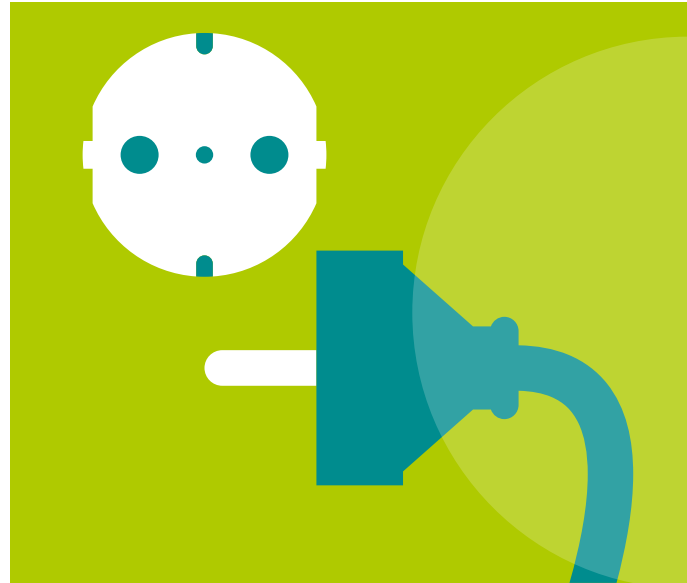


Unterweisen  
Allgemeines



# Umgang mit elektrischen Geräten

Arbeitshilfe für die betriebliche Unterweisung

# Elektrischer Strom – mögliche Wirkungen und Schutz vor Unfällen

## Fakten

Durch jeden Gegenstand, der mit einer elektrischen Spannungsquelle (z. B. Steckdose, aber auch Flachbatterie) verbunden wird, fließt ein elektrischer Strom. Durchströmt dieser den menschlichen Körper,

kann dies lebensgefährliche Auswirkungen haben. Gefährdungen gehen dabei sowohl direkt vom Strom als auch von Folgeauswirkungen (wie z. B. Abwehr- oder Schreckreaktionen) aus.

## Ab wann geht man von einer elektrischen Gefährdung aus (Grenzwerte)?

- Wenn die Spannung bei Frequenzen bis 500 Hz mehr als 25 V (Wechselspannung) oder 60 V (Gleichspannung) beträgt
- Wenn der durch die Spannung hervorgerufene Strom bei Wechselspannung größer als 3 mA effektiv bzw. bei Gleichspannung größer als 12 mA ist
- Wenn die elektrische Entladungsenergie höher als 350 mJ ist



Warnung vor elektrischer Spannung

## Welche Unfälle können durch Strom verursacht werden?

### Körperdurchströmung

Im Fall einer Körperdurchströmung wird der Mensch zum Teil des Stromkreises. Der Strom fließt hierbei durch den menschlichen Körper. Die daraus resultierende Gefährdung hängt von folgenden Faktoren ab:

- Stromstärke
- Spannung
- Dauer des Stromflusses
- Weg des Stromflusses
- Körperübergangswiderstände
- Frequenz des Stromes

### Störlichtbogen

Ein im Fehlerfall auftretender Lichtbogen entsteht in der Regel durch einen unbeabsichtigten Kontakt zwischen zwei elektrischen Leitern (Kurzschluss). Der zwischen diesen Leitern fließende Strom wird Kurzschlussstrom genannt. Welche Folgen sind dabei u. a. möglich?

- Thermische Auswirkungen – Verbrennungen, Brände, Druckwellen, Schmelzen von Metall etc.
- Blenden oder Verblitzen der Augen
- Akustische Auswirkungen, z. B. Knalltraumata durch entsprechenden Lärm

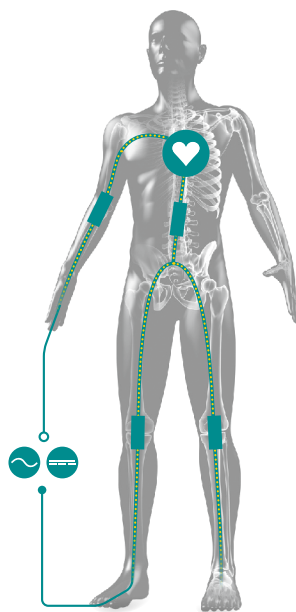


Die Folgen einer Körperdurchströmung können, je nach Ausprägung der genannten Parameter, ein leichter elektrischer Schlag, Verbrennungen oder gar der Tod sein.

### Sekundärunfall

Diese Unfallfolge wird bei Stromunfällen oft übersehen. Sekundärunfälle können dann entstehen, wenn der elektrische Strom den menschlichen Körper nur kurzzeitig durchströmt. Hierbei muss es noch nicht zu strombedingten Verletzungen kommen. Häufig resultieren daraus aber aufgrund von Abwehr- oder Schreckreaktionen Unfälle wie:

- Sturz oder Absturz – jemand führt Arbeiten auf einer Leiter aus und stürzt infolge der Schreckreaktion, ausgelöst durch die Stromeinwirkung, ab
- Verletzungen, z. B. Schnitte, Stiche, Quetschungen usw. durch schnelles Zurückziehen der Hand aus dem Gefahrenbereich
- Schürfen an scharfen Metallkanten o. Ä.
- Verletzungen durch herabfallende Teile – durch Stolpern ausgelöstes Umkippen oder Herabfallen anderer Gegenstände in der Nähe des Arbeitsbereiches



### Der Weg des Stroms durch den Körper

- Stromweg **Hand/Hand** ca. 1.000 Ω
  - Stromweg **Hand/Fuß** ca. 1.000 Ω
  - Stromweg **Hand/Füße** ca. 750 Ω
- Richtwerte für den Körper-Widerstand (R) unter vereinfachenden Annahmen. Bei einer Spannung (U) von 230 V und einem Widerstand von 1000 Ω fließt ein Strom (I) in Höhe von  $I=U/R= 230 \text{ V} / 1000 \text{ } \Omega = 230 \text{ mA}$



Die Größe des Stromes (I), der durch den Körper fließt, ist abhängig von der Spannung (U) und dem Widerstand (R)

### Stromstärke:

Messung in Ampere (A)

### Spannung:

Messung in Volt (V)

### Widerstand:

Messung in Ohm (Ω)

## Was ist bei Elektrounfällen zu tun?

### Unterbrechung des Stromkreises

Gerät ausschalten, Netzstecker ziehen oder durch Schmelzsicherung herausdrehen bzw. Kippschalter der Sicherung umlegen.

### Verletzte von Spannungsquelle trennen

Ist dies nicht möglich, dann müssen Verletzte durch einen nicht leitenden Gegenstand

von der Spannungsquelle getrennt werden. Verletzte dürfen dabei auf keinen Fall direkt berührt werden, da sonst auch für die Retter Lebensgefahr besteht.

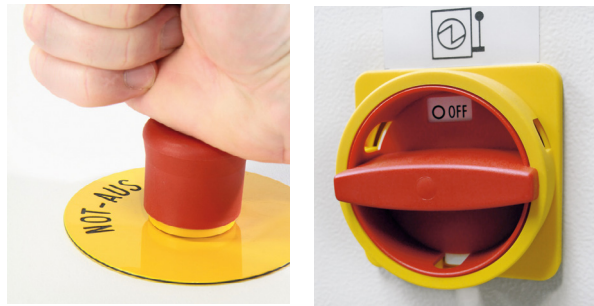
### Erste-Hilfe-Maßnahmen ergreifen

Erste-Hilfe-Maßnahmen sollten möglichst durch ausgebildete Ersthelfer erfolgen. Ist

kein(e) Ersthelfer/-in zur Stelle, sind die Anwesenden verpflichtet unverzüglich Erste Hilfe zu leisten.

### **Sofortige Vorstellung beim Durchgangsarzt (D-Arzt)**

Zur Abklärung von eventuellen Schäden ist eine Untersuchung durch den D-Arzt bzw. die D-Ärztin durchzuführen.



**Bei einem Unfall: Spannungsquelle unterbrechen, z. B. Gerät ausschalten! Falls nicht möglich: Verletzten mit einem nicht leitenden Gegenstand von der Spannungsquelle trennen!**

## **Wie kann man sich schützen?**

### **Anweisungen der Elektrofachkraft befolgen**

#### **Einwandfreien Zustand der Geräte kontrollieren**

Vor der Benutzung sollten elektrische Geräte oder Anlagen auf ihren einwandfreien Zustand hin untersucht werden:

- Gibt es sichtbare Beschädigungen an der elektrischen Anlage oder dem elektrischen Betriebsmittel?
- Sind die Zuleitung oder die Steckvorrichtung beschädigt?  
(Zugentlastung wirksam, Knickschutz an der Leitungseinführung?)

#### **Sicherheitseinrichtungen nicht manipulieren**

Es dürfen nur die vorgesehenen Schalter benutzt und keine Sicherheitseinrichtungen manipuliert werden. Schutzabdeckungen und Zugänge an elektrischen Betriebsmitteln oder Schaltschränken dürfen nicht unbefugt geöffnet werden.

#### **Reparaturen nicht selbst vornehmen**

Keine Reparaturen und „Bastelarbeiten“ an elektrischen Geräten durchführen. Reparaturen dürfen nur von Fachpersonal mit entsprechendem Auftrag ausgeführt werden.

#### **Schäden umgehend melden**

Schäden oder ungewöhnliche Vorkommnisse an elektrischen Geräten müssen sofort den Vorgesetzten oder dem Fachpersonal gemeldet werden. Defekte Geräte dürfen nicht mehr verwendet werden und sind der Benutzung zu entziehen.

### **Umgebungsverhältnisse beachten**

Beim Einsatz von transportablen Geräten, z. B. Elektrohandwerkzeugen, müssen die Umgebungsverhältnisse am Einsatzort beachtet werden. Es muss jederzeit sichergestellt sein, dass die Funktion der Geräte durch den Einfluss von Nässe oder chemischen Stoffen nicht beeinträchtigt wird und die Geräte in explosionsgefährdeten Bereichen gefahrlos einsetzbar sind. Hinweise zu den vorgesehenen Einsatzbedingungen liefert die Betriebsanleitung.



**Durch regelmäßige Sichtkontrolle können viele Gefährdungen entdeckt werden.**



**Bei Störung oder einem Unfall sofort die Spannung abschalten, Stecker ziehen oder die Schmelzsicherung herausdrehen bzw. Kippschalter des Leitungsschutzschalters umlegen.**



**Bildnachweis:****Seite Mitte:** BG ETEM/Jürgen Schulzki

Illustration: ag visuell/stock.adobe.com-48268558

**Seite rechts:**

Notausschalter (links): micha\_h/stock.adobe.com-27994405

Notausschalter (rechts): BG ETEM/Harald Frey

Kabel: Bacho Foto/stock.adobe.com-58511952

Steckdose: iStock.com/uchar-174934687


**Umgang mit elektrischen Geräten**

Bestell-Nr. PU022-7

3 · 5 · 3 – Stand: 09/22

Alle Rechte beim Herausgeber.

Gedruckt auf Papier aus nachhaltiger Forstwirtschaft

**Berufsgenossenschaft  
Energie Textil Elektro  
Medienerzeugnisse**Gustav-Heinemann-Ufer 130  
50968 Köln  
Telefon 0221 3778-0  
Telefax 0221 3778-1199 [www.bgetem.de](http://www.bgetem.de) [facebook.com/bgetem](https://facebook.com/bgetem) [youtube.com/dieibgetem](https://youtube.com/dieibgetem) [twitter.com/bg\\_etem](https://twitter.com/bg_etem) [instagram.com/bg\\_\\_etem](https://instagram.com/bg__etem) [xing.to/bgetem](https://xing.to/bgetem) [de.linkedin.com/company/bgetem](https://de.linkedin.com/company/bgetem) [www.bgetem.de/ganzsicher](http://www.bgetem.de/ganzsicher)**Seminare**

Das passende Seminar zu diesen und weiteren Themen der Arbeitssicherheit finden Sie online in unserer Seminar-datenbank.

**[www.bgetem.de](http://www.bgetem.de)**  
Webcode 14363753