

**Klassifizierung von Umweltbedingungen**  
 Teil 3: Klassen von Umwelteinflußgrößen und deren Grenzwerte  
 Hauptabschnitt 2: Transport (IEC 60721-3-2:1997)  
 Deutsche Fassung EN 60721-3-2:1997

**DIN**  
**EN 60721-3-2**

Diese Norm enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm **IEC 60721-3-2**

ICS 19.040

Ersatz für Ausgabe 1994-06

und

DIN EN 60721-3-2/A2:1995-04

Deskriptoren: Umwelteinfluß, Klassifizierung, Umweltbedingung, Transport,  
 Klasse

Classification of environmental conditions –  
 Part 3: Classification of groups of environmental  
 parameters and their severities –  
 Section 2: Transportation (IEC 60721-3-2:1997);  
 German version EN 60721-3-2:1997

Classification des conditions d'environnement –  
 Partie 3: Classification des groupements des agents  
 d'environnement et de leurs sévérités –  
 Section 2: Transport (CEI 60721-3-2:1997);  
 Version allemande EN 60721-3-2:1997

**Die Europäische Norm EN 60721-3-2:1997 hat den Status einer Deutschen Norm.**

### Nationales Vorwort

Die Internationale Norm wurde vom TC 75 "Classification of environmental conditions" der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet.

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 131 "Umweltprüfungen" der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) zuständig.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben.

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.

Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig.

| Europäische Norm          | Internationale Norm                     | Deutsche Norm             |
|---------------------------|-----------------------------------------|---------------------------|
| EN 60721-1:1995 + A2:1995 | IEC 60721-1:1990 + A1:1992<br>+ A2:1995 | DIN EN 60721-1:1997-02    |
| HD 478.2.1 S1:1989        | IEC 60721-2-1:1982 + A1:1987            | DIN IEC 60721-2-1:1992-07 |
| EN 60721-3-0:1993         | IEC 60721-3-0:1984 + A1:1987            | DIN EN 60721-3-0:1994-06  |

Der Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN IEC 75(Sec)221:1994-11.

Fortsetzung Seite 2  
 und 18 Seiten EN

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

## **Nationaler Anhang NA** (informativ)

### **Literaturhinweise**

#### **DIN EN 60721-1**

Klassifizierung von Umweltbedingungen – Teil 1: Vorzugswerte für Einflußgrößen  
(IEC 60721-1:1990 + A1:1992 + A2:1995); Deutsche Fassung EN 60721-1:1995 + A2:1995

#### **DIN IEC 60721-2-1**

Elektrotechnik – Klassifizierung von Umweltbedingungen – Natürliche Einflüsse, Temperatur und Luftfeuchte; Identisch mit IEC 60721-2-1:1982

#### **DIN EN 60721-3-0**

Klassifizierung von Umweltbedingungen – Teil 3: Klassen von Umwelteinflußgrößen und deren Grenzwerte – Einführung  
(IEC 60721-3-0:1984 + A1:1987); Deutsche Fassung EN 60721-3-0:1993

### **Änderungen**

Gegenüber Ausgabe 1994-06 und DIN EN 60721-3-2/A2:1995-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Europäische Norm Ausgabe 1997 übernommen.

### **Frühere Ausgaben**

DIN IEC 60721 Teil 3-2: 1987-08

DIN EN 60721-3-2: 1994-06

DIN EN 60721-3-2/A2: 1995-04

**Deutsche Fassung**

**Klassifizierung von Umweltbedingungen**

**Teil 3: Klassen von Umwelteinflußgrößen und deren Grenzwerte**

**Hauptabschnitt 2: Transport**

(IEC 60721-3-2:1997)

Classification of environmental conditions – Part 3:  
Classification of groups of environmental parameters and  
their severities – Section 2: Transportation  
(IEC 60721-3-2:1997)

Classification des conditions d'environnement – Partie 3:  
Classification des groupements des agents d'environnement  
et de leurs sévérités – Section 2: Transport  
(CEI 60721-3-2:1997)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1996-12-09 angenommen.

Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und dem Vereinigten Königreich.

**CENELEC**

**EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR ELEKTROTECHNISCHE NORMUNG**

European Committee for Electrotechnical Standardization

Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

**Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel**

## Inhalt

|                                                                     | Seite |                                                                                                                                                    | Seite |
|---------------------------------------------------------------------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Vorwort .....                                                       | 2     | Tabelle 5: Klassifizierung von mechanischen Umweltbedingungen .....                                                                                | 6     |
| 1 Anwendungsbereich und Zweck .....                                 | 2     | Tabelle 6: Sätze von Kombinationen der Klassen von Einflußgrößen .....                                                                             | 6     |
| 2 Normative Verweisungen .....                                      | 3     | Anhang A (informativ) Übersicht über die Umweltbedingungen, die für die Auswahl der Umwelteinflußgrößen und deren Grenzwerte maßgebend sind .....  | 7     |
| 3 Definitionen .....                                                | 3     | Anhang B (informativ) Zusammenstellung der Bedingungen, die durch die Sätze von Kombinationen der Klassen von Einflußgrößen abgedeckt werden ..... | 15    |
| 4 Allgemeines .....                                                 | 3     | Anhang C (informativ) Erläuterungen zu den Umweltbedingungen in tropischen Gebieten nach den Klassen 2K6 und 2K7 .....                             | 16    |
| 5 Klassifizierung von Umwelteinflußgrößen mit Grenzwerten .....     | 3     | Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen .....             | 18    |
| 6 Sätze von Kombinationen der Klassen von Einflußgrößen .....       | 3     |                                                                                                                                                    |       |
| <b>Tabellen</b>                                                     |       |                                                                                                                                                    |       |
| Tabelle 1: Klassifizierung von klimatischen Umweltbedingungen ..... | 4     |                                                                                                                                                    |       |
| Tabelle 2: Klassifizierung von biologischen Umweltbedingungen ..... | 5     |                                                                                                                                                    |       |
| Tabelle 3: Klassifizierung von chemisch-aktiven Stoffen .....       | 5     |                                                                                                                                                    |       |
| Tabelle 4: Klassifizierung von mechanisch-aktiven Stoffen .....     | 5     |                                                                                                                                                    |       |

## Vorwort

Der Text des Schriftstücks 75/278/FDIS, zukünftige 2. Ausgabe von IEC 60721-3-2, ausgearbeitet von dem IEC TC 75 "Classification of environmental conditions", wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 1996-12-09 als EN 60721-3-2 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 60721-3-2:1993 und deren Änderung A2:1994.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muß (dop): 1997-12-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 1997-12-01

Anhänge, die als "normativ" bezeichnet sind, gehören zum Norm-Inhalt.

Anhänge, die als "informativ" bezeichnet sind, enthalten nur Informationen.

In dieser Norm ist Anhang ZA normativ, und die Anhänge A, B und C sind informativ.

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

## Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60721-3-2:1997 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

## 1 Anwendungsbereich und Zweck

Dieser Hauptabschnitt von IEC 60721-3 legt Klassen von Einflußgrößen fest, denen versandfertige Packstücke während des Transports ausgesetzt sind.

Die häufigst angewendeten Transportarten wurden berücksichtigt, einschließlich

- *Straßentransport*: PKW, LKW, Anhänger, Tiere und auf Förderbändern;
- *Schienentransport*: Eisenbahn- und Straßenbahnwagen und auf Förderbändern;
- *Seetransport*: Schiffe, Luftkissenboote und auf Förderbändern;
- *Lufttransport*: Flugzeuge und auf Förderbändern;
- *Umschlag*: Kräne, Lastenaufzüge, Seilbahnen.

Die in dieser Norm festgelegten Umweltbedingungen können beim Transport auf das Erzeugnis einwirken. Bei verpackten Gütern wirken die Umweltbedingungen auf die Verpackung des Gutes. Es sind nur die Bedingungen angegeben, die den Erzeugnissen schaden können.

Umweltbedingungen für Lagerung und Betrieb sind in anderen Hauptabschnitten von IEC 60721-3 festgelegt.

Diese Norm legt Klassen von Umwelteinflußgrößen fest, denen Erzeugnisse während des Transports auf dem Land-, Wasser- oder Luftweg ausgesetzt sein können; Bedingungen während des Be- und Entladens sind einbezogen.

Es wird eine begrenzte Anzahl Klassen für Umweltbedingungen festgelegt, die einen breiten Anwendungsbereich umfassen. Der Anwender dieser Norm sollte die niedrigste

Klasse wählen, die notwendig ist, um die Bedingungen für den vorgesehenen Transport abzudecken. Hinweise hierzu sind im Anhang A enthalten.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden Normen enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil dieses Teils der IEC 60721-3 sind. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig. Alle Normen unterliegen der Überarbeitung, und Vertragspartner, deren Vereinbarungen auf diesem Teil der IEC 60721-3 basieren, werden gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, ob die jeweils neuesten Ausgaben der im folgenden genannten Normen angewendet werden können. Die Mitglieder von IEC und ISO führen Verzeichnisse der gegenwärtig gültigen Internationalen Normen.

IEC 60721-1:1990

Amendment 1 (1992)

Amendment 2 (1995)

Classification of environmental conditions – Part 1: Environmental parameters and their severities

IEC 60721-2-1:1982

Amendment 1 (1987)

Classification of environmental conditions – Part 2: Environmental conditions appearing in nature – Temperature and humidity

IEC 60721-3-0:1984

Amendment 1 (1987)

Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Introduction

## 3 Definitionen

Zusätzlich zu den Begriffen, die im Abschnitt 3 von IEC 60721-1 festgelegt sind, werden in dieser Norm folgende Begriffe verwendet:

**3.1 wettergeschützt:** Das verpackte oder unverpackte Erzeugnis ist in einem Behälter untergebracht, der einen gewissen Schutz gegen die Umwelteinflüsse bietet. Dies kann ein temperatureregelter Behälter oder aber auch nur eine wasserfeste Abdeckung sein. Die Belüftung kann vom geregelten Luftstrom bis zu Öffnungen in der wasserfesten Abdeckung reichen, um eine natürliche Luftbewegung zu erzielen.

**3.2 nicht wettergeschützt:** Das verpackte oder unverpackte Erzeugnis ist in keiner Weise gegen Umwelteinflüsse geschützt.

## 4 Allgemeines

Die Norm IEC 60721-3-0 ist genauestens zu beachten, um falsche Anwendung der in anderen Normen dieser Reihe angegebenen Klassen zu vermeiden.

Es sind Grenzwerte festgelegt, die mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht überschritten werden. Diese Maximalwerte (Grenzwerte) dürfen erreicht werden, treten aber nicht ständig auf. In Abhängigkeit von den örtlichen Gegebenheiten können die Grenzwerte, bezogen auf eine bestimmte Zeitspanne, mit unterschiedlicher Häufigkeit auftreten. Solche Häufigkeiten des Auftretens sind in dieser Norm noch nicht berücksichtigt. Sie sollten aber für jede Umwelteinflußgröße in Betracht gezogen werden und, wenn notwendig, zusätzlich festgelegt werden.

Informationen über Dauer und Häufigkeit des Auftretens enthält IEC 60721-3-0, Änderung 1 im Abschnitt 6.

Es wird darauf hingewiesen, daß ein gleichzeitiges Auftreten mehrerer Umweltbedingungen die Auswirkung auf ein Erzeugnis verstärken kann. Das betrifft besonders das Auftreten hoher relativer Luftfeuchte gleichzeitig mit biologischen Umweltbedingungen, mit chemisch-aktiven oder mit mechanisch-aktiven Stoffen.

## 5 Klassifizierung von Umwelteinflußgrößen mit Grenzwerten

Eine begrenzte Anzahl Klassen für klimatische Umweltbedingungen (K), biologische Umweltbedingungen (B), chemisch-aktive Stoffe (C), mechanisch-aktive Stoffe (S) und mechanische Umweltbedingungen (M) sind in den Tabellen 1 bis 5 festgelegt. Die für ein bestimmtes Erzeugnis zutreffenden Umweltbedingungen sollten durch Angabe einer vollständigen Klassifizierung mit allen Einflußgrößen beschrieben werden, z. B. 2K2/2B1/2C2/2S2/2M3.

Siehe auch Abschnitt 6.

Grundlegende Erläuterungen für diese Klassenbildung enthält Anhang A, Abschnitt A.2.

Klimatische Bedingungen in tropischen Gebieten, wie in den Klassen 2K6 und 2K7 festgelegt, werden im Anhang C erläutert.

Die Kombination der niedrigsten Klassen 2K1/2B1/2C1/2S1/2M1 gibt die Umweltbedingungen an, die auf ein Erzeugnis einwirken, wenn es nur geringen Transportbeanspruchungen ausgesetzt ist. Die Kombination der höchsten Klassen 2K5/2B3/2C3/2S3/2M3 deckt Transporte unter den unterschiedlichsten, auch sehr harten Umgebungsbedingungen ab.

Eine Klasse mit höherer Ziffer schließt alle Klassen mit einer niedrigeren Ziffer ein.

Für einige Umweltbedingungen konnten bisher noch keine Grenzwerte zahlenmäßig festgelegt werden.

Eine Zusammenfassung der Bedingungen, die durch die einzelnen Klassen abgedeckt sind, enthält Anhang A, Abschnitt A.3.

## 6 Sätze von Kombinationen der Klassen von Einflußgrößen

Wie in Abschnitt 5 angegeben, gestattet die Klassifizierung eine Reihe möglicher Kombinationen von Umweltbedingungen, die auf Erzeugnisse, an welcher Stelle sie auch eingesetzt werden, wirken. Die Anzahl der Möglichkeiten und damit die Vielseitigkeit ist deshalb sehr groß. In der Praxis ist diese Vielseitigkeit allerdings nicht immer ein Vorteil, wenn zum Beispiel Festlegungen von Umweltbedingungen für einen bestimmten Einsatzort von verschiedenen Vertragspartnern erstellt werden, wobei sich unvermeidlich kleine, jedoch störende Unterschiede ergeben.

Um die Möglichkeiten auf allgemeine Fälle zu beschränken, dürfen Standardsätze von Kombinationen der Klassen aus Tabelle 6 ausgewählt werden. Für einen gegebenen Einsatzort oder ein gegebenes Erzeugnis darf dann auf diese Norm, zum Beispiel IE22, verwiesen werden. Nur wenn die Bedingungen von dieser Festlegung nicht erfaßt werden, wird auf jede Klasse, wie in Abschnitt 5 angegeben, Bezug genommen. Wenn andererseits einige Werte der Einflußgrößen davon oder von denen der Klassenkombination abweichen, sollte dies durch Hinzufügen des folgenden Textes zur Satzbenennung ausgedrückt werden: "außer ... (Einflußgröße) ... (Wert und Einheit)", zum Beispiel IE22, außer Sand 10 mg/m<sup>3</sup>.

Anhang B gibt eine Zusammenstellung der Bedingungen an, durch die Sätze von Klassenkombinationen abgedeckt werden.

**Tabelle 1: Klassifizierung von klimatischen Umweltbedingungen**

| Umwelt-<br>einflußgröße                                                                                                              | Einheit                | Klasse    |           |                   |               |               |               |               |                   |                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------|-----------|-------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------------|-------------------|
|                                                                                                                                      |                        | 2K1       | 2K2       | 2K3               | 2K4           | 2K5           | 2K5H          | 2K5L          | 2K6 <sup>6)</sup> | 2K7 <sup>6)</sup> |
| a) Niedrige Lufttemperatur                                                                                                           | °C                     | +5        | -25       | -25               | -40           | -65           | -25           | -65           | +5                | -20               |
| b) Hohe Lufttemperatur<br>in unbelüfteten Behältern <sup>1)</sup>                                                                    | °C                     | nein      | +60       | +70               | +70           | +85           | +85           | +70           | +70               | +85               |
| c) Hohe Lufttemperatur in<br>belüfteten Behältern oder in<br>Freiluft <sup>2)</sup>                                                  | °C                     | +40       | +40       | +40               | +40           | +55           | +55           | +40           | +40               | +55               |
| d) Temperaturänderung<br>Luft/Luft <sup>3)</sup>                                                                                     | °C                     | nein      | -25/+25   | -25/+30           | -40/+30       | -65/+30       | -25/+30       | -65/+30       | +5/+30            | -20/+30           |
| e) Temperaturänderung<br>Luft/Wasser <sup>3)</sup>                                                                                   | °C                     | nein      | nein      | +40/+5            | +40/+5        | +55/+5        | +55/+5        | +40/+5        | +40/+5            | +55/+5            |
| f) Relative Luftfeuchte, nicht<br>kombiniert mit rascher<br>Temperaturänderung                                                       | %<br>°C                | 75<br>+30 | 75<br>+30 | 95<br>+40         | 95<br>+45     | 95<br>+50     | 95<br>+50     | 95<br>+45     | 95<br>+45         | 95<br>+50         |
| g) Relative Luftfeuchte,<br>kombiniert mit rascher<br>Temperaturänderung: Luft/Luft<br>bei hoher relativer Luftfeuchte <sup>3)</sup> | %<br>°C                | nein      | nein      | 95<br>-25/+30     | 95<br>-40/+30 | 95<br>-65/+30 | 95<br>-25/+30 | 95<br>-65/+30 | 95<br>+5/+30      | 95<br>-20/+30     |
| h) Absolute Luftfeuchte,<br>kombiniert mit rascher<br>Temperaturänderung: Luft/Luft<br>bei hohem Wassergehalt <sup>4)</sup>          | g/m <sup>3</sup><br>°C | nein      | nein      | 60<br>+70/+15     | 60<br>+70/+15 | 80<br>+85/+15 | 80<br>+85/+15 | 60<br>+70/+15 | 60<br>+70/+15     | 80<br>+85/+15     |
| i) Niedriger Luftdruck                                                                                                               | kPa                    | 70        | 70        | 70                | 70            | 30            | 30            | 30            | 30                | 30                |
| j) Druckänderung                                                                                                                     | kPa/min                | nein      | nein      | nein              | nein          | 6             | 6             | 6             | 6                 | 6                 |
| k) Luftbewegung                                                                                                                      | m/s                    | nein      | nein      | 20                | 20            | 30            | 30            | 30            | 30                | 30                |
| l) Niederschlag, Regen                                                                                                               | mm/min                 | nein      | nein      | 6                 | 6             | 15            | 15            | 6             | 15                | 15                |
| m) Sonnenstrahlung                                                                                                                   | W/m <sup>2</sup>       | 700       | 700       | 1 120             | 1 120         | 1 120         | 1 120         | 1 120         | 1 120             | 1 120             |
| n) Wärmestrahlung                                                                                                                    | W/m <sup>2</sup>       | nein      | nein      | 600               | 600           | 600           | 600           | 600           | 600               | 600               |
| o) Wasser (außer Regen) <sup>5)</sup>                                                                                                | m/s                    | nein      | nein      | 1                 | 1             | 3             | 3             | 3             | 3                 | 3                 |
| p) Nässe                                                                                                                             | keine                  | nein      | nein      | Nasse Oberflächen |               |               |               |               |                   |                   |

<sup>1)</sup> Die Oberflächentemperatur eines Erzeugnisses kann beeinflußt werden einmal durch die hier angegebene Temperatur der Umgebungsluft und zum anderen durch die Sonnenstrahlung durch Fenster oder andere Öffnungen.

<sup>2)</sup> Die Oberflächentemperatur eines Erzeugnisses wird beeinflußt durch die hier angegebene Temperatur der Umgebungsluft und durch die angegebene Sonnenstrahlung.

<sup>3)</sup> Angenommen wird ein direkter Wechsel des Erzeugnisses zwischen den beiden angegebenen Temperaturen.

<sup>4)</sup> Erzeugnisse sind meist nur für eine rasche Temperaturabsenkung ausgelegt (keinen raschen Anstieg). Die Zahlen für den Wassergehalt der Luft sind nur anwendbar für Temperaturen bis hinab zum Taupunkt. Bei niedrigeren Temperaturen wird eine relative Luftfeuchte von ungefähr 100 % angenommen.

<sup>5)</sup> Die Zahlen geben die Geschwindigkeit des Wasserstrahls an, nicht die Wassermenge je Zeiteinheit.

<sup>6)</sup> Weitere Informationen zu den Klassen 2K6 (tropisch feucht) und 2K7 (tropisch trocken) enthält Anhang C.