

Elektrounfall



Definition:

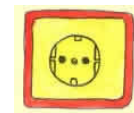
Direkter Körperschluss zwischen 2 Punkten, zwischen denen eine elektrische Spannung besteht. Da die Stromnetze in der Regel mit einem Leiter geerdet sind, genügt auch die Berührung der nicht geerdeten Phase, um einen Stromfluss durch den menschlichen Körper hervorzurufen.

Etwa 80% der Stromunfälle zählen zu den **Niederspannungsunfällen** (Spannung bis 1000V), ca. 3% davon verlaufen tödlich. Die **Hochspannungsunfälle** (Spannung über 1000V) sind entsprechend seltener, verlaufen aber bis zu 30% tödlich.

- Niederspannungsunfall <1000 Volt
- Hochspannungsunfall \geq 1000 Volt
- Blitzschlag

Ursachen:

- *Niederspannung*
 - o unvorsichtiger Umgang mit Strom
 - o defekte Elektrogeräte und eigenständige Reparaturen
 - o unbeaufsichtigt spielende Kinder (besonders im Krabbelalter!!)

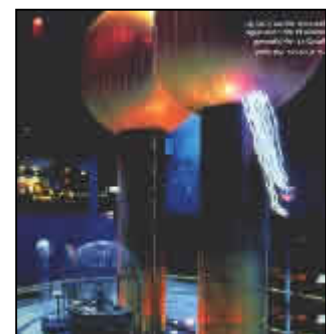


- *Hochspannung*
 - o meist Arbeitsunfälle
 - o Unterschätzung des Gefährdungspotenzials durch Lichtbogenwirkung ohne direkten Kontakt
 - o Suizidversuche

Folgen:

direkte Reizwirkung auf die Zellmembran (besonders Herz- und Skelettmuskulatur sowie Nervengewebe)

- Wärmeentwicklung in durchströmten Geweben
- thermische Schäden durch Lichtbogenwirkung
- thermische Schäden an Muskelzellen und Verkrampfung (Spasmus) der Herzkranzgefäße führen zum Angina-pectoris Anfall



Folgen sind abhängig von:

$$U = R \times I$$

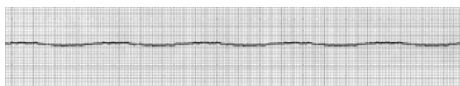
- *Stromart* (Gleich-, Wechselstrom)
- *Spannung* (Nieder-, Hochspannung)
- *Stromfrequenz* (die im Haushalt üblichen 50 Hz sind für das Herz besonders gefährlich!!)
- *Widerstand* an den Stromübertrittstellen
 - o Hautwiderstand (abhängig von Dicke und Feuchtigkeit)
- *Stromstärke*
- *Stromweg*
 - o liegen wichtige Organe, wie z.B. Herz, Gehirn, auf dem Stromweg?
- *Einwirkungszeit*
 - o je länger, desto größer die Schädigung!!

Typische Spannungsbereiche

Telefon	60 V	Gleichspannung
Haushaltsnetz	220 – 230 V	Wechselspannung
Straßenbahnoberleitungen	500 V	Wechselspannung
Eisenbahnoberleitungen	15 000 V	Wechselspannung
Hochspannungsleitungen	Bis 380 000 V	Wechselspannung
Blitz/Gewitter	10 – 30 MV	

Symptome:

- Patient „**klebt**“ evtl. durch Muskelkrämpfe an der Stromquelle
- Bewusstseinsstörungen bis Bewusstlosigkeit
- evtl. Herz-Kreislauf-Stillstand (hyperdynam)
 - o in ca. 70% durch Kammerflimmern, in ca. 30% durch Asystolie



Asystolie

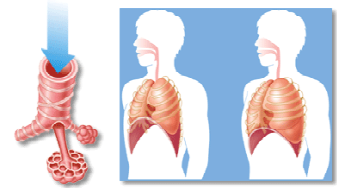


Kammerflimmern

- Atemstillstand
- Verbrennungen I.-IV.: Grades (**Strommarken**)
- Hypotension (Blutdruckabfall) und Schock vor allem bei Hochspannungsnotfällen
- **am Herz**
 - o Tachykardie, Rhythmusstörungen
 - o Extrasystolen
 - o Kammerflimmern bei Wechselstrom
 - o Asystolie/Dauerkontraktion bei Gleichstrom
 - o Thermische Schäden an Muskelzellen und Verkrampfung (Spasmus) der Herzkranzgefäße



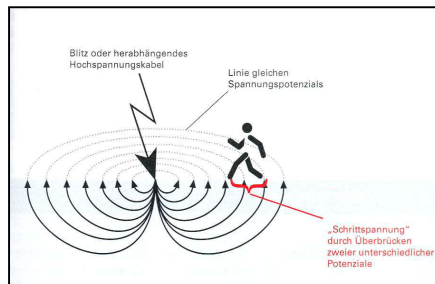
- an den **Gefäßen**
 - o Verkrampfung der Gefäßmuskulatur führt zum Blutdruckanstieg
- **Atmung**
 - o Verkrampfung von Zwerchfell und Brustmuskulatur
- **ZNS**
 - o Bewusstseinsstörung bis Krampfanfall, Hirnödem



Maßnahmen:



- **Eigensicherung!!**
- **Vorsicht!!** evtl. Schrittspannung



- Sicherheitsabstände (Lichtbogen) einhalten:
 - o bis **30000 V** mindestens **1,5 m**
 - o bis **110000 V** mindestens **2,0 m**
 - o bis **220000 V** mindestens **3,0 m**
 - o bis **380000 V** mindestens **4,0 m**
- Abschalten des Stromkreises und Sicherung gegen Wiedereinschaltung durch Fachleute (Feuerwehr, E-Werk)
- Überprüfen der Spannungsfreiheit durch Fachleute
- Absicherung gegen unter Spannung stehende benachbarte Teile
- BAK
- Freimachen der Atemwege
- bei unzureichender Atmung assistierte oder kontrollierte Beatmung (Reservoir mit max. Sauerstoffkonzentration)
- **Lagerung:** in Abhängigkeit von der Bewusstseinslage
 - o Oberkörper hoch oder „**stabile Seitenlage**“
- Sauerstoffgabe 4-6l/min
- körperliche Ruhigstellung
 - o (HWS-Schiene und Vakuummatratze)
- Kontrolle von RR, Puls, EKG
- steriles Abdecken von Verbrennungen
- an Sekundäre Stromschäden denken
 - o Bodycheck durchführen



Lichtbogenverletzung

- Wärmeerhaltungen
- **„Psychische Betreuung“**
- Vorbereiten eines peripheren venösen Zugangs (Vollelektrolytlösung)
- evtl. Notarzttruf
- falls erforderlich, Reanimation
- falls erforderlich, Defibrillation mit einem AED

Merke:

Herzrhythmusstörungen können noch 24 Stunden nach dem Ereignis auftreten. Der Patient sollte in eine Klinik zur Überwachung gebracht werden.



Strommarke



Hochspannungsunfall



Suizidversuch mit Strom

Literaturhinweise:

- Notfalltaschenbuch für den Rettungsdienst, 9. Auflage, Rossi/Dobler, Stumpf&Kossendey
- Checkliste Notfallmedizin, 2. Auflage, Ziegenfuß, Stumpf&Kossendey
- Memorix Notfallmedizin, 5. Auflage, Müller, Hippokrates
- LPN 2-4, 2. Auflage, Enke/Hündorf/Lipp/Domres/Rupp/Schmidt/Trübenbach, Stumpf&Kossendey