

(Aus dem Institut für Gerichtliche Medizin der Universität Göttingen.
Direktor: Prof. Dr. B. Mueller.)

Abtrennung des Kopfes durch elektrischen Starkstrom.

Von

Jobst von Wehren,

Hilfsassistent am Institut.

Mit 2 Textabbildungen.

An Veröffentlichungen über Todesfälle durch elektrischen Starkstrom fehlt es nicht in unserem Schrifttum (*Pietrusky, Schrader, Jellinek, Ziemke, Freiburger, Manoiloff*). Wenn ich die Kasuistik ergänze, so geschieht es, weil die eigenartigen Umstände bei dem von uns beobachteten Unglücksfall eine eingehendere Beachtung verdienen.

Das Abbrennen eines ganzen Körperteiles vom Rumpf durch elektrischen Starkstrom scheint nicht oft vorzukommen. *Pietrusky* beschreibt 1926 einen derartigen Unglücksfall. Damals wurde einem erwachsenen Mann, der in die Drähte einer Starkstromleitung von 6000 Volt geraten war, der rechte Unterschenkel abgeschmort. Als man den Verunglückten in den Drähten hängend auffand, lag der angebrannte Unterschenkel am Boden.

Die Kontaktdauer, d. i. die Zeit, in der der elektrische Strom einwirken konnte, war hier eine verhältnismäßig lange. Daher war die Einwirkung des elektrischen Stromes auch hier so tiefgreifend. Auch in dem von uns beobachteten Falle ist die Kontaktdauer wahrscheinlich eine verhältnismäßig lange gewesen.

In den ersten Junitagen dieses Jahres berichtete uns Dr. *Klein*, Brakel, daß in seiner westfälischen Heimat ein Knabe am 2. Pfingsttag einen eisernen Mast der Hochspannungsleitung bestiegen hätte, irgendwie mit den Drähten in Verbindung gekommen und vom elektrischen Starkstrom getötet worden sei. Dabei wäre dem Jungen der Kopf vom Rumpfe getrennt und heruntergefallen, während der Rumpf in dem Gestänge hängengeblieben sei.

Die von uns sofort vorgenommenen Untersuchungen in dem 80 km entfernten ländlichen Ort gestalteten sich recht schwierig. Die 3 Tage alte Leiche war bereits eingesargt und stand in einem schlecht beleuchteten Totenhaus eines klösterlichen Krankenhauses; zudem waren die Angehörigen eben im Begriff, ihren Toten abzuholen. Um die Pietät der Angehörigen nicht zu verletzen, mußten wir sehr schnell und vorsichtig zu Werke gehen, und daher war es auch leider nicht möglich, Gewebsteile zur Untersuchung zu entnehmen und die Leiche den besonderen Umständen entsprechend ganz eingehend durchzuuntersuchen.

Der Befund war auszugsweise folgender (Leichendiagnose Nr. 36/36, Abb. 1): Leiche eines 10jährigen Knaben, zerteilt in Kopf und Rumpf mit den Gliedmaßen. Der Kopf ist nur lose an den Rumpf angelehnt. In der Nähe der Leiche ist ein eigenartiger, brenzlicher Geruch festzustellen. Der Hals, der bis zum 3. Halswirbel erhalten ist, stellt ein schwarzes, verhärtetes und verkohltes Gebilde dar, an dem Einzelheiten nicht mehr zu erkennen sind. Auf der unregelmäßigen und

höckerigen Durchtrennungsfläche bemerkt man geschmolzenes und wieder erstarrtes Fett. Nach dem Rumpf zu nimmt die Verkohlung ab und geht zuerst in einen mißfarbigen, lederartig vertrockneten Saum und dann allmählich in die normale Haut über. Stromperlen sind nicht festzustellen.

Die Hände sind geschlossen. An den Fingern der linken Hand hängen einige kleine Epidermisfetzen; weiterhin sind am 2. bis 4. Finger 3 bis einmarkstückgroße bräunlich-gelblich verfärbte Hautvertrocknungen (Strommarken) zu sehen. An der rechten Hand sind die Hautveränderungen weniger ausgeprägt.

Im oberen medialen Drittel des Oberschenkels, 3 Querfinger unterhalb des Leistenbandes, ein etwa 5 cm breiter, 12 cm langer, schwarz gefärbter Verbrennungsdefekt. Haut und Muskulatur sind hier bis nahezu auf den Femur weggebrannt und verkohlt. Die erhaltenen Hautränder sind in einem 2 cm breiten Saum um die Wunde bräunlich verfärbt und vertrocknet. Um diesen Saum zieht sich noch ein 5—10 mm breiter, hellroter Entzündungssaum.

Beide Knie weisen handtellergröße, schwärzlich-bräunliche Verbrennungsdefekte auf. Durch die Verbrennung sind die Gelenke auf beiden Seiten eröffnet. Links ist der Defekt etwa zwei-handteller groß. Der linke Condylus medialis liegt in der Verbrennungswunde frei vor und ist ebenfalls beträchtlich angeschmort. Der Verbrennungssaum entspricht dem oben geschilderten. Beide Fersen werden von fünfmarkstückgroßen, schwarzen Verbrennungsflächen eingenommen. Die Haut um die Verbrennungsfläche ist besonders verhärtet und lederartig und zeigt, wie an den anderen Wunden, einen etwa 1 cm breiten, gelblich-bräunlich vertrockneten Rand.

Die Verbrennungsfläche des Kopf-Halsteiles wird begrenzt von einer Linie, die sich von der Protuberantia occipitalis externa beiderseitig über die Processi mastoidei und weiter längs des Unterrandes der Unterkieferäste zum Kinn zieht. Einzelheiten sind auf der verhärteten Verkohlungsfläche nicht zu erkennen. Die Stelle, an der die Wirbelsäule durchging, ist ein wenig erhaben. Der untere Teil des rechten Ohres ist weggebrannt. Das linke Ohr ist unten ebenfalls etwas angeschmort. Die beiden Hinterhauptsschuppen liegen frei und sind schwarz und verkohlt. Die linke Hinterhauptsschuppe ist stärker verkohlt als die rechte und weist obendrein ein hühnereigroßes Verbrennungslochauf, durch welches man in der Tiefe braun geröstete Hirnwindungen erkennen kann. Beim Anheben des Kopfes entleert sich etwas blutig-seröse Flüssigkeit aus diesem Loch. Der Margo inferior des Unterkiefers ist in einer Breite von 1 cm von Haut und Gewebsteilen entblößt und liegt wie abgeschabt glatt und elfenbeinern zutage. Die Haare am Hinterhaupt sind in ausgedehntem Maße versengt und gekräuselt. Die Verkohlungsfläche in der Mandibulargegend geht nach oben zu in einen 5 bis 10 mm breiten Vertrocknungssaum von grau-gelblicher Farbe über, der nach der unversehrten Haut zu von einem schmalen, rötlich gefärbten Saum abgelöst wird.

Über den Hergang des Unglücksfalles und über die technischen Umstände konnten wir von dem zuerst hinzugerufenen Arzt folgendes in Erfahrung bringen:

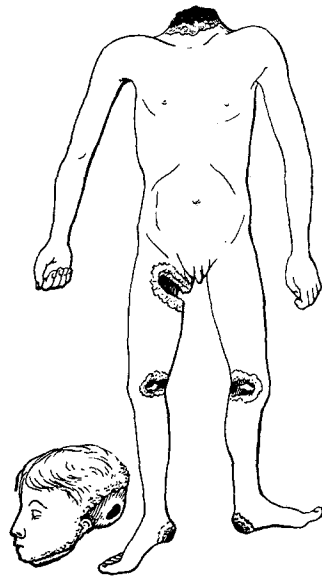


Abb. 1.

Am 2. Pfingsttag nachmittags wäre der Sohn des Handwerkers X. an das nahe beim Dorf gelegene Fließchen gegangen, um zu angeln. Wohl um besser sehen zu können, wo die Fische sprangen, sei er auf den unweit stehenden Eisenmast geklettert und dabei irgendwie mit der Hochspannungsleitung in Berührung gekommen. Dabei wäre ihm der Kopf vom Rumpfe abgebrannt worden. Der durch die ausgedehnte Verbrennung erzeugte, brenzlige Geruch sei so stark gewesen, daß man

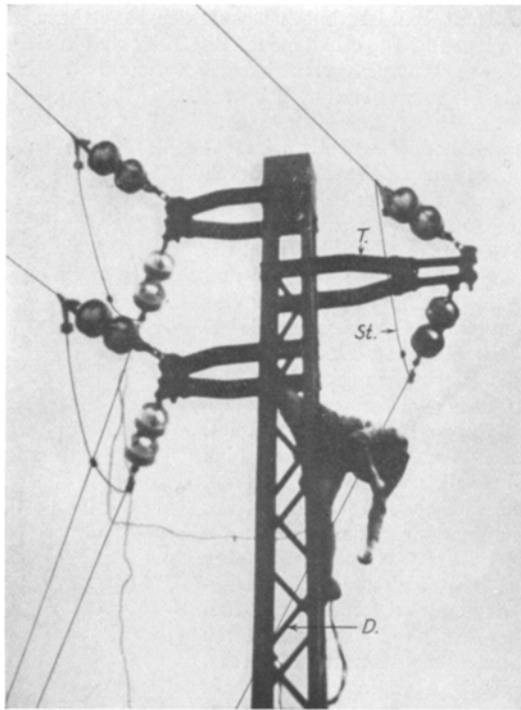


Abb. 2.

im nahen Dorfe schon geglaubt hätte, es sei irgendwo Feuer ausgebrochen. Auf der Suche nach seinem Sohne hätte der Vater des Knaben die Angel am Bache liegend vorgefunden und bei weiterem Suchen auch den Kopf, den er nach Hause getragen hätte. Der hinzugerufene Arzt fand den Rumpf des Knaben noch im Gestänge vor (s. Abb. 2). Es erschien ihm bemerkenswert, daß überall an den Verstrebnungen des Mastes verteilt Fett festzustellen war, welches durch die große Hitzeentwicklung geschmolzen und heruntergetropft sein mußte. Der Arzt ließ von dem im Mast hängenden Rumpf Lichtbilder anfertigen. Auf Grund dieser Lichtbilder und der Angaben des Leiters der örtlichen

Elektrizitätszentrale sowie des Monteurs, der den Rumpf des Knaben aus dem Mast heruntergeholt hatte, war dann der Hergang des Unglücksfalles folgendermaßen zu rekonstruieren:

Wie aus dem Lichtbild hervorgeht, ist der Mast, den der Junge erkletterte, einer der üblichen, auf Betonsockel stehenden Eisenmasten, mit Diagonalverstrebrungen (*D*), welche in diesem Falle an der einen Seite 2 Querarme, Traversen (*T*) mit Isolatoren, an der gegenüberliegenden Seite nur 1 Traverse hat. Dabei geht die Stromführung so, daß der Strom die eiserne Traverse gar nicht berührt, sondern vorher durch doppelte Porzellanisolatoren unterbrochen, in einer sog. Strombrücke (*St*) unter der Traverse hindurchläuft und auf der anderen Seite weitergeht.

Die Strombrücke, die etwa 1 m vom Mast entfernt hängt, stellt eine Schutzmaßnahme für die Monteure dar. Die 15000-Volt-Leitung selbst endet im nahen Transformatorenhaus, wo der Starkstrom in den jeweiligen Gebrauchsstrom überführt wird. Es ist anzunehmen, daß der Junge nun die Mastseite erkletterte, die nur eine Traverse trägt, und zwar ungefähr bis zur Höhe dieser Traverse selbst. Beim Ausschauen nach den Fischen muß er dann mit einer Hand, nach der Strommarke zu schließen links, die Leitung berührt haben. Wo, ist nicht sicher festzustellen, wahrscheinlich nicht an dem zu- oder ableitenden Draht selbst, da dieser nach Anordnung zu weit vom Mast entfernt war und für einen Kinderarm nicht gut erreichbar war. Es muß vielmehr angenommen werden, daß sich in dem sonst stromlosen Draht zwischen den Isolatoren, durch das feuchte Wetter begünstigt, *Kriechströme* gebildet haben. Diese Kriechströme sind nach der Meinung der Techniker im Grunde genommen nicht gefährlich. Gefährlich werden sie nur durch ihre Schreck- und Shockwirkung, die zu Unglücksfällen Anlaß geben kann. Vielleicht hat der Junge durch diese elektrischen Kriechströme einen leichten Schlag bekommen, der an sich nicht tödlich war. Er hat aber dann durch die Schreckwirkung den Halt an Händen und Füßen verloren und ist, während er mit seinem Oberkörper nach hinten über fiel, mit dem rechten Oberschenkel in einem der an der Spitze des Mastes engen Diagonalwinkel hängengeblieben. Beim Rückwärtsfallen muß er aber zugleich mit dem Halse und zwar — nach dem Befund an der Leiche zu urteilen — mit dem Nackenteil des Halses zuerst, in die Strombrücke gefallen sein. In dieser Stellung bildete der Körper des Knaben über Nacken—Wirbelsäule—Oberschenkel—Knie—Hacken eine gute Stromverbindung zwischen Strombrücke und Eisenmast. Jetzt blitzte die elektrische Stichflamme auf und schmorte den Kopf vom Rumpfe ab. Während der verhältnismäßig langen Kontaktzeit, in der die Muskelteile und die knöchernen Teile der Wirbelsäule durchbrannten, schmorten Knie, Hacken und der rechte Oberschenkel ebenfalls in erheblichem Maße an, da sie als Stromaustrittsstellen auch mit den Eisenteilen in Verbindung waren.

Nachdem nun aber der Kopf vom Rumpfe getrennt und heruntergefallen war, war der Stromkreis unterbrochen, und der Rumpf sank entsprechend seiner Schwere und seiner durch den festgeklebten Oberschenkel bedingten Lage halb zur Seite und nach hinten, konnte aber nicht herunterfallen, da sich die Inguinalregion des rechten Oberschenkels tief in den Diagonalwinkel des Mastes eingebrannt hatte und somit mechanisch festgehakt war.

Wie mir der Leiter der örtlichen Elektrizitätszentrale mitteilte, wurden zur Zeit des Unfalls in der Zentrale an den Registrierapparaten keinerlei Ausschläge festgestellt; wie es ja auch keine Ausschläge geben soll, wenn große Vögel (Reiher, Störche) oder brennbare Gegenstände in die elektrische Starkstromleitung geraten und verbrennen. Wie beobachtet, gibt es in solchen Fällen nur eine große Stiehflamme, worauf das betreffende Tier verbrannt zu Boden fällt. Die Sicherungen in den Registrierapparaten der Elektrizitätswerke fliegen nur heraus bei offenbarem Kurzschluß, wenn sich z. B. zwei stromführende Drähte bei Leitungsdefekt irgendwie berühren.

Bei der Bearbeitung dieses Falles drängt sich die Frage nach der *Verhütung* derartiger Unglücksfälle auf. Warnungsschilder allein, sowie Aufklärung über die Gefahren des elektrischen Stromes in den Schulen genügen nicht, wie dieser Fall und viele ähnliche Vorkommnisse beweisen. Man möchte vorschlagen, zum mindestens in der Nähe bewohnter Siedlungen besondere Sicherheitsvorrichtungen, z. B. eiserne Strahlenkränze, mit nach unten gerichteten Stacheln, an den Masten anzubringen bzw. die Masten so zu konstruieren, daß sie nur von Erwachsenen bestiegen werden können.

Bedauerlich ist, daß im vorliegenden Falle eine genauere Leichenuntersuchung nicht durchgeführt wurde. Da aber weder eine strafbare Handlung, noch ein Betriebsunfall in Frage kam, haben die zuständigen Behörden (Staatsanwaltschaft, Berufsgenossenschaft) eine Leichenöffnung nicht veranlaßt, zumal sie glaubten, die Vorgänge auch ohne eine solche aufklären zu können. In nicht allzuferner Zukunft würde in einem derartigen Fall die Durchführung einer *Verwaltungssektion*, wie sie seit langem angestrebt wird, die Klärung der Vorgänge unterstützen und vervollständigen, zumal die Allgemeinheit an ihnen Interesse hat.

Literaturverzeichnis.

Freiberger (Dr. ing.), Der elektrische Widerstand des menschlichen Körpers gegen technischen Gleich- und Wechselstrom. Berlin: Verlag Julius Springer 1934. — *Jellinek*, Wien. klin. Wschr. **1935 II**, 1107; Ref. Dtsch. Z. gerichtl. Med. **26** (1936); **12**, 104 (1928). — *Manoiloff*, E. O., Ref. Dtsch. Z. gerichtl. Med. **26**, 137 (1936). — *Pietrusky*, Dtsch. Z. gerichtl. Med. **6**, 535 (1926). — *Schrader*, G., Med. Klin. **1935 I**, 574. — *Ziemke*, E., Mschr. Unfallheilk. **30**, Nr 5 (1923).