

## Arbeitsauftrag

A) Lese die Seiten 2 bis 4 dieses Arbeitsblattes: "Gefahr durch Strom"

Beantworte folgende Fragen:

- 1) Warum blieb die Hand von Beat Abegg am Kästchen kleben
- 2) Warum sind viele Stromunfälle im Badezimmer?
- 3) Nenne fünf Stromwirkungen auf den Menschen
- 4) Wie hilft man bei einem Stromschlag?
- 5) Warum soll man in der Badwanne keine Stromgeräte bedienen?
- 6) Warum soll man keine Geräte mit defekten Stromleitungen verwenden?

B) Lese im Buch die Seite 184.

- 7) Fasse im Heft die drei Punkte auf S. 184 mit jeweils 2 bis 4 Sätzen zusammen.
- 8) Zeichne einen Stromkreis bestehend aus Spannungsquelle, Schalter und Verbräucher. Kennezeichne an der Spannungsquelle einen Anschluss als +, einen als -. Zeichne die konventionelle Stromrichtung ein.
- 9) Was fließt beim Strom im Leiter? Wie nennt man diese Ladungsträger? In welche Richtung fließen sie.
- 10) Was geschieht in der Spannungsquelle? Warum fließen die Elektronen? Woher kommen die Elektronen am Minuspol? Warum sind am Pluspol zu wenige Elektronen?

C) Lese im Buch die Seite 185. Die Glimmlampe haben wir bereits angeschaut.

- 11) Was leuchtet bei der Glimmlampe bei Gleichstrom? Was haben wir bei Gleichstrom beobachtet?
- 12) Was beobachtet man bei der Glimmlampe bei Wechselstrom? Siehe S. 185 oben
- 13) Bearbeite die Aufgaben S. 185 unten.

## Gefahr durch Strom

### Vom Badezimmer in die Intensivstation – Ein Zeitungsbericht

«Ich hatte den Tod vor Augen», sagt Beat Abegg (Name geändert). Der ganze Körper sei steif gewesen, alles habe gezittert, «und irgendwann bekam ich keine Luft mehr». Wie in einem Film seien ihm vor dem inneren Auge Erinnerungen aus Kindheit und Jugend erschienen. «Ich wollte um Hilfe schreien. Aber es ging nicht.»

Das war am vergangenen 30. Dezember, einem Sonntag. Der Büroangestellte hatte in seiner Drei-Zimmer-Altwohnung in Zürich-Seebach eben ein Bad genommen; schließlich feierte die Schwester am Abend Geburtstag. Kurz tauchte er seinen Kopf unter Wasser, griff dann hinter sich nach dem Kamm, der auf der Ablage des Badezimerkästchens lag. Da geschah es: Ein Stoß durchfuhr Abegg, seine linke Hand blieb am metallenen Kästchen kleben, «10 bis 12 Sekunden lang» stand der 27-Jährige unter 230 Volt.

Glücklicherweise rutschte die Hand irgendwie wieder vom Kästchen ab, er konnte sich aus der Wanne ans Telefon schleppen und unter Schock - «mehr schreiend als redend» - einen Freund benachrichtigen. Abegg wurde mit der Ambulanz auf die Intensivstation des Zürcher Waidspitals gebracht, wo man ihn sofort an einen Elektrokardiografen anschloss. Der 27-Jährige hatte Glück im Unglück: Sein Herz schlug normal. Dafür erlitt er durch den Stromschlag eine Verbrennung zweiten Grades an der rechten Hand, hatte tagelang spastische Zuckungen am ganzen Körper und während längerer Zeit depressive Verstimmungen.

Ein Bad in seiner Seebacher Wohnung nahm Beat Abegg nie mehr. «Ich hatte richtig Angst.» Wegen des Vorfalls zog der Büroangestellte Anfang dieses Monats sogar um. Doch abgeschlossen ist die Angelegenheit noch nicht: Vor rund einem Monat erstattete er bei der Zürcher Stadtpolizei Anzeige wegen fahrlässiger schwerer Körperverletzung. Fachleute hatten nämlich unmittelbar nach dem Vorfall am 30. Dezember 2001 herausgefunden, dass ein Schalter in der Küche von Abeggs Wohnung falsch installiert worden war. Aus diesem Grund stand auch das Badezimmerkästchen - zumindest zeitweise - unter Strom. Gegenwärtig ermittelt die Stadtpolizei gegen den verantwortlichen Elektriker.

#### «Absolut tödlich»

«Ein Stromschlag bei einer Spannung von 230 Volt kann absolut tödlich sein», sagt Jost Keller, Leiter der Abteilung Sichere Elektrizität beim Eidgenössischen Starkstrominspektorat in Fehraltorf. Laut Keller stellt sich beim Menschen bereits bei einer Stromstärke von 50 Milliampere ein Herzkammerflimmern ein. 230 Volt Spannung ergeben (bei einem angenommen Körperwiderstand von 1000 Ohm) eine fast fünf Mal größere Stromstärke, nämlich rund 230 Milliampere. Zahlreiche Personen, die einen Stromschlag erleiden, sterben denn auch, weil anhaltendes Herzkammerflimmern die Sauerstoffversorgung des Körpers, namentlich des Gehirns, beeinträchtigt.

Abegg ist nicht der Einzige, dessen Badezimmerkästchen unter Strom stand. Ebenfalls im letzten Dezember erlitt Elvira Kammer (Name geändert) in ihrer Dreieinhalb-Zimmer-Altwohnung in Wollishofen einen Stromschlag. Die Eventmanagerin hatte an einem Morgen ein Bad genommen, war in der Wanne aufgestanden und hatte das Spiegeltürchen ihres Badezimerkästchens öffnen wollen. Da durchfuhr sie ein Stromstoß. Die 32-Jährige erlitt einen Schock, wurde ohnmächtig und fiel in die Wanne. Zum Glück kam sie kurz darauf wieder zu Bewusstsein und konnte eine Freundin alarmieren. Mehrere beigezogene Elektriker stellten später fest, dass der Spiegel des hölzernen Kästchens vorübergehend unter 230 Volt stand. Den Grund dafür fand allerdings keiner von ihnen heraus.

In der ganzen Schweiz wurden 1999 schätzungsweise 250 Personen bei Stromunfällen im Haushalt und während der Freizeit verletzt, wie die Beratungsstelle für Unfallverhütung in Bern hochgerechnet hat. Knapp ein halbes Dutzend der Betroffenen starb durch einen Stromschlag. Neuere Zahlen liegen noch nicht vor. Wie viele der Elektrounfälle in Badezimmern passierten, ist nicht erfasst; es dürften zahlreiche sein. Schließlich kommen sich Mensch, Strom und Wasser sonst nirgends so nahe - und Wasser mit seiner außerordentlichen Leitungsfähigkeit begünstigt Stromschläge.

«In der Regel kommt es allerdings nicht wegen Fehlern von Fachleuten zu Unfällen», sagt Jost Keller vom Starkstrominspektorat. Vielmehr seien «Basteleien» oder Unachtsamkeiten - wie beim klassischen Föhn in der Badewanne - Ursache davon. Entsprechend rät er von privaten Elektroinstallationen ab. «Und wenn jemand an einem ungewohnten Ort auch nur leicht elektrisiert wird, soll er unverzüglich einen Fachmann beiziehen.»

### **Stromwirkungen auf den Menschen**

- **Herzschädigungen:** Arrhythmien, reversibler Herzstillstand und Herzkammerflimmern. Letzteres ist besonders gefährlich, da es bereits bei kleinen Stromstärken eintreten kann und durch die üblichen Wiederbelebungsmaßnahmen nicht beeinflusst werden kann.
- **Atemstörungen:** Bestimmte Stromstärken führen zur Verkrampfung der Atemmuskulatur.
- **Verbrennungen:** Große Stromstärken können lebensgefährliche Verbrennungen verursachen.
- **Nierenschäden:** Als Spätfolge ist noch nach vielen Stunden ein Nierenversagen möglich.
- **Nervenschäden:** Bewusstlosigkeit, Dauerschäden.
- **Muskulaturverkrampfung:** Ein Verkrampfen der Muskulatur bewirkt, dass die Stromquelle nicht mehr losgelassen werden kann. Dadurch wirkt der Strom länger ein, die anderen genannten Schädigungen werden dadurch entsprechend schlimmer.
- **Schock:** Ein Stromschlag kann einen Schock hervorrufen. Ein Schock kann tödlich sein.

### **Erste Hilfe**

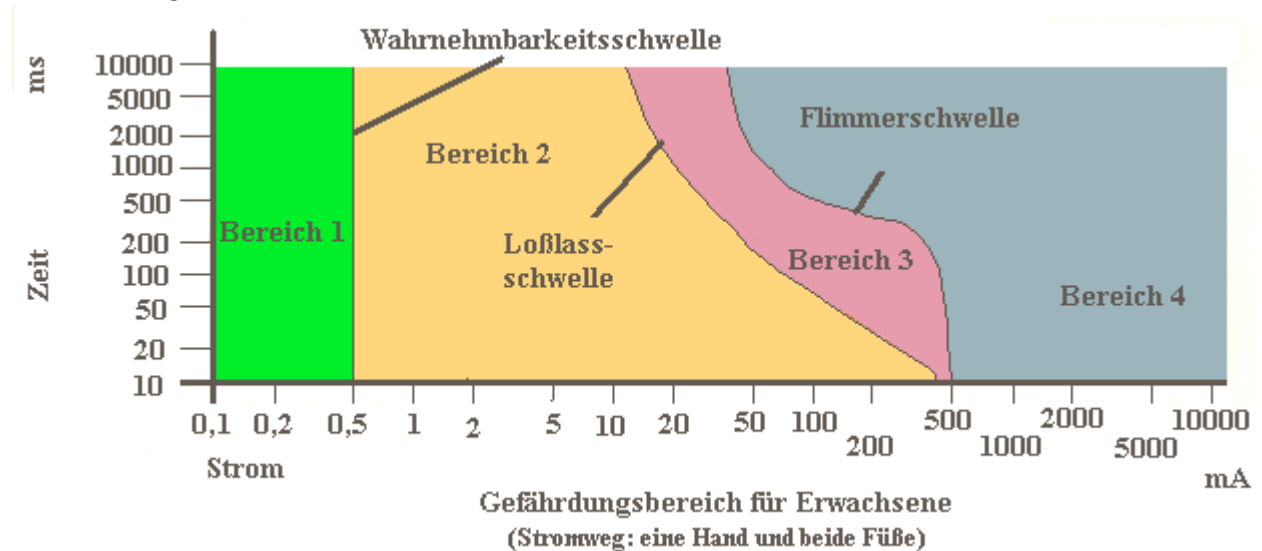
- Person von der Stromquelle trennen. Dazu Stromquelle ausschalten und Person von der Stromquelle entfernen. NICHT anfassen, sonst gibt es eventuell zwei Opfer.
- Danach die üblichen Erste-Hilfe-Maßnahmen einleiten.

### **Stromstärke und Einwirkungsdauer**

- Die Größe der Stromstärke im Körper hängt von der Spannung zwischen den Berührstellen und dem Körperwiderstand ab.
- Der Körperwiderstand sinkt mit steigender Spannung.
- Der Körperwiderstand hängt davon ab über welche Strecken der Strom fließen kann:

Stromweg	Körperwiderstand (minimal)
Hand - Hand	ca. 650Ω
Hand - Fuß	ca. 1300Ω
Hand - Füße	ca. 975Ω
Hände - Füße	ca. 650Ω

- Der Hautwiderstand beträgt einige Tausend Ohm, kann bei hohen Spannungen aber bis auf Null absinken.



Bereich 1:	Wechselströme in diesem Bereich werden von den meisten Menschen gar nicht wahrgenommen.
Bereich 2:	Es ist ein Kribbeln zu spüren, auch schmerzhafte Verkrampfungen sind möglich. Direkte Schäden sind kaum zu befürchten.
Bereich 3:	Die Stromquelle kann auf Grund von Muskelverkrampfung nicht mehr losgelassen werden.
Bereich 4:	Schwere Schädigung und häufig tödliche Stromwirkung, z.B. durch Herzkammerflimmern.

### Haushalt

- Keine Elektrogeräte aus der Badewanne oder Dusche bedienen.
- Elektrogeräte von Badewanne, Dusche, Waschbecken immer fernhalten.
- Stecker nicht am Kabel herausziehen, Kabel nicht beschädigen.
- Keine Geräte, die selbst oder deren Zuleitung beschädigt ist, anschließen.
- Nicht selbst an Elektroanlagen und -geräten arbeiten.
- Bei Kindern im Haus Steckdosen sichern.

### Im Freien

- Keine Drachen oder Luftballons in der Nähe von Hochspannungsleitungen steigen lassen.
- Bei umgestürzten Masten oder herunterhängenden Leitungen großen Abstand halten.

### Eisenbahn

- Die Fahrleitung führt 15.000 Volt Spannung.
- Keine Drachen oder Luftballons in der Nähe von Fahrleitungen steigen lassen.
- Bei Gärten neben Bahngleisen: Vorsicht mit Leitern und bei Baumschneidarbeiten.
- Nicht mit Wasser auf die Fahrleitung spritzen oder gar von Brücken auf diese pinkeln.
- Nicht auf abgestellte Wagen klettern, bei zu geringem Abstand zur Fahrleitung kann ein Lichtbogen entstehen.