

Elektrische Stromrichtung

Die **elektrische Stromrichtung** gibt die Richtung deselektrischen Stroms an.

Inhaltsverzeichnis

Definition

Ladungsstrom gegenüber Ladungsträgerstrom

Darstellung der Stromflussrichtung senkrecht zur Zeichenebene

Wechselstrom

Weblinks

Einzelnachweise

Definition

Elektrischer Strom ist fließende elektrische Ladung. In Physik und Technik wird die *Stromrichtung* oder Richtung der elektrischen Stromstärke definiert als die Richtung, in der sich *positive* elektrische Ladung bewegt.^{[1][2]} Außerhalb von Strom- oder Spannungsquellen fließt sie (und damit der Strom) demnach – der Feldlinienrichtung des elektrischen Feldes folgend – vom Pluspol zum Minuspol, innerhalb der Quellen dagegen, um den Stromkreis zu schließen, anschließend weiter vom Minus- zum Pluspol usw. Dies gilt unabhängig von der Art der Ladungsträger als logische Konsequenz aus der Kontinuitätsgleichung

In einem Plan für eine elektrische Schaltung wird die elektrische Stromrichtung durch einen Zählpfeil gekennzeichnet, dessen Richtung üblicherweise der elektrischen Stromrichtung entspricht. Sollte sich herausstellen, dass die elektrische Stromrichtung dem Zählpfeil entgegengesetzt ist, so erhält die Stromstärke bezüglich der Pfeilrichtung einen negativen Wert.

Ladungsstrom gegenüber Ladungsträgerstrom

Umgangssprachlich tauchen die miteinander konkurrierenden Begriffe der sogenannten „technischen“ und „physikalischen“ Stromrichtung auf. Tatsächlich aber ist die elektrische Stromrichtung identisch mit der „technischen“ Stromrichtung und in der Physik und Elektrotechnik genau gleich definiert.^{[3][4]}

Der Begriff der „**technischen Stromrichtung**“ ist in erster Linie historisch bedingt; er geht von einem Strom von Ladungen aus, die sich – der Feldlinienrichtung des elektrischen Feldes folgend – vom positiven zum negativen Spannungspol bewegen. Dass es dagegen in metallischen Leitern die Elektronen sind, die als Ladungsträger den Stromfluss bewirken und dabei genau umgekehrt vom negativen zum positiven Pol fließen, war zur Zeit dieser Begriffsbildung noch unbekannt.^[5] Die Definition der elektrischen Stromrichtung wurde auch nach der Entdeckung der Elektronen fast ein Jahrhundert später als einheitliche Konvention beibehalten. Die Festlegung des Vorzeichens der Stromrichtung ist unmittelbar verknüpft mit der Festlegung des Vorzeichens der Ladung; die ursprünglich angenommene einzige Art von Ladungen war positiv. Die Ladung der in Gegenrichtung bewegten Elektronen wurde dann unter Beibehaltung deselektrostatischen Kraftgesetzes als negativ erklärt.

Im Unterschied dazu bezeichnet der Begriff der „**physikalischen Stromrichtung**“ nicht den Strom elektrischer Ladung, sondern einen Massen-, Volumen-, Teilchenstrom oder quantenmechanischen (Aufenthalts-) Wahrscheinlichkeitsstrom von elektrischen Ladungsträgern. Er kennzeichnet somit die Bewegung der elektrischen Ladungsträger unabhängig von ihrer jeweiligen Ladung. Teilweise wird offen gelassen, um welche Ladungsträger es sich handelt; oft sind *Elektronen in Metallen* gemeint, die per Konvention

eine negative Ladung besitzen. Dann ist die Elektronenströmung („physikalische Stromrichtung“), wie in der Abbildung verdeutlicht, der Ladungsströmung („technische Stromrichtung“) entgegengerichtet.

Da es neben den Elektronen eine Reihe weiterer Ladungsträger gibt, die positiv oder negativ geladen zum Ladungstransport und damit zum Strom beitragen können – in Halbleitern, bei der Elektrolyse oder in Gasentladungen –, ist der Begriff der „physikalischen Stromrichtung“ nicht nur missverständlich, sondern fallweise auch mehrdeutig. Es ist also besser, von vornherein von der Bewegungsrichtung der *jeweiligen* Ladungsträger zu sprechen, beispielsweise von der „Elektronenflussrichtung“ oder der Bewegungsrichtung der negativen oder positiven Ionen oder Defektelektronen

Das tatsächlich gar nicht bestehende Gegeneinander von Technik und Physik entsteht nur, wenn nicht sorgfältig zwischen Ladung und Ladungsträgern unterschieden wird.

Als „**konventionelle Stromrichtung**“ wird die Stromrichtung im äußeren Stromkreis vom Pluspol zum Minuspol der Quelle bezeichnet. Sie stimmt mit der technischen Stromrichtung überein.^{[6][7][8]}

Darstellung der Stromflussrichtung senkrecht zur Zeichenebene

Um Richtungen quer zur Zeichenebene darzustellen, werden bei der elektrischen Stromrichtung die Symbole \odot (aus der Ebene heraus zum Betrachter) und \otimes (vom Betrachter in die Ebene hinein) verwendet. Als Eselbrücke zum Behalten dieser Symbole lässt sich einen Pfeil vorstellen: Wenn der Pfeil auf den Beobachter zufliegt, ist nur der Punkt der Spitze zu sehen. Fliegt der Pfeil von dem Beobachter weg, so sind Federn am Ende des Pfeils als Kreuz zu sehen.

Wechselstrom

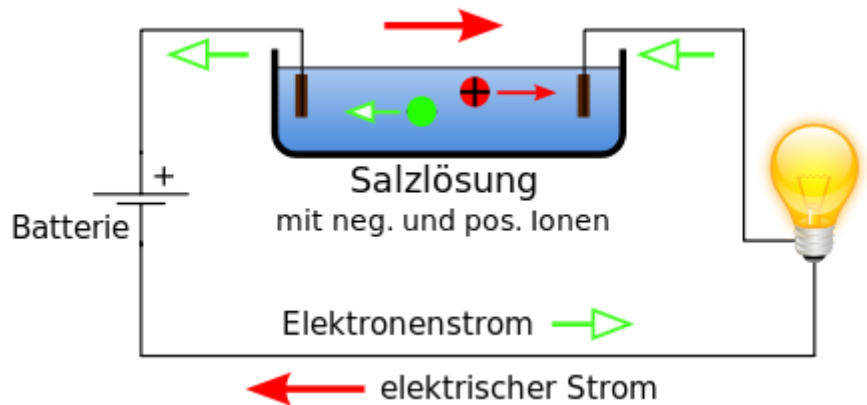
Ein elektrischer Strom, dessen Richtung sich in regelmäßiger Wiederholung ändert, wird als Wechselstrom bezeichnet. Ein Zählpfeil für die Richtung des elektrischen Stroms hat Sinn bei Augenblickswertbetrachtungen. Ferner wird der Zählpfeil in Schaltplänen so angewendet, dass er die Richtung des mittleren Energieflusses anzeigt.^[9] Diese ist unabhängig von der wechselnden elektrischen Stromrichtung. Damit kennzeichnet die Pfeilrichtung das Vorzeichen der über die Leitung geführten Wirkleistung mit der dabei üblichen Vorzeichenregelung

Weblinks

- [Stromrichtung und Vorzeichen der Stromstärke \(PDF\) \(312 kB\)](#)
- [Die konventionelle Stromrichtung \(PDF\) \(43 kB\)](#)

Einzelnachweise

1. DIN EN 60375, *Vereinbarungen für Stromkreise und magnetische Kreise*, Kap. 4.1, 2004



Stromkreis mit Elektronen- und Ionenleitung in einer Reihenschaltung aus Batterie, Ionenleiter (Salzlösung in einem Topf) und Glühlampe, welche durch den Strom zu leuchten beginnt.

Mit **roten Pfeilen** ist die Richtung des elektrischen Stroms (= „technische Stromrichtung“) eingetragen. **Grüne Pfeile** markieren die Strömungsrichtung der negativ geladenen Ladungsträger im Metalldraht sind dies Elektronen.

2. IEC 60050, siehe DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE: *Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch* (<https://www2.dke.de/de/Online-Service/DKE-IEV/Seiten/IEWoerterbuch.aspx?search=131-11-29>) Eintrag 131-11-29
3. Ludwig Bergmann, Clemens Schaefer: *Lehrbuch der Experimentalphysik, Band 2: Elektrizitätslehre* Walter de Gruyter, 1966, S. 124
4. Wilfried Pläßmann, Detlef Schulz: *Handbuch Elektrotechnik: Grundlagen und Anwendungen für Elektrotechniker* Vieweg+Teubner, 2009, S. 256
5. Karl Küpfmüller: *Theoretische Elektrotechnik und Elektronik* 14. Auflage, Springer Verlag 1993, ISBN 3-540-56500-0.
6. Marlene Marinescu, Nicolae Marinescu: *Elektrotechnik für Studium und Praxis: Gleich-, Wechsel- und Drehstrom, Schalt- und nichtsinusförmige Vorgänge*. Springer Vieweg, 2016, S. 2
7. Horst Clausert, Gunther Wiesemann, Volker Hinrichsen, Jürgen Stenzel: *Grundgebiete der Elektrotechnik 1: Gleichstromnetze, Operationsverstärkerschaltungen, elektrische und magnetische Felder* Oldenbourg, 11. Aufl. 2011, S. 7
8. Wolfgang Courtin: *Elektrische Energietechnik: Einführung für alle Studiengänge* Vieweg, 1999, S. 43 f
9. DIN 40110-1:1994 *Wechselstromgrößen*, Kap. 3.1.

Abgerufen von https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Elektrische_Stromrichtung&oldid=186536677

Diese Seite wurde zuletzt am 13. März 2019 um 09:17 Uhr bearbeitet.

Der Text ist unter der Lizenz „Creative Commons Attribution/Share Alike“ verfügbar; Informationen zu den Urhebern und zum Lizenzstatus eingebundener Mediendateien (etwa Bilder oder Videos) können im Regelfall durch Anklicken dieser abgerufen werden. Möglicherweise unterliegen die Inhalte jeweils zusätzlichen Bedingungen. Durch die Nutzung dieser Website erklären Sie sich mit den [Nutzungsbedingungen](#) und der [Datenschutzrichtlinie](#) einverstanden. Wikipedia® ist eine eingetragene Marke der Wikimedia Foundation Inc.