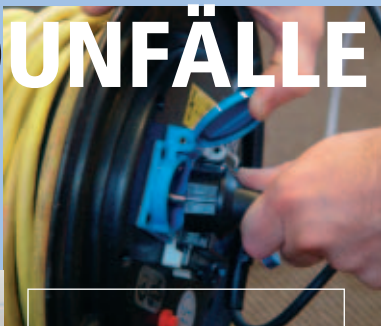




*In der Vergangenheit ereigneten sich, z. B. auch an Niederspannungsverteilern in Wasserwerken, häufig Unfälle beim Bedienen oder Betätigen. Seit Januar 2000 müssen spannungführende Teile in der Nähe von Bedien- und Betätigungselementen, auch im Innern von Schaltanlagen, berührungssicher sein.*

# ELEKTROUNFÄLLE VERMEIDEN

*Auch in sogenannten abgeschlossenen Betriebsstätten, wo nur Fachpersonal zugangsberechtigt ist, ereignen sich immer wieder Unfälle. Zusätzliche Sicherheit bieten hier z. B. auch vollisolierte Transformatorenanschlüsse.*



*Tödliche Unfälle mit Leitungsrollern, sogenannten Kabeltrommeln, sind auch im Bereich der Ver- und Entsorgungswirtschaft zu beklagen. Zulässig sind nur noch Leitungsroller mit Isolierstoffgehäuse oder mit isolierstoffummhüllten Gehäuseteilen und integrierter Überlastsicherung.*



*Durch die Beschädigung eines Niederspannungskabels kommt es häufig zu einem Kurzschluss. Die hierbei entstehenden Lichtbögen führen vielfach zu erheblichen Verletzungen mit bleibenden Schäden für die betroffenen Mitarbeiter. Die Auswirkungen derartiger Unfälle wurden experimentell untersucht; es können hierbei kurzzeitig Fehlerströme über 15 kA fließen.*

Arbeiten unter Spannung, wie z. B. das Wechseln eines Drehstromzählers, ist unfallfrei möglich. Eine wesentliche Voraussetzung ist jedoch das Training jedes einzelnen Handgriffes an den unterschiedlichen Gerätetypen.



Eine besondere elektrische Gefährdung ist dann gegeben, wenn im Arbeitsbereich leitfähige Materialien, wie z. B. metallische Rohrleitungen, feuchte oder nasse Erde usw., großflächig berührt werden und zusätzlich die Bewegungsfreiheit eingeschränkt ist. In diesen Fällen müssen die benutzten elektrischen Betriebsmittel mit Schutzkleinspannung oder mit Schutztrennung betrieben werden.

Nicht immer kann durch technische oder organisatorische Maßnahmen das Unfallrisiko beseitigt werden. Die Benutzung persönlicher Schutzausrüstung ist in diesen Fällen unabwendbar, wie z. B. beim Zählerwechseln unter Spannung.



Die Unfallhäufigkeit beim Betrieb ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel auf Baustellen ist recht hoch. Daher dürfen diese Geräte nur von speziellen Speisepunkten aus versorgt werden. Ortsveränderliche Kleinverteiler mit integrierten Schutzsystemen sind auf Kleinstbaustellen auch zulässig.



# Elektronfälle

## Was kann man dagegen tun?

Obwohl in Beruf und Freizeit die Zahl der Elektrogeräte in den vergangenen 30 Jahren deutlich zugenommen hat, ist die Zahl der tödlichen Elektronfälle von rund 300 im Jahr 1968 auf 88 im Jahr 1999 gesunken. Davon waren weniger als die Hälfte Arbeitsunfälle. Seit 1993 jedoch stagnieren die Zahlen sowohl bei tödlichen, als auch bei nicht tödlichen Elektronfällen.

### Tödliche Elektronfälle in Privathaushalten

Auf Grundlage der Daten des Statistischen Bundesamtes und staatsanwaltschaftlicher Ermittlungsakten wurden für die tödlich verlaufenen Niederspannungsunfälle (< 1000 Volt) im Zeitraum ab 1970 Unfallhäufungen ermittelt.

Elektronfälle im Privatbereich ereignen sich überwiegend in Badezimmern und im Freien. Im letztgenannten Bereich war die Unfallursache Nr. 1 nicht, wie man vermuten könnte, Elektrorasenmäher, sondern "Wurmfangergeräte" (eine Metallstange wird in den Boden geschlagen und an einer Netz-

mit schwer kalkulierbarer Dunkelziffer eingeschlossen).

90 Prozent aller tödlichen Elektronfälle von Frauen ereignen sich in Privathaushalten. Ursächlich ist dabei in erster Linie das Bedienen, Benutzen und Reinigen von und mit elektrischen Geräten. Männer hingegen, bei denen tödliche Stromunfälle im Haushalt nur etwa 50 Prozent aller tödlichen E-Unfälle ausmachen, verunglücken außerdem auch beim Anfertigen und Reparieren sowie bei spielerischen Tätigkeiten.

Unschlagmäßige Arbeiten von Personen an elektrischen Geräten, die in der Regel keine elektrotechnische Qualifikation besitzen, sind damit eine häufige direkte (sie verunglücken selbst) oder indirekte Unfallursache (andere kommen zu Schaden). Als Beispiel für eine häufige Unfallursache beim "Reparieren" sei hier das Justieren von Federn in Lampenfassungen genannt. In diesem Zusammenhang soll nicht unerwähnt bleiben, dass im Betrachtungszeitraum im jährlichen Durchschnitt auch vier Kinder unter 14 Jahren einen tödlichen Elektronfall in Privathaushalten erlitten haben.

### Das Unfallgeschehen im gewerblichen Bereich

Alle Elektronfälle im Zuständigkeitsbereich der gewerblichen Berufsgenossenschaften werden dem Institut zur Erforschung elektrischer Unfälle gemeldet und dort statistisch ausgewertet. Mit den Daten von 1969 bis 1999 als Grundlage können damit Aussagen getroffen werden, die für den gewerblichen Bereich und somit auch für die öffentliche Versorgung repräsentativ sind. Im Betrachtungszeitraum ereigneten sich 93 Prozent der Elektronfälle an Niederspannungsgeräten und -anlagen. Die Letalität, also der Anteil der tödlichen Unfälle, beträgt bei Niederspannungsunfällen 0,5 Prozent (d. h. einer von 200 gemeldeten Unfällen endete tödlich), bei Hochspannungsunfällen (> 1 kV) jedoch 8,7 Prozent, liegt also etwa 17 mal höher. Mehr als die Hälfte aller tödlichen Arbeitsunfälle durch elektrischen Strom ereignen sich damit in und an Hochspannungsanlagen, obwohl dort nur sieben Prozent aller Elektronfälle geschehen.

Personen mit elektrotechnischer Qualifikation verunglücken etwa doppelt so häufig wie elektrotechnische Laien. Am häufigsten sind Elektromonteur betroffen, die in der Regel bewusst und geplant im Gefährdungsbereich elektrischer Anlagen arbeiten. Der Anteil tödlicher Unfälle beträgt dabei rund 1 Prozent und liegt damit im Durchschnitt beider Berufsgruppen (tödliche Stromunfälle erleiden also Personen mit elektrotechnischer Qualifikation prozentual genauso häufig wie elektrotechnische Laien). Die-

se Verteilung gilt übrigens auch, wenn man die berufliche Qualifikation der Unfallopfer getrennt nach Niederspannungs- und Hochspannungsunfällen betrachtet. Elektrofachkräfte verunglücken doppelt so häufig wie Laien, die Letalität ist dabei aber gleich groß (bei Hochspannungsunfällen jedoch wie erwähnt 17 mal höher als bei Niederspannung).

Signifikant höher ist die Letalität aber bei den Elektro-Obermonteuren. Obwohl sie achtmal weniger häufig Stromunfälle erleiden als die Elektromonteur, sterben sie dabei mehr als dreimal so oft. Zum einen haben sie sich aufgrund langjähriger Tätigkeit und Erfahrung an die Gefahr gewöhnt, zum anderen werden sie bei komplexen und schwierigen Installations- und Wartungsarbeiten verstärkt eingesetzt.

Lichtbogenunfälle bewirken im Gegensatz zu Körperdurchströmungen ausnahmslos einen Gesundheitsschaden. Ihr Anteil am Stromunfallgeschehen beträgt über Jahrzehnte unverändert 40 Prozent.

Zusätzlich zu den oftmals bleibenden körperlichen und psychischen Beeinträchtigungen der Betroffenen stellen diese Unfälle auch für die Versichertengemeinschaft eine erhebliche finanzielle Belastung dar. Der Anteil der verbrannten Körperoberfläche übersteigt einen Wert von 20 Prozent zwar nur bei jedem hundersten Lichtbogenunfall, die Letalität und die Kosten (sechsstellige Beträge sind die Regel) steigen dann jedoch erheblich an.

### Ursachen und Maßnahmen

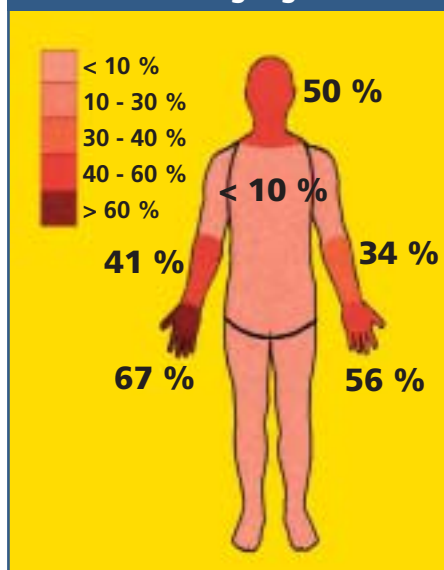
Die grafische Darstellung der Verteilung der Verbrennungen nach Lichtbogenunfällen lässt zwei Schlussfolgerungen zu:

1. Da Unterkörper, Rumpf und Oberarme in der Regel von Arbeitskleidung bedeckt sind, lässt der geringe Anteil von Verbrennungen auf einen in den meisten Fällen ausreichenden Schutz schließen.
2. Die in etwa jedem zweiten Fall auftretenden Verbrennungen an Kopf, Hals, Unterarmen und Händen lassen den Rückschluss zu, dass bei allen Arbeiten im Gefährdungsbereich elektrischer Anlagen kein Helm mit Gesichtsschutz, keine Arbeitsjacke und keine Handschuhe getragen werden.

### Auszug aus der BAUA Schriftenreihe „Elektronfälle in Deutschland“

Gerade bei gezielten und bewussten Arbeiten an und in elektrischen Anlagen, sei es unter Spannung oder in der Nähe von Anlagen, die nicht freigeschaltet wurden (Schalthandlungen, Inspektions- und Reinigungsarbeiten), ist das Tragen vorchriftsmäßiger Arbeitskleidung und Schutzausrüstung unverzichtbar, sofern eine Gefährdung durch Störlichtbögen nicht sicher ausgeschlossen werden kann. Eine spezialbehandelte Baumwollfaser oder eine speziell hierfür entwickelte Kunstfaser

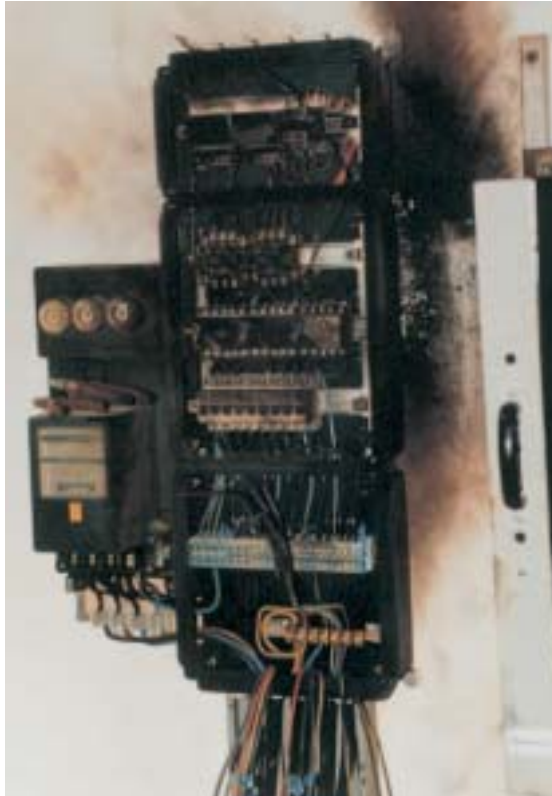
### Verteilung der thermischen Schädigungen



steckdose angeklemt. Das sich ausbildende elektrische Feld soll dann Regenwürmer an die Erdoberfläche treiben ...).

Mehr als ein Drittel aller tödlichen Freizeit-Elektronfälle ereignen sich im Bad und dort speziell in der Badewanne. Die Opfer sind meistens Frauen. Etwa die Hälfte aller tödlichen Stromunfälle von Frauen ereignen sich im Bad, während dort nur etwa jeder zehnte Mann, der zu Hause einen tödlichen Stromunfall erleidet, verunglückt. Insgesamt spielt sich jeder fünfte tödliche Freizeit-Stromunfall in der Badewanne ab (Suizide

kann einem definierten Störlichtbogen erwartungsgemäß besser standhalten als ein Baumwollgewebe, wie es in normalen Arbeitsanzügen Verwendung findet. Die Schutzwirkung hängt jedoch entscheidend von der Trageakzeptanz ab. Ist diese gering, liegt es an den Vorgesetzten, die Benutzung der Schutzkleidung zu kontrollieren und Verstöße zu ahnden. Es bleibt letztlich abzuwägen, ob eine von den Mitarbeitern akzeptierte Maßnahme, die einen 90-pro-



Wie eingangs erwähnt stagnieren in den letzten Jahren die Unfallzahlen in Gewerbe und Industrie. In einigen Bereichen steigen sie sogar. Bei Arbeiten in der Nähe erdverlegter Kabel waren allein im Zuständigkeitsbereich der BGFW mehr als ein Dutzend Unfälle zu beklagen, einer davon sogar mit tödlichem Ausgang (betrifft sicherheit hat berichtet). Zur Vermeidung der meisten dieser Unfälle müssen „nur“ die bestehenden Vorschriften, Regeln und betrieblichen Anweisungen eingehalten werden. Verantwortlich dafür sind nicht die Berufsgenossenschaften, sondern die Führungskräfte in den Unternehmen. Seitens der BG werden Verstöße gegen die Fünf Sicherheitsregeln grundsätzlich als grob fahrlässig eingestuft. Im Einzelfall wird daher zukünftig verstärkt geprüft werden müssen, ob eine Regressnahme möglich ist.

Die Unfälle von elektrotechnischen Laien im privaten Bereich durch unsachgemäßes Reparieren oder bestimmungswidriges Benutzen können durch Gesetze und Regeln nicht verhindert werden, da deren Einhaltung ohnehin nicht kontrollierbar ist. Die

rückläufigen Unfallzahlen in diesem Bereich sind in erster Linie durch die Maßnahmen Schutzisolierung und FehlerstromSchutzeinrichtung zu erklären.

Schutzisolierte Elektrogeräte haben in den vergangenen Jahrzehnten zunehmend Verbreitung in Privathaushalten gefunden. Defekte an und in Geräten führen daher nur noch selten zum Stromunfall. Der Unfallschwerpunkt Badewanne, wo gefährliche Körperströme zum Fließen kommen können, wurde dadurch entschärft, dass bereits seit 1984 30 mA-Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen für Neubauten vorgeschrieben sind. Diese hätten die tödlichen Unfälle in Bädern und im Freien in den meisten Fällen verhindert. Daher kann nur dringend empfohlen werden, auch in älteren Installationen Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen zum Schutz von Leben und Gesundheit nachzurüsten. Mietern und Vermietern sei überdies ans Herz gelegt, nach einem Mieterwechsel die Elektroinstallation durch einen Fachmann prüfen zu lassen, damit sie nicht für mögliche Sünden der Vormieter büßen müssen.



zentigen Schutz bietet, dem Schutzziel der Arbeitssicherheit nicht dienlicher ist als eine 98-Prozent-Sicherheit, die nicht mit den Beschäftigten, sondern gegen sie durchgesetzt werden muss.

In den mit Abstand meisten Fällen, in denen Elektrofachkräfte einen Elektrounfall erleiden, liegt ein Verstoß gegen eine, meistens sogar mehrere der Fünf Sicherheitsregeln vor. Technische, d. h. konstruktive Mängel an elektrischen Geräten und Anlagen sind heutzutage nur in den seltensten Fällen unfallauslösend. Führen mangelhafte oder defekte Arbeitsmittel zum Unfall, liegt in der Regel ein organisatorischer Mangel vor, der zuließ, dass der Defekt nicht rechtzeitig erkannt und behoben wurde. Unfälle beim Arbeiten in der Nähe spannungsführender Teile werden verursacht, indem Abdeckungen oder Abschränkungen unterbleiben und ein unbeabsichtigtes Berühren oder Eindringen in die Gefahrenzone damit ermöglicht wird, oder aber die elektrische Gefährdung von vornherein nicht richtig erkannt und beurteilt wurde. Hier gehen dann organisatorische Mängel und persönliches Fehlverhalten Hand in Hand.