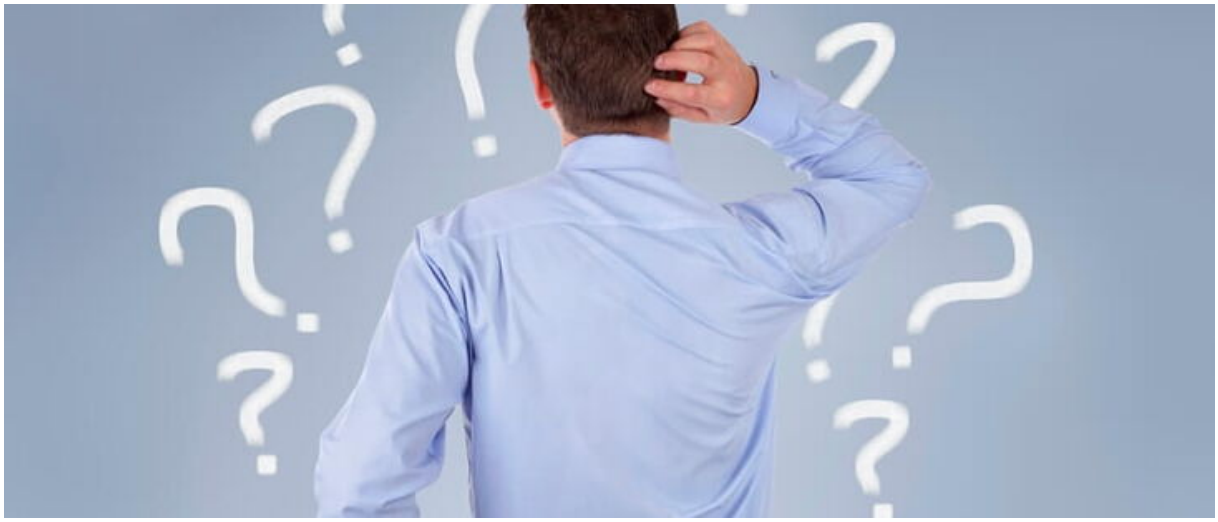
Differenzen mit dem Differenzstrom?

10.08.2026, 11:30 Uhr
Kommentare: 1
Prüfen



Was bedeutet Differenzstrom? © BrianAJackson/iStock/Thinkstock

Differenzstrom – die in den Normen angegebenen Definitionen sind zumeist sehr „wissenschaftlich“ und somit für den Anwender nicht immer auf Anhieb verständlich. So ist es auch mit diesen beiden inhaltlich gleichen aber dann doch wieder sehr unterschiedlichen Erklärungen in der DIN VDE 0100-200 und der DIN VDE 0701 bzw. DIN VDE 0702.

Alles Definitionssache

Die beiden Formulierungen lauten:

> „[Differenzstrom ist die] algebraische Summe der *Augenblickswerte* der Ströme, die zur gleichen Zeit in allen aktiven Leitern [(L, N)] an einem gegebenen Punkt eines Stromkreises in einer elektrischen Anlage fließen.“
>
> DIN VDE 0100-200

Aber dann auch:

> „[Differenzstrom ist die] Vektorsumme aller Ströme, die in den stromführenden Leitern [(L, N)] des Netzstromkreises des Geräts fließen, frequenzgewichtet nach den Eigenschaften des menschlichen Körpers.“
>
> DIN VDE 0702

Nein, bei beiden muss man mindestens das Abitur bemühen, beide sind für den Alltag

nicht brauchbar. Daher backen wir lieber – wissenschaftlich gesehen – kleinere Brötchen und sagen (siehe Abbildung 1):

> „Differenzstrom ist die Differenz zwischen dem im Außenleiter (L) und dem im Neutralleiter (N) fließenden Strom."

$I_\Delta = I_L - I_N$

Bei einer Drehstromanlage ist es dann – wiederum etwas vereinfacht – die Differenz zwischen der Summe der Ströme in den Außenleitern (L1, L2, L3) und dem Strom im Neutralleiter (L) (siehe Abbildung 2).

Damit ist eigentlich alles gesagt. Allerdings, was fangen wir mit dem Differenzstrom an? Was nützt uns dieser Mess- oder Rechenwert, den die Strommesszange anzeigt? Er bietet dem Betreiber einer elektrischen Anlage wichtige Aussagen für die Betriebsführung.

Achtung: Die Stromwerte sind infolge ihrer unterschiedlichen Phasenlage geometrisch zu addieren!

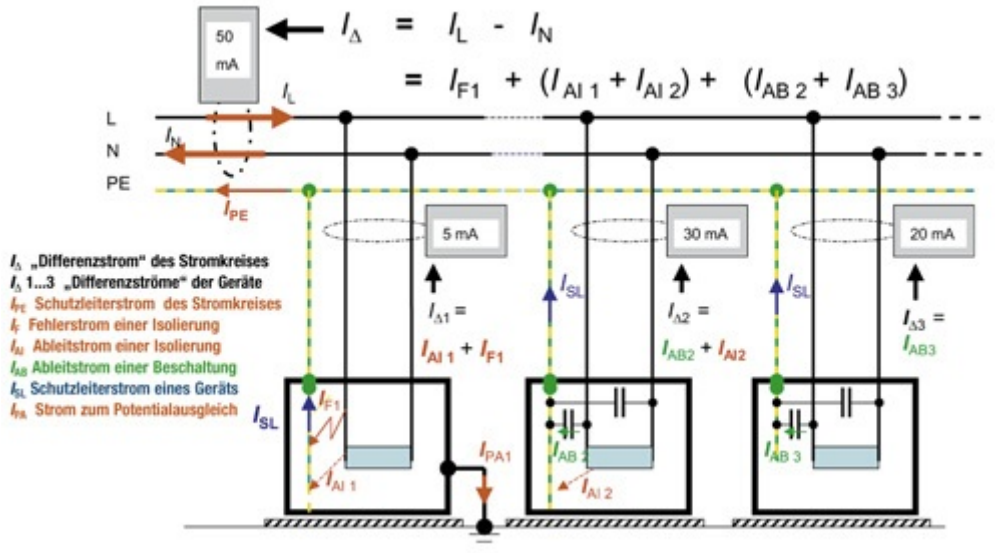


Abb. 1: "Differenzströme" in einem Wechselstrom-Stromkreis. Beispielhafte Darstellung von Varianten der möglichen Zusammensetzung dieses "Differenzstroms" aus den Ableit- und Fehlerströmen der angeschlossenen Geräte und ihrer Werte.

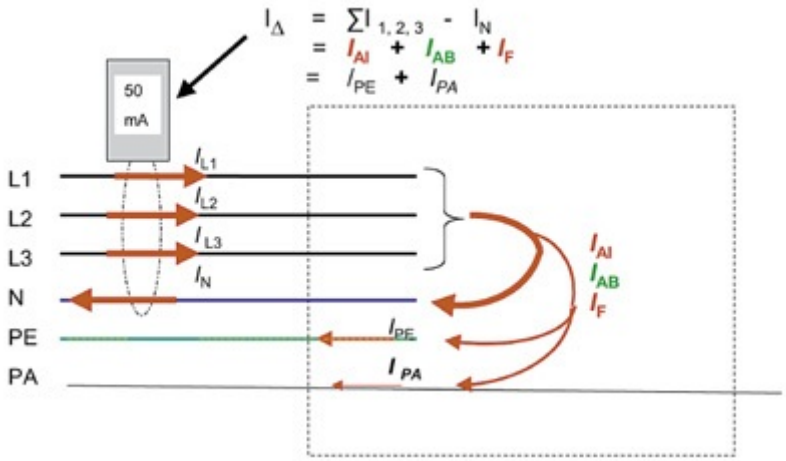


Abb. 2: Differenzstrommessung an der Einspeisung eines Drehstrom-Stromkreises. Darstellung der Zusammensetzung eines "Differenzstroms" aus den Ableit- und Fehlerströmen der angeschlossenen Geräte (Stromwert als Beispiel, geometrische Addition)

Der Differenzstrom ist eigentlich kein Strom

Es ist nicht damit getan, dass wir ihn bzw. seine Werte kennen (Abbildung 1), wir müssen ihm noch auf den Zahn fühlen, ihn analysieren, auch seine Aussagekraft hat Grenzen. Als Erstes sollte man sich klar machen, dass der Differenzstrom nirgendwo fließt.

- Es existiert kein wirklicher Strom, der diesen Namen trägt.
- Was die Strommesszange (Abbildungen 1 und 2) oder ein Messgerät mit der Differenzstrommessmethode ermitteln, ist „nur“ die „errechnete“ Differenz der Werte der Ströme in den umfassten Leitungsadern ($I_\Delta = I_L - I_N$).

Um immer daran erinnert zu werden, setzen wir ihn hier künftig in Anführungszeichen: „Differenzstrom“.

Vorteil der Differenzstrom-Messmethode

Der ermittelte Wert, in Abbildung 1, beispielhaft 50 mA, schließt alle Ströme (I_{AB}, I_{AI}, I_F) ein, die aus dem betreffenden Anlageteil oder dessen Geräten kommend über Schutzleiter (PE) und Potenzialausgleich (PA) oder auf beliebigen anderen Wegen über den Erdboden zur Stromquelle zurückkehren. Sie werden alle erfasst, egal ob die Geräte mit der Erde in Verbindung (Abbildung 1) stehen oder nicht. Das ist der wesentliche Vorteil dieser Differenzstrom-Messmethode.

Downloadtipps der Redaktion

E-Book: Prüfung ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel

Hier gelangen Sie zum Download.

E-Book: VDE 0701 und VDE 0702

Hier gelangen Sie zum Download.

Unterweisung: Prüfung ortsveränderlicher Betriebsmittel

Hier gelangen Sie zum Download.

Formular: Bestellung zur Elektrofachkraft

Hier gelangen Sie zum Download.

Nachteil: Differenzstrommessung einer Anlage oder eines Stromkreises

Nun allerdings eine unerfreuliche Feststellung: Es ist nicht oder nur mit großem Aufwand und sehr unvollkommen möglich, den „Differenzstrom“ IΔ einer Anlage oder eines Stromkreises (Abbildung 1) in seine Ursprünge (I_{AB}, I_{AI}, I_F) zu zerlegen, d. h. die Anteile dieser Ströme festzustellen. Die ständigen betriebsbedingten Last-Änderungen führen zu immer wieder anderen Ableitströmen der Beschaltungen (I_{AC}), sodass immer wieder kontrolliert werden muss.

Lediglich bei einer Messung des „Differenzstroms“ ($I_{\Delta 1}$, $I_{\Delta 2}$) an jedem einzelnen Gerät (Abbildung 1) oder an einer kleinen Gerätegruppe kann eine solche Analyse auf einfache Weise erfolgen, da deren Ableitströme (I_{AB}) bekannt sind bzw. ermittelt werden können.

Fehlerstrom ist nur schwer erkennbar

Es ist zu beachten, dass das Auftreten eines Fehlerstroms (Isolationsfehler) nicht oder nur schwer erkennbar ist, da sein Wert gegenüber dem des Ableitstroms der Beschaltungen zunächst sehr klein ist.
Prägen wir uns also ein, der Messwert „Differenzstrom“ gibt an, welchen Wert die Summe aller betriebsmäßigen Ableit- (I_{AI}, I_{AB}) und der eventuell vorhandenen Fehlerströme (I_F) des betreffenden Anlagenteils hat.

$$I_\Delta = I_{AI} + I_{AB} + I_F$$

Der Differenzstrom allein sagt noch nichts über die Teilströme aus

Und weiterhin: Wenn Sie den „Differenzstrom“ einer Anlage oder eines Anlagenteils gemessen haben – egal ob mit stationären Messeinrichtungen (RCM) oder mit Strommesszangen – dann fängt die Arbeit erst richtig an.
Sie müssen ja feststellen, welche Teilströme (I_{AI}, I_A, I_F) daran beteiligt sind und von welchen Betriebsmitteln diese kommen.

Beitrag aus dem Jahr 2009, wurde geprüft und aktualisiert am 10.08.2026

Autor: Dipl.-Ing. Klaus Bödeker, Fachautor für Prüftechnik

Tipp der Redaktion



Das Nachschlagewerk für die Elektrofachkraft

Organisation, Durchführung und Dokumentation elektrotechnischer Prüfungen – „Elektrosicherheit in der Praxis“ unterstützt Sie bei der Umsetzung der Elektrosicherheit in Ihrem Unternehmen.

Jetzt testen!

Weitere Beiträge zum Thema

- Erstprüfung elektrischer Anlagen und Betriebsmittel
- Prüfung von PV-Anlagen nach DGUV Vorschrift 3
- Elektroprüfungen bei Homeoffice – Wie soll das funktionieren?
- Eine praxisorientierte Bestimmung des Schutzleiterstroms
- Erstprüfung und Wiederholungsprüfung
- Wiederholungsprüfungen an unter Spannung stehenden Teilen