

Klassifizierung von Umweltbedingungen
 Teil 3: Klassen von Umwelteinflußgrößen und deren Grenzwerte
 Hauptabschnitt 3: Ortsfester Einsatz, wettergeschützt
 (IEC 721-3-3 : 1994)
 Deutsche Fassung EN 60721-3-3 : 1995

DIN
EN 60721-3-3

Diese Norm enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm **IEC 721-3-3**

ICS 19.040

Deskriptoren: Klassifizierung, Umweltbedingung, Klasse, Umwelteinfluß, ortsfest

Ersatz für
 Ausgabe 1994-06 und
 DIN EN 60721-3-3/A2 : 1995-04

Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Section 3: Stationary use at weatherprotected locations (IEC 721-3-3 : 1994)

German version EN 60721-3-3 : 1995

Classification des conditions d'environnement – Partie 3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités – Section 3: Utilisation à poste fixe, protégé contre les intempéries (CEI 721-3-3 : 1994)

Version allemande EN 60721-3-3 : 1995

Die Europäische Norm EN 60721-3-3 : 1995 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Für die Normenreihe IEC 721 sind international das Technische Komitee 75 "Classification of environmental conditions" der IEC und national das Komitee 133 "Klassifizierung von Umweltbedingungen" der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) zuständig.

Die Änderung A2, die in diese Norm einfließt, ist als DIN EN 60721-3-3/A2 : 1995 veröffentlicht.

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 genommenen Ausgabe der Norm.

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

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm
HD 478.1 S2 : 1994	IEC 721-1 : 1990	DIN IEC 721-1 : 1993-05
EN 60721-3-0 : 1993	IEC 721-3-0 : 1984/A1 : 1987	DIN EN 60721-3-0 : 1994-06
HD 478.2.1 S1 : 1989	IEC 721-2-1 : 1982/A1 : 1987	DIN IEC 721-2-1 : 1992-07

Der Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN IEC 75(Sec)177 : 1993-11.

Fortsetzung Seite 2
 und 35 Seiten EN

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

AVA Documents
 Document Sharing Hub

Änderungen

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

- EN 60721-3-3 : 1995-01 übernommen.

Frühere Ausgaben

DIN IEC 721-3-3: 1990-04
DIN EN 60721-3-3: 1994-06
DIN EN 60721-3-3/A2: 1995-04

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise in nationalen Zusätzen

- | | |
|------------------|---|
| DIN IEC 721-1 | Elektrotechnik – Klassifizierung von Umweltbedingungen – Umwelteinflußgrößen und deren Grenzwerte; Identisch mit IEC 721-1 : 1990 |
| DIN IEC 721-2-1 | Elektrotechnik – Klassifizierung von Umweltbedingungen – Natürliche Einflüsse Temperatur und Luftfeuchte; Identisch mit IEC 721-2-1 : 1982 (Stand 1987) |
| DIN EN 60721-3-0 | Klassifizierung von Umweltbedingungen – Teil 3: Klassen von Umwelteinflußgrößen und deren Grenzwerte – Einführung (IEC 721-3-0 : 1984 + A1 : 1987);
Deutsche Fassung EN 60721-3-0 : 1993 |

DK 19.040

Ersatz für EN 60721-3-3 : 1993 und ihre Änderung

Deskriptoren: Umweltbedingungen, Klassen von Einflußgrößen, ortsfester Einsatz, wettergeschützt

Deutsche Fassung

Klassifizierung von Umweltbedingungen

Teil 3: Klassen von Umwelteinflußgrößen und deren Grenzwerte

Hauptabschnitt 3: Ortsfester Einsatz, wettergeschützt

(IEC 721-3-3 : 1994)

Classification of environmental conditions –
Part 3: Classification of groups of environ-
mental parameters and their severities –
Section 3: Stationary use at weatherprotec-
ted locations
(IEC 721-3-3 : 1994)

Classification des conditions d'environne-
ment – Partie 3: Classification des groupe-
ments des agents d'environnement et de
leurs sévérités – Section 3: Utilisation à
poste fixe, protégé contre les intempéries
(CEI 721-3-3 : 1994)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1994-10-04 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

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 75(CO)102A, zukünftige Änderung zu IEC 721-3-3 : 1987, ausgearbeitet von dem IEC TC 75 "Classification of environmental conditions", wurde der IEC-CENELEC-Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 1994-10-04 als Änderung A3 zu EN 60721-3-3 : 1993 angenommen.

Der Text dieses Schriftstücks wurde im Dezember 1994 von der IEC zusammen mit dem Text der IEC 721-3-3 : 1987 und deren Änderungen 1 : 1991 und 2 : 1993 als zweite Ausgabe der IEC 721-3-3 veröffentlicht. Laut Beschluß des Technischen Büros von CENELEC wurde die Annahme von EN 60721-3-3 : 1993/A3 in die Annahme einer neuen EN 60721-3-3 umgewandelt.

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): 1995-12-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 1995-12-01

Anhänge, die als "normativ" bezeichnet sind, gehören zum Norminhalt.

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

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

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 721-3-3 : 1994 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt		Seite
	Seite	
Vorwort	2	Anhang A (informativ) Übersicht über die Umweltbedingungen, die für die Auswahl der Umwelteinflußgrößen und deren Grenzwerte maßgebend sind 11
1 Anwendungsbereich	3	Anhang B (informativ) Klimatogramme 22
2 Normative Verweisungen	3	Anhang C (informativ) Beispiele für die praktische Anwendung der in dieser Norm festgelegten Klassifizierung 33
3 Begriffe	3	Anhang D (informativ) Zusammenstellung der Bedingungen, die durch die Sätze von Kombinationen der Klassen von Einflußgrößen abgedeckt werden 35
4 Allgemeines	3	Anhang ZA (normativ) Andere in dieser Norm zitierte internationale Publikationen mit den Verweisungen auf die entsprechenden europäischen Publikationen 35
5 Klassifizierung von Umwelteinflußgrößen mit Grenzwerten	3	
6 Sätze von Kombinationen der Klassen von Einflußgrößen	5	

1 Anwendungsbereich

Dieser Hauptabschnitt der IEC 721-3 legt Klassen von Umwelteinflußgrößen fest, denen Erzeugnisse ausgesetzt sind, die ortsfest an wettergeschützten Einsatzorten betrieben werden, unter Einsatzbedingungen einschließlich Montage, Wartung und Reparatur.

Zu den wettergeschützten Einsatzorten, an denen Erzeugnisse ständig oder zeitweilig ortsfest betrieben werden, gehören geschlossene und teilweise geschlossene Einsatzorte auf dem Festland und auf dem Meer. In und an Fahrzeugen betriebene Erzeugnisse sind ausgenommen.

Die in dieser Norm festgelegten Umweltbedingungen sind auf die Einflüsse begrenzt, die unmittelbar auf das Funktionsverhalten der Erzeugnisse einwirken. Es werden nur die Umweltbedingungen selbst beschrieben. Eine besondere Darstellung von Auswirkungen dieser Umweltbedingungen auf die Erzeugnisse wird nicht gegeben.

Umweltbedingungen, die unmittelbar mit Brand- und Explosionsgefahr sowie mit ionisierender Strahlung zusammenhängen, sind ausgenommen. Das zufällige Auftreten anderer Einflüsse wird nicht berücksichtigt. In besonderen Fällen sollte aber die Möglichkeit des Vorkommens solcher Einflüsse in Betracht gezogen werden.

Mikroklima im Inneren von Erzeugnissen (Innenklima) ist nicht Bestandteil dieser Norm.

Umweltbedingungen für Erzeugnisse, die ortsfest an nicht-wettergeschützten Einsatzorten betrieben werden, die ortsveränderlich, tragbar oder in und an Fahrzeugen und Schiffen eingesetzt und betrieben werden sowie Umweltbedingungen während der Langzeitlagerung und des Transports und im Mikroklima innerhalb von Erzeugnissen sind in anderen Teilen der IEC 721-3 festgelegt.

Es ist nur eine begrenzte Anzahl von Klassen für Umweltbedingungen gegeben, die aber einen weiten Anwendungsbereich abdecken. Der Anwender dieser Norm sollte die niedrigste Klasse auswählen, die nötig ist, um die beabsichtigten Einsatzbedingungen abzudecken.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Normen enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil dieses Hauptabschnitts der IEC 721-3 sind. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig. Alle Normen unterliegen der Überarbeitung, und Vertragspartner, deren Vereinbarungen auf diesem Hauptabschnitt der IEC 721-3 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 721-1 : 1990

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

IEC 721-2-1 : 1982/A1 : 1987

Classification of environmental conditions — Part 2: Environmental conditions appearing in nature — Section 1: Temperature and humidity

IEC 721-3-0 : 1984/A1 : 1987

Classification of environmental conditions — Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities — Section 0: Introduction

3 Begriffe

Zusätzlich zu den Begriffen, die in IEC 721-1, Abschnitt 3, festgelegt sind, gelten für die Anwendung dieser Norm die folgenden Begriffe:

3.1 Ortsfester Einsatz

Das Erzeugnis ist fest montiert oder wird ständig an einem bestimmten Platz betrieben. Es ist nicht für den ortsveränderlichen Einsatz vorgesehen, jedoch sind kurze Zeiten für die Handhabung bei der Montage, Wartung und Reparatur vor Ort und während einer Betriebsunterbrechung berücksichtigt.

3.2 Wettergeschützter Einsatzort

Ein Einsatzort, an dem das Erzeugnis gegen direkten Einfluß des Wetters geschützt ist.

- Vollständig wettergeschützter Einsatzort (allseits geschlossener Einsatzort). Direkter Einfluß des Wetters wird vollständig verhindert.
- Teilweise wettergeschützter Einsatzort (nicht allseits geschlossener Einsatzort). Direkter Einfluß des Wetters wird nicht vollständig verhindert.

4 Allgemeines

Weitere Informationen enthält IEC 721-3-0.

Die Umweltbedingungen, die während der Errichtungs- und Montagezeit oft in Verbindung mit Betriebsunterbrechung bzw. Außerbetriebsetzung auftreten, können von den während des Betriebes wirkenden Umweltbedingungen abweichen. Es könnte daher notwendig sein, für den Zeitraum der Errichtung eine andere Klasse auszuwählen, falls nicht besondere Maßnahmen vorgesehen werden.

Es sind Grenzwerte festgelegt, die mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht überschritten werden. Diese Maximalwerte (Grenzwerte) können 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 sollten aber für jede Umwelteinflußgröße in Betracht gezogen und wenn notwendig, zusätzlich festgelegt werden. Informationen über Dauer und Häufigkeit des Auftretens sind in IEC 721-3-0, Änderung Nr 1, Abschnitt 6, angegeben.

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

Die an einem Einsatzort auftretenden Umweltbedingungen können durch andere Einwirkungen verändert werden, z. B. durch wärmeabgebende Geräte, besondere Verfahrensbedingungen usw.

Die an einem Einsatzort auftretenden Umweltbedingungen sollten an einem repräsentativen Punkt in der Nähe des Erzeugnisses gemessen werden.

Es können extreme bzw. besondere Umweltbedingungen vorkommen. Für Erzeugnisse, die unter solchen besonderen Bedingungen betrieben werden müssen, sind Vereinbarungen zwischen Lieferer und Anwender notwendig.

5 Klassifizierung von Umwelteinflußgrößen mit Grenzwerten

Eine Anzahl Klassen für klimatische Umweltbedingungen (K), weitere klimatische Umweltbedingungen (Z), biologische Umweltbedingungen (B), chemisch-aktive Stoffe (C), mechanisch-aktive Stoffe (S) und mechanische Umweltbedingungen (M) sind in den Tabellen 1 bis 6 festgelegt.

Mit dieser Klassifizierung läßt sich eine Anzahl Kombinationen von Umweltbedingungen darstellen, die auf ein Erzeugnis am Einsatzort einwirken können. So können mit dieser Klassifizierung die wirklichen Gegebenheiten im Hinblick

auf weltweiten Einsatz von Erzeugnissen unter Berücksichtigung des örtlichen Freiluftklimas, der Bauweise des Gebäudes, der Art der Befestigung bzw. Aufstellung, der von außen einwirkenden technisch bedingten Einflüsse usw. dargestellt werden (siehe auch Abschnitt 6).

Eine Klasse mit höherer Zahl schließt alle Klassen mit niedrigeren Zahlen ein.

Für einige Umweltbedingungen konnten noch keine Grenzwerte zahlenmäßig festgelegt werden (siehe auch Abschnitt 6).

Die für einen bestimmten Einsatzort oder für ein bestimmtes Erzeugnis zutreffenden Umweltbedingungen sollten durch Angabe einer vollständigen Klassifizierung mit allen Umwelteinflußgrößen beschrieben werden, z. B.

3K2/3Z1/3Z4/3B1/3C2/3S1/3M4.

(siehe auch Abschnitt 6).

Anhang A enthält grundlegende Erläuterungen zu den Klassen. Er gibt eine Übersicht über Bedingungen, die die Auswahl von Umwelteinflußgrößen und Grenzwerten beeinflussen.

Anhang B enthält Klimogramme, die den Zusammenhang zwischen Lufttemperatur, relativer Luftfeuchte und absoluter Luftfeuchte der in Tabelle 1 beschriebenen Klimaklassen darstellen.

Anhang C enthält zwei Beispiele für die praktische Anwendung dieser Klassifizierung.

5.1 Klimatische Umweltbedingungen

Die klimatischen Umweltbedingungen, die für die Klassen 3K1 bis 3K8 festgelegt sind, stellen die Raumklimata an wettergeschützten Einsatzorten dar. Sie beruhen auf weltweit über längere Zeit gemachten Erfahrungen und berücksichtigen alle Einflußgrößen, die einwirken können, z. B. Freiluftklima, Bauweise von Gebäuden, Regelungseinrichtungen für Temperatur und Feuchte sowie zusätzliche Bedingungen wie z. B. Verlustwärme von anderen Geräten, Anwesenheit von Menschen usw. Die festgelegten klimatischen Umweltbedingungen sollten alle üblichen Gegebenheiten abdecken, nicht jedoch außergewöhnliche Ereignisse, wie z. B. das Versagen von Klimaanlagen.

Bei der Auswahl geeigneter Klassen ist darauf zu achten, daß die klimatischen Bedingungen innerhalb von Gebäuden von den Freiluftbedingungen, insbesondere von der Lufttemperatur und der Sonnenstrahlung, sowie von der Bauweise des Gebäudes abhängen. Wände mit guter Wärmeisolierung oder hoher Wärmekapazität können im Innern von Gebäuden die Schwankungen der Außenlufttemperatur zwischen Tag und Nacht oder in Ausnahmefällen auch über längere Zeiträume ausgleichen. Wände mit schlechter Wärmeisolierung oder geringer Wärmekapazität können dies nicht. Sonnenstrahlung am Tage und die Wärmeabstrahlung der Gebäude bei Nacht können die Temperaturschwankungen verstärken. Die Wirkung der Sonnenstrahlung kann zusätzlich durch sogenannte "Wärmefallen" oder "Treibhauseffekte" verstärkt werden.

Der tatsächliche Zusammenhang zwischen Lufttemperatur und Luftfeuchte kann durch die Angabe von Grenzwerten allein nicht aufgezeigt werden. Aus diesem Grunde sind im Anhang B Klimogramme angegeben.

5.2 Weitere klimatische Umweltbedingungen

In der Praxis können die Werte der Umwelteinflußgrößen Wärmestrahlung, Luftbewegung und Wasser (außer Regen), hohe Lufttemperatur und niedriger Luftdruck mit jedem Grenzwert der anderen klimatischen Umwelteinflußgrößen beliebig kombiniert auftreten. Deshalb sind sie in Tabelle 2 gesondert festgelegt. Bei fester Zuordnung ansteigender

Grenzwerte für gleichzeitig auftretende Einflußgrößen könnten sonst unnötig aufwendige technische Lösungen erforderlich werden.

5.3 Biologische Umweltbedingungen

Für diese Umweltbedingungen wurden keine zahlenmäßigen Grenzwerte festgelegt. Die in Tabelle 3 festgelegten Umwelteinflußgrößen sind typisch, können aber unvollständig sein.

5.4 Chemisch-aktive Stoffe

Die Verunreinigung der natürlichen Atmosphäre wird hauptsächlich durch chemische Emissionen aus der Industrie, von Kraftfahrzeugen und von Heizungen verursacht. Ein weiterer chemischer Einfluß entsteht durch Meersalz-Aerosole. Die Verunreinigungen können Funktion und Werkstoff von Erzeugnissen beeinflussen.

Die in dieser Klassifizierung für die einzelnen Umwelteinflußgrößen angegebenen Werte wurden mehrere Jahre lang durch Messungen gefunden. Es sind Höchstwerte (Grenzwerte) angegeben, weil an Werkstoffen gewöhnlich schon dann starke, irreversible Schäden verursacht werden können, wenn höhere Konzentrationen auch nur kurzzeitig einwirken. Mittelwerte sind zusätzlich angegeben, da ihre Einwirkung von Bedeutung für das Langzeitverhalten von Innenteilen der Erzeugnisse sein kann.

Am Einsatzort sind in der Praxis nicht alle hier klassifizierten Umwelteinflußgrößen gleichzeitig vorhanden. Außerdem ist die Wahrscheinlichkeit gering, daß die Konzentration aller tatsächlich am Einsatzort vorhandenen Schadstoffe gleichzeitig und gleichmäßig ansteigt. Je nach den örtlichen Gegebenheiten treten höhere Werte oft nur bei einem einzigen Schadstoff auf. Die in Klasse 3C1 festgelegten Werte kommen üblicherweise in ländlichen Gebieten und in Gebieten mit wenig Industrie, die in Klasse 3C2 festgelegten Werte gewöhnlich in städtischen Gebieten vor. Deshalb werden bei jeder dieser beiden Klassen alle Grenzwerte zusammen als eine Umweltbedingung betrachtet. Um überhöhten, unwirtschaftlichen Konstruktionsaufwand zu vermeiden, können die Grenzwerte der Klassen 3C3 und 3C4 jedoch nicht als einheitliche Umweltbedingung betrachtet werden. Bei diesen Klassen ist es möglich, nur die Grenzwerte der einzelnen Einflußgrößen auszuwählen, die in einem bestimmten Anwendungsfall von Bedeutung sein können. Falls zur Beschreibung der an einem Einsatzort auftretenden chemisch-aktiven Stoffe einzelne Einflußgrößen der Klassen 3C3 und 3C4 ausgewählt werden, gelten für alle nicht benannten Einflußgrößen die Grenzwerte der Klasse 3C2.

ANMERKUNG: Chemisch-aktive Flüssigkeiten und andere chemisch-aktive Feststoffe außer Meersalz oder Streusalz sind in dieser Norm nicht berücksichtigt.

5.5 Mechanisch-aktive Stoffe

Sand und Staub sind in einer Klassifizierung zusammengefaßt, da diese Umweltbedingungen ähnliche Auswirkungen haben.

5.6 Mechanische Umweltbedingungen

Für die Klassifizierung sinusförmiger Schwingungen werden Grenzwerte der Amplitude der Auslenkung und der Beschleunigung in niedrigen und hohen Frequenzbereichen festgelegt.

Rauschförmige Schwingungen werden in dieser Norm nicht berücksichtigt. Sie können erst dann eingearbeitet werden, wenn genügend Erfahrungswerte vorliegen.

Stöße werden hier mit Hilfe des ungedämpften Gesamt-Schock-Antwortspektrums 1. Ordnung klassifiziert (siehe 6.1.3 der IEC 721-1).

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 z. B. 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 7 ausgewählt werden. Für einen gegebenen Einsatzort oder ein gegebenes Erzeugnis darf dann auf diese Norm, z. B. IE32, 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: "aber ... (Einflußgröße) ... (Wert und Einheit), z. B. IE32, aber Sand 30 mg/m³."

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

Tabelle 1: Klassifizierung von klimatischen Umweltbedingungen

Umwelteinflußgröße	Einheit	Klasse										
		3K1	3K2	3K3	3K4	3K5	3K6	3K7	3K7L	3K8	3K8H	3K8L
a) Niedrige Lufttemperatur	°C	+20 ³⁾	+15	+5	+5	-5	-25	-40	-40	-55	-25	-55
b) Hohe Lufttemperatur ⁵⁾	°C	+25 ³⁾	+30	+40	+40 ⁵⁾	+45 ⁵⁾	+55	+70	+40	+70	+70	+55
c) Niedrige relative Luftfeuchte	%	20	10	5	5	5	10	10	10	10	10	10
d) Hohe relative Luftfeuchte	%	75	75	85	95	95	100	100	100	100	100	100
e) Niedrige absolute Luftfeuchte	g/m ³	4	2	1	1	1	0,5	0,1	0,1	0,02	0,5	0,02
f) Hohe absolute Luftfeuchte	g/m ³	15	22	25	29	29	29	35	35	35	35	29
g) Temperaturänderungsgeschwindigkeit ¹⁾	°C/min	0,1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
h) Niedriger Luftdruck ⁷⁾	kPa	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
i) Hoher Luftdruck ²⁾	kPa	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106
j) Sonnenstrahlung	W/m ²	500	700	700	700	700	1120	1120	—	1120	1120	1120
k) Wärmestrahlung	—	—	6)	6)	6)	6)	6)	6)	6)	6)	6)	6)
l) Luftbewegung ⁴⁾	m/s	0,5	1,0 ⁵⁾	1,0 ⁵⁾	1,0 ⁵⁾	1,0 ⁵⁾	1,0 ⁵⁾	5,0 ⁵⁾	5,0 ⁵⁾	5,0 ⁵⁾	5,0 ³⁾	5,0 ⁵⁾
m) Betauung	—	—	—	—	möglich	möglich	möglich	möglich	möglich	möglich	möglich	möglich
n) Windgetriebener Niederschlag (Regen, Schnee, Hagel usw.)	—	—	—	—	—	—	möglich	möglich	möglich	möglich	möglich	möglich
o) Wasser (außer Regen)	—	—	—	—	6)	6)	6)	6)	6)	6)	6)	6)
p) Eisbildung	—	—	—	—	—	möglich	möglich	möglich	möglich	möglich	möglich	möglich

1) Gemittelt über eine Zeitspanne von 5 min

2) Bedingungen in Bergwerken sind nicht berücksichtigt.

3) Klimatisierte Einsatzorte mit einer Grenzabweichung von $\pm 2^\circ\text{C}$, bezogen auf festgelegte Grenzwerte.

4) Ein Kühlsystem, das auf freier Konvektion beruht, kann durch unvorhergesehene Luftbewegungen gestört werden.

5) Wenn zutreffend, kann ein Wert aus Tabelle 2 gewählt werden.

6) Die am jeweiligen Einsatzort auftretenden Bedingungen sind aus Tabelle 2 auszuwählen.

7) Der Grenzwert von 70 kPa deckt weltweite Anwendungen ab. (Höhenlagen bis 3000 m). Für übliche Anwendungen kann ein Grenzwert aus Tabelle 2 gewählt werden.

Tabelle 2: Klassifizierung von weiteren klimatischen Umweltbedingungen

Umwelteinflußgröße	Klasse	Einheit	Weitere Umweltbedingungen Z
b) Hohe Lufttemperatur	3Z11	°C	+ 55
h) Niedriger Luftdruck ³⁾	3Z12	kPa	84
k) Wärmestrahlung	3Z1	—	vernachlässigbar
	3Z2	—	Wärmestrahlung, z.B. in der Nachbarschaft von Einrichtungen zur Raumheizung
	3Z3	—	Wärmestrahlung, z.B. in der Nachbarschaft von Einrichtungen zur Raumheizung oder von Öfen oder Feuerungsanlagen für gewerbliche bzw. industrielle Zwecke
l) Luftbewegung ¹⁾	3Z4	m/s	5
	3Z5	m/s	10
	3Z6	m/s	30
o) Wasser (außer Regen) ²⁾	3Z7	—	Tropfwasser
	3Z8	—	Sprühwasser
	3Z9	—	Spritzwasser
	3Z10	—	Strahlwasser
¹⁾ Ein Kühlsystem, das auf freier Konvektion beruht, kann durch unvorhergesehene Luftbewegung gestört werden. ²⁾ Unterwasserbedingungen sind nicht berücksichtigt. ³⁾ Klasse 3Z12 entspricht einer Höhenlage von etwa 1400 m.			

Tabelle 3: Klassifizierung von biologischen Umweltbedingungen

Umwelteinflußgröße	Einheit	Klasse		
		3B1	3B2	3B3
a) Flora	—	—	Auftreten von Schimmelwachstum, Schwamm usw.	
b) Fauna	—	—	Auftreten von Nagetieren und anderen tierischen Schädlingen	
			mit Ausnahme von Termiten	einschließlich Termiten

Tabelle 4: Klassifizierung von chemisch-aktiven Stoffen

Umwelteinflußgröße	Einheit 1)	Klasse 2)								
		3C1R	3C1L	3C1	3C2		3C3 3)		3C4 3)	
		Grenz- wert	Grenz- wert	Grenz- wert	Mittel- wert	Grenz- wert	Mittel- wert	Grenz- wert	Mittel- wert	Grenz- wert
a) Meersalz	—	—	—	— 4)	Auftreten von Salznebel					
b) Schwefeldioxid	mg/m ³ cm ³ /m ³	0,01 0,0037	0,1 0,037	0,1 0,037	0,3 0,11	1,0 0,37	5,0 1,85	10 3,7	13 4,8	40 14,8
c) Schwefelwasser- stoff	mg/m ³ cm ³ /m ³	0,0015 0,001	0,01 0,0071	0,01 0,0071	0,1 0,071	0,5 0,36	3,0 2,1	10 7,1	14 9,9	70 49,7
d) Chlor	mg/m ³ cm ³ /m ³	0,001 0,00034	0,01 0,0034	0,1 0,034	0,1 0,034	0,3 0,1	0,3 0,1	1,0 0,34	0,6 0,2	3,0 1,0
e) Chlorwasserstoff	mg/m ³ cm ³ /m ³	0,001 0,00066	0,01 0,0066	0,1 0,066	0,1 0,066	0,5 0,33	1,0 0,66	5,0 3,3	1,0 0,66	5,0 3,3
f) Fluorwasserstoff	mg/m ³ cm ³ /m ³	0,001 0,0012	0,003 0,0036	0,003 0,0036	0,01 0,012	0,03 0,036	0,1 0,12	2,0 2,4	0,1 0,12	2,0 2,4
g) Ammoniak	mg/m ³ cm ³ /m ³	0,03 0,042	0,3 0,42	0,3 0,42	1,0 1,4	3,0 4,2	10 14	35 49	35 49	175 247
h) Ozon	mg/m ³ cm ³ /m ³	0,004 0,002	0,01 0,005	0,01 0,005	0,05 0,025	0,1 0,05	0,1 0,05	0,3 0,15	0,2 0,1	2,0 1,0
i) Stickoxide (angegeben in Äquivalentwerten zu Stickstoffdioxid)	mg/m ³ cm ³ /m ³	0,01 0,005	0,1 0,052	0,1 0,052	0,5 0,26	0,1 0,52	3,0 1,56	9,0 4,68	10 5,2	20 10,4

- 1) Die in cm³/m³ angegebenen Werte sind errechnet aus den in mg/m³ angegebenen Werten, bezogen auf eine Temperatur von 20 °C und einen Luftdruck von 101,3 kPa. Die Werte sind gerundet.
- 2) Mittelwerte sind die zu erwartenden Durchschnittswerte (Langzeitwerte). Die Grenzwerte sind Spitzenwerte. Sie treten nicht länger als 30 min täglich auf.
- 3) Bei den Klassen 3C3 und 3C4 wird nicht vorgeschrieben, die Grenzwerte aller festgelegten Einflußgrößen zusammen als eine Umweltbedingung anzusehen. Falls erforderlich, können aus diesen Klassen die Werte einzelner Umwelteinflußgrößen ausgewählt werden. In diesem Fall gelten die Grenzwerte der Klasse 3C2 für alle nicht besonders genannten Umwelteinflußgrößen.
- 4) Salznebel kann an nur teilweise geschlossenen Einsatzorten in Küstenbereichen und auf dem Meer auftreten.

Tabelle 5: Klassifizierung von mechanisch-aktiven Stoffen

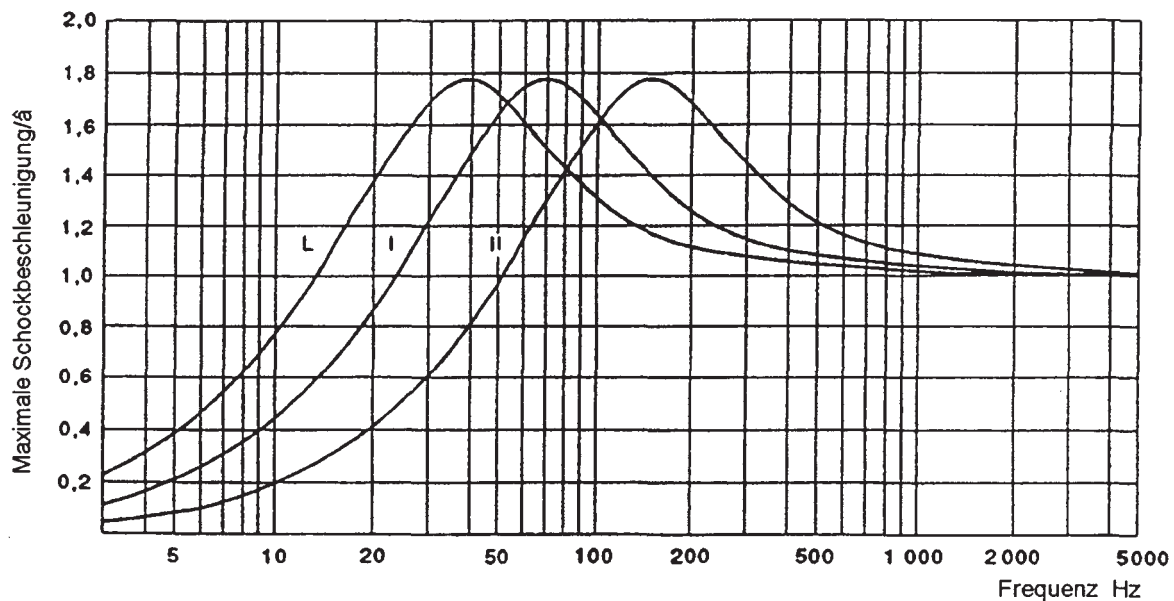
Umwelteinflußgröße	Einheit	Klasse			
		3S1	3S2	3S3	3S4
a) Sand in Luft	mg/m ³	—	30	300	3 000
b) Staub (Schwebstoffgehalt)	mg/m ³	0,01	0,2	0,4	4,0
c) Staub (Niederschlag)	mg/(m ² · h)	0,4	1,5	15	40

Tabelle 6: Klassifizierung von mechanischen Umweltbedingungen

Umwelteinflußgröße	Einheit	Klasse							
		3M1	3M2	3M3	3M4	3M5	3M6	3M7	3M8
a) Sinusförmige Schwingungen ortsfest									
Amplitude der Auslenkung	mm	0,3	1,5	1,5	3,0	3,0	7,0	10	15
Amplitude der Beschleunigung	m/s ²	1	5	5	10	10	20	30	50
Frequenzbereich	Hz	2 bis 9	2 bis 9	2 bis 9	2 bis 9	2 bis 9	2 bis 9	2 bis 9	2 bis 9
b) Stöße, ortsveränderlich									
Gesamt-Schock-Antwort-Spektrum Typ L									
Spitzenbeschleunigung á	m/s ²	40	40	70	—	—	—	—	—
Gesamt-Schock-Antwort-Spektrum Typ I									
Spitzenbeschleunigung á	m/s ²	—	—	—	100	—	—	—	—
Gesamt-Schock-Antwort-Spektrum Typ II									
Spitzenbeschleunigung á	m/s ²	—	—	—	—	250	250	250	250

Tabelle 7: Sätze von Kombinationen der Klassen von Einflußgrößen

Umweltbedingung	Satz der Kombination von Klassen						
	IE31	IE32	IE33	IE34	IE35	IE36	IE37
Klimatisch	3K2	3K3	3K3	3K4	3K5	3K6	3K7
Erweitert klimatisch	—	3Z2	3Z2	3Z2	3Z2	3Z2	3Z2
	—	3Z4	3Z4	3Z4	3Z4	3Z5	3Z5
	—	—	—	3Z8	3Z8	3Z8	3Z8
Biologisch	3B1	3B1	3B1	3B2	3B2	3B2	3B2
Chemisch-aktive Substanzen	3C1	3C1	3C2	3C2	3C2	3C2	3C2
Mechanisch-aktive Substanzen	3S1	3S1	3S2	3S2	3S3	3S3	3S3
Mechanisch	3M1	3M1	3M2	3M2	3M3	3M3	3M3



BEISPIELE für die Schockdauer von halbsinusförmigen Stößen

Spektrum Typ L Dauer = 22 ms

Spektrum Typ I Dauer = 11 ms

Spektrum Typ II Dauer = 6 ms

**Bild 1: Normierte Schockspektren
(Gesamt-Schock-Antwort-Spektrum 1. Ordnung).**

Zur Erklärung wird auf IEC 721-1 (1990), Tabelle 1, Abschnitt 6, verwiesen.