

Leittechnische Einrichtungen für industrielle Prozesse

Umgebungsbedingungen

Teil 1: Klimatische Einflüsse

(IEC 654-1 : 1993) Deutsche Fassung EN 60 654-1 : 1993

DIN

EN 60 654

Teil 1

Diese Norm enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm

IEC 654-1

Industrial-process measurement and control equipment; Operating conditions;
Part 1: Climatic conditions; (IEC 654-1 : 1993);
German version EN 60 654-1 : 1993

Ersatz für
DIN IEC 654 Teil 1/01.84

Matériels de mesure et de commande dans les processus industriels; Condi-
tions de fonctionnement; Partie 1: Conditions climatiques; (CEI 654-1 : 1993);
Version allemande EN 60 654-1 : 1993

Die Europäische Norm EN 60 654-1:1993 hat den Status einer Deutschen Norm.

Entwurf war veröffentlicht als DIN IEC 65(Sec)141 : 03.92.

Nationales Vorwort

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium UK 921.2, „Betriebsbedingungen“, der DKE zuständig.
Der Zusammenhang zwischen den in dieser Norm zitierten IEC-Publikationen und den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben:

IEC 721-3-1 : 1981	siehe DIN IEC 721 Teil 3-1
IEC 721-3-2 : 1985	siehe DIN IEC 721 Teil 3-2
IEC 721-3-3 : 1987	siehe DIN IEC 721 Teil 3-3
IEC 721-3-4 : 1987	siehe DIN IEC 721 Teil 3-4

Die Internationale Norm IEC 654-1 wurde vom Unterkomitee 65A „Systemaspekte“ des Technischen Komitees 65 „Leittechnik für industrielle Prozesse“ der IEC erarbeitet.

Die zweite Ausgabe von IEC 654-1 ersetzt die erste aus dem Jahre 1979, die allgemein gesehen mit IEC 721 übereinstimmte. Es bestanden jedoch Unterschiede bei einigen Parameterwerten. Diese Unterschiede verursachten sowohl bei Anwendern als auch bei Herstellern Probleme.

Im Verlauf der Revision wurde es für ratsam gehalten, die in der ersten Ausgabe von IEC 654-1 beschriebenen Einsatzort-Klassen A, B und C beizubehalten, aber die (Grenz-)Werte der Umgebungsparameter den entsprechenden Klassen (3K1, 3K2, 3K3, 3K4, 3K5, 3K6, 3K7, 4K2, 4K3) aus IEC 721 anzugleichen (ausgenommen der niedrige Luftdruckwert, wofür der realistischere Wert von 86 kPa aus dem IEC-Leitfaden 106 verwendet wurde).

Zusätzlich zur ersten Ausgabe von IEC 654-1 waren für die Einsatzort-Klassen A, B und C (Einsatzorte in Räumen) die Temperaturangaben auf die Temperatur der Umgebungsluft bezogen, während sich für die Einsatzort-Klasse D (Einsatzort im Freien) hohe Temperaturangaben auf die Oberflächentemperatur der Geräte beziehen. Dies war nicht sehr konsequent, zudem konnte dann für die Einsatzort-Klasse D kein Bezug zu IEC 721-3 hergestellt werden. Bei der revidierten Ausgabe beziehen sich die hohen Temperaturangaben auf die Luft- und nicht auf die Oberflächentemperaturen der Geräte.

Fortsetzung Seite 2
und 24 Seiten EN

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)



Documents

Document Sharing Hub

Zitierte Normen

— in der Deutschen Fassung:

Siehe Abschnitt 2 und Anhang ZA (normativ)

— in nationalen Zusätzen:

- DIN IEC 721 Teil 3-1 Elektrotechnik; Klassifizierung von Umweltbedingungen; Klassen von Einflußgrößen; Langzeitlagerung; Identisch mit IEC 721-3-1 : 1987
- DIN IEC 721 Teil 3-2 Elektrotechnik; Klassifizierung von Umweltbedingungen; Klassen von Einflußgrößen; Transport; Identisch mit IEC 721-3-2, Ausgabe 1985
- DIN IEC 721 Teil 3-3 Elektrotechnik; Klassifizierung von Umweltbedingungen; Klassen von Einflußgrößen; Ortsfester Einsatz, wettergeschützt; Identisch mit IEC 721-2-3 : 1987
- DIN IEC 721 Teil 3-4 Elektrotechnik; Klassifizierung von Umweltbedingungen; Klassen von Einflußgrößen; ortsfester Einsatz, nicht wettergeschützt; Identisch mit IEC 721-3-4 : 1987

Frühere Ausgaben

DIN IEC 654 Teil 1: 01.84

Änderungen

Gegenüber DIN IEC 654 Teil 1/01.84 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Angleichung an IEC 721.
- b) Einsatzortklasse D aufgenommen.
- c) Bereich für Luftdruck von (86 bis 106) kPa ist entfallen.

DK 681.51 : 53.083 : 551.5

Deskriptoren: Leittechnik für industrielle Prozesse, Betriebsbedingungen, Temperatur, Feuchte, Luftdruck

Deutsche Fassung

Leittechnische Einrichtungen für industrielle Prozesse

Umgebungsbedingungen

Teil 1: Klimatische Einflüsse

(IEC 654-1 : 1993)

Industrial-process measurement and control
equipment – Operating conditions – Part 1:
Climatic conditions – (IEC 654-1 : 1993)

Matériels de mesure et de commande dans
les processus industriels – Conditions de
fonctionnement – Partie 1: Conditions climati-
ques – (CEI 654-1 : 1993)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1993-03-09 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

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 65A(CO)31, wie ausgearbeitet vom Sub-committee 65A: System aspects, vom IEC Technical Committee 65: Industrial-process measurement and control, wurde im Februar 1992 in die IEC-CENELEC Parallel-Abstimmung gegeben.

Das Referenzdokument wurde von CENELEC am 9. März 1993 als EN 60654-1 genehmigt.

Diese Europäische Norm ersetzt HD 413.1 S1 : 1981.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum der Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm (dop): 1994-02-01
- spätestes Datum für die Zurückziehung entgegenstehender nationaler Normen (dow): 1994-02-01

Anhänge, die als "normativ" bezeichnet sind, gehören zum Norminhalt. Anhänge, die als "informativ" bezeichnet sind, enthalten nur Informationen.

In dieser Norm ist Anhang A informativ und Anhang ZA normativ.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 654-1 : 1993 wurde von CENELEC als Europäische Norm ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Inhalt

	Seite		Seite
1 Anwendungsbereich	2	Bilder	
2 Normative Verweisungen	3	A.1 Einsatzort A1: Darstellung 1	6
3 Allgemeines	3	A.2 Einsatzort A1: Darstellung 2	7
4 Klassifizierung von Einsatzorten nach klimatischen Umgebungsbedingungen	3	A.3 Einsatzort B1: Darstellung 1	8
4.1 Klimatisierte Einsatzorte (Klasse A)	3	A.4 Einsatzort B1: Darstellung 2	9
4.2 Beheizte und/oder gekühlte, allseitig geschlossene Einsatzorte (Klasse B)	4	A.5 Einsatzort B2: Darstellung 1	10
4.3 Wettergeschützte Einsatzorte (Klasse C)	4	A.6 Einsatzort B2: Darstellung 2	11
4.4 Einsatzorte mit direkter Freiluft-Klimaeinwirkung (Klasse D)	4	A.7 Einsatzort B3: Darstellung 1	12
4.5 Parameter klimatischer Umgebungsbedingungen ..	5	A.8 Einsatzort B3: Darstellung 2	13
Anhang A (informativ) Klimatogramme für Einsatzortklassen	6	A.9 Einsatzort C1: Darstellung 1	14
Anhang ZA (normativ) Andere in dieser Norm zitierte internationale Publikationen mit den Verweisungen auf die entsprechenden europäischen Publikationen ..	24	A.10 Einsatzort C1: Darstellung 2	15
		A.11 Einsatzort C2: Darstellung 1	16
		A.12 Einsatzort C2: Darstellung 2	17
		A.13 Einsatzort C3: Darstellung 1	18
		A.14 Einsatzort C3: Darstellung 2	19
		A.15 Einsatzort D1: Darstellung 1	20
		A.16 Einsatzort D1: Darstellung 2	21
		A.17 Einsatzort D2: Darstellung 1	22
		A.18 Einsatzort D2: Darstellung 2	23

1 Anwendungsbereich

Zweck dieses Teils von IEC 654 ist es, Anwendern und Herstellern von industriellen Meß-, Steuer- und Regeleinrichtungen und Teilen solcher Einrichtungen eine einheitliche Aufstellung ausgewählter Einsatzbedingungen zur Verfügung zu stellen, denen diese Einrichtungen an besonderen Einsatzorten ausgesetzt sein können.

Dieser Teil enthält die klimatischen Umgebungsbedingungen, d. h. Lufttemperatur, Luftfeuchte und Luftdruck an speziellen Einsatzorten, die während des Betriebs (einschließlich Stillstandszeiten), der Lagerung oder des Transports von industriellen Prozeß-, Meß- und Regeleinrichtungen an Land oder auf See auftreten können. Wartungs- und Reparaturbedingungen sind nicht beinhaltet.

Einsatzbedingungen, die unmittelbar mit Brand- und Explosionsgefahr zusammenhängen und Einsatzbedingungen

im Zusammenhang mit Kernstrahlungen sind nicht Gegenstand dieser Norm.

Es werden nur Einflüsse berücksichtigt, die unmittelbar auf die Arbeitsweise von Meß-, Steuer- und Regeleinrichtungen einwirken. Nur solche Einsatzbedingungen werden berücksichtigt.

Diese Norm legt Schärfegrade oder Kombinationen von Schärfegraden für die aufgeführten Einsatzbedingungen fest. Andere Einsatzbedingungen werden in anderen Teilen dieser Normenreihe behandelt.

Die Grenzwerte dieser Norm sind definiert und festgelegt in IEC 721-3-3 und IEC 721-3-4.

Die Norm soll Herstellern und Anwendern als Basis zur Erstellung verständlicher Spezifikationen für ausgewählte Einsatzbedingungen dienen.



Eines der Ziele dieser Norm ist es, Probleme zu vermeiden, die daraus entstehen könnten, daß spezielle Einsatzbedingungen nicht beachtet werden, die die Arbeitsweise von Meß-, Steuer- und Regeleinrichtungen und Teile solcher Einrichtungen beeinflussen.

Weiterhin soll diese Norm die Auswahl spezieller Grenzwerte bei der Aufstellung von Pflichtenheften für Meß-, Steuer- und Regeleinrichtungen in der industriellen Meßtechnik unterstützen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Normen enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil der vorliegenden Norm sind. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm gelten die angegebenen Ausgaben. Alle Normen unterliegen der Überarbeitung, und Anwender dieser Norm werden gebeten, die jeweils neueste Ausgabe der im folgenden genannten Normen anzuwenden. Mitglieder von IEC und ISO führen Verzeichnisse der gültigen Internationalen Normen.

IEC 721-3-1 : 1987	Classification of environmental conditions — Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities — Storage — Amendment 1 (1991)
IEC 721-3-2 : 1985	Classification of environmental conditions — Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities — Transportation — Amendment 1 (1991)
IEC 721-3-3 : 1987	Classification of environmental conditions — Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities — Stationary use at weatherprotected locations — Amendment 1 (1991)
IEC 721-3-4 : 1987	Classification of environmental conditions — Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities — Stationary use at non-weather-protected locations — Amendment 1 (1991)

3 Allgemeines

In Abschnitt 4 ist eine begrenzte Anzahl von Einsatzort-Klassen im Hinblick auf klimatische Umgebungsbedingungen angegeben.

Die festgelegten Klassen dürfen auch zur Lagerung bzw. zum Transport verwendet werden (z. B. darf man die Klasse B2 für den Betrieb mit der Klasse C2 für den Transport kombinieren). Andernfalls wird empfohlen, auf die entsprechenden Klassen der Publikationen IEC 721-3-1 und IEC 721-3-2 zu verweisen.

Die Einwirkung der verschiedenen Einsatzbedingungen wird durch Grenzwerte besser dargestellt als durch Durchschnittswerte. Die Werte decken übliche Bereiche des industriellen Einsatzes ab. Es ist bekannt, daß in der Praxis extreme oder spezielle Einsatzbedingungen vorliegen, deren Werte größer und/oder kleiner sind als die festgelegten Werte. Um dieser Sachlage gerecht zu werden, sind Sonderklassen für Einsatzbedingungen vorgesehen. Festlegungen für Erzeugnisse, die unter "Sonder-" oder extremen Bedingungen betrieben werden sollen, sind zwischen Anwender und Hersteller zu vereinbaren; es wird jedoch empfohlen, sich an die in IEC 721-3-1, IEC 721-3-2, IEC 721-3-3 und IEC 721-3-4 angegebenen Werte zu halten.

4 Klassifizierung von Einsatzorten nach klimatischen Umgebungsbedingungen

In den Abschnitten 4.1 bis 4.5 sind die Einsatzorte wie folgt festgelegt:

- a) Wettergeschützte Einsatzorte:
 - Klasse A: Klimatisierte Einsatzorte
 - Klasse B: geheizte und/oder gekühlte, allseitig geschlossene Einsatzorte
 - Klasse C: geschützte und/oder nicht geheizte geschlossene Einsatzorte
- b) Nicht-wettergeschützte Einsatzorte:
 - Klasse D: Einsatzorte mit direkter Freiluft-Klimaeinwirkung

Diese Einsatzorte basieren auf geeigneten Kombinationen von Parametern klimatischer Umgebungsbedingungen und ihren Grenzwerten (siehe Tabelle 1). Klimatogramme der Einsatzorte sind in Anhang A dargestellt, da eine bloße Beschreibung einer realistischen Kombination von hoher Lufttemperatur und hoher Luftfeuchte schwierig ist.

Im Sinne dieser Norm wird unter Temperatur die Temperatur am Einsatzort verstanden, die an einem repräsentativen Punkt innerhalb des örtlichen Umweltklimas (eingeschlossen die Wirkung aller benachbarten wärmeabgebenden Einrichtungen) gemessen wird. Es muß berücksichtigt werden, daß Sonnenstrahlung die Oberflächentemperatur der Einrichtungen erhöhen kann. Für Messungen der Luftfeuchte gelten gleiche Gesichtspunkte.

Wenn eine größere Anzahl von Einrichtungen an dem jeweiligen Einsatzort konzentriert untergebracht wird, dürfen die tatsächlichen Werte für Lufttemperatur und die entsprechende relative Luftfeuchte am repräsentativen Punkt durch die von den Einrichtungen erzeugte Wärme abweichen. Der Hersteller muß die durch seine Geräte erzeugte Wärmemenge angeben, damit vergleichende Messungen durchgeführt werden können, die diese Wärmemenge berücksichtigen.

Temperaturgradienten werden für alle Einsatzorte festgelegt. Wenn die Temperaturänderungsgeschwindigkeit bedeutend ist, sollte sie als Bedingung am Einsatzort berücksichtigt werden.

Sonnenstrahlung wird für alle Einsatzorte festgelegt. Die Klassen A und B sollten Sonnenstrahlung berücksichtigen, wenn die Einrichtungen in Fensternähe untergebracht sind.

Temperaturunterschiede im örtlichen Umweltklima, die z. B. durch einseitige Strahlung oder kalten Wind verursacht werden, können Wärmespannungen in den Einrichtungen hervorrufen. Vorzugswerte sind nicht festgelegt, da sie von den physikalischen und werkstoffspezifischen Eigenschaften der am Einsatzort untergebrachten Einrichtungen abhängen.

Das Auftreten von Kondensation, Windeinfluß, Niederschlägen und Eisbildung wird ebenfalls festgelegt.

Ausführliche Festlegungen für die Luftqualität und andere Bedingungen, die wesentlich sind für eine einwandfreie Arbeitsweise und Lebensdauer von Einrichtungen am Einsatzort, die in diesem Teil der Norm nicht aufgeführt sind, sind zwischen Hersteller und Anwender zu vereinbaren.

4.1 Klimatisierte Einsatzorte (Klasse A)

Für klimatisierte Einsatzorte (Klasse A) werden Luftfeuchte und Lufttemperatur innerhalb festgelegter Grenzwerte geregelt. Diese Einsatzorte sind für Prozeßrechner und andere elektronische Einrichtungen vorgesehen, die ein geregeltes Umgebungsklima benötigen. Kontrollräume, Warten und dergleichen fallen üblicherweise in diese Kategorie.

4.2 Beheizte und/oder gekühlte, allseitig geschlossene Einsatzorte (Klasse B)

Für beheizte und/oder gekühlte, allseitig geschlossene Einsatzorte (Klasse B) wird nur die Lufttemperatur innerhalb festgelegter Grenzwerte geregelt.

Beheizte und/oder gekühlte, allseitig geschlossene Einsatzorte werden für solche Teile einer Meß-, Steuer- und Regelungsvorrichtung vorgesehen, die eine ständige Überwachung erfordert, deren Einsatzort aber nicht klimatisiert ist. Die Einrichtungen werden vielfach (vorzugsweise) in beheizten und/oder gekühlten, allseitig geschlossenen Einsatzorten gelagert. Während des Transports kann nicht immer für Heizung oder Kühlung gesorgt werden. Geschlossener Transport bedeutet üblicherweise "WETTERGESCHÜTZTER ORT" (Klasse C).

Für die Klasse B3 darf gelegentliche Kondensation, besonders bei hoher relativer Luftfeuchte, aber üblicherweise von kurzer Dauer erwartet werden.

4.3 Wettergeschützte Einsatzorte (Klasse C)

Für wettergeschützte Einsatzorte wird weder Lufttemperatur noch Luftfeuchte geregelt. Die Einrichtungen sind gegen direkte Einwirkungen von Sonnenstrahlung, Regen und andere Niederschläge sowie gegen vollen Winddruck usw. geschützt. Geschlossene Einsatzorte, die weder beheizt noch gekühlt sind, gehören zu den wettergeschützten Einsatzorten.

Üblicherweise ist weder Kühlung noch Heizung vorgesehen. Eine eventuelle Belüftung beruht gewöhnlich auf bereits vorhandenen Gegebenheiten. Die niedrigsten Lufttemperaturen können den Lufttemperaturen des örtlichen Freiluftklimas entsprechen. Die höchsten Lufttemperaturen können erheblich höher sein, als die Lufttemperaturen des örtlichen Freiluftklimas (bedingt durch Sonnenstrahlung an Dach und Außenwänden).

Da die Abdeckung nicht vollständig dicht zu sein braucht, kann an bestimmten Einsatzorten dieser Klasse in begrenztem Umfang durch Windeinfluß auch Nässe in Form von Niederschlägen vorliegen.

Typisch für wettergeschützte Einsatzorte sind "Schutzhütten" für Feldgeräte, allseitig geschlossene Räume, die weder beheizt noch gekühlt werden, nicht beheizte Lageräume und geschlossene Transportmittel. Es sei bemerkt,

daß in einigen Lagerräumen (und gelegentlich in anderen allseitig geschlossenen Räumen) die Luftfeuchte so stark ansteigen kann, daß sie auf den gelagerten Einrichtungen kondensiert.

Meßumformer, Regel- bzw. Stellgeräte und einige anzeigende Meßgeräte, die unabhängig von Reglern arbeiten, werden oft an wettergeschützten Einsatzorten betrieben. Regler, Schreiber und andere Einrichtungen dürfen an Einsatzorten dieser Klasse betrieben werden, wenn eine häufigere Betreuung durch Bedienpersonal nicht erforderlich ist.

Kondensation darf auftreten. Zusätzlich zur üblichen Kondensation bei schnellem Temperaturwechsel dürfen die an diesen Einsatzorten gelagerten Einrichtungen durch Windeinfluß auch Nässe in Form von Niederschlägen bzw. Tropf- und Spritzwasser ausgesetzt sein.

4.4 Einsatzorte mit direkter Freiluft-Klimaeinwirkung (Klasse D)

Bei Einsatzorten mit direkter Freiluft-Klimaeinwirkung (Klasse D) werden weder Lufttemperatur noch Luftfeuchte geregelt. Die Einrichtungen sind Freiluft-Klimaeinflüssen wie direkter Sonnenstrahlung, Wind, Regen, Hagel, Schneeregen, Schnee und Vereisung ausgesetzt, die als Einflußgrößen berücksichtigt werden müssen.

Meßwertaufnehmer, Meßumformer, Regel- und Stellglieder, Stellmotoren bzw. Kraftschalter und einige anzeigende Meßgeräte, die unabhängig von Reglern arbeiten, werden oft an Einsatzorten mit direkter Freiluft-Klimatisierung betrieben.

Es sollte beachtet werden, daß an Einsatzorten mit direkter Freiluft-Klimaeinwirkung rasche Änderungen der Freilufttemperatur vorkommen können. Von besonderer Bedeutung ist der Temperaturunterschied zwischen Einrichtungen, die von der Sonne bestrahlt werden und solchen, die im Schatten liegen. Die Temperatur der Einrichtung kann sich rasch ändern, wenn es z. B. auf ein Gerät, das der direkten Sonnenstrahlung ausgesetzt war, plötzlich regnet.

Gelegentlich kommt es zu Kondensation. Zusätzlich zur Kondensation im Zusammenhang mit schnellem Temperaturwechsel können Geräte, die an diesen Orten aufgestellt sind, mit Regen-, Spritz- und Tropfwasser sowie anderen Nässeinwirkungen in Berührung kommen.

4.5 Parameter klimatischer Umgebungsbedingungen

Tabelle 1: Parameter und Schärfgrade der Einsatzort-Klassen

Umgebungs- parameter	Ein- heit	Einsatzort-Klasse (Anmerkungen in Klammern sind Klima-Klassen aus IEC 721-3-1, 3-3 und 3-4)												
		A11) (3K1)	Ax 2) /	B1 (3K2)	B2 (3K3) (1K2)	B3 (3K4)	Bx 2) /	C1 (3K5) (1K3)	C2 (3K6)	C3 (3K7) (1K5)	Cx 2) /	D1 (4K2) (1K8)	D2 (4K3)	Dx 2) /
Niedrige Luft- temperatur	°C	+ 20		+ 15	+ 5	+ 5		- 5	- 25	- 40		- 33	- 50	
Hohe Luft- temperatur	°C	+ 25		+ 30	+ 40	+ 40		+ 45	+ 55	+ 70		+ 40	+ 40	
Niedrige relative Luftfeuchte	%	20		10	5	5		5	10	10		15	15	
Hohe relative Luftfeuchte	%	75		75	85	95		95	100	100		100	100	
Niedrige absolute Luftfeuchte	g/m³	4		2	1	1		1	0,5	0,1		0,26	0,03	
Hohe absolute Luftfeuchte	g/m³	15		22	25	29		29	29	35		25	36	
Sonnenstrahlung	W/m²	500		700	700	700		700	1120	1120		1120	1120	
Temperatur- änderungsrate ³)	°C/min	0,1		0,5	0,5	0,5		0,5	0,5	0,1		0,5	0,5	
Kondensation		Nein		Nein	Nein	Ja		Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	
Windbeeinflußter Niederschlag (Regen, Schnee, Hagel)		Nein		Nein	Nein	Nein		Nein	Ja	Ja		Ja	Ja	
Eisbildung		Nein		Nein	Nein	Nein		Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	
Niedriger Luftdruck	kPa	86 ⁴)		86 ⁴)	86 ⁴)	86 ⁴)		86 ⁴)	86 ⁴)	86 ⁴)		86 ⁴)	86 ⁴)	
Hoher Luftdruck		106		106	106	106		106	106	106		106	106	

1) Grenzabweichung $\pm 2^{\circ}\text{C}$ von den genannten Temperaturwerten

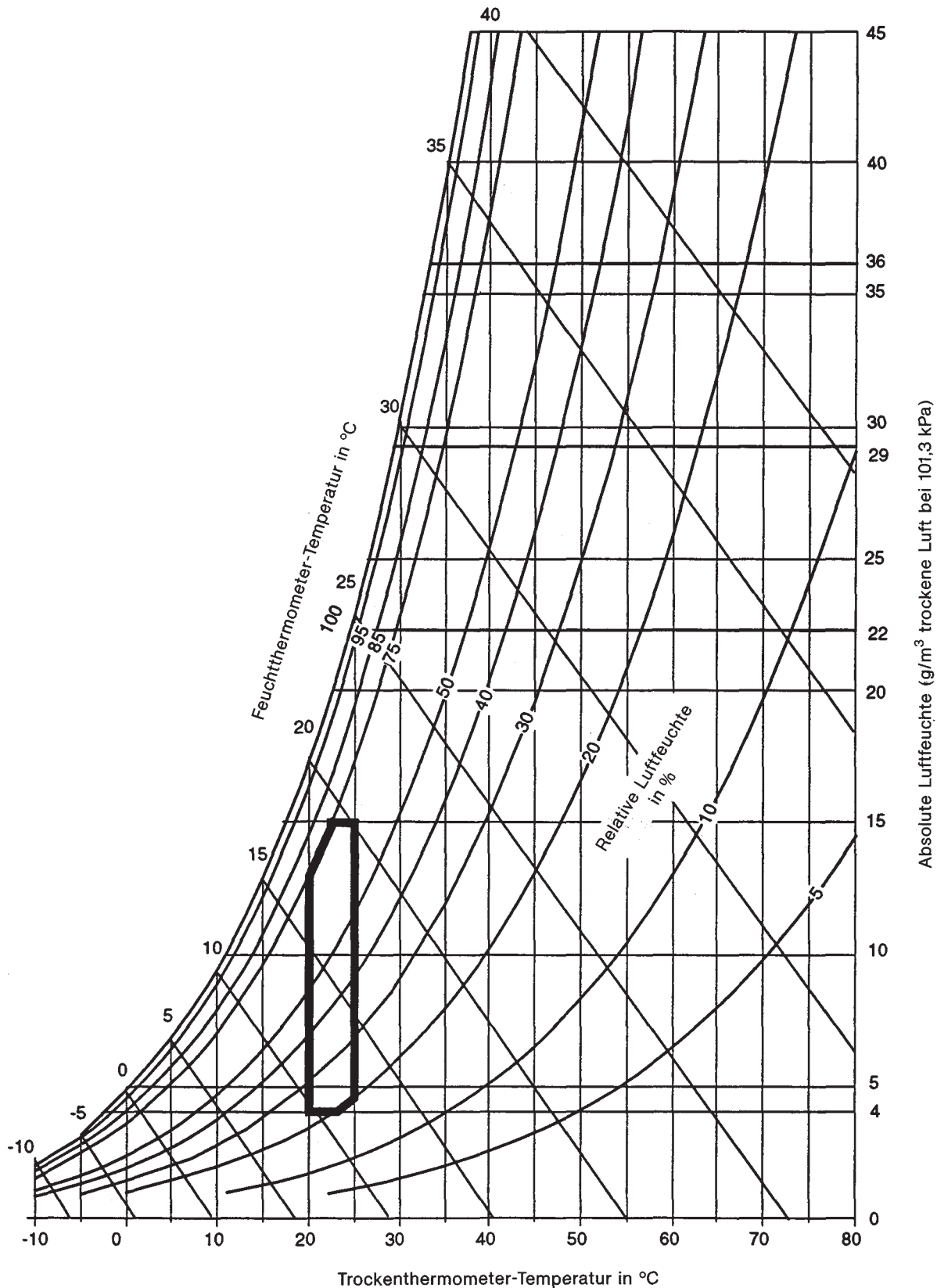
2) Für "Sonder"-Klassen Ax, Bx, Cx und Dx sollten die Werte aus IEC 721-3-1, IEC 721-3-2, IEC 721-3-3 und IEC 721-3-4 gewählt werden.

3) Nur bei bedeutenden Werten zu berücksichtigen

4) 70 kPa für große Höhen und/oder Transport

Anhang A (informativ)
Klimatogramme für Einsatzortklassen

Darstellung 1



ANMERKUNG: Druckschwankungen zwischen 86 kPa und 108 kPa ändern die Einsatzort-Klasse nicht.

Bild A.1: Klimatisierte Einsatzorte, Einsatzort-Klasse A1 (Klima-Klasse 3K1)