

DIN EN ISO 80000-12



ICS 01.060

Entwurf

Einsprüche bis 2015-12-23
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN ISO 80000-12:2013-08

**Größen und Einheiten –
Teil 12: Physik der kondensierten Materie (ISO/DIS 80000-12:2015);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 80000-12:2015**

Quantities and units –
Part 12: Condensed matter physics (ISO/DIS 80000-12:2015);
German and English version prEN ISO 80000-12:2015

Grandeurs et unités –
Partie 12: Physique de la matière condensée (ISO/DIS 80000-12:2015);
Version allemande et anglaise prEN ISO 80000-12:2015

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2015-10-23 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 online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an natg@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG), 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 44 Seiten

DIN-Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG)
DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 80000-12:2015) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 12 „Quantities and units“, Sekretariat SIS (Schweden), in Zusammenarbeit mit dem Technischen Lenkungsausschuss (BT) von CEN erarbeitet.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 152-01-09 AA „Physikalische Chemie, Molekularphysik und Physik der kondensierten Materie“ im Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG) im DIN.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der prEN ISO 80000-12 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 80000-3	siehe DIN EN ISO 80000-3
ISO 80000-4	siehe DIN EN ISO 80000-4
ISO 80000-5	siehe DIN EN ISO 80000-5
IEC 80000-6	siehe DIN EN 80000-6
ISO 80000-8	siehe DIN EN ISO 80000-8
ISO 80000-9	siehe DIN EN ISO 80000-9
ISO 80000-10	siehe DIN EN ISO 80000-10

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 80000-12:2013-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Titel geändert;
- b) Aufbau und Gestaltung der Begriffe vollständig überarbeitet;
- c) redaktionelle Änderungen vorgenommen.

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 80000-3, *Größen und Einheiten — Teil 3: Raum und Zeit*

DIN EN ISO 80000-4, *Größen und Einheiten — Teil 4: Mechanik*

DIN EN ISO 80000-5, *Größen und Einheiten — Teil 5: Thermodynamik*

DIN EN 80000-6, *Größen und Einheiten — Teil 6: Elektromagnetismus*

DIN EN ISO 80000-8, *Größen und Einheiten — Teil 8: Akustik*

DIN EN ISO 80000-9, *Größen und Einheiten — Teil 9: Physikalische Chemie und Molekularphysik*

DIN EN ISO 80000-10, *Größen und Einheiten — Teil 10: Atomic und nuclear physics*

— Leerseite —

CEN/TC

Datum: 2015-07

prEN ISO 80000-12:2015

CEN/TC

Sekretariat:

Größen und Einheiten — Teil 12: Physik der kondensierten Materie (ISO/DIS 80000-12:2015)

Grandeurs et unités — Partie 12 : Physique de la matière condensée (ISO/DIS 80000-12:2015)

Quantities and units — Part 12: Condensed matter physics (ISO/DIS 80000-12:2015)

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokumentstufe: parallele Umfrage
Dokumentsprache: D

STD Version 2.7g

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	3
Vorwort.....	4
1 Anwendungsbereich.....	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Benennungen, Einheiten und Definitionen.....	6
Anhang A (normativ) Formelzeichen für Richtungen und Ebenen in Kristallen	18
Stichwortverzeichnis.....	19

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 80000-12:2015) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 12 „Quantities and units“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Lenkungsausschuss (BT) von CEN erarbeitet.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN ISO 80000-12:2009 ersetzen.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 80000-12:2015 wurde vom CEN als prEN ISO 80000-12:2015 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung von Nationalen Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird normalerweise von ISO Technischen Komitees durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale Organisationen, staatlich und nicht-staatlich, in Liaison mit ISO, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) bei allen elektrotechnischen Themen zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Im Besonderen sollten die für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten notwendigen Annahmekriterien beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der empfangenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname wird als Information zum Nutzen der Anwender angegeben und stellt keine Anerkennung dar.

Das für dieses Dokument verantwortliche Komitee ist ISO/TC 12 „Quantities and units“.

ISO 80000 besteht unter dem allgemeinen Titel *Quantities and units* aus folgenden Teilen:

- *Part 1: General*
- *Part 2: Mathematics*
- *Part 3: Space and time*
- *Part 4: Mechanics*
- *Part 5: Thermodynamics*
- *Part 7: Light and radiation*
- *Part 8: Acoustics*
- *Part 9: Physical chemistry and molecular physics*
- *Part 10: Atomic and nuclear physics*
- *Part 11: Characteristic numbers*
- *Part 12: Condensed matter physics*

IEC 80000 besteht unter dem allgemeinen Titel *Quantities and units* aus folgenden Teilen:

- *Part 6: Electromagnetism*
- *Part 13: Information science and technology*
- *Part 14: Telebiometrics related to human physiology*

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 80000 enthält Benennungen, Formelzeichen und Definitionen für Größen und Einheiten der Physik der kondensierten Materie. Wo benötigt, sind auch Umrechnungsfaktoren aufgeführt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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).

ISO 80000-3:2006, *Quantities and units — Part 3: Space and time*

ISO 80000-4:2006, *Quantities and units — Part 4: Mechanics*

ISO 80000-5:2007, *Quantities and units — Part 5: Thermodynamics*

IEC 80000-6:2008, *Quantities and units — Part 6: Electromagnetism*

ISO 80000-8:2007, *Quantities and units — Part 8: Acoustics*

ISO 80000-9:2009, *Quantities and units — Part 9: Physical chemistry and molecular physics*

ISO 80000-10:2009, *Quantities and units — Part 10: Atomic and nuclear physics*

CODATA-Werte: Die angegebenen Werte sind die zuletzt bekannten vor Publikation. Der Anwender wird darauf hingewiesen, die aktuellsten Werte der CODATA-Website zu entnehmen:
<http://physics.nist.gov/cuu/Constants/index.html>

3 Benennungen, Einheiten und Definitionen

Nr.	Größe			Einheit	
	Benennung	Formelzeichen	Definition	Einheitenzeichen	Bemerkungen
12-1.1	Gittervektor, Translationsvektor	$\mathbf{R}$	Verschiebungsvektor, der das Kristallgitter auf sich selbst abbildet	m Å	Zu Ångström (Å) siehe ISO 80000-3:2006, 3-1.a.
12-1.2	fundamentale Gittervektoren, Basisvektoren	$\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2, \mathbf{a}_3,$ $\mathbf{a}, \mathbf{b}, \mathbf{c}$	fundamentale Verschiebungsvektoren des Kristallgitters	m ⁻¹	$\mathbf{R} = n_1 \mathbf{a}_1 + n_2 \mathbf{a}_2 + n_3 \mathbf{a}_3$ Dabei sind n_1, n_2 und n_3 ganze Zahlen.
12-2.1	reziproker Gittervektor	$\mathbf{G}$	Vektor, dessen Skalarprodukte mit allen Basisvektoren ganzzahlige Vielfache von 2π sind	m	In der Kristallographie wird jedoch manchmal die Größe $\frac{\mathbf{G}}{2\pi}$ benutzt.
12-2.2	reziproke Basisvektoren	$\mathbf{b}_1, \mathbf{b}_2, \mathbf{b}_3$	Basisvektoren für das reziproke Gitter		$\mathbf{a}_i \cdot \mathbf{b}_j = 2\pi \delta_{ij}$ In der Kristallographie wird jedoch manchmal die Größe $\frac{\mathbf{b}_j}{2\pi}$ benutzt.
12-3	Gitterebenenabstand	d	Abstand zwischen benachbarten Gitterebenen	m Å	Zu Ångström (Å) siehe ISO 80000-3:2006, 3-1.a.
12-4	Bragg-Winkel	ϑ	Winkel, festgelegt durch die Gleichung: $2d \sin \vartheta = n\lambda$	rad °	Zu Grad (°) siehe ISO 80000-3:2006, 3-5.b.
12-5	Reflexionsordnung	n	Dabei ist d der Gitterebenenabstand (Nr 12-3), λ die Wellenlänge der betrachteten Strahlung (ISO 80000-7:2008, 7-3.2) und n eine ganze Zahl	1	
12-6.1	Nahordnungsparameter	r, σ	Anteil der benachbarten Atompaare in einem Ising-Ferromagneten mit magnetischen Momenten in einer bestimmten Richtung abzüglich des Anteils mit magnetischen Momenten in der entgegengesetzten Richtung	1	Ähnliche Definitionen werden für andere Ordnungsphänomene verwendet. Häufig werden auch andere Formelzeichen verwendet

Nr.	Größe			Einheit	
	Benennung	Formelzeichen	Definition	Einheitenzeichen	Bemerkungen
12-6.2	Fernordnungsparameter	R, s	Anteil der Atome in einem Ising-Ferromagneten mit magnetischen Momenten in einer bestimmten Richtung abzüglich des Anteils mit magnetischen Momenten in der entgegengesetzten Richtung		Ähnliche Definitionen werden für andere Ordnungsphänomene verwendet. Häufig werden auch andere Formelzeichen verwendet.
12-6.3	atomarer Streufaktor	f	Quotient der Amplitude der Streustrahlung eines Atoms und der Amplitude der Streustrahlung eines einzelnen Elektrons		Das kann angegeben werden als: $f = \frac{E_a}{E_e}$ dabei bezeichnet E_a die Amplitude der Streustrahlung eines Atoms und E_e die eines einzelnen Elektrons.
12-6.4	Strukturfaktor	$F(h, k, l)$	$F(h, k, l) = \sum_{n=1}^N f_n \exp [2\pi i(hx_n + ky_n + lz_n)]$ dabei bezeichnet f_n den atomaren Streufaktor (12-6.3) für Atom n , und x_n, y_n, z_n bezeichnen dessen partielle Koordinaten in der Elementarzelle; zu h, k, l , siehe Anhang A		
12-7	Burger-Vektor	$\mathbf{b}$	Vektor, der eine Versetzung beschreibt	m	Der abschließende Vektor in einem Burger-Kreis, der eine Versetzungslinie umschließt.
12-8.1	Teilchenortsvektor, Teilchenort	$\mathbf{r}, \mathbf{R}$	Ortsvektor (ISO 80000-3:2006, 3-1.11) eines Teilchens	m	Häufig wird $\mathbf{r}$ für Elektronen verwendet und $\mathbf{R}$ für Atome und andere, schwerere Teilchen.
12-8.2	Gleichgewichtsortsvektor (eines Ions oder Atoms), Ruheposition	$\mathbf{R}_0$	Ortsvektor (ISO 80000-3:2006, 3-1.11) eines Atoms oder Ions im Gleichgewichtszustand		

Nr.	Größe			Einheit	
	Benennung	Formelzeichen	Definition	Einheitenzeichen	Bemerkungen
12-8.3	Verschiebungsvektor (eines Ions oder Atoms), Auslenkung	$\mathbf{u}$	Die Differenz zwischen dem Ortsvektor eines Atoms oder Ions und seinem Ortsvektor im Gleichgewichtszustand		Das kann angegeben werden als: $\mathbf{u} = \mathbf{R} - \mathbf{R}_0$ dabei bezeichnet $\mathbf{R}$ den Teilchenortsvektor (12-8.1) und $\mathbf{R}_0$ den Gleichgewichts Ortsvektor (12-8.2) eines Ions oder Atoms.
12-9	Debye-Waller-Faktor	D, B	Faktor, um den die Intensität einer Beugungslinie durch die Gitterschwingungen verringert wird	1	D wird manchmal als $D = \exp(-2W)$ ausgedrückt; in der Mössbauer-Spektroskopie wird er auch f -Faktor genannt und mit f bezeichnet.
12-10.1	Kreisrepetenz, Kreiswellenzahl	$k, (q)$	Linearer Impuls dividiert durch die reduzierte Planck-Konstante	rad m^{-1} m^{-1}	Die zugehörige Vektorgröße $\mathbf{k}$ oder $\mathbf{q}$ wird Ausbreitungsvektor genannt.
12-10.2	Fermi-Kreisrepetenz, Fermi-Kreiswellenzahl	k_F	Kreisrepetenz (12-10.1) von Elektronen in Zuständen, die auf der Fermi-Kugel liegen		Das kann angegeben werden als: $k = \frac{p}{\hbar}$

Nr.	Größe			Einheit	
	Benennung	Formelzeichen	Definition	Einheitenzeichen	Bemerkungen
12-10.3	Debye-Kreisrepetenz, Debye-Kreiswellenzahl	q_D	Grenz-Kreisrepetenz (12-10.1) im Debye-Modell des Schwingungsspektrums eines Festkörpers	rad m^{-1} m^{-1}	dabei bezeichnet p den (linearen) Impuls (ISO 80000-4:2006, 4-8) von quasi-freien Elektronen in einem Elektronengas und $\hbar$ die Planck-Konstante h (ISO 80000-10:2009, 10-6.1) dividiert durch 2π ; für Phononen ist der Betrag $k = \frac{2\pi}{\lambda}$, wobei λ die Wellenlänge (ISO 80000-3:2006, 3-17) der Gitterschwingungen bezeichnet. Wenn eine Unterscheidung zwischen k und der Boltzmann-Konstanten erforderlich ist, kann k_B für letztere verwendet werden. Wenn eine (weitere) Unterscheidung notwendig ist, sollte q für Phononen und k für Teilchen, wie Elektronen und Neutronen verwendet werden. Die Methode zur Grenzwertbestimmung ist anzugeben. In der Physik der kondensierten Materie wird die Kreisrepetenz oft auch Repetenz genannt.
12-11	Debye-Winkelfrequenz	ω_D	Grenz-Kreisrepetenz (12-10.1) im Debye-Modell des Schwingungsspektrums eines Festkörpers	rad s^{-1} s^{-1}	Die Methode zur Grenzwertbestimmung muss angegeben werden.
12-12	Debye-Temperatur	Θ_D	im Debye-Modell $\Theta_D = \hbar \frac{\omega_D}{k}$ dabei bezeichnet k die Boltzmann-Konstante (ISO 80000-8:2009, 8-37), $\hbar$ die Planck-Konstante (ISO 80000-10:2009, 9-7), dividiert durch 2π , und ω_D die Debye-Winkelfrequenz (12-11)	K	Eine Debye-Temperatur darf ebenfalls durch Anpassung eines Debye-Modell-Ergebnisses an eine bestimmte Größe, z. B. die Wärmekapazität an eine bestimmte Temperatur, festgelegt werden.

Nr.	Größe			Einheit	
	Benennung	Formelzeichen	Definition	Einheitenzeichen	Bemerkungen
12-13	Zustandsdichte (bezogen auf die Winkelfrequenz)	g	Anzahl von Schwingungsmoden in einem infinitesimalen Intervall der Winkelfrequenz (ISO 80000-3:2006, 3-16), dividiert durch die Spanne dieses Intervalls und durch Volumen (ISO 80000-3:2006, 3-4)	$\text{s rad}^{-1} \text{m}^{-3}$ m^{-3}s	$g(\omega) = N_\omega = \frac{dN(\omega)}{d(\omega)}$ dabei bezeichnet $N(\omega)$ die Gesamtzahl der Schwingungsmoden mit einer Winkelfrequenz kleiner als ω , dividiert durch das Volumen. Siehe auch 12-17.
12-14	thermodynamischer Grüneisen-Parameter	γ_G (Γ_G)	$\gamma_G = \frac{\alpha_V}{\kappa_T c_V \rho}$ dabei bezeichnet α_V den Volumenausdehnungskoeffizient (ISO 80000-5:2007, 5-3.2), κ_T die isothermische Kompressibilität (ISO 80000-5:2007, 5-5.1), c_V die spezifische Wärmekapazität bei konstantem Volumen (ISO 80000-5:2007, 5-16.3) und ρ die Dichte (ISO 80000-4:2006, 4-2)	1	
12-15	Grüneisen-Parameter	γ	$\gamma = - \frac{\partial \ln \omega}{\partial \ln V}$ dabei ist ω eine Gitterschwingungsfrequenz und V das Volumen	1	ω kann sich ebenfalls auf einen Mittelwert des Schwingungsspektrums beziehen, wie zum Beispiel durch eine Debye-Winkelfrequenz dargestellt (12-11).
12-16.1	mittlere freie Weglänge von Phononen	l_p	mittlerer Abstand (ISO 80000-3, 3-1.9), den Phononen zwischen zwei aufeinanderfolgenden Wechselwirkungen zurücklegen	m	
12-16.2	mittlere freie Weglänge von Elektronen	l_e	mittlerer Abstand (ISO 80000-3, 3-1.9), den Elektronen zwischen zwei aufeinanderfolgenden Wechselwirkungen zurücklegen		