

(Aus dem Institut für Gerichtliche Medizin der Universität München.
Vorstand: Prof. Dr. H. Merkel.)

Eigenartige Befunde bei Einwirkung elektrischen Stromes gegen den Schädel.

Von

Dozent Dr. **Erich Fritz**,

Assistent am Institut.

Mit 6 Textabbildungen.

Unter den elektrischen Stromeinwirkungen gegen den menschlichen Körper nehmen die Schädigungen des Kopfes und Schädels gegenüber den Extremitätenverletzungen nur einen verhältnismäßig geringen Raum ein. Diese Tatsache ist keineswegs verwunderlich, da ja bei der überwiegenden Mehrzahl elektrischer Unfälle der Körper von Gliedmaße zu Gliedmaße in den Stromkreis gerät, während Einwirkung gegen den Kopf — sei es nun durch direkten Kontakt oder sei es durch Überspringen einer Funkengarbe oder des Flammenbogens — eben nur durch besondere Verhältnisse, wie z. B. in Transformatorenstationen und Schalträumen oder durch unvorsichtiges Annähern des Kopfes an Hochspannungsleitungen, insbesondere an Fahrleitungsdrähte elektrischer Bahnen zustande kommt.

Immerhin sind jedoch im Schrifttum bereits eine große Anzahl derartiger elektrischer Schädelverletzungen bekannt gegeben worden, die *Langer* als geradezu typisch für elektrische Einwirkung bezeichnet. Tatsächlich spiegelt sich auch in den einzelnen Fällen — gleichgültig, ob Ströme niedriger Spannung von 220 Volt wie im Falle von *Ranzi*, *Mayr*, *Oberhammer* oder hochgespannte Ströme bis zu 30000 Volt oder mehr (*Panse*) zur Einwirkung kommen —, eine gewisse Regelmäßigkeit wieder, vor allem der Befund einer tiefgreifenden Verbrennung und Nekrose der Weichteile und des Schädelknochens (Schrifttumangaben bei *Panse*, *Gubler* usw.). In schroffem Gegensatz zu diesen schweren Verbrennungen an Haut und Knochen steht die meist nur geringfügige Beteiligung der Hirnhäute und des Gehirns selbst, wobei gerade letzteres, wenigstens mit freiem Auge, völlig intakt erscheinen kann und auch die mikroskopische Untersuchung nur geringfügige (*Jellinek*, *Pietrusky*, *Gubler*) oder überhaupt gar keine Veränderungen erkennen läßt.

Bemerkenswert bleibt weiterhin, daß selbst tiefgreifende und ausgedehnte Schädelnekrosen entweder überhaupt oder wenigstens vorerst überlebt werden und daß der Tod dann erst nach vielen Monaten an Hirnabsceß eintritt (*Jäger*, *Ranzi* usw.), während in anderen Fällen wiederum, bei denen die Schädigungen keineswegs ausgedehnt sind, der Tod innerhalb kürzester Zeit erfolgt.

Da unsere Kenntnisse über die nach Stromeinwirkung eintretenden Schädigungen des Schädels und dessen Inhaltes noch keineswegs erschöpft sind und daher ein jeder hierher gehörige Fall einen Beitrag zur Klärung dieser Frage liefern kann, scheint die Mitteilung von zwei einschlägigen Beobachtungen, die insbesondere auch wegen ihres eigenartigen und, soweit ich das Schrifttum überblicke, auch einzig dastehenden Befundes bemerkenswert sind, gerechtfertigt.

Im ersten Fall handelt es sich um einen 32jährigen Reichsbahngehilfen, der zur besseren Sicht einer motorisierten Militärabteilung das Bremserhäuschen eines Rangierzuges bestieg, dadurch der elektrischen Oberleitung (15000 Volt Drehstrom) zu nahe kam und mit starken Verbrennungen aus ungefähr 3 bis 4 m Höhe auf den Bahnkörper heruntergeschleudert wurde. Der Tod war auf der Stelle eingetreten.

Aus dem Leichenöffnungsprotokoll seien nur die für die Beurteilung des Falles wichtigsten Befunde auszugsweise angeführt:



Abb. 1. Vorquellen des gesamten Augenhöhleninhaltes. Bei a abgerissener Sehnerv. Geringfügige Schürfungen.

Die Kleidungsstücke weisen äußerlich kaum merkliche Veränderungen auf, dagegen zeigt schon das Futter des rechten Rockärmels, insbesondere aber die Innenfläche des rechten Hemdärmels ausgedehnte Braunfärbung, am Hemd zum Teil sogar Verkohlungen. Nach Entkleiden der Leiche ist der ganze rechte Arm und auch die rechte obere Brusthälfte von zusammenhängenden Verbrennungen 2. und 3. Grades eingenommen, doch sind typische Strommarken weder innerhalb dieser Bereiche noch auch an den von Verbrennungen freien unteren Gliedmaßen zu erkennen.

Der auffallendste Befund ist im Gesicht zu erheben: Neben unbedeutenden, schürferartigen Vertrocknungen an der rechten, hauptsächlich aber an der linken Wangen- und Schläfeseite, sowie kleineren Schürfungen an Nase und Stirne, die wohl größtenteils durch den Sturz und das Auffallen am Boden entstanden sein dürften, fällt vor allem die Entstellung der Augen durch den Austritt und das Vorquellen des Augenhöhleninhaltes auf, wobei sogar Schichten und Gewebsteile des hintersten Augenhöhlenbereiches nach vorne zu herausgestülpt sind (Abb. 1). In dem freiliegenden und nur wenig blutunterlaufenen Fettgewebe er-

kennt man rechts deutlich den abgerissenen Sehnerv, während der Augapfel selbst ausgeflossen und zusammengefallen ist. Am oberen Rande des vorgestülpten Augenhöhleninhaltes haftet ein kleines plattes Knochenstückchen von etwa Pfennigstückgröße, das, wie die weitere Untersuchung des Schädelgrundes zeigt, vom geborstenen Augenhöhlendach herrührt und sich auch fehlerfrei in die Lücke einpassen läßt. Vom rechten inneren Augenbrauenwinkel an ist die Haut in gerader Linie nach unten zu bis zum unteren Augenhöhlenrand und diesem folgend bis zum Jochbogen breit aufgerissen, doch nirgends über den Wundrand hinaus geschürft.

Das linke Auge zeigt einen nahezu spiegelgleichen Befund, nur liegt die Aufreißung der Haut nicht am inneren, sondern am äußeren Lidwinkel, auch ist der Sehnerv nicht abgerissen.

Auf der Scheitelhöhe, etwas links von der Mittellinie sind die sonst bis zu 10 cm langen Kopfhaare in einem fast fünfmarkstückgroßen Bereich bis auf die

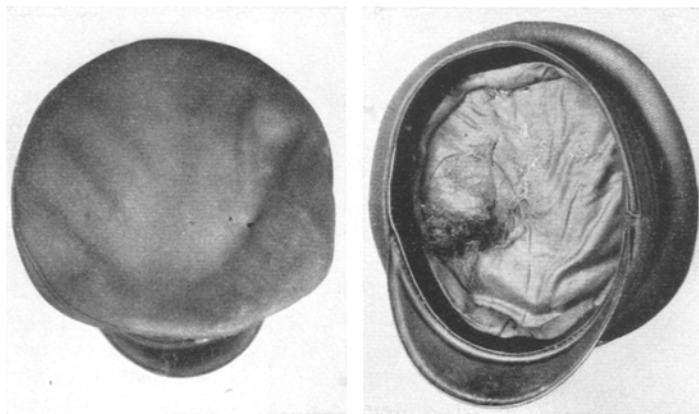


Abb. 2. Zweifache Durchlochung der Schirmmütze ohne Versengung der Außenfläche, jedoch Versengung an der Innenfläche und Haften verbrannter Kopfhaare.

Kopfschwarte hin abgesengt, die Haut ist an dieser Stelle außerordentlich trocken und brüchig und weist inmitten dieses Bezirkes ein etwa 1 mm großes, die ganze Dicke der Kopfschwarte durchsetzendes Loch auf, außerdem finden sich im Umkreis dieser Lücke noch einige kleinere Durchlochungen.

Die Schildmütze zeigt an entsprechender Stelle an ihrer Außenfläche lediglich 2 kleine, im Abstand von 1 cm stehende Löcher, von denen das eine etwa doppelt so groß ist wie das andere. Der Stoff selbst ist an der Außenfläche nicht im geringsten angesengt, dagegen zeigt das Futter im Umkreis der Durchlochungen eine nicht unbeträchtliche Versengung und Verbrennung, überdies haften am Futterstoff zahlreiche angesengte Kopfhaare (Abb. 2).

Am Hinterkopf und an beiden Schläfeseiten sind die langen Kopfhaare von unten her bis zum Rand der am Kopf getragenen Schildmütze vollständig und mit scharfer Grenzlinie abgebrannt, während die von der Mütze und dem Mützenrand gedeckten Haare — abgesehen von dem versengten Haarbereich auf der Scheitelhöhe unter der Mützendurchlochung — nahezu unversehrt sind.

Die Kopfschwarte ist nahezu über der ganzen linken Scheitelgegend und der Scheitelhöhe abgelöst und breit untertascht, wobei das Gewebe eigenartig gequollen, fast wie gekocht aussieht. Am Hinterscheitel ist eine umschriebene Blut-

unterlaufung vorhanden, vermutlich vom Sturz herrührend. Die Beinhaut haftet dem Schädeldach fest an, sie ist von grauer Farbe und zeigt nur über der linken Scheitelhöhe eine umschriebene Rötung, innerhalb der, besonders deutlich an der Unterfläche sichtbar, mehrere schlitzförmige kleine Durchlöcherungen feststellbar sind.

Das Schädeldach selbst ist auffallenderweise vollkommen unverletzt! Lediglich die Foramina parietalia der linken Scheitelhöhe, die im vorliegenden Fall vielleicht etwas zahlreicher und wohl auch etwas größer sind als gewöhnlich, erscheinen schwarzbraun verfärbt, desgleichen sind auch an der Innenfläche des Schädeldaches diese feinen Knochenlücken und Kanäle durch ihre Schwarzbraunfärbung

deutlich zu erkennen. Ein Schädel sprung, Nahtlocke rung oder eine Knochen nekrose oder auch nur eine Knochenverbrennung ist am Schädeldach jedoch nirgends zu erkennen.

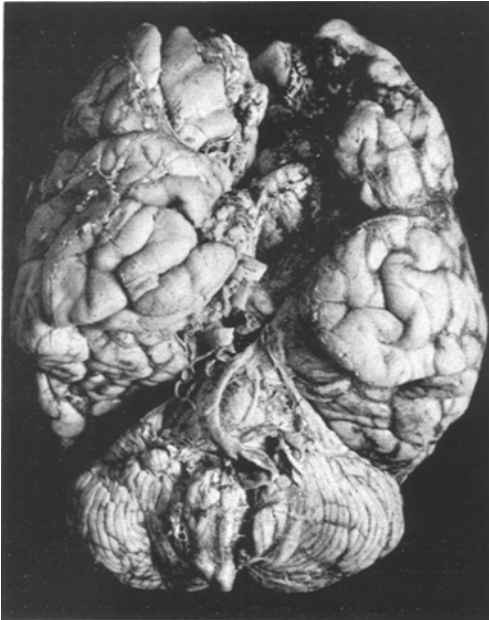


Abb. 3. Aufreißung und Verkochung von Hirngewebe an der Unterfläche von Stirn- und Schläfelappen.

Nach Abkappung des Gehirns in der Sägeschnittebene des Knochens füllt dieses die Schädelkapsel nicht prall aus, insbesondere nicht im Stirnteil. Hier ist die harte Hirnhaut über beiden vorderen Schädelgruben breit eingeknickt und Hirngewebe vorgequollen. An seiner Unterfläche ist das Gehirn auf der linken Seite von der Sylvischen Spalte nach vorne hin breit furchig aufgerissen, wobei vom linken Stirnhirn selbst größere Teile fehlen (Abb. 3). Der rechte Sehnerv ist abgerissen, die Carotiden dagegen sind unverletzt. Das Hirngewebe sieht im vorbeschriebenen Bereich eigenartig grau verfärbt aus, fast wie gekocht, es ist auch im Stirnteil gegenüber dem Hinterhauptslappen außerordentlich derb und brüchig.

In beiden vorderen Schädelgruben fallen 2 nahezu spiegelgleich gelegene und etwa pfennigstückgroße Knochenausbrüche auf, durch die man in die fast leeren Augenhöhlen hineinsieht, in denen nur mehr spärliche Reste von Fettgewebe vorhanden und zu erkennen sind (Abb. 4). Im übrigen ist der Schädelgrund ebenso wie das Schädeldach unverletzt.

Von weiteren Befunden wären noch zu erwähnen trockene, fast wie gekochte Beschaffenheit der Muskulatur des oberen Brustkorbes, breite Abhebung der Haut der linken Gesichts-, Hals- und Brustseite, ähnlich wie bei einer Ablöderung.

Auf der Zunge, sowie im Rachen, im Kehlkopf und in der Luftröhre fanden sich überdies noch graurötliche, wie von Gehirn herrührende Bröckeln, die sich bei mikroskopischer Untersuchung auch tatsächlich als Hirngewebe erwiesen. Auf die Bedeutung einer derartigen Hirnaspiration als einem Zeichen vitaler

Reaktion hat *Walcher* hingewiesen; er fand einen solchen Befund allerdings nur bei hochgradiger Zertrümmerung des Schädelgrundes nach breit einwirkender stumpfer Gewalt — Lastwagenüberfahung —, wenn eine breite offene Verbindung zwischen dem Schädelgrund und dem Nasenrachenraum bestand. Im vorliegenden Fall kann die Hirnaspiration jedoch nicht auf ein solches äußeres Unfallgeschehen bezogen, sie muß vielmehr auf eine Explosionswirkung von innen heraus zurückgeführt werden.

Der zweite, einige Zeit später beobachtete Elektrizitätstodesfall gleicht dem ersten in vieler Hinsicht, insbesondere auch nach den Befunden, so daß es zweckmäßig erscheint, vorerst den Sektionsbefund auch dieses Falles und abschließend die gemeinsame Beurteilung zu bringen.

Ein in den Reichsbahnausbesserungswerken beschäftigter 39-jähriger Schlosser und dessen Arbeitskamerad hatten eine elektrische Lokomotive zu reparieren. Da sie sich an einzelnen Maschinenteilen nicht recht auskannten, gingen sie an eine andere, außerhalb der Halle stehende Maschine heran, um die einzelnen Teile zu vergleichen. Sie beachtetten allerdings nicht, daß dieselbe unter Strom stand. B. kletterte auf die Maschine, kam dabei mit der Oberleitung (15000 Volt Drehstrom) in Berührung und wurde sofort getötet. (Prot. 326/39.)

Gleichwie im ersten Fall zeigte die Kleidung in den äußeren Schichten nahezu gar keine Versengung, während die inneren Schichten in ausgedehntem Maße verbrannt und verkohlt waren. In gleicher Ausdehnung wie die Verkohlung der Innenfläche der Kleider wies die Haut fast des ganzen Körpers schwerste Verbrennungen zweiten, zum Teil auch dritten Grades auf mit Versengung der betroffenen Körperbehaarung. Auf dieses Mißverhältnis der Unversehrtheit der Außenfläche der Kleidung und der hochgradigen Verbrennung der inneren Kleiderschichten und der Haut hat unter anderem *Langer* hingewiesen und auch wir selbst hatten schon früher einige Male derartige Beobachtungen machen können.

Die Haut des Gesichtes wies eine gelbbraune Verfärbung, eine ausgesprochene Metallisation — Verpuffung des kupfernen Leiters — auf mit deutlicher Aussparung der Gesichtsfalten, und zwar sowohl der Nasolabialfalten wie auch der Krähenfüße an den Lidwinkeln und der Hautfalten an den Augenlidern selbst (Abb. 5). Auf eine solche Aussparung dieser Gesichtsfalten hat *Merkel* für Fälle

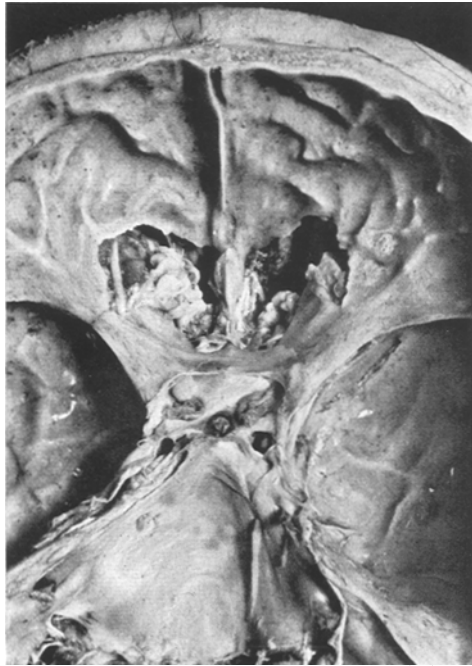


Abb. 4. Seitengleiche Ausbrüche in beiden vorderen Schädelgruben.

von Verbrennung mit Rußeinwirkung hingewiesen und sie als ein vitales Zeichen angesprochen, zu deren Entstehung reflektorisches Schließen der Augen erforderlich sei.

Ausgesprochene Strommarken fanden sich an beiden Fußsohlen, an den Stiefelabsätzen überdies deutliche Schmelzspuren der Eisenstifte

Auf der Scheitelhöhe war das Kopfhaar an umschriebener Stelle — nahezu spiegelgleich wie im ersten Fall! — bis auf die Haut abgebrannt, die Kopfschwarte in diesem Bereich mehrfach klein durchlöchert und in Handtellergröße untertascht, die Untertaschung mit Blut erfüllt. Das Schädeldach war im allgemeinen unverletzt, nur im vorderen Anteil der Pfeilnaht war zwischen deutlich



Abb. 5. Metallisation des Gesichtes mit Aussparung der Gesichtsfalten als Zeichen vitaler Reaktion.

erkennbaren, jedoch nicht gesprengten Nahtzinken ein durch die ganze Schädeldachdicke hindurchgehender, braunschwarz umsäumter und etwa stricknadeldicker Kanal zu erkennen, während die Foramina parietalia kaum ausgebildet und keineswegs verändert erschienen. Auch der unter dem veränderten Pfeilnahtbezirk gelegene Abschnitt der harten Hirnhaut und die weichen Hirnhäute erwiesen sich als völlig unverletzt.

Wiederum zeigten beide Augenhöhlendächer zahlreiche Sprünge, links ohne völligen Ausbruch, wogegen rechts ein nagelgroßer Bezirk ausgesprengt und gegen das Augenhöhleninnere zu vorgetrieben war. Einen außerordentlich bemerkenswerten Befund boten die Unterflächen beider Stirnlappen, in denen taubenei-

große Zertrümmerungshöhlen vorhanden waren, deren Seitenwände nahezu glatt und wie mit einem Locheisen herausgestant aussahen, während sich am Grunde der Defekte korallenstockartig, hochgradig geschrumpftes und versinteretes Hirngewebe abhob (Abb. 6), das jedoch vollkommen frei von Blutpunkten oder größeren Blutungen war. Lediglich unter der harten Hirnhaut dieser Bezirke, die übrigens keine Zerreißen aufwies, fand sich eine ausgedehntere Blutansammlung, eine geringe auch zwischen den inneren Hirnhäuten.

Wenn wir uns nach der Entstehungsursache dieser so ungewöhnlichen Befunde beider Elektrizitätstodesfälle fragen, bei denen jeweils Stromspannungen von 15000 Volt zur Einwirkung kamen, wobei es sich im ersten Fall sicherlich nur um das Überspringen von Funkengarben und Flammenbogen, im zweiten Fall jedoch auch um direkte Berührung

des Leiters handeln konnte, so kommen eigentlich nur zwei Möglichkeiten in Betracht:

1. Die traumatische Entstehung infolge des Sturzes aus 3—4 m Höhe.
2. Eine besondere Art von Sprengwirkung, die vom Schädelinneren ausgeht.

Zu 1. Gegen die traumatische Entstehung durch Sturz spricht meines Erachtens schon der Befund allein. Wenn wir zwar auch gelegentlich selbst bei Stürzen aus geringer Höhe isolierte Sprünge der an sich papierdünnen Augenhöhlehdächer durch Anschlagen der Hirnmasse finden, so ist doch noch niemals auf eine solche Entstehungsart eine auf eine weite Strecke hin erfolgte Verschleppung und Schleuderung von Knochenteilchen beobachtet worden — sie wäre auch gar nicht zu erklären —, noch viel weniger natürlich eine doppelseitige, nahezu völlige symmetrische Enucleierung oder gar eine seitengleiche Versinterung von Hirngewebe an der Unterfläche beider Stirnlappen ohne nachweisbare Blutung im Hirngewebe; denn auch die mikroskopische Untersuchung derartiger Hirnbezirke hat keinerlei Blutungen aufgedeckt, lediglich Koagulation und Verquellung.



Abb. 6. Umschriebene Verkochung und Versinterung von Hirngewebe an der Unterfläche beider Stirnlappen.

Als eine seinerzeit von *Schneider* als einzig dastehende Leichenerscheinung kann das Vortreten der beiden Augäpfel schon nach dem ganzen anatomischen Befund auch nicht angesehen werden.

Zu 2. So bleibt also letzten Endes als Erklärung dieses ganz ungewöhnlichen und einzig dastehenden Befundes nur noch eine Sprengwirkung von innen heraus übrig.

Die geradezu als Ausstanzung zu bezeichnende Aussprengung beider Augenhöhlehdächer mit Verschleppen des einen Knochenplättchens durch die ganze Orbita hindurch nach außen hin, sowie das Vortreten beider Augäpfel mit dem gesamten Augenhöhleninhalt kann nur auf eine vom Schädelinneren ausgehende, ganz außerordentlich stark explosiv wirkende Gewalt zurückgeführt werden. Für eine derartige Ent-

stehungsursache sprechen auch die völlig schürfungslosen Berstungsrisse an den Lidwinkeln, die wir ja gelegentlich auch nach Schußverletzungen als Folge der hydrodynamischen Sprengwirkung beobachten. In den beiden vorliegenden Fällen dürfte meines Erachtens die Ursache der Sprengwirkung in plötzlicher Verkochung und Verdampfung von Hirngewebe und Liquor zu suchen sein.

Wenn man bedenkt, daß beim Durchtritt hochgespannter Ströme und im Funkenbogen Wärme bis zu 2500—3500° gebildet wird, wenn man weiter berücksichtigt, daß — nach Angabe *Alvenslebens* — die beim Durchtritt eines Stromes von 15000 Volt während einer $\frac{1}{2}$ Sekunde dauernden Berührung zugeführten 576 Calorien genügen würden, um z. B. 7 Liter Wasser von 17° in dieser kurzen Zeit zum Kochen zu bringen, so kann man sich leicht vorstellen, daß die geringe, im Schädelinneren vorhandene gesamte Liquormenge von nur wenigen Kubikzentimetern oder noch viel eher natürlich nur ein Bruchteil davon innerhalb kürzester Zeit zum Verdampfen gebracht werden kann, wobei die durch diese momentane Dampfbildung bedingte außerordentliche Druckerhöhung zu einer Sprengung des Schädels an Stellen geringsten Widerstandes führen kann und muß. Wenn auch im vorliegenden ersten Fall eine Berührung des Leiters sicher ausgeschlossen ist, wenn vielmehr nach der Durchlöcherung der Kopfbedeckung nur das Überspringen einer Funkengarbe vorgelegen haben kann, so wissen wir doch aus verschiedenen Beobachtungen, insbesondere nach der von *Reuter*, daß auch diese Funkengarben infolge der abnorm hohen Temperatur des Flammenbogens zu schwersten Verbrennungen von Weichteilen, ja sogar zu Knochennekrosen und nicht zuletzt zur Bildung sog. Knochenperlen führen, wobei die Gewebe momentan durchgebrannt bzw. vergast werden. Auch die Metallisation und Imprägnierung der Haut mit vergastem und verpufftem Leiter spricht für die enorme Hitzeentwicklung! *Reuter* erwähnt ja übrigens, daß auch das Gehirn wie *verkocht* ausgesehen habe und auch *Jäger* nimmt bei einem nach einem elektrischen Unfall mit ausgedehnter Nekrose des Scheitelbeins aufgetretenen Hirnabsceß an, daß sich derselbe auf dem Boden einer „*Verkochung*“ der Hirnrinde mit sekundärer Bakterieninvasion eingestellt habe.

Unter Berücksichtigung dieser Angaben und Annahmen darf daher wohl mit Recht auch für unsere beiden Beobachtungen die alleinige Ursache für das Zustandekommen der Schädelbrüche in beiden vorderen Schädelgruben, des Vortretens des Inhaltes der Augenhöhlen und des eigenartigen Befundes im Stirnhirn (im zweiten Fall) der *Hitzewirkung* zugesprochen werden. Die Erklärung der Sprünge in den Augenhöhlendächern bei sonst unverletztem Schädel muß wohl in dem geringen Widerstand gesehen werden, während die geradezu als Ausstanzung

zu bezeichnende Verkochung und Versinterung an der Unterfläche beider Stirnlappen vorerst weder nach ihrer Lokalisation noch auch nach der eigenartigen Gestaltung befriedigend erklärt werden kann. Auffallend bleibt weiterhin, daß derartige Schädelspaltungen nach Einwirkung elektrischen Stromes gegen den Schädel und derartige Hirnbefunde noch niemals, oder doch zum mindesten nicht in diesem Ausmaße beschrieben wurden trotz der reichhaltigen Kasuistik elektrischer Schädelverletzungen. Lediglich *Gubler* hat in ihrer 1926 erschienenen Arbeit die festgestellte Berstung der Pfeilnaht bei dem 18jährigen Mann (Starkstrom der Schweizer Bundesbahn) „als eine Art Sprengung durch den elektrischen Strom“ aufgefaßt, ohne allerdings eine nähere Erklärung hierfür zu geben. *Gubler* stützt ihre Annahme auf die Rötung der harten Hirnhaut unter der ausgedehnten Knochennekrose und auf das Vorhandensein eines Verbrennungshämatoms. Sie glaubt die traumatische Entstehung trotz des Sturzes vom Waggondach ausschließen zu können. Es könnte sich im Hinblick auf unsere Beobachtungen wohl auch im Falle *Gubler* um eine derartige Sprengung nach Liquorverdampfung gehandelt haben, deren Wirkung und Ausmaß jedoch durch die bei der gleichzeitig entstandenen Schädeldachnekrose und der dadurch bedingten Dampfausströmung durch die gebildete Schädellücke erheblich abgeschwächt wurde.

Zusammenfassung.

In 2 Fällen elektrischer Stromeinwirkung von 15000 Volt gegen den Schädel wurden neben Sprüngen und Knochenausbrüchen in beiden vorderen Augenhöhlendächern — mit teilweiser Verschleppung der ausgebrochenen Knochenplättchen nach außen hin — auch noch Vorquellung des gesamten Augenhöhleninhaltes und eigenartige Verkochung und Versinterung von Hirngewebe an der Unterfläche beider Stirnlappen beobachtet, die lediglich auf Explosionswirkung von innen heraus durch plötzlich einsetzende Dampfbildung verkochten Liquors und Hirngewebes erklärt werden können.

Literaturverzeichnis.

- Alvensleben* u. *Schridde*, Die elektrische Verletzung. Handbuch der gesamten Unfallheilkunde I. Stuttgart: Enke. — *Gubler, E.*, Dtsch. Z. gerichtl. Med. **8** (1926) (mit Schrifttumsangabe). — *Jäger*, Schweiz. med. Wschr. **1921**. — *Jelinek*, Der elektrische Unfall. Leipzig-Wien: Deuticke 1927. — *Langer*, Beitr. klin. Chir. **90**, 1914 (mit Schrifttumsangabe). — *Merkel*, Dtsch. Z. gerichtl. Med. **18** (1932). — *Panse*, Die Schädigungen des Nervensystems durch technische Elektrizität. Berlin: Karger 1930. (Mit Schrifttumsangabe). — *Pietrusky*, Dtsch. Z. gerichtl. Med. **6** (1925). — *Ranzi, Mayr, Oberhammer*, Dtsch. Z. Chir. **200** (1927). — *Reuter, Fritz*, Vjschr. gerichtl. Med., III. F. **52** (1916). — *Schneider*, Dtsch. Z. gerichtl. Med. **18** (1932). — *Walcher*, Dtsch. Z. gerichtl. Med. **15** (1930).

Aussprache zum Vortrag Fritz über elektrische Verletzung.

Herr *Meinzer*-Innsbruck: Den mitgeteilten Befunden liegt offenbar eine schlagartige Dampfentwicklung zugrunde, auf der auch die Hitzewaben beruhen, an welchen die Strommarken mikroskopisch erkannt werden können. — Bei mehreren Hochspannungsunfällen wurde ebenfalls beobachtet, daß die äußeren Kleiderschichten, besonders der Oberstoff, entweder ganz unversehrt oder nur hier und da meist in der Nähe der Polstellen durchgebrannt, dagegen die Unterwäsche und der Futterstoff flächenhaft verkohlt oder verbrannt waren. Dies wird damit erklärt, daß das elektrische Spannungsgefälle über die durch Schweiß etwas feuchte Oberfläche abfließt und die Wäsche entzündet. Deren Brand erlischt rasch mit dem Verbrauch der geringen Luftmenge unter den Kleidern. Doch genügt die kurze Zeit, um ausgedehnteste Brandwunden zu hinterlassen. Die verunglückten Arbeiter sind trotz zahlreicher Strommarken nicht unmittelbar durch den Strom getötet worden, sondern erst im Krankenhaus ihren Brandwunden erlegen.

Herr *Breitenecker*-Wien: Die eigentümliche Verteilung der von *Fritz* geschilderten Hautveränderung nur im Bereich der Augenlider, erinnert an Bilder von Starkstromverletzungen durch 5000 Volt, bei denen in der Achselhöhle, Ellenbeuge und an den Handgelenken umschriebene Verbrennungen zu sehen sind. Diese dünneren Hautstellen bieten offenbar einen geringeren Widerstand, so daß die Stromstärke sich hier besonders schädigend auswirken kann.

Herr *Schrader*-Halle berichtet über eine Beobachtung von starker Hitzeentwicklung im Schädelinnern bei Hochspannungsunfall. Der Stromübertritt war unter Lichtbogenbildung auf der Scheitelhöhe erfolgt. Neben ausgedehnten sekundären Verbrennungen im Gesicht, am Rumpf und den Armen fand sich eine Verkochung der Schläfenmuskeln, des Schädeldachperiost, der Dura und der Hirnrinde im Bereich der Scheitelhirnteile.

(Aus dem Institut für gerichtliche und soziale Medizin in Münster.
Direktor: Prof. Dr. Többen.)

Über Schwindler und pseudologische Phantasten¹.

Von
Heinrich Többen.

Wenn man die Pseudologie des Schwindlers und jene des pseudologischen Phantasten darstellen will, so empfiehlt es sich, diese beiden Begriffe abzustecken *von ihrem Gegenteil, der Wahrhaftigkeit*. Diese Wahrhaftigkeit, die uns mitunter in sehr schlichtem Gewande äußerst anmutvoll bei besonders abgeklärten Persönlichkeiten entgegnet, kann erreicht werden durch ein ernstes Streben nach Wahrheit. Das Streben, der Wahrheit zu dienen, ist immer ein Ehrentitel echter Wissenschaft gewesen, besonders bei den Historikern, unter denen in seiner absoluten Wahrheitsliebe als eines der ältesten Beispiele *Thukydides*

¹ Referat.