei der Wahl von Werkstoffen berücksichtigt werden, als Kälte Prüfung sollte eine Prüfung mit reduzierter Temperatur in Erwägung gezogen werden (Test Ab/Ad).

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 10 Es wird keine Prüfung empfohlen. In IEC 60721-3-4 steht kein Wert für Wärmestrahlung zur Verfügung. 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. Wärmeschilde oder Isolierungen nötig, oder eine weitere Prüfung mit erhöhter Temperatur kann erforderlich sein.

ANMERKUNG 11 IEC 60721-3-4 beschreibt drei Schärfegrade (Tabelle II, 4Z3 to 5), die auf das Produkt wirkenden Windgeschwindigkeiten entsprechen;

4Z3: Windgeschwindigkeit 20 m/s

4Z4: Windgeschwindigkeit 30 m/s

4Z5: Windgeschwindigkeit 50 m/s

Es existiert keine geeignete Prüfung nach IEC 60068-2, allerdings sollten besondere Vorkehrungen getroffen werden, besonders für große Prüflinge. Der Anwender muss eventuell eigene Verfahren entwickeln, wenn diese Bedingung bestimmt werden soll.

ANMERKUNG 12 Die Prüftemperatur entspricht nicht den charakteristischen Grenzwerten des Klimogramms, 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 Klimogramms zu prüfen. Die Prüfdauer, 2 Zyklen (48 h) wird für die meisten Produkte als ausreichend betrachtet. Diese Prüfung sollte ausgelassen werden bei Prüflingen, die stark Wärme abstrahlen, da hierdurch Betauung verhindert wird. Der Einfluss von 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 13 Es wird keine Prüfung empfohlen. nach IEC 60721-3-4 sind keine Werte für Niederschlag vorhanden. Der Einfluss von Regen ist in der Regenprüfung enthalten (siehe Zeile „g“ der Tabelle). Die Einflüsse von Hagel und Schnee sind in Betracht zu ziehen, wenn Werkstoffe ausgewählt werden und bei der Entwicklung von Produkten für diese Klasse.

ANMERKUNG 14 Es wird keine Prüfung empfohlen, da keine geeignete IEC 60068-2 Prüfung existiert. Die Wasserprüfungen müssen nach IEC 60068-2-18 mit frischem Leitungswasser durchgeführt werden, deshalb wird die Temperatur nicht geregelt.

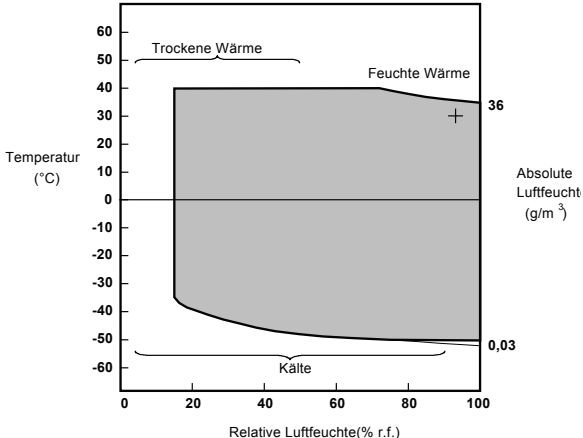
ANMERKUNG 15 Wenn geeignete Daten existieren, kann der Anwender eine Bedingung aus 4Z6, 4Z7, 4Z8 und 4Z9 auswählen. Der Anwender muss dann die geeignete Prüfung zusammen mit der Prüfdauer und den Prüfschärfegraden aus IEC 60068-2-18 auswählen. Die folgende Auflistung unterstützt bei der Auswahl einer geeigneten Prüfung:

- 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 gehaltener Brause, 1 min/m², 30 min maximal, die bevorzugten Verfahren.
- c) **Spritzwasser:** Wenn das Produkt fließendem oder gestautem 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 Umweltbedingungen funktionieren kann.

ANMERKUNG 16 In IEC 60068-2 existiert keine geeignete Prüfung außer der Kälte Prüfung (Prüfung Ab/Ad), jedoch sollte diese Bedingung bei der Entwicklung von Produkten für diese Klasse bedacht werden.

Tabelle 2 – Empfohlene Prüfungen für IEC 60721-3-4, Klasse 4K3

(Nicht wettergeschützte Orte, allgemeine Gruppen von Freiluftklimaten)

IEC 60721-3-4 Klimatische Bedingungen			IEC 60068-2 Klimatische Prüfungen				
Umwelteinflussgrößen		Klasse	Nächstliegende IEC 60068-2		Empfohlene Prüfung		Anm.
		4K3	Prüfverfahren	Prüfschärfegrade	Prüfverfahren	Prüfschärfegrade	Nr.
 Bild 1: Klasse 4K3 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, 16 h -55 °C, 16 h +40 °C, 93 % RH, 10 Tage	1), 2) 1), 3) 1), 4)
a)	Niedrige Lufttemperatur	-33 °C	Wie empfohlene Prüfung		Siehe oben		
b)	Hohe Lufttemperatur	+40 °C	Wie empfohlene Prüfung		Siehe oben		
c)	Niedrige relative Luftfeuchte	15 %	Wie empfohlene Prüfung		Siehe oben		
d)	Hohe relative Luftfeuchte	100 %	Wie empfohlene Prüfung		Siehe oben		
e)	Niedrige absolute Luftfeuchte	0,03 g/m³	Wie empfohlene Prüfung		Siehe oben		
f)	Hohe absolute Luftfeuchte	25g /m³	Wie empfohlene Prüfung		Siehe oben		
g)	Regenmenge	15 mm/min	Wie empfohlene Prüfung		60068-2-18: Rb Methode 2.2	Aussetzung:3min/ m² Dauer: 15 min. Minimum	5)

– Entwurf –

E DIN 40046-721-4:2004-11

IEC 60721-3-4 Klimatische Bedingungen			IEC 60068-2 Klimatische Prüfungen				
Umwelteinflussgrößen		Klasse	Nächstliegende IEC 60068-2		Empfohlene Prüfung		Anm.
		4K3	Prüfverfahren	Prüfschärfegrade	Prüfverfahren	Prüfschärfegrade	Nr.
h)	Rasche Änderung der Lufttemperatur	0,5 °C/min.	60068-2-14: Nb	-40°C bis Umgebungstemp. 1°C/min	60068-2-14: Nb	-33 °C bis Umgebungstemp. 2 Zyklen 1°C/min t1= 3h	6)
i)	Niedriger Luftdruck	70 kPa	60068-2-13: M	70 kPa, 30 min.	Normal nicht erforderlich – Siehe Anmerkung 7)		7)
j)	Hoher Luftdruck	106 kPa	Keine IEC 60068-2 Prüfung		Normal nicht erforderlich – Siehe Anmerkung 8)		8)
k)	Sonnenstrahlung	1 120 W/m²	60068-2-5: Sa Verfahren C	1 120 W/m², 72 h, + 40 °C	Feuchte Wärme Prüfung um 15°C erhöht durchführen und Materialien auf photochemische Reaktionen untersuchen		9)
l)	Wärmestrahlung Auswahl durch den Anwender 4Z1, oder 2		Keine IEC 60068-2 Prüfung		Normal nicht erforderlich – Siehe Anmerkung 10)		10)
m)	Luftbewegung Auswahl durch den Anwender 4Z3, 4 oder 5		Keine IEC 60068-2 Prüfung		Normal nicht erforderlich – Siehe Anmerkung 11)		11)
n)	Betauung	ja	Keine IEC 60068-2 Prüfung		60068-2-30;Db Variante 2	+40 °C, 90-100 % r.F. 2 Zyklen	12)
o)	Niederschlag (Regen, Schnee, Hagel usw.)	Ja	Keine IEC 60068-2 Prüfung		Normal nicht erforderlich – Siehe Anmerkung 13)		13)
p)	Niedrige Regentemperatur	+5°	Keine IEC 60068-2 Prüfung		Normal nicht erforderlich – Siehe Anmerkung 14)		14)
q)	Wasser (außer Regen) Auswahl durch den Anwender 4Z6, 7, 8, oder 9		Keine IEC 60068-2 Prüfung		Siehe Anmerkung 15)		15)
r)	Eisbildung und Vereisung	ja	Keine IEC 60068-2 Prüfung		Normal nicht erforderlich – Siehe Anmerkung 16)		16)
nein – Es sind keine Bedingungen festgelegt.							
keine – Es existiert keine Norm oder sie enthält keine Schärfegrade.							

ANMERKUNGEN zur Tabelle 2

ANMERKUNG 1 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, konstant: Wobei sowohl Temperatur als auch Luftfeuchte geregelt werden.

Diese Prüfungen sind in der Tabelle x, y und z genannt. Andere Grenzbedingungen des Klimatogramms müssen nicht geprüft werden, in IEC 60068-2 sind dafür auch keine Prüfungen verfügbar.

ANMERKUNG 2 Die Prüftemperatur entspricht der Umweltbedingung nach IEC 60721-3-4 für diese Klasse. Eine Prüfdauer von 16 Stunden reicht für die meisten Wärme abstrahlenden Produkte aus, um nachzuweisen, dass ihre Entwicklung über genügend Spielraum verfügt, um diese Temperatur zu überstehen.

ANMERKUNG 3 Die Prüftemperatur ist der nächstliegende bevorzugte Wert in IEC 60068-2. Es wird empfohlen, entsprechend der Umweltbedingung nach IEC 60721-3-4 für diese Klasse einen Prüfwert von -50 °C zu benutzen, jedoch sollte auch der Einfluss der Sonnenstrahlung in Betracht gezogen werden (siehe Anmerkung 9). Die empfohlene Prüfdauer von 16 Stunden wird als ausreichend betrachtet, um nachzuweisen, dass die Entwicklung über genügend Spielraum verfügt, um diese Temperatur zu überstehen.

ANMERKUNG 4 Diese Schärfegrade sind die nächstliegenden bevorzugten Werte in IEC 60068-2, und die kleinen Unterschiede in sowohl Temperatur – als auch Luftfeuchtebedingungen werden als unwesentlich und als innerhalb üblicher Messwerttoleranzen betrachtet. Die Prüfdauer von vier Tagen wird für die meisten Wärme abstrahlenden Produkte als ausreichend betrachtet, um nachzuweisen, dass die Entwicklung über genügend Spielraum verfügt, um diese Luftfeuchte zu überstehen.

ANMERKUNG 5 IEC 60068-2-18 empfiehlt Prüfung Ra 1 für dem Regen ausgesetzte Produkte. Jedoch entspricht dies nicht der Regenintensität dieser Klasse nach IEC 60721 und ist nicht praktikabel für große Prüflinge. Daher wird Prüfung Rb 2.2 empfohlen, denn dies ist eine einfache reproduzierbare Prüfung für Produkte aller Größen.

ANMERKUNG 6 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, 10°C/min. Es wird empfohlen einen Prüfwert von 0,5 °C/min zu verwenden, insbesondere für große, Wärme abstrahlende Produkte.

ANMERKUNG 7 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 8 Es wird keine Prüfung empfohlen. Es gibt keine Prüfung nach IEC 60068-2 für diese Umweltbedingungen, welche für die meisten Produkte als mild betrachtet werden.

ANMERKUNG 9 Die 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 Schärfeegrad dieser Klasse beträgt 1120 W/m², was der in der IEC 60068-2-5: Sa aufgeführten Prüfbedingung entspricht.

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 15 °C und Beobachtung der Werkstoffe und Bauteile auf photochemische Reaktionen bestimmt werden. Für weitere Informationen siehe die Einleitung zu dieser Norm.

Bei dieser Strahlungsmenge können Oberflächentemperaturen bis zu 25 °C über der Umgebungstemperatur liegen, wobei die Oberflächentemperatur aufgrund von Wärmestrahlung nachts auch fallen kann (siehe IEC 60721-2-4). Diese Effekte sollten bei der Wahl von Werkstoffen berücksichtigt werden, als Kälte Prüfung sollte

E DIN 40046-721-4:2004-11

eine Prüfung mit reduzierter Temperatur in Erwägung gezogen werden (Test Ab/Ad).

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 10 Es wird keine Prüfung empfohlen. In IEC 60721-3-4 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. Wärmeschilde oder Isolierungen nötig, oder eine weitere Prüfung mit erhöhter Temperatur kann erforderlich sein.

ANMERKUNG 11 IEC 60721-3-4 beschreibt drei Schärfegrade (Tabelle II, 4Z), die auf das Produkt wirkenden Windgeschwindigkeiten entsprechen;

4Z3: Windgeschwindigkeit 20 m/s

4Z4: Windgeschwindigkeit 30 m/s

4Z5: Windgeschwindigkeit 50 m/s

Es existiert keine geeignete Prüfung nach IEC 60068-2, allerdings sollten besondere Vorkehrungen getroffen werden, besonders für große Prüflinge. Der Anwender muss eventuell eigene Verfahren entwickeln, wenn diese Bedingung bestimmt werden soll.

ANMERKUNG 12 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, 2 Zyklen (48 h) wird für die meisten Produkte als ausreichend betrachtet. Diese Prüfung sollte ausgelassen werden bei Prüflingen, die stark Wärme abstrahlen, da hierdurch Betauung verhindert wird. Der Einfluss von 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 13 Es wird keine Prüfung empfohlen. nach IEC 60721-3-4 sind keine Werte für Niederschlag vorhanden. Der Einfluss von Regen ist in der Regenprüfung enthalten. Siehe Zeile g der Tabelle. Die Einflüsse von Hagel und Schnee sind in Betracht zu ziehen wenn Werkstoffe ausgewählt werden und bei der Entwicklung von Produkten für diese Klasse.

ANMERKUNG 14 Es wird keine Prüfung empfohlen, da keine geeignete IEC 60068-2 Prüfung existiert. Die Wasserprüfungen müssen nach IEC 60068-2-18 mit frischem Leitungswasser durchgeführt werden, deshalb wird die Temperatur nicht geregelt.

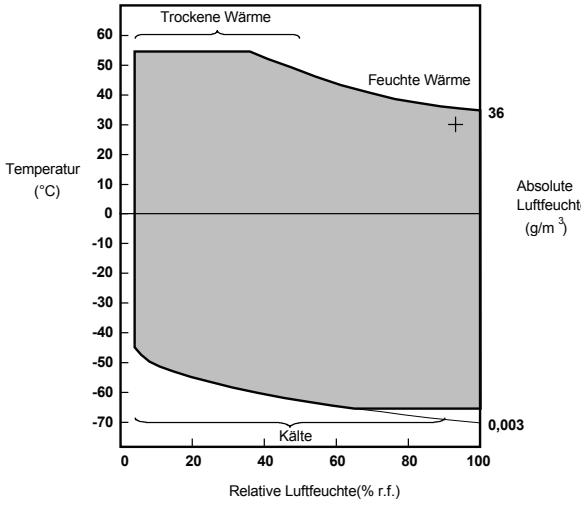
ANMERKUNG 15 Wenn geeignete Daten existieren, kann der Anwender eine Bedingung aus 4Z6, 4Z7, 4Z8 und 4Z9 auswählen. Der Anwender muss dann die geeignete Prüfung zusammen mit der Prüfdauer und den Prüfschärfegraden aus IEC 60068-2-18 auswählen. Die folgende Auflistung unterstützt bei der Auswahl einer geeigneten Prüfung:

- 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 gehaltener Brause, 1 min/m², 30 min maximal, die bevorzugten Verfahren.
- c) **Spritzwasser:** Wenn das Produkt fließendem oder gestautem 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 Umweltbedingungen funktionieren kann.

ANMERKUNG 16 In IEC 60068-2 existiert keine geeignete Prüfung außer der Kälteprüfung (Prüfung Ab/Ad), jedoch sollte diese Bedingung bei der Entwicklung von Produkten für diese Klasse bedacht werden.

Tabelle 3 – Empfohlene Prüfungen für IEC 60721-3-4, Klasse 4K4

(Nicht wettergeschützte Orte, globale Gruppen von Freiluftklimaten)

IEC 60721-3-4 Klimatische Bedingungen			IEC 60068-2 Klimatische Prüfungen			
Umwelteinflussgrößen		Klasse	Nächstliegende IEC 60068-2		Empfohlene Prüfung	Anm.
		4K4	Prüfverfahren	Prüfschärfegrade	Prüfverfahren	Nr.
 Bild 1: Klasse 4K4 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), 3) 1), 4)
a)	Niedrige Lufttemperatur	-65 °C	Wie empfohlene Prüfung		Siehe oben	
b)	Hohe Lufttemperatur	+55 °C	Wie empfohlene Prüfung		Siehe oben	
c)	Niedrige relative Luftfeuchte	4 %	Wie empfohlene Prüfung		Siehe oben	
d)	Hohe relative Luftfeuchte	100 %	Wie empfohlene Prüfung		Siehe oben	
e)	Niedrige absolute Luftfeuchte	0,003 g/m³	Wie empfohlene Prüfung		Siehe oben	
f)	Hohe absolute Luftfeuchte	36 g /m³	Wie empfohlene Prüfung		Siehe oben	

– Entwurf –

E DIN 40046-721-4:2004-11

IEC 60721-3-4 Klimatische Bedingungen			IEC 60068-2 Klimatische Prüfungen					
Umwelteinflussgrößen			Klasse	Nächstliegende IEC 60068-2		Empfohlene Prüfung		Anm.
			4K4	Prüfverfahren	Prüfschärfegrade	Prüfverfahren	Prüfschärfegrade	Nr.
g)	Regenmenge		15 mm/min	Wie empfohlene Prüfung		60068-2-18: Rb Methode 2.2	Aussetzung:3min/ m² Dauer: 15 min. Minimum	5)
h)	Rasche Änderung der Lufttemperatur		0,5 °C/min.	Wie empfohlene Prüfung		60068-2-14: Nb	-50 °C bis Umgebungstemp. 2 Zyklen 1°C/min t1= 3h	6)
i)	Niedriger Luftdruck		70 kPa	60068-2-13: M	70 kPa, 30 min.	Normal nicht erforderlich – Siehe Anmerkung 7)		7)
j)	Hoher Luftdruck		106 kPa	Keine IEC 60068-2 Prüfung		Normal nicht erforderlich – Siehe Anmerkung 8)		8)
k)	Sonnenstrahlung		1 120 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		9)
l)	Wärmestrahlung Auswahl durch den Anwender 4Z1, oder 2			Keine IEC 60068-2 Prüfung		Normal nicht erforderlich – Siehe Anmerkung 10)		10)
m)	Luftbewegung Auswahl durch den Anwender 4Z3, 4 oder 5			Keine IEC 60068-2 Prüfung		Normal nicht erforderlich – Siehe Anmerkung 11)		11)
n)	Betauung		Ja	Keine IEC 60068-2 Prüfung		60068-2-30;Db Variante 2	+40 °C, 90-100 % r.F. 2 Zyklen	12)
o)	Niederschlag (Regen, Schnee, Hagel usw.)		Ja	Keine IEC 60068-2 Prüfung		Normal nicht erforderlich – Siehe Anmerkung 13)		13)
p)	Niedrige Regentemperatur		+5°	Keine IEC 60068-2 Prüfung		Normal nicht erforderlich – Siehe Anmerkung 14)		14)
q)	Wasser (außer Regen) Auswahl durch den Anwender 4Z6, 7, 8 oder 9			Keine IEC 60068-2 Prüfung		Siehe Anmerkung 15)		15)
r)	Eisbildung und Vereisung		ja	Keine IEC 60068-2 Prüfung		Normal nicht erforderlich – Siehe Anmerkung 16)		16)
nein – Es sind keine Bedingungen festgelegt.								
keine – Es existiert keine Norm oder sie enthält keine Schärfegrade.								