

DIN EN 80000-6

ICS 01.060; 17.220.01

Größen und Einheiten –**Teil 6: Elektromagnetismus (IEC 80000-6:2008);
Deutsche Fassung EN 80000-6:2008**

Quantities and units –

Part 6: Electromagnetism (IEC 80000-6:2008);

German version EN 80000-6:2008

Grandeurs et unités –

Partie 6: Électromagnétisme (CEI 80000-6:2008);

Version allemande EN 80000-6:2008

Gesamtumfang 38 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE
Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG) im DIN

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2008-04-01 angenommene EN 80000-6 gilt als DIN-Norm ab 2008-09-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN ISO/IEC 80000-6:2006-04.

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium GK 112 „Größen, Einheiten und Formelzeichen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 25 „Quantities and units, and their letter symbols“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem Datum (maintenance result date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu dieser Publikation angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

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 genommene Ausgabe der Norm.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Größen und Einheiten –
Teil 6: Elektromagnetismus
(IEC 80000-6:2008)

Quantities and units –
Part 6: Electromagnetism
(IEC 80000-6:2008)

Grandeurs et unités –
Partie 6: Électromagnétisme
(CEI 80000-6:2008)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2008-04-01 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, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

© 2008 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 80000-6:2008 D

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 25/370/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 80000-6, ausgearbeitet von dem IEC/TC 25 „Quantities and units, and their letter symbols“ in enger Zusammenarbeit mit dem ISO/TC 12 „Quantities, units, symbols, conversion factors“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2008-04-01 als EN 80000-6 angenommen.

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): 2009-01-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2011-04-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 80000-6:2008 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
0 Einleitung.....	4
0.1 Anordnung der Tabellen.....	4
0.2 Tabellen der Größen	4
0.3 Tabellen der Einheiten	4
0.4 Zahlenangaben in dieser Norm.....	5
0.5 Spezielle Anmerkungen	6
1 Anwendungsbereich.....	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Namen, Formelzeichen und Definitionen.....	8
Anhang A (informativ) Einheiten im CGS-System mit besonderen Namen	34
Literaturhinweise	35
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	36
Tabelle 1 – Größen, Einheiten und Definitionen	8

0 Einleitung

0.1 Anordnung der Tabellen

Die Tabellen der Größen und Einheiten in ISO/IEC 80000 sind so angeordnet, dass die Größen auf den links stehenden Seiten und die Einheiten auf den rechts daneben stehenden Seiten aufgeführt werden.

Alle Einheiten zwischen zwei durchgezogenen Linien gehören zu den links zwischen denselben durchgezogenen Linien stehenden Größen.

Wenn die Benummerung eines Eintrags bei der Überarbeitung eines Teils der ISO 31 geändert wurde, steht die frühere Nummer auf der links stehenden Seite in Klammern unter der neuen Nummer. Ein Strich bedeutet, dass der betreffende Eintrag in der vorangegangenen Ausgabe nicht enthalten war.

0.2 Tabellen der Größen

Die Namen der wichtigsten Größen im Anwendungsbereich dieses Dokuments sind zusammen mit ihren Formelzeichen und meist auch ihren Definitionen angegeben. Diese Namen und Formelzeichen sind Empfehlungen. Die Definitionen sind auf den linken Seiten der Tabelle 1 zur Identifikation der Größen im Internationalen Größensystem (ISQ) angegeben. Sie sind nicht vollständig.

Der skalare, vektorielle oder tensorielle Charakter von Größen ist herausgestellt, wenn dies für die Definitionen erforderlich ist.

In den meisten Fällen ist nur *ein* Name und *ein* Formelzeichen für die Größe angegeben. Wo mehrere Namen oder Formelzeichen für eine Größe angegeben sind und keine Unterscheidung gemacht ist, sind sie gleichrangig. Wenn es zwei Formen eines Buchstabens gibt (wie z. B. bei ϑ und θ , φ und ϕ , a und α , g und g), ist nur eine angegeben. Das bedeutet nicht, dass die jeweils andere nicht gleichwertig ist. Es wird empfohlen, solchen Varianten keine unterschiedlichen Bedeutungen zuzuweisen. Ein Formelzeichen in Klammern ist ein Ausweichzeichen, das zu benutzen ist, wenn in einem betrachteten Zusammenhang das Vorzugszeichen mit einer anderen Bedeutung benutzt wird.

In der englischen Originalfassung sind die französischen Namen kursiv gesetzt und mit dem Vorsatz *fr* gekennzeichnet. Das Geschlecht der französischen Namen ist mit (m) für männlich und (f) für weiblich unmittelbar hinter dem Substantiv angegeben.

0.3 Tabellen der Einheiten

0.3.1 Allgemeines

Die Einheitennamen der zugeordneten Größen sind zusammen mit den internationalen Einheitenzeichen und den Definitionen angegeben. Die Einheitennamen sind sprachenabhängig, aber die Einheitenzeichen sind international und dieselben in allen Sprachen. Für weitergehende Information siehe die SI-Broschüre (8. Auflage, 2006) vom BIPM und ISO 80000-1 (in Vorbereitung).

Die Einheiten sind wie folgt angeordnet:

- Die kohärenten SI-Einheiten sind zuerst angegeben. Die SI-Einheiten sind von der Generalkonferenz für Maß und Gewicht (Conférence Générale des Poids et Mesures, CGPM) angenommen. Die kohärenten SI-Einheiten und ihre mit den SI-Vorsätzen gebildeten dezimalen Vielfachen und Teile sind empfohlen, auch wenn die dezimalen Vielfachen und Teile nicht explizit angegeben sind.
- Einige SI-fremde Einheiten sind danach angegeben, und zwar jene, die vom Internationalen Komitee für Maß und Gewicht (Comité International des Poids et Mesures, CIPM) oder von der Internationalen Organisation für gesetzliches Messwesen (Organisation Internationale de Métrologie Légale, OIML) oder von ISO und IEC zur Benutzung zusammen mit dem SI angenommen wurden.

Solche Einheiten sind von den SI-Einheiten in dem Eintrag durch eine gestrichelte Linie abgetrennt.

- c) SI-fremde Einheiten, die gegenwärtig vom CIPM zur Benutzung zusammen mit dem SI zugelassen sind, werden in einer kleineren Schriftgröße (kleiner als der Text) in der Spalte „Umrechnungsfaktoren und Bemerkungen“ angegeben.
- d) Nicht empfohlene SI-fremde Einheiten sind nur in Anhängen in einigen Teilen von ISO/IEC 80000 angegeben. Diese Anhänge sind informativ und dienen in erster Linie zur Angabe der Umrechnungsfaktoren; sie sind nicht Teil der Norm. Diese nicht gebilligten Einheiten sind in zwei Gruppen eingeteilt:
 - 1) Einheiten des CGS-Systems mit besonderen Namen;
 - 2) Einheiten, die auf foot, pound, second basieren, sowie einige andere damit zusammenhängende Einheiten.
- e) Andere SI-fremde Einheiten, im Besonderen die Umrechnungsfaktoren betreffend, sind zur Information in einem anderen informativen Anhang angegeben.

0.3.2 Bemerkung zu Einheiten für Größen der Dimension Eins

Die kohärente Einheit für jede Größe der Dimension Eins ist die Zahl Eins, Einheitenzeichen: 1. Bei Angabe des Wertes einer solchen Größe wird das Einheitenzeichen 1 im Allgemeinen nicht explizit geschrieben.

BEISPIEL

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

Es dürfen keine Vorsätze benutzt werden, um Vielfache oder Teile dieser Einheit zu bilden. Anstelle von Vorsätzen werden Zehnerpotenzen empfohlen.

BEISPIEL

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

Im Hinblick darauf, dass der ebene Winkel und der Raumwinkel im Allgemeinen als Verhältnis zweier Längen bzw. als Verhältnis zweier Flächen angegeben wird, hat die CGPM 1995 festgelegt, dass im SI der Radiant, Einheitenzeichen: rad, und der Steradian, Einheitenzeichen: sr, abgeleitete Einheiten der Dimension Eins sind. Daraus folgt, dass die Größen ebener Winkel und Raumwinkel als abgeleitete Größen der Dimension Eins betrachtet werden. Die Einheiten Radiant und Steradian dürfen entweder weggelassen oder in Ausdrücken für abgeleitete Einheiten benutzt werden, um die Unterscheidung von Größen verschiedener Art, aber gleicher Dimension zu erleichtern.

0.4 Zahlenangaben in dieser Norm

Das Zeichen = wird benutzt, um auszudrücken „ist genau gleich“; das Zeichen $\approx$ wird benutzt, um auszudrücken „ist ungefähr gleich“, und das Zeichen := wird benutzt, um auszudrücken „ist definitionsgemäß gleich“.

Werten physikalischer Größen, die experimentell ermittelt worden sind, ist immer eine Messunsicherheit zugeordnet. Diese Unsicherheit sollte immer angegeben werden. In dieser Norm ist die Unsicherheit wie im folgenden Beispiel angegeben.

BEISPIEL

$$l = 2,347\,82(32)\,\text{m}$$

In diesem Beispiel $l = a(b)\,\text{m}$ bezieht sich der in Klammern angegebene Zahlenwert b der Unsicherheit auf die letzten Stellen des Zahlenwertes der Länge l . Diese Schreibweise wird benutzt, wenn b die Standardunsicherheit der letzten Stellen von a darstellt. Das vorstehende Beispiel darf so verstanden werden, dass der beste Schätzwert des Zahlenwertes für l , wenn l in der Einheit Meter angegeben wird, 2,347 82 ist und dass der unbekannte Wert von l zwischen $(2,347\,82 - 0,000\,32)\,\text{m}$ und $(2,347\,82 + 0,000\,32)\,\text{m}$ vermutet wird mit einer Wahrscheinlichkeit, ermittelt aus der Standardunsicherheit $(0,000\,32)\,\text{m}$ und der Wahrscheinlichkeitsverteilung der Werte von l .

0.5 Spezielle Anmerkungen

Die Einträge in IEC 80000-6 sind im Allgemeinen in Übereinstimmung mit dem *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), insbesondere mit IEC 60050 – Teil 121, *Electromagnetism*, und IEC 60050 – Teil 131, *Circuit theory*. Für jede Größe wird der Bezug zum IEV in der Form „Siehe IEC 60050-121, Eintrag 121-xx-xxx“ angegeben.

0.5.1 Größensystem

Für das Gebiet des Elektromagnetismus sind mehrere unterschiedliche Größensysteme entwickelt und in Gebrauch genommen worden, abhängig von der Anzahl und der Auswahl der Basisgrößen, auf denen das jeweilige System beruht. Auf den Gebieten des Elektromagnetismus und der Elektrotechnik werden jedoch nur das Internationale Größensystem, ISQ, und das dazugehörige internationale Einheitensystem SI anerkannt, und die Normen von ISO und IEC spiegeln diese wider. Das SI hat sieben Basiseinheiten, darunter Meter, Einheitenzeichen m; Kilogramm, Einheitenzeichen kg; Sekunde, Einheitenzeichen s; und Ampere, Einheitenzeichen A.

0.5.2 Sinusförmige Größen

Für Größen, deren zeitlicher Verlauf sinusförmig ist, sowie für die komplexe Darstellung dieser Größen hat die IEC zwei Arten der Bildung von Formelzeichen genormt. Für die Stromstärke (Eintrag 6-1) und die elektrische Spannung (Eintrag 6-11.3) werden allgemein Groß- und Kleinbuchstaben verwendet und für andere Größen zusätzliche Zeichen. Diese werden in IEC 60027-1 wiedergegeben.

BEISPIEL 1

Der sinusförmige zeitliche Verlauf einer Stromstärke (Eintrag 6-1) kann in reeller Darstellung so ausgedrückt werden:

$$i = \sqrt{2} I \cos(\omega t - \varphi),$$

und die komplexe Darstellung dieser Größe (als Zeiger bezeichnet) so:

$$\underline{I} = I e^{-j\varphi};$$

dabei ist i der Momentanwert der Stromstärke, I ihr Effektivwert, $(\omega t - \varphi)$ der Phasenwinkel und φ der Nullphasenwinkel.

BEISPIEL 2

Der sinusförmige zeitliche Verlauf eines magnetischen Flusses (Eintrag 6-22.1) kann in reeller Darstellung so ausgedrückt werden:

$$\Phi = \hat{\Phi} \cos(\omega t - \varphi) = \sqrt{2} \Phi_{\text{eff}} \cos(\omega t - \varphi);$$

dabei ist Φ der Momentanwert des magnetischen Flusses, $\hat{\Phi}$ der Spitzenwert und Φ_{eff} der Effektivwert.

1 Anwendungsbereich

In IEC 80000-6 werden Namen, Formelzeichen und Definitionen für Größen und Einheiten auf dem Gebiet des Elektromagnetismus wiedergegeben. Wo es angebracht ist, werden auch Umrechnungsfaktoren angegeben.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente 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).

IEC 60027-1:1992, *Letter symbols to be used in electrical technology – Part 1: General*

IEC 60050-111, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 111: Physics and chemistry*

IEC 60050-121, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 121: Electromagnetism*

IEC 60050-131, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 131: Circuit theory*

ISO 31-0:1992, *Quantities and Units – Part 0: General principles (under revision)*

ISO 80000-3:2006, *Quantities and Units – Part 3: Space and time*

ISO 80000-4:2006, *Quantities and Units – Part 4: Mechanics*

3 Namen, Formelzeichen und Definitionen

Die Namen, Formelzeichen und Definitionen für Größen und Einheiten auf dem Gebiet des Elektromagnetismus werden in den folgenden Tabellen wiedergegeben.

Tabelle 1 – Größen, Einheiten und Definitionen

ELEKTROMAGNETISMUS				GRÖSSEN
Nr.	Name	Formelzeichen	Definition	Bemerkungen
6-1 (5-1)	Stromstärke, elektrische Stromstärke ^{N1)}	I, i	Die Stromstärke ist eine der Basisgrößen im Internationalen Größensystem ISQ, auf dem das Internationale Einheitensystem SI, basiert.	Stromstärke ist die Größe, die häufig mit einem Strommessgerät gemessen werden kann. Die Stromstärke durch eine Fläche ist der Quotient elektrische Ladung (Eintrag 6-2), die in einem Zeitintervall durch eine Fläche transportiert wird, durch Dauer dieses Intervalls. Eine vollständigere Definition wird in IEC 60050-121, Eintrag 121-11-13, gegeben, siehe zusätzlich auch Eintrag 6-8.
6-2 (5-2)	elektrische Ladung	Q, q	$dQ = I dt$; dabei ist I die Stromstärke (Eintrag 6-1) und t die Zeit (ISO 80000-3, Eintrag 3-7).	Elektrische Ladung wird durch diskrete Teilchen getragen und kann positiv oder negativ sein. Die Vereinbarung für das Vorzeichen ist derart, dass die Ladung e , d. h. die Ladung des Protons, positiv ist. Siehe IEC 60050-121, Eintrag 121-11-01. Um eine Punktladung zu bezeichnen, wird oft das Formelzeichen q benutzt, auch im vorliegenden Dokument.
6-3 (5-3)	volumenbezogene Ladung, Ladungsdichte, volumenbezogene elektrische Ladung	ρ, ρ_V	$\rho = \frac{dQ}{dV}$; dabei ist Q die elektrische Ladung (Eintrag 6-2) und V das Volumen (ISO 80000-3, Eintrag 3-4).	Siehe IEC 60050-121, Eintrag 121-11-07.
6-4 (5-5)	flächenbezogene Ladung, flächenbezogene elektrische Ladung, Ladungsbedeckung	ρ_A, σ	$\rho_A = \frac{dQ}{dA}$; dabei ist Q die elektrische Ladung (Eintrag 6-2) und A der Flächeninhalt (ISO 80000-3, Eintrag 3-3).	Siehe IEC 60050-121, Eintrag 121-11-08.

^{N1)} Nationale Fußnote: Die Benennungen „elektrischer Strom“ oder kurz „Strom“ bezeichnen das Phänomen bewegter elektrischer Ladungen. Sie werden in der Praxis häufig auch für die physikalische Größe „Stromstärke“ verwendet.

EINHEITEN			ELEKTROMAGNETISMUS	
Nr.	Name	Einheitenzeichen	Definition	Bemerkungen
6-1.a	Ampere	A	1 Ampere ist die Stärke eines zeitlich unveränderlichen elektrischen Stromes, der, durch zwei im Vakuum parallel im Abstand von 1 Meter voneinander angeordnete, geradlinige, unendlich lange Leiter von vernachlässigbar kleinem, kreisförmigem Querschnitt fließend, zwischen diesen Leitern je 1 m Leiterlänge die Kraft 2×10^{-7} Newton hervorrufen würde. (DIN 1301-1:2002-02, Anhang A).	Diese Definition impliziert, dass die magnetische Feldkonstante μ_0 (Eintrag 6-26.1) mit $4\pi \times 10^{-7}$ H/m festgelegt ist. In dieser Definition wird „Kraft“ anstelle von „längenbezogener Kraft“ oder „Kraft durch Länge“ benutzt. Dementsprechend sollte die letztgenannte Einheit „Newton durch Meter“ ohne „der Länge“ sein. ^{N2)}
6-2.a	Coulomb	C	1 C := 1 A · s	Die Einheit Amperestunde wird für elektrolytische Einrichtungen, wie Akkumulatoren, benutzt. 1 A · h = 3,6 kC
6-3.a	Coulomb durch Kubikmeter	C/m ³		
6-4.a	Coulomb durch Quadratmeter	C/m ²		

^{N2)} Nationale Fußnote: Die obige Bemerkung beruht auf einer Fehlinterpretation des französischen und des englischen Textes der Definition; sie betrifft nicht den hier wiedergegebenen deutschen Text.

ELEKTROMAGNETISMUS				GRÖSSEN
Nr.	Name	Formel- zeichen	Definition	Bemerkungen
6-5 (5-5)	längenbezogene Ladung, längenbezogene elektrische Ladung, Ladungsbelag	ρ_l, τ	$\rho_l = \frac{dQ}{dl};$ dabei ist Q die elektrische Ladung (Eintrag 6-2) und l die Länge (ISO 80000-3, Eintrag 3-1.1).	Siehe IEC 60050-121, Eintrag 121-11-09.
6-6 (5-14)	elektrisches Dipolmoment	$\mathbf{p}$	$\mathbf{p} = q(\mathbf{r}_+ - \mathbf{r}_-);$ dabei sind $\mathbf{r}_+$ und $\mathbf{r}_-$ die Ortsvektoren (ISO 80000-3, Eintrag 3-1.11) zu den Trägern der elektrischen Ladungen q bzw. $-q$.	Das elektrische Dipolmoment einer Substanz innerhalb eines Raum- bereichs ist die Vektorsumme der elektrischen Dipolmomente aller elektrischen Dipole in diesem Raumbereich. Siehe IEC 60050-121, Einträge 121-11-35 und 121-11-36.
6-7 (5-13)	elektrische Polarisation	$\mathbf{P}$	$\mathbf{P} = d\mathbf{p} / dV;$ dabei ist $\mathbf{p}$ das elektrische Dipolmoment (Eintrag 6-6) einer Substanz innerhalb eines Raumbereichs mit dem Volumen V (ISO 80000-3, Eintrag 3-4).	Siehe IEC 60050-121, Eintrag 121-11-37.
6-8 (5-15)	Stromdichte, Leitungsstromdichte	$\mathbf{J}$	$\mathbf{J} = \rho \mathbf{v};$ dabei ist ρ die elektrische Ladungsdichte (Eintrag 6-3) und $\mathbf{v}$ die Geschwindigkeit (ISO 80000-3, Eintrag 3-8.1).	Die elektrische Stromstärke (Eintrag 6-1) durch eine Fläche S ist $I = \int_S \mathbf{J} \cdot \mathbf{e}_n dA;$ dabei ist $\mathbf{e}_n dA$ das vektorielle Flächenelement. Siehe IEC 60050-121, Eintrag 121-11-11.
6-9 (-)	Strombelag	$\mathbf{J}_S$	$\mathbf{J}_S = \rho_A \mathbf{v};$ dabei ist ρ_A die flächenbezogene elektrische Ladung (Eintrag 6-4) und $\mathbf{v}$ die Geschwindig- keit (ISO 80000-3, Eintrag 3-8.1).	Die elektrische Stromstärke I (Eintrag 6-1) durch eine Kurve C auf einer Fläche ist $I = \int_C \mathbf{J}_S \cdot \mathbf{e}_n \cdot d\mathbf{r};$ dabei ist $\mathbf{e}_n$ ein Einsvektor senkrecht zu der Fläche und zum Vektorlinien- element, und $d\mathbf{r}$ ist das Differential des Ortsvektors $\mathbf{r}$. Siehe IEC 60050-121, Eintrag 121-11-12.
6-10 (5-5)	elektrische Feldstärke	$\mathbf{E}$	$\mathbf{E} = \mathbf{F} / q;$ dabei ist $\mathbf{F}$ die Kraft (ISO 80000-4, Eintrag 4-9.1) und q die elektrische Ladung (Eintrag 6-2).	Siehe IEC 60050-121, Eintrag 121-11-18. q ist die Ladung eines Prüfteilchens in Ruhe.