

Größen und Einheiten

Teil 7: Akustik
Identisch mit ISO 31-7 : 1992

DIN
ISO 31
Teil 7

ICS 01.060.20; 17.140.00

Quantities and units; Part 7: Acoustics;
Identical with ISO 31-7:1992

Einsprüche bis
30.06.1994

Vorgesehen als
Ersatz für
DIN 1332/10.69
und
Ersatz für Entwurf
DIN 1304 T 4/09.86

Grandeurs et unités; Partie 7: Acoustique;
Identique à ISO 31-7:1992

Anwendungswarn-
vermerk auf der
letzten Seite
beachten!

Die Internationale Norm ISO 31-7, 2. Ausgabe, September 1992, "Quantities and units - Part 7: Acoustics" ist unverändert in diesen deutschen Norm-Entwurf übernommen worden.

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält die deutsche Übersetzung der im September 1992 erschienenen Internationalen Norm ISO 31-7. Für die Erstellung dieser Übersetzung ist der Gemeinschaftsausschuß NALS A0/AEF 118 "Grundlagen und Terminologie der Akustik" unter der Federführung des NALS verantwortlich.

Nach einem Beschluß des CEN/TC 211 "Akustik" ist geplant, zu der Internationalen Norm ISO 31-7 das einstufige Annahmeverfahren (UAP) in CEN durchzuführen. Das Ziel ist es, die Internationale Norm ISO 31-7 unverändert als Europäische Norm zu übernehmen.

Rechtzeitig eingehende Einsprüche und Stellungnahmen zu diesem deutschen Norm-Entwurf werden in die Diskussion über das deutsche Abstimmungsverhalten bei dem UAP-Verfahren Eingang finden. Bei einem positiven Ausgang des UAP-Verfahrens wird die Internationale Norm ISO 31-7 unverändert als Europäische Norm (EN) veröffentlicht werden. EN-Normen werden unverändert als DIN-EN-Normen in das Deutsche Normenwerk übernommen. In einem solchen Fall müßte die Deutsche Norm DIN 1332 zurückgezogen werden.

Im Gemeinschaftsausschuß NALS A0/AEF 118 wird darüber diskutiert, ob dann die von der zukünftigen DIN-EN-Norm nicht erfaßten Inhalte von DIN 1332 als eine zusätzliche Deutsche Norm veröffentlicht werden sollen. Letztere könnte auch die im vorliegenden DIN-ISO-Norm-Entwurf gegenüber dem ersetzten deutschen Norm-Entwurf DIN 1304 Teil 4 (Ausgabe September 1986) nicht mehr enthaltenen Inhalte abdecken.

Es wird darauf hingewiesen, daß Formelzeichen der Akustik auch im europäischen Harmonisierungsdokument CENELEC/HD 245.2 S1, welches die unveränderte Übernahme der Internationalen Norm IEC 27-7 enthält, festgelegt sind.

Zu den in Abschnitt 2 zitierten Internationalen Normen existieren die folgenden Deutschen Normen:

ISO 16	DIN 1317 Teil 1
ISO 31-2	DIN 1301 Teil 1 DIN 1301 Teil 2 DIN 1304 Teil 1
ISO 131	DIN 45 630 Teil 1

Fortsetzung Seite 2 bis 19

Normenausschuß Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) im DIN und VDI
Normenausschuß Einheiten und Formelgrößen (AEF) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

Zitierte Normen

- in der deutschen Übersetzung:

siehe Abschnitt 2

- in nationalen Zusätzen:

DIN 1301 Teil 1 Einheiten; Einheitenennamen, Einheitenzeichen

DIN 1301 Teil 2 Einheiten; Allgemein angewendete Teile und Vielfache

DIN 1304 Teil 1 Formelzeichen; Allgemeine Formelzeichen

DIN 1317 Teil 1 Norm-Stimmton; Norm-Stimmtonhöhe

DIN 1332 Akustik; Formelzeichen

DIN 45 630 Teil 1 Grundlagen der Schallmessung; Physikalische und subjektive Größen von Schall

HD 245.2 S1 Formelzeichen für die Elektrotechnik; Teil 2: Nachrichtentechnik und Elektronik

IEC 27-2 Letter symbols to be used in electrical technology; Part 2: Telecommunications and electronics

Änderungen

Gegenüber DIN 1332/10.69 wurde folgende Änderung vorgenommen:

- Inhalt der Internationalen Norm ISO 31-7 vollständig übernommen

Deutsche Übersetzung

Größen und Einheiten

Teil 7: Akustik

Vorwort

Die ISO (Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitglieds Körperschaften). Die Erarbeitung Internationaler Normen obliegt den Technischen Komitees der ISO. Jede Mitglieds Körperschaft, die sich für ein Thema interessiert, für das ein Technisches Komitee eingesetzt wurde, ist berechtigt, in diesem Komitee mitzuarbeiten. Internationale (staatliche und nicht-staatliche) Organisationen, die mit der ISO in Verbindung stehen, sind an den Arbeiten ebenfalls beteiligt. In allen Angelegenheiten der elektrotechnischen Normung arbeitet die ISO eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die von den Technischen Komitees verabschiedeten Entwürfe zu Internationalen Normen, werden den Mitglieds Körperschaften zunächst zur Annahme vorgelegt, bevor sie vom Rat der ISO als Internationale Normen bestätigt werden. Sie werden nach den Verfahrensregeln der ISO angenommen, wenn mindestens 75 % der abstimmenden Mitglieds Körperschaften zugestimmt haben.

Die Internationale Norm ISO 31-7 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 12 *Größen, Einheiten, Umrechnungsfaktoren* erarbeitet.

Diese zweite Ausgabe annulliert und ersetzt die erste Ausgabe (ISO 31-7:1978). Die wichtigsten technischen Änderungen gegenüber der ersten Ausgabe sind die folgenden:

- Die Entscheidung des Internationalen Komitees für Maße und Gewichte (Comité International des Poids et Mesures, CIPM) aus dem Jahre 1980 über den Status von ergänzenden Einheiten ist eingearbeitet worden;
- die besondere Bemerkung über logarithmische Größen und Einheiten ist ausgearbeitet worden;
- der Anhang über CGS-Einheiten ist gestrichen worden.

Die Aufgabe des Technischen Komitees ISO/TC 12 ist die Normung von Einheiten und Formelzeichen für Größen und Einheiten (und mathematische Symbole), die in verschiedenen Gebieten der Wissenschaft und Technik benutzt werden, und, wo es nötig ist, Definitionen dieser Größen und Einheiten anzugeben. Genormte Umrechnungsfaktoren für die Umrechnung zwischen verschiedenen Einheiten fallen ebenfalls in den Bereich des TC. In Erfüllung dieser Aufgabe hat ISO/TC 12 die Norm ISO 31 erarbeitet.

Unter der allgemeinen Überschrift "Größen und Einheiten" besteht ISO 31 aus den folgenden Teilen:

- Teil 0: Allgemeine Grundsätze
- Teil 1: Raum und Zeit
- Teil 2: Periodische und verwandte Erscheinungen
- Teil 3: Mechanik
- Teil 4: Wärme
- Teil 5: Elektrizität und Magnetismus
- Teil 6: Licht und verwandte elektromagnetische Strahlungen
- Teil 7: Akustik
- Teil 8: Physikalische Chemie und Molekularphysik
- Teil 9: Atom- und Kernphysik
- Teil 10: Kernreaktionen und ionisierende Strahlungen
- Teil 11: Mathematische Zeichen und Symbole für die Anwendung in Naturwissenschaft und Technik
- Teil 12: Charakteristische Zahlen
- Teil 13: Festkörperphysik

Einleitung

0.1 Aufbau der Tabellen

Die Tabellen der Größen und Einheiten in ISO 31 sind so aufgebaut, daß die Größen auf den linken Seiten und die Einheiten auf den entsprechenden rechten Seiten stehen.

Alle Einheiten zwischen zwei ausgezogenen Linien gehören zu den Größen zwischen den entsprechenden ausgezogenen Linien der linken Seiten.

Wo die Numerierung bei der Revision eines Teiles von ISO 31 geändert worden ist, ist die Nummer in der vorhergehenden Ausgabe in Klammern auf der linken Seite unter der neuen Nummer für die Größe angegeben; ein Gedankenstrich wird verwendet um anzuzeigen, daß der in Frage stehende Gegenstand in der vorhergehenden Ausgabe nicht erschien.

0.2 Tabellen von Größen

Die wichtigsten Größen aus dem Themenbereich dieses Dokumentes werden zusammen mit ihren Formelzeichen und, in den meisten Fällen, mit Definitionen angegeben. Diese Definitionen werden nur zur Identifikation angegeben; sie erheben nicht den Anspruch auf Vollständigkeit.

Der Vektorcharakter einiger Größen wird hervorgehoben, insbesondere wenn dies für die Definitionen notwendig ist, aber es wurde kein Versuch gemacht, vollständig und konsistent zu sein.

In den meisten Fällen werden für die Größe nur ein Name und nur ein Formelzeichen angegeben. Wo für eine Größe zwei oder mehr Namen oder zwei oder mehr Formelzeichen ohne besondere Unterscheidung angegeben werden, sind sie gleichwertig. Wenn es zwei Typen von Kursivbuchstaben gibt (zum Beispiel bei ϑ , θ ; φ , ϕ ; g , g), wird nur einer davon angegeben. Das bedeutet nicht, daß der andere nicht gleichermaßen angewendet werden darf. Im allgemeinen wird empfohlen, daß solchen Varianten keine verschiedenen Bedeutungen gegeben werden sollten. Ein Formelzeichen in Klammern bedeutet, daß es sich um ein "Ausweich-Formelzeichen" handelt, das benutzt werden kann, wenn in einem besonderen Zusammenhang das Hauptformelzeichen in einer anderen Bedeutung verwendet wird.

0.3 Tabellen von Einheiten

0.3.1 Allgemeines

Einheiten für die entsprechenden Größen werden zusammen mit dem internationalen Formelzeichen und den Definitionen angegeben. Für weitere Informationen wird auf ISO 31-0 verwiesen.

Die Einheiten sind folgendermaßen angeordnet:

- a) Die Namen der SI-Einheiten sind größer gedruckt als der übrige Text. Die SI-Einheiten sind von der Generalkonferenz über Maße und Gewichte (Conference Générale des Poids et Mesures, CGPM) angenommen worden.

Die SI-Einheiten und ihre dezimalen Vielfachen und Teile werden empfohlen, obgleich die dezimalen Vielfachen und Teile nicht ausdrücklich erwähnt werden.

- b) Die Namen von Nicht-SI-Einheiten, die wegen ihrer praktischen Bedeutung oder wegen ihrer Anwendung in speziellen Bereichen zusammen mit SI-Einheiten verwendet werden dürfen, werden in normalem Druck (gleiche Größe wie der Text) angegeben.

Diese Einheiten sind für die betreffenden Größen durch eine unterbrochene Linie von den SI-Einheiten getrennt.

- c) Die Namen von Nicht-SI-Einheiten, die vorläufig zusammen mit SI-Einheiten verwendet werden dürfen, werden in der Spalte "Umrechnungsfaktoren und Bemerkungen" kleiner gedruckt als der übrige Text.
- d) Die Namen von Nicht-SI-Einheiten, die nicht mit SI-Einheiten kombiniert werden sollten, sind nur in Anhängen einiger Teile von ISO 31 angegeben. Diese Anhänge dienen der Information und sind nicht Bestandteil der Norm. Sie sind in drei Gruppen angeordnet:

- 1) Besondere Namen von Einheiten im CGS-System;
- 2) Namen von Einheiten auf der Grundlage von Fuß, Pfund und Sekunde sowie einige andere verwandte Einheiten;
- 3) Namen von anderen Einheiten.

0.3.2 Bemerkungen zu Einheiten für Größen der Dimension Eins

Die kohärente Einheit für eine beliebige Größe der Dimension Eins ist die Zahl Eins (1). Wenn der Zahlenwert einer solchen Größe angegeben wird, wird die Einheit 1 im allgemeinen nicht ausdrücklich ausgeschrieben. Zur Bildung von Vielfachen oder Bruchteilen dieser Einheit dürfen keine Vorsilben verwendet werden. Anstatt von Vorsilben dürfen Potenzen von 10 verwendet werden.

BEISPIELE:

$$\text{Brechungsindex } n = 1,53 \cdot 1 = 1,53$$

$$\text{Reynoldszahl } Re = 1,32 \cdot 10^3$$

Im Hinblick darauf, daß der ebene Winkel im allgemeinen als das Verhältnis zweier Längen ausgedrückt wird und der Raumwinkel als das Verhältnis einer Fläche zum Quadrat einer Länge, hat das CIPM im Jahre 1980 festgelegt, daß im Internationalen Einheitensystem der Radiant und Steradian dimensionslose abgeleitete Einheiten sind. Daraus folgt, daß die Größen ebener Winkel und Raumwinkel als dimensionslose abgeleitete Größen angesehen werden. Die Einheiten Radiant und Steradian dürfen in Ausdrücken für abgeleitete Einheiten verwendet werden, um die Unterscheidung zwischen Größen verschiedener Art, die aber die gleiche Dimension besitzen, zu erleichtern.

0.4 Zahlenangaben

Alle Zahlen in der Spalte "Definition" sind exakt.

Wenn Zahlen in der Spalte "Umrechnungsfaktoren und Bemerkungen" exakt sind, wird das Wort "exakt" in Klammern hinter der Zahl angefügt.

0.5 Besondere Bemerkungen

0.5.1 Allgemeines

Die Erklärungen für Größen in der Spalte "Definition" gehen davon aus, daß die Systeme normalerweise linear sind.

Wenn es erforderlich ist, Indizes zu verwenden, um Verwechslungen zwischen ähnlichen Formelzeichen in verschiedenen Bereichen zu vermeiden, wird der Index "a" für Anwendungen in der Akustik empfohlen.

0.5.2 Bemerkung zu logarithmischen Größen und Einheiten

Der Ausdruck für die Zeitabhängigkeit einer gedämpften harmonischen Schwingung kann entweder als reeller Ausdruck oder als Realteil eines komplexen Ausdrucks geschrieben werden

$$F(t) = Ae^{-\delta t} \cos \omega t = \text{Re} (Ae^{(-\delta + j\omega)t})$$

Diese einfache Beziehung, die δ und ω enthält, erhält man nur, wenn e (Basis der natürlichen Logarithmen) als Basis der Exponentialfunktion verwendet wird. Die kohärente SI-Einheit für den Dämpfungskoeffizienten δ und die Winkelfrequenz ω ist Sekunde hoch minus eins, 1/s. Wenn man die speziellen Namen Neper, Np, und Radiant, rad, für die Einheiten von δt beziehungsweise ωt verwendet, ergeben sich für δ und ω die Einheiten Neper je Sekunde, Np/s, beziehungsweise Radiant je Sekunde, rad/s. Neper und Radiant sind spezielle Namen für die "dimensionslose" Einheit Eins, 1. Das Neper wird als eine Einheit für logarithmische Größen verwendet; der Radiant wird als Einheit für ebene Winkel und für die Phase von Kreisfunktionen verwendet.

Die entsprechende räumliche Änderung wird in gleicher Weise behandelt

$$F(x) = Ae^{-\alpha x} \cos \beta x = \text{Re} (Ae^{-\gamma x}), \quad \gamma = \alpha + j\beta$$

wobei die Einheit für α Neper je Meter, Np/m, ist, und die Einheit für β Radiant je Meter, rad/m.

In ISO 31 ist daher der Pegel einer Feldgröße definiert als der natürliche Logarithmus des Verhältnisses zweier Amplituden, $L_F = \ln (F/F_0)$, und ist daher eine Größe der Dimension Eins. Die Einheit Neper (= die Zahl 1) ist der Pegel einer Feldgröße, wenn $F/F_0 = e$ ist.

Da die Leistung oft dem Quadrat einer Amplitude proportional ist, wird ein Faktor 1/2 in die Definition des Pegels einer Leistungsgröße eingeführt, um für diese Fälle den Pegel der Leistungsgröße gleich dem Pegel der Feldgröße zu machen, $L_P = (1/2) \ln (P/P_0)$

In der Praxis wird für Winkel oft die nicht-kohärente Einheit Grad, $^\circ$, ($1^\circ = \pi / 180 \text{ rad}$) verwendet, und für logarithmische Größen wird die auf den gewöhnlichen Logarithmus (Basis 10) gegründete nicht-kohärente Einheit Bel, B, [$1\text{B} = (1/2) \ln 10 \text{ Np} \approx 1,151\,293 \text{ Np}$] verwendet. Anstelle des Bel wird üblicherweise sein dezimaler Teil das Dezibel, dB, verwendet.

1 Zweck

Dieser Teil von ISO 31 enthält Namen und Formelzeichen für Größen und Einheiten der Akustik.

Wo es angebracht ist, werden auch Umrechnungsfaktoren angegeben.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Normen enthalten Festlegungen, die durch Bezugnahme in diesem Text Bestandteil dieses Teils von ISO 31 werden. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung waren die angegebenen Ausgaben gültig. Alle Normen unterliegen der Überarbeitung. Parteien, die Vereinbarungen auf der Basis dieses Teils von ISO 31 abschließen, sind aufgefordert, nach Möglichkeit die neuesten Ausgaben der unten angegebenen Normen zu verwenden. Die Mitglieder der IEC und der ISO verfügen über Verzeichnisse der jeweils gültigen Internationalen Normen.

ISO 16: 1975, Acoustics - Standard tuning frequency (Standard musical pitch).

ISO 31-2: 1992, Quantities and units - Part 2: Periodic and related phenomena.

ISO 131: 1979, Acoustics - Expression of physical and subjective magnitudes of sound or noise in air.