

DIN EN ISO 80000-2



ICS 01.060; 01.075

Ersatz für
DIN EN ISO 80000-2:2013-08

**Größen und Einheiten –
Teil 2: Mathematik (ISO 80000-2:2019);
Deutsche Fassung EN ISO 80000-2:2019**

Quantities and units –
Part 2: Mathematics (ISO 80000-2:2019);
German version EN ISO 80000-2:2019

Grandeurs et unités –
Partie 2: Mathématiques (ISO 80000-2:2019);
Version allemande EN ISO 80000-2:2019

Gesamtumfang 56 Seiten

DIN-Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 80000-2:2019) 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 152-01-02 AA „Mathematik“ im DIN-Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG).

In der Deutschen Fassung wird durchgehend der im deutschsprachigen Raum übliche Schreibstil für Gleichungen verwendet, d. h. für das Verständnis nicht erforderliche Klammern oder Ausdrücke wie „für“, „wenn ... dann“ usw. wurden bei der Übersetzung nicht übernommen. Fachlich gibt es dadurch keine Abweichungen zur ISO-Fassung.

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 80000-1	siehe DIN EN ISO 80000-1
ISO 80000-3:2006	siehe DIN EN ISO 80000-3:2013-08
IEC 60027-6:2006	siehe DIN EN 60027-6:2008-04

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 80000-2:2013-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Titel geändert;
- b) einige Anmerkungen und Beispiele überarbeitet;
- c) Anhang A gestrichen;
- d) redaktionelle Änderungen vorgenommen.

Frühere Ausgaben

DIN EN ISO 80000-2: 2013-08

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60027-6:2008-04, *Formelzeichen für die Elektrotechnik — Teil 6: Steuerungs- und Regelungstechnik (IEC 60027-6:2006)*; Deutsche Fassung EN 60027-6:2007

DIN EN ISO 80000-1, *Größen und Einheiten — Teil 1: Allgemeines*

DIN EN ISO 80000-3:2013-08, *Größen und Einheiten — Teil 3: Raum und Zeit (ISO 80000-3:2006)*; Deutsche Fassung EN ISO 80000-3:2013

— Leerseite —

Deutsche Fassung

Größen und Einheiten —
Teil 2: Mathematik (ISO 80000-2:2019)

Quantities and units —
Part 2: Mathematics (ISO 80000-2:2019)

Grandeurs et unités —
Partie 2: Mathématiques (ISO 80000-2:2019)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 5. Mai 2019 angenommen.

Die CEN-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 CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

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

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Begriffe — Variablen, Funktionen und Operatoren.....	6
5 Mathematische Logik	7
6 Mengen	8
7 Zahlenmengen und Intervalle.....	10
8 Sonstige Zeichen	12
9 Elementare Geometrie.....	13
10 Verknüpfungen.....	14
11 Kombinatorik.....	17
12 Funktionen.....	18
13 Exponentielle und logarithmische Funktionen.....	23
14 Kreis- und Hyperbelfunktionen	24
15 Komplexe Zahlen	26
16 Matrizen	27
17 Koordinatensysteme	28
18 Skalare, Vektoren und Tensoren	30
19 Transformationen	35
20 Spezielle Funktionen.....	36
Literaturhinweise.....	42
Alphabetisches Verzeichnis.....	43

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 80000-2:2019) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 12 „Quantities and units“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/SS F02 „Units and symbols“ erarbeitet, dessen Sekretariat von CCMC gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis April 2020, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 2020 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN ISO 80000-2:2013.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 80000-2:2019 wurde von CEN als EN ISO 80000-2:2019 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO 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 staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Themen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) 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. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten 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 erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 12, *Quantities and units* in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee IEC/TC 25, *Quantities and units*, erarbeitet.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 80000-2:2009), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- Abschnitt 4 wurde überarbeitet, um eine Erläuterung zur Schreibweise der Schrifttypen hinzuzufügen; überarbeitete Regel zur Aufteilung von Gleichungen auf zwei oder mehr Zeilen;
- Abschnitt 18 wurde überarbeitet, um eine Erläuterung zu Skalaren, Vektoren und Tensoren einzuschließen;
- fehlende Symbole wurden in der zweiten Spalte „Zeichen, Ausdruck“ ergänzt und zusätzliche Erläuterungen in der vierten Spalte „Bemerkungen und Beispiele“ der Tabellen ergänzt, sofern notwendig;
- Anhang A wurde gelöscht.

ANMERKUNG Obwohl bei der Überarbeitung in dieser 2. Ausgabe aus ISO 80000-1 fehlende Symbole und Ausdrücke ergänzt wurden, ist das Dokument nicht vollständig.

Eine Liste aller Teile den Normenreihen ISO 80000 und IEC 80000 ist auf der ISO- und IEC-Internetseite abrufbar.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

Einleitung

Anordnung der Tabellen

Jede Tabelle mit Zeichen und Ausdrücken (außer Tabelle 13) gibt Hinweise (in der dritten Spalte) über die Bedeutung oder wie der Ausdruck für jeden Eintrag (in der ersten Spalte benummert) für das betreffende Zeichen gelesen werden kann, üblicherweise im Kontext eines typischen Ausdruckes. Wenn mehr als ein Zeichen oder mehr als ein Ausdruck für einen bestimmten Eintrag angegeben ist, dann sind diese als gleichwertig anzusehen. In manchen Fällen, z. B. bei der Potenzierung, wird nur ein typischer Ausdruck und kein Zeichen angegeben. Dies dient der Identifizierung des Konzeptes und ist nicht als vollständige mathematische Definition gedacht. Die vierte Spalte „Kommentare und Beispiele“ enthält weitere Informationen und ist nicht normativ.

Tabelle 13 hat ein anderes Format. Sie enthält Symbole von Koordinaten sowie die Ortsvektoren und ihre Differentiale, für Koordinatensysteme in dreidimensionalen Räumen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt mathematische Zeichen fest, erläutert deren Bedeutung und gibt Sprechweise und Anwendungen an.

Dieses Dokument richtet sich hauptsächlich an Naturwissenschaft und Technik, ist jedoch auch in anderen Bereichen anwendbar, in denen Mathematik verwendet wird.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 80000-1, *Quantities and units — Part 1: General*

3 Begriffe

Tabelle 1 bis Tabelle 16 geben die Symbole und Ausdrücke an, die in verschiedenen Fachgebieten der Mathematik verwendet werden.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

4 Begriffe — Variablen, Funktionen und Operatoren

Es ist üblich, verschiedene Buchstaben für verschiedene Entitäten zu verwenden, z. B. $x, y, \dots$ für Zahlen oder Elemente einer bestimmten Menge, f, g für Funktionen usw. Dies macht Formeln leichter zu lesen und hilft bei der Umsetzung eines geeigneten Kontextes.

Variablen wie x, y usw. und Laufindizes wie i in $\sum_i x_i$ werden kursiv gesetzt. Parameter wie a, b usw., die in einer bestimmten Umgebung als konstant gelten dürfen, werden kursiv gesetzt. Dasselbe gilt im Allgemeinen für Funktionen, z. B. f, g .

Eine explizit definierte, vom Kontext unabhängige Funktion wird hingegen steil gesetzt, z. B. $\sin, \exp, \ln, \Gamma$. Mathematische Konstanten, deren Wert sich niemals ändert, werden steil gesetzt, z. B. $e = 2,718\,281\,828 \dots$; $\pi = 3,141\,592 \dots$; $i^2 = -1$. Definierte Operatoren werden ebenfalls steil gesetzt, z. B. **div**, δ in δx und jedes d in df/dx . Manche Transformationen verwenden besondere Großbuchstaben (siehe Abschnitt 19 Transformationen).

Durch Ziffern wiedergegebene Zahlen werden immer steil gesetzt, z. B. 351 204; 1,32; 7/8.

Binäroperatoren, z. B. $+$, $-$, $/$, müssen vor- und nachstehend mit schmalen Leerzeichen angegeben werden. Diese Regel gilt nicht für einstellige Verknüpfungen, wie $-17,3$.

Das Argument einer Funktion wird ohne Leerzeichen nach dem Zeichen für diese Funktion in Klammern geschrieben, z. B. $f(x)$, $\cos(\omega t + \varphi)$. Falls das Zeichen der Funktion aus zwei oder mehreren Buchstaben besteht und das Argument kein Rechenzeichen, wie $+$, $-$, $\times$, oder $/$ enthält, dürfen die Klammern für das Argument entfallen. In diesem Fall muss ein schmales Leerzeichen zwischen dem Zeichen für die Funktion und dem Argument gesetzt werden, z. B. $\int 2,4$; $\sin n\pi$; $\operatorname{arcosh} 2A$; $Ei\,x$.

Bei einem Verwechslungsrisiko sollten die Klammern immer gesetzt werden. So ist beispielsweise $\cos(x) + y$ zu schreiben und nicht $\cos x + y$, da dies irrtümlich als $\cos(x + y)$ gelesen werden könnte.

Zwischen Zahlen oder Termen kann ein Komma, Semikolon oder ein anderes geeignetes Zeichen als Trennzeichen verwendet werden. Das Komma wird im Allgemeinen bevorzugt, außer bei Zahlen mit dem Komma als Dezimalzeichen.

Falls ein Term oder eine Gleichung auf zwei oder mehr Zeilen aufgeteilt werden muss, ist das folgende Verfahren zu nutzen:

- Die Zeilenumbrüche sind unmittelbar vor einem der Zeichen $=$, $+$, $-$, $\pm$ oder $\mp$ anzubringen oder, falls nötig, unmittelbar vor einem der folgenden Zeichen $\times$, $\cdot$ oder $/$.

Das Zeichen darf nicht zweimal zur Kennzeichnung eines Umbruchs (davor und danach) verwendet werden; so könnten z. B. zwei Minuszeichen Vorzeichenfehler erzeugen. Falls möglich, sollte der Umbruch nicht innerhalb eines Ausdrucks in Klammern erfolgen.

5 Mathematische Logik

Tabelle 1 — Zeichen und Ausdrücke in der mathematischen Logik

Nr.	Zeichen, Ausdruck	Bedeutung, Sprechweise	Bemerkungen und Beispiele
2-5.1	$p \wedge q$	Konjunktion von p und q , p und q	
2-5.2	$p \vee q$	Disjunktion von p und q , p oder q	Dieses „oder“ ist inklusiv, d. h. $p \vee q$ ist wahr, wenn entweder p oder q , oder beide wahr sind.
2-5.3	$\neg p$	Negation von p , nicht p	
2-5.4	$p \Rightarrow q$	p impliziert q , wenn p , dann q	$q \Leftarrow p$ hat dieselbe Bedeutung wie $p \Rightarrow q$. $\Rightarrow$ ist das Zeichen für die Implikation. $\rightarrow$ wird auch als Zeichen für die Implikation verwendet.
2-5.5	$p \Leftrightarrow q$	p ist äquivalent zu q	$(p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow p)$ hat dieselbe Bedeutung wie $p \Leftrightarrow q$. $\Leftrightarrow$ ist das Äquivalenzzeichen. $\leftrightarrow$ wird auch als Äquivalenzzeichen verwendet.
2-5.6	$\forall x \in A \ p(x)$	für jedes x , das zu A gehört, ist die Aussage $p(x)$ wahr	Falls aus dem Kontext hervorgeht, welche Menge A betrachtet wird, kann die Notation $\forall x \ p(x)$ verwendet werden. $\forall$ ist der Allquantor. Zu $x \in A$, siehe 2-6.1.

Nr.	Zeichen, Ausdruck	Bedeutung, Sprechweise	Bemerkungen und Beispiele
2-5.7	$\exists x \in A \ p(x)$	es gibt ein x , das zu A gehört, für das $p(x)$ wahr ist	Falls aus dem Kontext hervorgeht, welche Menge A betrachtet wird, kann die Notation $\exists x \ p(x)$ verwendet werden. $\exists$ ist der Existenzquantor. Zu $x \in A$, siehe 2-6.1. $\exists^1 x \ p(x)$ wird verwendet, um anzuzeigen, dass es genau ein Element gibt, für das $p(x)$ wahr ist. $\exists!$ wird auch für $\exists^1$ verwendet.

6 Mengen

Tabelle 2 — Zeichen und Ausdrücke für Mengen

Nr.	Zeichen, Ausdruck	Bedeutung, Sprechweise	Bemerkungen und Beispiele
2-6.1	$x \in A$	x gehört zu A , x ist ein Element der Menge A	$A \ni x$ hat dieselbe Bedeutung wie $x \in A$.
2-6.2	$y \notin A$	y gehört nicht zu A , y ist kein Element der Menge A	$A \not\ni y$ hat dieselbe Bedeutung wie $y \notin A$. Der Negationsstrich darf auch senkrecht gesetzt werden.
2-6.3	$\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$	Menge mit Elementen $x_1, x_2, \dots, x_n$	Auch $\{x_i \mid i \in I\}$, wobei I eine Indexmenge bezeichnet.
2-6.4	$\{x \in A \mid p(x)\}$	Menge derjenigen Elemente von A , für die die Aussage $p(x)$ wahr ist	BEISPIEL $\{x \in \mathbf{R} \mid x \geq 5\}$ Falls aus dem Kontext hervorgeht, welche Menge A betrachtet wird, kann die Notation $\{x \mid p(x)\}$ verwendet werden (z. B. $\{x \mid x \geq 5\}$, falls ersichtlich ist, dass reelle Zahlen berücksichtigt werden). Anstelle der Senkrechten wird oft ein Doppelpunkt als Trennzeichen verwendet: $\{x \in A : p(x)\}$.
2-6.5	Mächtigkeit von A $ A $	Anzahl der Elemente in A , Kardinalität von A	Die Mächtigkeit kann eine transfinite Zahl sein. Das Zeichen $ $ wird auch für Beträge von reellen Zahlen (siehe 2-10.16), Beträge von komplexen Zahlen (siehe 2-15.4) und den Betrag eines Vektors (siehe 2-18.4) verwendet.
2-6.6	$\emptyset$ $\{\}$	leere Menge	

Nr.	Zeichen, Ausdruck	Bedeutung, Sprechweise	Bemerkungen und Beispiele
2-6.7	$B \subseteq A$	B ist Teilmenge von A , B ist eine Untermenge von A	Jedes Element von B gehört zu A . $\subset$ wird auch verwendet, siehe jedoch die Anmerkung zu 2-6.8. $A \supseteq B$ hat dieselbe Bedeutung wie $B \subseteq A$.
2-6.8	$B \subset A$	B ist echte Teilmenge von A , B ist eine echte Untermenge von A	Jedes Element von B ist auch Element von A , aber mindestens ein Element von A gehört nicht zu B . Falls $\subset$ bei 2-6.7 verwendet wird, muss $\subsetneq$ bei 2-6.8 verwendet werden. $A \supset B$ hat dieselbe Bedeutung wie $B \subset A$.
2-6.9	$A \cup B$	Vereinigung von A und B	Menge der Elemente, die zu mindestens einer der Mengen A und B gehören. $A \cup B = \{x \mid x \in A \vee x \in B\}$
2-6.10	$A \cap B$	Schnittmenge von A und B	Menge der Elemente, die sowohl zu der Menge A als auch B gehören. $A \cap B = \{x \mid x \in A \wedge x \in B\}$
2-6.11	$\bigcup_{i=1}^n A_i$	Vereinigung der Mengen $A_1, A_2, \dots, A_n$ $\bigcup_{i=1}^n A_i = A_1 \cup \dots \cup A_n$	Menge der Elemente, die zu mindestens einer der Mengen $A_1, A_2, \dots, A_n$ gehören $\bigcup_{i=1}^n$, $\bigcup_{i \in I}$, und $\bigcup_{i \in I}$ werden gleichfalls verwendet, wobei I eine Indexmenge bezeichnet.
2-6.12	$\bigcap_{i=1}^n A_i$	Schnittmenge der Mengen $A_1, A_2, \dots, A_n$ $\bigcap_{i=1}^n A_i = A_1 \cap \dots \cap A_n$	Menge der Elemente, die zu allen Mengen $A_1, A_2, \dots, A_n$ gehören $\bigcap_{i=1}^n$, $\bigcap_{i \in I}$, und $\bigcap_{i \in I}$ werden gleichfalls verwendet, wobei I eine Indexmenge bezeichnet.
2-6.13	$A \setminus B$	Differenz von A und B , A minus B	Menge der Elemente, die zu A aber nicht zu B gehören. $A \setminus B = \{x \mid x \in A \wedge x \notin B\}$ Die Schreibweise $A - B$ sollte nicht verwendet werden. $C_A B$ wird gleichfalls verwendet. $C_A B$ wird hauptsächlich verwendet, wenn B eine Teilmenge von A ist, und Zeichen A darf weggelassen werden, wenn aus dem Kontext deutlich hervorgeht, welche Menge A betrachtet wird.

Nr.	Zeichen, Ausdruck	Bedeutung, Sprechweise	Bemerkungen und Beispiele
2-6.14	(a, b)	geordnetes Paar a, b , Paar a, b	$(a, b) = (c, d)$, genau dann, wenn $a = c$ und $b = d$. Falls das Komma als Dezimalzeichen missverstanden werden kann, darf ein Semikolon ; oder ein Strich als Trennzeichen verwendet werden.
2-6.15	$(a_1, a_2, \dots, a_n)$	geordnetes n -Tupel	Siehe Bemerkung zu 2-6.14.
2-6.16	$A \times B$	kartesisches Produkt der Mengen A und B	Die Menge der geordneten Paare (a, b) , sodass $a \in A$ und $b \in B$. $A \times B = \{(x, y) \mid x \in A \wedge y \in B\}$
2-6.17	$\prod_{i=1}^n A_i$	kartesisches Produkt der Mengen $A_1, A_2, \dots, A_n$ $\prod_{i=1}^n A_i = A_1 \times \dots \times A_n$	Menge geordneter n -Tupel $(x_1, x_2, \dots, x_n)$, so dass $x_1 \in A_1, x_2 \in A_2, \dots, x_n \in A_n$. $A \times A \times \dots \times A$ wird durch A^n dargestellt, wobei n die Zahl der Faktoren des Produkts ist.
2-6.18	id_A	Identitätsrelation auf Menge A , Diagonale von $A \times A$	id_A ist die Menge aller Paare (x, x) wobei $x \in A$. Der Index A kann weggelassen werden, wenn aus dem Kontext hervorgeht, welche Menge A betrachtet wird.

7 Zahlenmengen und Intervalle

Tabelle 3 — Zeichen und Ausdrücke für Zahlenmengen und Intervalle

Nr.	Zeichen, Ausdruck	Bedeutung, Sprechweise	Bemerkungen und Beispiele
2-7.1	N	Menge der natürlichen Zahlen, Menge der positiven ganzen Zahlen und Null	$\mathbf{N} = \{0, 1, 2, 3, \dots\}$ $\mathbf{N}^* = \{1, 2, 3, \dots\}$ Weitere Beschränkungen können in ersichtlicher Weise wie folgt angezeigt werden. $\mathbf{N}_{>5} = \{n \in \mathbf{N} \mid n > 5\}$ Die Zeichen $\mathbb{N}$ und $\mathbb{N}$ werden gleichfalls verwendet.
2-7.2	Z	Menge der ganzen Zahlen	$\mathbf{Z} = \{\dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots\}$ $\mathbf{Z}^* = \{n \in \mathbf{Z} \mid n \neq 0\}$ Weitere Beschränkungen können in ersichtlicher Weise angezeigt werden. $\mathbf{Z}_{>-3} = \{n \in \mathbf{Z} \mid n > -3\}$ Das Zeichen $\mathbb{Z}$ wird gleichfalls verwendet.

Nr.	Zeichen, Ausdruck	Bedeutung, Sprechweise	Bemerkungen und Beispiele
2-7.3	Q	Menge der rationalen Zahlen	$\mathbf{Q}^* = \{r \in \mathbf{Q} \mid r \neq 0\}$ Weitere Beschränkungen können in ersichtlicher Weise wie folgt angezeigt werden. $\mathbf{Q}_{<0} = \{r \in \mathbf{Q} \mid r < 0\}$ Die Zeichen $\mathbb{Q}$ und $\mathbb{Q}$ werden gleichfalls verwendet.
2-7.4	R	Menge der reellen Zahlen	$\mathbf{R}^* = \{x \in \mathbf{R} \mid x \neq 0\}$ Weitere Beschränkungen können in ersichtlicher Weise angezeigt werden. $\mathbf{R}_{>0} = \{x \in \mathbf{R} \mid x > 0\}$ Die Zeichen $\mathbb{R}$ und $\mathbb{R}$ werden gleichfalls verwendet.
2-7.5	C	Menge der komplexen Zahlen	$\mathbf{C}^* = \{z \in \mathbf{C} \mid z \neq 0\}$ Das Zeichen $\mathbb{C}$ wird gleichfalls verwendet.
2-7.6	P	Menge der Primzahlen	$\mathbf{P} = \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, \dots\}$ Das Zeichen $\mathbb{P}$ wird gleichfalls verwendet.
2-7.7	$[a, b]$	abgeschlossenes Intervall von a bis b	$[a, b] = \{x \in \mathbf{R} \mid a \leq x \leq b\}$
2-7.8	$(a, b]$	linksseitig offenes, rechtsseitig abgeschlossenes Intervall von a bis b	$(a, b] = \{x \in \mathbf{R} \mid a < x \leq b\}$ Die Schreibweise $]a, b]$ wird gleichfalls verwendet.
2-7.9	$[a, b)$	linksseitig abgeschlossenes, rechtsseitig offenes Intervall von a bis b	$[a, b) = \{x \in \mathbf{R} \mid a \leq x < b\}$ Die Schreibweise $]a, b[$ wird gleichfalls verwendet.
2-7.10	(a, b)	offenes Intervall von a bis b	$(a, b) = \{x \in \mathbf{R} \mid a < x < b\}$ Die Schreibweise $]a, b[$ wird gleichfalls verwendet.
2-7.11	$(-\infty, b]$	linksseitig unbeschränktes, rechtsseitig abgeschlossenes Intervall bis b	$(-\infty, b] = \{x \in \mathbf{R} \mid x \leq b\}$ Die Schreibweise $] -\infty, b]$ wird gleichfalls verwendet.
2-7.12	$(-\infty, b)$	linksseitig unbeschränktes, rechtsseitig offenes Intervall bis b	$(-\infty, b) = \{x \in \mathbf{R} \mid x < b\}$ Die Schreibweise $] -\infty, b[$ wird gleichfalls verwendet.
2-7.13	$[a, +\infty)$	linksseitig abgeschlossenes, rechtsseitig unbeschränktes Intervall ab a	$[a, +\infty) = \{x \in \mathbf{R} \mid a \leq x\}$ Die Schreibweisen $[a, \infty)$, $[a, +\infty[$ und $[a, \infty[$ werden gleichfalls verwendet.
2-7.14	$(a, +\infty)$	linksseitig offenes, rechtsseitig unbeschränktes Intervall ab a	$(a, +\infty) = \{x \in \mathbf{R} \mid a < x\}$ Die Schreibweisen (a, ∞) , $]a, +\infty[$ und $]a, \infty[$ werden gleichfalls verwendet.

8 Sonstige Zeichen

Tabelle 4 — Sonstige Zeichen und Ausdrücke

Nr.	Zeichen, Ausdruck	Bedeutung, Sprechweise	Bemerkungen und Beispiele
2-8.1	$a = b$	a ist gleich b a gleich b	Das Zeichen $\equiv$ darf verwendet werden, um hervorzuheben, dass eine bestimmte Gleichheit eine Identität ist d. h. allgemeingültig ist. Siehe aber auch 2-8.18 für eine andere Bedeutung.
2-8.2	$a \neq b$	a ist ungleich b	Der Negationsstrich darf auch senkrecht gesetzt werden.
2-8.3	$a := b$	a definitionsgemäß gleich b	BEISPIEL $p := mv$, dabei ist p der Impuls; m die Masse; und v die Geschwindigkeit. Die Zeichen $=_{\text{def}}$ und $\stackrel{\text{def}}{=}$ werden gleichfalls verwendet.
2-8.4	$a \triangleq b$	a entspricht b	BEISPIELE Wenn $E = kT$, dann $1 \text{ eV} \triangleq 11\,604,5 \text{ K}$. Wenn 1 cm einer Karte einer Länge von 10 km entspricht, ist die Schreibweise $1 \text{ cm} \triangleq 10 \text{ km}$ möglich. Die Entsprechung ist nicht symmetrisch.
2-8.5	$a \approx b$	a ist ungefähr gleich b	Es ist vom Anwender abhängig, ob die Näherung ausreichend genau ist. Gleichheit ist nicht ausgeschlossen.
2-8.6	$a \simeq b$	a ist asymptotisch gleich b	BEISPIEL $\frac{1}{\sin(x-a)} \simeq \frac{1}{x-a}$ wenn $x \rightarrow a$ (Zu $x \rightarrow a$, siehe 2-8.16.)
2-8.7	$a \sim b$	a ist proportional zu b	Das Zeichen $\sim$ wird auch für Äquivalenzrelationen verwendet. Die Schreibweise $a \propto b$ wird gleichfalls verwendet.
2-8.8	$M \cong N$	M ist kongruent zu N , M ist isomorph zu N	M und N sind Punktmengen (geometrische Figuren). Das Zeichen wird gleichfalls für isomorphe mathematische Strukturen verwendet.
2-8.9	$a < b$	a ist kleiner als b	
2-8.10	$b > a$	b ist größer als a	
2-8.11	$a \leq b$	a ist kleiner gleich b	

Nr.	Zeichen, Ausdruck	Bedeutung, Sprechweise	Bemerkungen und Beispiele
2-8.12	$b \geq a$	b ist größer gleich a	
2-8.13	$a \ll b$	a ist viel kleiner als b	Es ist von der Situation abhängig, ob a im Vergleich zu b ausreichend klein ist.
2-8.14	$b \gg a$	b ist viel größer als a	Es ist von der Situation abhängig, ob b im Vergleich zu a ausreichend groß ist.
2-8.15	∞	unendlich	Dieses Zeichen bezeichnet <i>keine</i> Zahl, erscheint jedoch häufig bei verschiedenen Ausdrücken im Umfeld von Grenzwertbetrachtungen. Die Schreibweisen $+\infty$, $-\infty$ werden gleichfalls verwendet.
2-8.16	$x \rightarrow a$	x geht gegen a	Dieses Zeichen erscheint bei verschiedenen Ausdrücken im Umfeld von Grenzwertbetrachtungen. a darf auch ∞ , $+\infty$ oder $-\infty$ sein.
2-8.17	$m \mid n$	m teilt n	Für ganze Zahlen m und n : $\exists k \in \mathbf{Z} \ m \cdot k = n$
2-8.18	$n \equiv k \bmod m$	n ist kongruent zu k modulo m	Für ganze Zahlen n, k und m : $m \mid (n - k)$ Das Konzept der Zahlentheorie darf nicht mit der Identität der Gleichung, siehe 2-8.1 Spalte 4, verwechselt werden.
2-8.19	$(a + b)$ $[a + b]$ $\{a + b\}$ $\langle a + b \rangle$	runde Klammern eckige Klammern geschweifte Klammern spitze Klammern	Es wird empfohlen, für Gruppierungen nur runde Klammern zu verwenden, da die anderen Klammerarten in bestimmten Bereichen oft eine besondere Bedeutung besitzen. Runde Klammern können ohne Gefahr der Mehrdeutigkeit ineinander geschachtelt werden.

9 Elementare Geometrie

Tabelle 5 — Zeichen und Ausdrücke in der elementaren Geometrie

Nr.	Zeichen, Ausdruck	Bedeutung, Sprechweise	Bemerkungen und Beispiele
2-9.1	$AB \parallel CD$	Gerade AB ist parallel zur Geraden CD	Dargestellt als $g \parallel h$, wenn g und h Geraden sind, die durch die Punkte A und B bzw. durch C und D bestimmt werden.
2-9.2	$AB \perp CD$	Gerade AB ist orthogonal zur Geraden CD	Dargestellt als $g \perp h$, falls g und h Geraden sind, die durch die Punkte A und B bzw. durch C und D bestimmt werden. In einer Ebene müssen sich die Geraden schneiden.