

## Stromunfälle am Arbeitsplatz

### Gefährdungen, gesundheitliche Auswirkungen, ärztliche Maßnahmen

W. Zschiesche

(eingegangen am 02.03.2010, angenommen am 24.03.2010)

Herrn Prof. Dr. med. Dr. med. h.c. Gerhard Lehnert zum 80. Geburtstag gewidmet.

#### Abstract/Zusammenfassung

##### Electric shock accidents at the workplace Hazards, effects on health, medical surveillance

Accidents involving electric shocks are grouped into low voltage (up to 1,000 V alternating current/AC, up to 1,500 V direct current/DC) and high voltage accidents. Any effects of an electric current through the body depend on the type of voltage at the source, the pathway of the current in the body, the conductivity of the surface areas and the amount and duration of the flow of current. The current may affect electrically excitable and conductive structures, in particular the heart causing dysrhythmia, ventricular fibrillation and cardiac arrest, and also the nervous system and the blood vessels; in this respect AC is more dangerous than DC. Also thermal effects may be seen such as burns, necrosis of muscles and internal organs as well as secondary kidney failure. Currents through the body can involve a risk from about 30 mA AC and about 150 mA DC; such currents can be achieved under unfavourable circumstances even by contact with voltages as low as 25 V AC and 60 V DC; thus, according to the German Technical Rule for Industrial Safety and Health (TRBS) 2131, above these voltages an electrical hazard must be assumed under certain conditions. Dysrhythmia and ventricular fibrillation become evident immediately during or after the electric shock. After very short contact with

a low voltage source, no further medical surveillance is needed, provided there are no abnormalities in medical history, physical or ECG examination. After high voltage accidents, necrosis of muscles and organ damage are to be expected, even after long latency periods; therefore, immediate and long term medical surveillance is mandatory in these cases.

**Keywords:** electric shock – body current – electrical hazard – health impact – medical examination

##### Stromunfälle am Arbeitsplatz Gefährdungen, gesundheitliche Auswirkungen, ärztliche Maßnahmen

Stromunfälle werden in solche durch Niederspannung (bis 1000 V Wechselspannung, bis 1500 V Gleichspannung) und solche durch Hochspannung unterschieden. Mögliche Auswirkungen einer Körperdurchströmung hängen von der Art und Höhe der Spannung, dem Stromverlauf im Körper, der Leitfähigkeit der Grenzflächen und der Höhe und Dauer des Körperstromflusses ab. Gesundheitliche Auswirkungen können sich zum einen an den elektrisch erregbaren und leitenden Strukturen ergeben, insbesondere am Herzen in Form von Rhythmusstörungen, Kammerflimmern und Asystolie sowie am Nervensystem und den Blutgefäßen; diesbezüglich ist Wechselspannung stärker gefährdend als Gleich-

spannung. Zum anderen sind thermische Wirkungen in Form von Verbrennungen, Nekrosen an Muskulatur und inneren Organen sowie sekundäres Nierenversagen möglich. Eine elektrische Gefährdung ist ab Körperströmen von ca. 30 mA bei Wechsel- bzw. 150 mA bei Gleichspannung möglich; diese können unter ungünstigen Bedingungen bereits bei niedrigen Spannungen von 25 V Wechsel- bzw. 60 V Gleichspannung erreicht werden; nach TRBS 2131 ist deshalb ab diesen Spannungs-Werten bei bestimmten Randbedingungen eine elektrische Gefährdung gegeben. Herzrhythmusstörungen und Kammerflimmern treten in unmittelbarem zeitlichen Zusammenhang mit der Körperdurchströmung auf. Nach kurzzeitigen Körperdurchströmungen mit Niederspannung („Wischer“) ohne jegliche anamnestiche, körperliche oder elektrokardiografische Auffälligkeiten ist deshalb nach ambulanter ärztlicher Untersuchung keine weitere ärztliche Überwachung erforderlich. Nach Hochspannungsunfällen ist dagegen immer mit Muskelnekrosen und Organschäden, u. U. nach längerer Latenzzeit, zu rechnen; hierbei ist deshalb immer eine sofortige und langfristige ärztliche Überwachung erforderlich.

**Schlüsselwörter:** Stromunfall – Körperstrom – elektrische Gefährdung – Gesundheitsschäden – ärztliche Maßnahmen

Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed 2010; 45: 164–169

#### ► Einführung und grundsätzliche Wirkmechanismen

Elektrische Spannung wird aus technischer Sicht in Niederspannung (bis 1000 V Wechselspannung, bis 1500 V Gleichspan-

nung) und Hochspannung (oberhalb des Niederspannungsbereichs) unterschieden.

Bei einer Körperdurchströmung können grundsätzlich alle vom Stromweg im Körper tangierten Organe und Organsysteme betroffen sein und geschädigt werden.

#### Wirkmechanismen

Eine Körperdurchströmung kann im Wesentlichen zwei Schädigungsmechanismen bewirken:

- *Erregung* elektrisch leitender, elektrisch erregbarer Strukturen sowie von Be-