

## V.

## Die Wirkung des Blitzes auf den menschlichen Körper.

Von Dr. med. Wilhelm Stricker,

pract. Arzte in Frankfurt a. M.

## Einleitung.

Obgleich der Blitz keine seltene Ursache schwerer Körperverletzungen und selbst des Todes ist, so vermissen wir doch in der medizinischen Literatur bis jetzt noch eine gründliche Darstellung der einschlägigen Verhältnisse. Selbst ein sonst so hochachtbarer Schriftsteller wie Boudin (*Histoire physique et médicale de la foudre*, Ann. d'hyg. publ. etc. II. série, Band 2, 3, 4) hat sich mit einer schematischen Darstellung begnügt, welche nur zu oft eine strenge Kritik vermissen lässt. In der That sind auch erst in neuerer Zeit Beschreibungen der inneren und äusseren Veränderungen, welche der Blitz im menschlichen Körper hervorbringt, in solcher Zuverlässigkeit und Ausführlichkeit geliefert worden, dass dieses Material einer wissenschaftlichen Verwendung fähig ist. Wie zahlreich auch die Mittheilungen über ein so häufiges Phänomen sind, so wenig sind gewöhnlich die Menschen während eines heftigen Gewitters in der Gemüthsstimmung, eine gültige Beobachtung zu machen, und selbst unter der geringen Zahl der von wissenschaftlichen Männern beobachteten Fälle sind viele durch Abergläuben und Sucht nach Uebertreibung entstellt. Es wiederholt sich hinsichtlich des Blitzes auf medizinischem Gebiete die Erfahrung, welche Franz Arago auf dem physikalischen machte, als er an eine Geschichte dieses Phänomens die Hand lege: „Ich erwartete damals, alles nöthige Material in den neueren Lehrbüchern der Physik vorzufinden, so dass ich glaubte, mich auf eine wenig umfängliche Arbeit einzulassen und nur die Verpflichtung zu über-

nehmen, sorgfältig beschriebene, gut characterisirte, bekannte That-sachen zu vereinigen, und in einer methodischen, dem Zwecke dieses Aufsatzes entsprechenden Ordnung zusammenzustellen. Doch weit entfernt davon, war ich genöthigt, auf die Originalquellen zurückzugehen, einige hundert Bände akademischer Schriften, von Zeitschriften, von Reiseberichten, von vermischten Abhandlungen zu durchlaufen, kurz Alles zu lesen, was sich mir darbot, in der freilich oft getäuschten Hoffnung, unter tausend nutzlosen Einzelheiten irgend eine für die Wissenschaft nützliche Thatsache, Bemerkung und einfache Zahl aufzufinden (F. Arago's sämmtliche Werke, deutsche Originalausgabe v. Prof. Hankel, Leipzig 1854. „Ueber das Gewitter“ (Nachgelassene Schrift) IV, 4.)\*). Auf eine Sammlung neuer guter Beobachtungen gestützt, werden wir ver suchen, die Wirkung des Blitzes auf den menschlichen Körper in ihren verschiedenen Aeusserungen darzustellen. Von den physikalischen und chemischen Grundbegriffen werden wir nur soviel herbeiziehen, als zur Erklärung der Entstehung und Leitung des Blitzes erforderlich ist, ebenso wird von der Wirkung des Blitzes auf Pflanzen, der Bestimmung dieser Zeitschrift gemäss, nur an deutungsweise die Rede sein können.

### §. 1. Natur des Blitzes.

Nach Maury, dem berühmten americanischen Verfasser der Physik des Meeres, welcher eine neue Theorie der Passatwinde aufgestellt hat, bewegt sich auf unserer Halbkugel in einer gewissen Höhe über der Erde ein warmer Luftstrom vom Aequator ununterbrochen nach Norden, indem er, je mehr er sich vom Aequator entfernt, immer mehr nach Osten ablenkt. Dieser Wind führt die Feuchtigkeit des atlantischen Meeres aus der Gegend der südamericanischen Küsten über Europa hin. Zu gleicher Zeit fliest ein eiskalter Luftstrom vom Nordpol hoch über dem ersten nach Süden, indem er, je mehr er sich dem Aequator nähert, sich

\*) Auch der Abschnitt über das Gewitter in der neuesten Elektricitätslehre von Gavarret (Uebers. v. Arentz) ist nur ein Auszug aus der Arago'schen Arbeit, und der Uebersetzer hat sogar einen von Hankel bereits verbesserten Fehler Arago's darin aufgenommen, wonach der Ort Maxdorf bei Köthen in einen Autor Maxdorf umgewandelt ist (H. 507).

immer mehr nach Westen wendet. Dies sind die beiden Passatwinde, welche in der heissen Zone über dem Meere die bekannten atmosphärischen Strömungen hervorbringen. — Unter gewöhnlichen ungestörten Verhältnissen fliessen diese Ströme ruhig über einander hin, bis sie sich in der Region der Calmen, wo die Sonne zu Mittag senkrecht auf die Erde herabbrennt, mit einander vermischen. Diese Vermischung wird dadurch hervorgebracht, dass die Luft des unteren, — also der Erde näheren — Stromes durch ihre Berührung mit der mächtig erhitzten Erde, selbst stark erwärmt und hiemit stark ausgedehnt wird. In Folge dieser Ausdehnung und Verdünnung hebt sie sich schnell in die Höhe, tritt wie ein Luftberg über das Niveau des ruhig nach Norden fliessenden warmen unteren Stromes, und dringt in den Strom des eisigen nach Südosten fliessenden Nordwindes. Dieser wird durch den sich erhebenden und in entgegengesetzter Richtung sich bewegenden Luftberg in seinem Flusse gehindert; es entsteht ein Drängen und Wälzen warmer, mit Dunst gefüllter und kalter Luftmassen, welches Drängen und Wälzen — da sich die Winde unter einem Winkel schneiden, — in drehende Bewegung übergehen muss. So oft aber zwei sich unter einem Winkel durchschneidende Flüssigkeiten in drehende Bewegung gerathen, bildet sich ein trichterförmiger Wirbel mit der Spitze nach unten. Theils in Folge dieses Wirbels, theils aber in Folge der starken Verdünnung der unteren Lufschichten stürzen sich die oberen kalten Luftmassen rasch gegen die Erde in die mit Dampf geschwängerte Region. Nun verdunkelt sich der Himmel, es bildet sich schnell dichtes schwarzes Gewölk, in welchem es ununterbrochen kocht und gährt. Kalte Winde strömen nach allen Seiten aus der schwarzen Wolke; die Wärme, die den Dampf verlässt, setzt sich in Electricität um; Blitze zucken und das Gewitter bricht los, welches so lange dauert, bis die Ursache seiner Entstehung verschwunden ist. Geschieht die Erhebung der warmen unteren Luft in grossen Massen und sehr rasch, so kann die Wirbelbewegung so heftig werden, dass sie sich tief auf die Erde herabsenk und entweder zur Wasseroase oder zum Orkan wird.

Was in der Region der Calmen, wo die Sonne Mittags im Ze-

nith steht, täglich zwischen 10 Uhr Vormittags und 5 Uhr Nachmittags vor sich geht, dasselbe geschieht aus ähnlichen Ursachen auch bei uns, nur nicht mit derselben Regelmässigkeit. In unserer Gegend ist der Dampf in der Luft nie in solcher Menge vorhanden und die Erhitzung ist nie so gross als in der heissen Zone; der Conflict zwischen dem kalten und warmen Strome kann demnach auch nie so heftig werden.

Aus dem Zusammentreffen des oberen und unteren Passats mögen wohl die meisten und dauerndsten Gewitter entspringen. Es ergeben sich aus demselben sehr einfach alle Einzelerscheinungen, z. B. die entgegengesetzte Luftströmung, welche macht, dass vor dem Gewitter in verschiedenen Höhen Wolkenschichten in entgegengesetzten Richtungen ziehen, doch können sich Gewitter auch unter anderen Verhältnissen bilden. Für unsren Zweck genügt der Nachweis seiner elektrischen Natur; über die Einzelheiten in dem Auftreten des Gewitters verweisen wir auf die erwähnte Arbeit von Arago oder die „Populären naturwissenschaftlichen Vorträge, gehalten im Verein für Naturkunde zu Presburg“ von Prof. A. Fuchs, Presburg 1858.

### §. 2. Leitung des Blitzes im Allgemeinen.

Wenngleich jetzt erst wissenschaftlich erklärt, war die elektrische Natur des Blitzes schon seit Franklin und De Romas (1753) bekannt. Folgende Hauptsätze der Electricitätslehre sind daher bei Erklärung der Blitzwirkung im Auge zu behalten: 1) Der elektrische Funke wird hervorgerufen durch Uebergang der Electricität von einem leitenden auf einen nichtleitenden oder anders leitenden Körper, d. h. durch Unterbrechung seiner Leitung oder durch Ausgleichung der beiden entgegengesetzten Electricitäten. 2) Dagegen wirken Spitzen in einer die entgegengesetzten Electricitäten ruhig und allmälig ausgleichenden Weise. 3) Auf das Nervensystem wirkt der elektrische Funke in so erschütternder Weise, dass seine stärkere Einwirkung den plötzlichen Tod ohne äussere Verletzung herbeizuführen vermag. 4) Der elektrische Funke ist von einer so bedeutenden Wärmeentwicklung begleitet, dass er Wasser momentan in Dampf zu verwandeln und damit Explosionen zu erzeugen vermag, deren Kraft mit der geringen Menge des ver-

dunsteten Wassers kaum im Verhältniss zu stehen scheint. 5) Die selbe Wärmeentwicklung vermag auch da, wo die Leitung unterbrochen ist, in einer je nach den Arten der getroffenen Gegenstände verschiedenen Weise zerstörend zu wirken.

### §. 3. Leitung des Blitzes im Einzelnen.

Arago hat die Zickzackform der Blitzes durch die oscillatorische Bewegung der Moleküle oder des Aethers erklärt, wogegen Prof. Fuchs in Presburg begründete Bedenken erhebt und eine sinnreiche Deutung versucht, welche wir hier kurz mittheilen wollen: Der Blitz bringt in der Luft, durch die er fährt, chemische Veränderungen hervor, und trifft, indem er aus der Wetterwolke auf die Erde fährt, einen voraus bestimmten Punkt derselben, nicht plötzlich und unvorhergesehen, sondern jedem Schlage geht eine Spannung zwischen dieser Wolke und der Erde voraus, welche sich allmälig bildet und durch das Aufwirbeln leichterer Gegenstände, z. B. Staub, Stroh etc. sich verräth.

„Zwischen zwei Puncten besteht eine Spannung“ heisst nichts Anderes als: „alle materielle Theilchen, welche sich zwischen den beiden genannten Puncten befinden, äussern in einer bestimmten Reihenfolge das Bestreben, in eine andere Gleichgewichtslage zu kommen.“ In diesem Falle sind die zwischen beiden liegenden Moleküle der Luft genöthigt, sich in eine zum Verbrannten geeignete Lage zusammenzustellen. Die Ursache zu dieser Nöthigung liegt in den Wärmeveränderungen, die in der Wolke vor sich gehen. Da nun die Luft während eines Gewitters ein Gemenge von kalten und warmen, trockenen und feuchten Luftmassen ist, von denen die eine leichter, die andere schwerer zum Verbrennen disponirt werden kann, so ist die Luft ganz ähnlich einem gepressten festen Körper, der zerstreute schwache Stellen hat. Die Moleküle reihen sich von einer schwachen Stelle zur andern und stellen auf diese Art eine gebrochene Linie dar. Sobald nun an dem einen Ende der zickzackförmigen Spannungslinie die Verbrennung wirklich beginnt, so schreitet sie durch die ganze Länge dieser Linie mit derselben Geschwindigkeit hindurch, mit welcher die Zerlegung des Wassers zwischen den entgegengesetzten Polen einer galvanischen Batterie zu erfolgen pflegt. Jeder Punkt dieser

Linie wird für einen Augenblick selbstleuchtend, und macht den Gang der elektrischen Erschütterung nach allen Seiten sichtbar.

§. 4. Eintheilung des Blitzes. Arago hat die Blitzes ihrer Form nach in drei Classen getheilt, welche wir hier nur kurz charakterisiren:

1) Zickzackblitze, ital. *saette*, dünne, scharf begrenzte, nur einen Moment dauernde, zickzackförmige Lichtstreifen, von nicht immer weisser, sondern röthlicher, bläulicher, violetter Farbe; die eigentlichen zündenden, verheerenden Blitzes.

2) Wetterleuchten, Blitzes von ungeheurer Oberfläche, manchmal eine ganze Wolke erleuchtend, von weniger hellem Licht, aber derselben kurzen Dauer der subjectiven Lichterscheinung ( $\frac{1}{10}$  Secunde) wie die eigentlichen Blitzes; weit häufiger als die ersteren.

3) Die dritte Art der kugelförmigen Blitzes, welche sich langsam bewegen und mehrere Secunden hindurch sichtbar bleiben, beschreibt Arago im sechsten und siebenten Kapitel, doch scheint dabei vielfach Gesichtstäuschung durch Blendungsbilder als Folge vorhergehender, sehr heller Blitzes mit untergelaufen zu sein, und die Sache verdient wohl noch weitere Untersuchung.

§. 5. Die Wirkungen des Blitzes kann man im Allgemeinen folgendermaassen ordnen:

1) Der Blitz entwickelt an den Orten, auf die er herabfahrt, fast immer einen stärkeren Geruch, den man mit dem des entzündeten Schwefels verglichen hat; oft entwickelt er Dampf und Rauch, — und zwar nicht bloss in geschlossenen Räumen, sondern selbst in freier Luft.

2) Der Blitz bringt in der atmosphärischen Luft, indem er durch dieselbe hindurchfährt, chemische Veränderungen hervor. (Bildung von Salpetersäure aus dem Stickstoff und Sauerstoff der Atmosphäre, wie zuerst Liebig 1827 nachgewiesen.)

3) Er schmilzt Metallstücke, die er trifft.

4) Er schmilzt manchmal erdige Substanzen und verglast sie augenblicklich.

5) Er zersprengt Felsen und Mauern und schleudert die Stücke auseinander.

6) Er spaltet das Holz seiner Länge nach in eine Menge dünner Latten oder noch viel zarterer Fasern.

7) Er entzündet brennbare Substanzen, und zwar nicht bloss trockenes Holz oder Stroh, sondern selbst frische Sträucher und kleinere Bäume; während er bisweilen bei sehr leicht entzündbaren Stoffen unschädlich vorüberfährt \*).

8) Er beschädigt und tödtet Menschen und Thiere.

§. 6. Nr. 6. des vorhergehenden §., welche uns hinfert allein beschäftigten muss, wird von Boudin \*\*) folgendermaassen schematisirt: „Bald tödtet der Blitz, bald heilt er. Hier bedingt er Verlust des Gesichtes, des Gehörs, der Bewegung, dort heilt er einen Gelähmten, einen Tauben, einen Blinden. Er entkleidet seine Opfer, zerstört die Kleider und schont den Körper oder er zerstört den Leichnam und schont die Kleider. Hier tödtet er plötzlich, auf der Stelle, so dass der Todte aufrecht bleibt, sitzend oder reitend, dort dagegen wird der Getroffene 20 Meter weit fortgeschleudert und man findet ihn im Laube von Kastanienbäumen. Bald erreichen die anatomischen Veränderungen, welche der Blitzstrahl nach sich lässt, eine ausserordentliche Ausdehnung, mit Zerreissung des Herzens und Zerschmetterung der Knochen; bald kann auch die sorgfältigste Untersuchung bei dem Todten nicht die leiseste Veränderung wahrnehmen. Hier findet man erweichte

\*) Literarische Nachweisungen, welche sich auf N. 6 und 7 beziehen, finden sich bei Fuchs S. 55, bei Arago, Werke ed. Hankel, IV. 209, besonders gründlich hat Cohn diese Erscheinung gewürdigirt (Nova acta acad. L. C. nat. cur. Bd. 26. Abth. 1. S. 175 u. Denkschrift der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur zur Feier ihres 50jährigen Bestehens, Breslau 1853.) Vergl. auch Rieninger in den württemb. naturwiss. Jahressheften 1852. S. 382. Aber schon in J. H. Voigt's Magazin für Naturkunde 1804. Decbr. hat G. W. Ausfeld in Schnepfenthal gelegentlich der Beschreibung einer vom Blitz zerschmetterten Tanne die richtige Deutung gefunden: „dass die Zersprengung des Baumes die Wirkung einer aus dem Inneren des Stammes gewaltsam hervorgebrochenen elastischen gasförmigen Flüssigkeit sein müsse, in welche Flüssigkeit durch die Blitzmaterie die Säfte des Baumes verwandelt seien.“ Muncke in Heidelberg hat dagegen einen ausgezeichneten Fall der Art ausführlich beschrieben (Poggendorff's Annalen 1826. Bd. 84), ohne eine Ahnung von dem Wesen des Vorgangs zu haben.

\*\*) Ann. d'hyg. publ. 2te Reihe. 3. Bd. S. 289.

Knochen, zusammengesunkene Lungen, flüssiges Blut; dort ausgedehnte Lungen; geronnenes Blut, starre Gliedmaassen und zusammengepresste Kiefer. Bald scheint die Leiche den Gesetzen der Auflösung zu trotzen, bald dagegen tritt raschste Fäulniss des Körpers ein. Sonach charakterisirt Boudin die Wirkungen des Blitzes folgendermaassen: „*c'est l'imprévu, le protéiforme, le contraste, l'opposition, le mystérieux.*“

Wir werden uns im Folgenden bestreben, durch kritische Darlegung der gut beobachteten und beschriebenen Fälle, dem Gegenstand etwas von seiner Dunkelheit zu nehmen.

§. 7. Was zunächst die heilende Kraft des Blitzes betrifft, welche Boudin annimmt, so scheint diese, unseren ausgedehnten Nachforschungen zufolge, auf wenige mangelhaft berichtete Fälle sich zu gründen. Von geheilter (oder vielmehr gebesserter) Lähmung haben wir nur einen Fall auffinden können. *The case of Mr. Winder who was cured of a paralysis by a flash of lightning, wrote by John Wilkinson, M. D., F. R. S., communicated to the society of Gottingen by Dr. Wichmann.* Nachricht von der Genesung von einer Paralysis durch den Blitz, der kön. Societät der Wiss. zu Göttingen überschickt von Hrn. J. Wilkinson durch Hrn. Dr. Wichmann. Göttingen, Pockwitz und Barmeier 1765.

Kästner bat eine Vorrede dazu geschrieben und sich nicht enthalten können, darin seine Zweifel auszusprechen: „*Hrn. Wilkinson's eigene Gedanken enthalten viel Kühnes, das aber doch nicht ganz ohne Grund gewagt ist. Mir ist nicht bekannt, dass Jemand bei dem elektrischen Zustand der Atmosphäre Erfrischung spürte. Diejenigen, deren Körper dafür empfindlicher ist, klagen gegentheils über Beängstigung und Mattigkeit.*“ — Die Erzählung Wilkinson's ist der Hauptsache nach folgende:

Der Rev. Winder, 54 Jahre alt, dick, stark, bisher gesund, erleidet am 3. Juni 1761 einen Schlaganfall und am 1. Juli einen stärkeren. Es bleibt eine Paresis, Stammeln, Schwindel und Schwächung der Geisteskräfte zurück. Der Gebrauch des Stahlwassers von Tunbridge brachte 1762 eine Besserung der Muskelschwäche hervor, im übrigen blieb der Zustand derselbe. Am 24. August 1762 wurde er vom Blitz getroffen. „*Von diesem Augenblicke an glaubte er seine natürliche Fähigkeit munterer und seine Empfindung so sehr geändert zu finden, dass er sich einbildete, vollkommen genesen zu sein.*“ Er konnte am Morgen aufstehen, seine

Glieder so leicht und fest bewegen, wie vor seinem Zufalle. Erstarren, Zittern und die ganze unglückliche Reihe Elends, die ihn zuvor gequält hatten, war alles vorbei. Er versichert, da er den Tag zuvor mit grossen Schwierigkeiten und Schmerzen kaum eine halbe Meile weit gehen konnte, so hätte er wohl den Morgen nach der Erschütterung des Blitzes mit Bequemlichkeit 10—12 Meilen weit gehen wollen (!), so heilsam war dieser Zufall. Den 20. September 1762 war er noch vollkommen wohl und ist es, wie ich glaube, noch jetzt."

Gewiss kann ein so beobachteter und beschriebener Fall, dem keine anderen zur Seite stehen \*), wo so wenig objectiv Wahrnehmbares gemeldet wird und welcher über den glänzendsten Erfahrungen der Elektrotherapie hervorragt, keine grosse Glaubwürdigkeit in Anspruch nehmen.

Von geheilter Blindheit\*\*) und Taubheit haben wir keine verbürgte Mittheilung auffinden können, sondern nur von vorübergehend krankhaft exaltirter Thätigkeit der betreffenden Nerven. Eine hierher gehörende, so zu sagen heilende Kraft des Blitzes, welche Boudin nicht erwähnt, finden wir flüchtig aufgezeichnet in Lee's New-York Journal of Medecine, Jan. 1846, nämlich die Heilung der Unfruchtbarkeit einer in Georgia vom Blitz getroffenen 29jährigen Negerin, welche, seit 10 Jahren verheirathet und kinderlos, jetzt plötzlich empfing. In Ganzen traf derselbe Blitzstrahl fünf Negerinnen, wovon drei todt blieben. Dass die andere überlebende 70jährige, ihre seit 20 Jahren ausgebliebene Menstruation wiedererhielt und dieselbe seit Auffassung des Berichtes bereits 29 mal sich regelmässig eingestellt hatte, macht die ganze Erzählung nicht gerade wahrscheinlicher.

§. 8. Nachdem wir so, wir wir glauben mit Recht, die Heilkraft des Blitzes ins Reich der Fabeln verwiesen, haben wir die verderblichen Wirkungen zu spezialisiren. Bei der gemischten Natur dieser Wirkungen, zumal in den Fällen, wo verschiedene

\*) Nicht viel besser ist die Beobachtung, welche Dr. Chailly in der Soc. de méd. zu Paris am 17. Juli 1835 verfasst, wonach ein Conducteur, welcher seit 5 Jahren an rheumatischen Schmerzen und regelmässigen Gichtanfällen litt; seit er im August 1834 von einem Blitzstrahl getroffen worden, sich schmerzfrei fühlte (Revue méd. de Paris 1835. Schmidt's Jahrb. Bd. 10. S. 373).

\*\*) Wenn man nicht den Fall: Verbesserung der Sehkraft nach einem Gewitter, welchen Dr. Ludwig, Kreisphysicus in Euskirchen in der Ztg. v. Verein f. Heilkunde in Preussen 1851. N. 34 erzählt, hierherrechnen will.

Personen gleichzeitig getroffen wurden, ist es nicht wohl thunlich anders zu verfahren, als die wohl beobachteten und beschriebenen, zumal mit Leichenöffnungen begleiteten Fälle bier ihrem wesentlichen Inhalte nach mitzutheilen und schliesslich das Ergebniss aus ihnen zu ziehen.

§. 9. Beobachtung von Gabard (Journal de la société de Méd. de Bordeaux, Decbr. 1836. Oppenheim's Zeitschrift IV, 529.).

Ein 47jähriger Mann wurde unter einem Baum von dem Blitz an der linken Schulter getroffen, seine Kleidung verbrannte; der Blitz fuhr an der Seite hinab und zerschmetterte seinen Holzschuh. Er fiel um, ohne das Bewusstsein zu verlieren. Seine Hauptklage war der brennende Schmerz der linken Schulter, doch war die ganze linke Seite verbrannt, die Oberhaut blasig, die Haut geschwärzt; an vielen Stellen schwarze Flecken wie von Schiesspulver. Die Gegend des Herzens, des Epigastrium und des Samenstrangs schmerhaft, der Hode geschwollen, Urinentleerung unterdrückt; convulsive Zuckungen der Muskeln, auch des Zwerchfells, kleiner unregelmässiger Puls, unregelmässige Respiration. Bäder, ein Aderlass und Verband der Wunden brachten bald Besserung, doch trat die erste Oeffnung erst nach 6 Tagen ein; der brennende Schmerz in der Schulter, heftige Muskelzuckungen und schiessende Schmerzen im Nervus ischiadicus hielten am längsten an. Nach drei Wochen war der Kranke geheilt bis auf eine Schwäche und Empfindlichkeit der linken Körperseite.

§. 10. Beobachtung von Dr. Schieffer in Schleiden (Casper's Wochenschrift 1833, Nr. 51.).

Eine Frau, im 8ten Monat schwanger, nebst zwei ihrer Kinder, in ihrer Wohnstube am Fenster stehend, war vom Blitze getroffen und alle augenblicklich zu Boden geworfen. Der Vater nebst einem jüngeren Kinde, welche in demselben Zimmer auf einem Bett lagen, waren unbeschädigt geblieben. Ein Knabe von 8 Jahren war todt. Die rechte Seite von der Schläfe bis zum Bein nach drei Stunden, als der Verf. ankam, violet; diese Färbung endete in bläue baumförmige Gefässverzweigungen. Die Haut war kalt. Aderlass und Oeffnung der Art. temporalis ohne Erfolg, da das Blut schon geronnen war.

Die Mutter war von der linken Schulter an, rechts über die Brust herüber, über den Unterleib und beide Beine mit hellrothen, erhabenen baumförmigen Gefässverästelungen bedeckt und die betreffenden Hautstellen heiss anzufühlen. Sie klagte über Müdigkeit und Beklemmung, hatte beschleunigten Puls und war sehr aufgeregzt. Nach einem Aderlass besserte sich der Zustand. Nach zwölf Stunden waren die Verästelungen verschwunden und nur noch Schmerz der linken Schulter vorhanden. Auf die Gebärmutter war kein Einfluss des Blitzschlags wahrnehmbar; die Frau kam zur rechten Zeit mit einem lebenden Kinde nieder. Nach 8 Tagen war sie hergestellt bis auf eine Schwäche und geringe Steifigkeit der Gliedmaassen. Das andere Kind war nur einige Minuten betäubt.

§. 11. Beobachtung von Dicapulo (Comptes rendus. XXIII. 1061. Ann. d'hyg. publ. Zweite Reihe, dritter Band, S. 272).

Am 9. October 1836 tödtete bei Zante der Blitz den jungen Politi. Seine Kleider waren theilweise zerrissen und am Rücken wie verbrannt; der linke Halbstiefel war zertrennt und vom Fuss abgerissen. Um den Leib trug er einen leinenen Gürtel und darin in zwei Päckchen 14 Goldstücke eingenäht, welche sich, wie der Gürtel selbst und das Papier, in welchem sie eingenäht waren, ganz unverletzt zeigten. Auf der rechten Schulter begann die Blitzwirkung mit einer verbrannten und ecchymosirten Stelle, von da lief ein verbrannter und zerrissener Streif den Rücken, das Gesäss und das linke Bein hinab bis zu einer 1 Zoll langen Wunde unter den rechten Fuss. Beinahe alle Haare des Körpers waren verbrannt und kleine linsenförmige braune Flecke waren über das Gesicht verstreut (Sommersprossen?).

(Wir haben im Obigen nur das Factische mitgetheilt, nicht die wundersüchtigen Vermuthungen des Verfassers über einen Zusammenhang zwischen der Form der Ecchymose auf der Schulter und der Gestalt der Goldstücke, noch auch seine seltsame Ansicht, dass der Blitz durch das Loch unter dem Fusse eingetreten sei und aufsteigend gewirkt habe.)

§. 12. Beobachtung von Dr. J. R. Diener zu Meilen bei Zürich. Schweizer Zeitschrift, herausg. v. Pommer. Neue Folge. Band I. Schmidt's Jahrbücher, Bd. 27, S. 190.

„Wirkungen des Blitzes auf vier in einem Hause befindliche Menschen und auf eine Katze“, wobei aber nur die Wirkung auf zwei Personen eine nähere Schildderung verdient. Am 4. Juli 1838 schlug der Blitz während eines ziemlich heftigen Gewitters in ein Haus zu Herliberg, worin sich 4 Personen befanden. Der Strahl durchlöcherte Mütze und Halstuch einer 46jährigen Frau, zertheilte ringweise ihre silberne vergoldete Halskette, fuhr hierauf den Körper entlang, das Hemd, den Strumpf und Schuh des rechten Fusses mehrfach durchlöchernd, bis zu ihren Füßen, wo sich eine Katze befand, die er tödtete, ohne dass sich an dem Thiere andere Verletzungen vorfanden, als einige versengte Schnauzenhaare. Weitere Spuren des Blitzes konnten auf dem Fussboden nicht entdeckt werden. Die beiden ersten Tage nach der Verbrennung fehlte das Bewusstsein; die Kranke warf sich im Bette umher wie von Schmerzen geplagt und rief oft nach ihren Kindern. Die Verletzungen zeigten sich folgendermaassen: Ihre Haare waren rechts vom Scheitel abwärts gegen die Schläfe hin versengt; von dieser abwärts gegen den Hals und um denselben herum war die Haut gänzlich schwarz gebrannt (offenbar im Folge der erhitzen Halskette. Str.). Vom oberen Theile der Brust bis zur fünften wahren Rippe jederseits war die Haut ebenfalls ganz schwarz, und von der rechten Brustseite erstreckte sich links über den Unterleib bis zur Leistengegend durch die verbrannte Haut hindurch ein 4 — 5 Zoll breites gleichsam geschlängeltes Band (von natürlicher Farbe? Str.) Vom linken Ober- und Unterschenkel bis zum Vorderfuss zeigten sich der ganzen Länge nach, insbesondere auf der inneren Seite

einzelne Brandstellen. Auf gleiche Weise litt auch der rechte Oberschenkel bis zum Kniegelenke. Alle genannten Theile waren von der Haut ganz oder theilweise entblösst und rochen verbrannt.

Der Puls war sehr beschleunigt. Obschon die Frau von zarter Constitution war und einige Tage vorher menstruirt hatte, so wurden ihr doch zehn Unzen Blut aus dem rechten Arme gelassen, welches eine sehr schwarze Farbe und nach längerem Stehen viel Cruor und wenig Serum zeigte. Die Zunge war ziemlich rein, das Schlingen von Flüssigkeiten verursachte stets brennenden, kratzenden Schmerz im Halse. Urin- und Darmausleerung normal. Es wurden schleimig-ölige Mittel verordnet, die verbrannten Stellen mit Leinöl bestrichen und der Kopf mit kaltem Wasser fomentirt. Die Nacht war unruhig. Am dritten Tage, wie erwähnt, kehrte das Bewusstsein zurück, die Krauke klagte über brennende Schmerzen an sämmtlichen verletzten, jetzt stark geschwollenen und entzündeten Theilen, und über schmerzhafte Trockenheit des Halses, welche sich vom vierten Tage an weiter in die Bronchien hinab verbreitete und mit einem heftigen trockenen Husten verband. Es trat am 4ten Tage Eiterung ein; am 5ten stellte sich Auswurf ein unter gleichzeitiger Abnahme der Halsschmerzen. Appetit kehrte zurück, hörte aber schon am 6ten wieder auf unter dem Ausbruch des Eiterungsfiebers, welches mit bedeutendem Gefässturgor und Kopfcongestionen, die sich bis zur Manie steigerten, einbergte. Dieser typhöse Zustand dauerte auch noch fort, als vom 11ten Tage an die Hautverletzungen fast geheilt waren. Erst in der vierten Woche nach dem Blitzschlage waren von dessen Folgen nur noch schwaches Gedächtniss, Kraftlosigkeit in den Beinen und Mangel an Esslust zurückgeblieben und zwei Wochen weiter konnte sie wieder weben und ihrem Hauswesen vorstehen.

Die zweite Person, eine 38jährige gesunde Frau, sass beim Einschlagen des Blitzes nahe bei der ersten, und wurde zwar nicht auf der äusseren Hautoberfläche beschädigt, aber so erschüttert, dass sie ebenfalls ohnmächtig ins Bett getragen werden musste. Die seit zwei Tagen fliessende Menstruation stockte. Es entwickelte sich eine heftige Bronchitis, welche die Anwendung allgemeiner und örtlicher Blutentziehungen erforderlich machte. Am 7ten Tage traten die Menses wieder ein, es erfolgte kritischer Schweiß und rasch gänzliche Wiederherstellung.

§. 13. Beobachtungen von dem östreichischen Marinearzt Dr. Minonzio (Aunali universali di med. Apr. 1852. Prager Viertel-Jahrschrift, Bd. 40. Analect. S. 8.)

Der Verf. beobachtete zwei Blitzschläge, welche zusammen 5 Personen trafen, 3 wurden in der Nacht vom 21. — 22. Februar 1838 auf der Fregatte Medea im griechischen Archipelagus, zwei in der Nacht vom 10. — 11. December 1840 auf der Fregatte Bellona bei Rhodus getroffen. Die Verbrennungen waren ähnlich denen mit Schiesspulver; sie zeigten verschiedene Grade, erstreckten sich jedoch nicht tiefer als der Panniculus adiposus. Verlauf und Behandlung derselben waren wie gewöhnliche Brandwunden. Einer der Getroffenen blieb todt; sein Körper zeigte trotz der winterlichen Witterung nach dreizehn Stunden noch Wärme. Die Section ergab ausser Blutüberfüllung des Gehirns nichts Besonderes.

Bei den 4 anderen trat nur Ohnmacht ein, welche höchstens  $\frac{1}{4}$  Stunde andhielt; in drei Fällen beim Erwachen daraus furchtbares Angstdelirium.

Alle bewahrten Jahre hindurch die äusserste Empfindlichkeit gegen Elektricität.

Ihre Tuchuniformen waren mit Ausnahme der Knöpfe unversehrt, die leinenen Beinkleider zu Zunder verbrannt.

**§. 14. Beobachtung vom Kreis-Chirurgus Dressler zu Polnow (Reg.-Bez. Köslin). (Medizinische Zeitung, herausg. v. Verein f. Heilkunde in Preussen 1839, Nr. 35.).**

Am 30. April 1839 wurde ein Mann unter einem Baume vom Blitz getroffen und besinnungslos zu Boden gestreckt, wö er liegen blieb, bis seine Familie ihn Abends heimbrachte. Am folgenden Morgen fand der Berichterstatter ihn schreien vor Schmerzen. Die Verbrennung durch den Blitz begann am Hinterkopf und ging an der rechten Seite der Wirbelsäule bis zum Kreuzbein hinab, und von dort sich nach vorn krümmend an der äusseren Seite des rechten Schenkels hin, um in der Wadengegend zu enden. Die Kleider waren unverletzt, dagegen war der Stiefel von der Stelle, wo der Blitz am Fuss keine Spuren mehr hinterliess, an bis zur Sohle, in kleine Stücke zerrissen, verschrumpft und wie verbrannt. Der vom Stiefel umgebene Fuss war nicht im mindesten beschädigt.

Von den inneren Erscheinungen ist die 24 Stunden stockende Darmausleerung, besonders aber die Harnverhaltung bemerkbar, welche die Blase zu einem runden gespannten Körper aufgetrieben hatte. Eine Lähmung des rechten Schenkels bestand längere Zeit, verlor sich aber zuletzt auch gänzlich.

(Leider ist diese vielfach interessante Beobachtung sehr kurz und ohne gehörige Zeitangaben mitgetheilt.)

**§. 15. Beobachtung von Dr. Bernard (Annales d'hygiène publique. Zweite Reihe. Bd. IV, S. 279).**

Am 29 November 1839, 8 Uhr Abends, traf der Blitz das Schiff Helene, welches auf der Garonne vor Bordeaux lag. Ein 35jähriger Mann, Hr. Marie, welcher in der Cajüte auf einem Tische sass und Kartenspielern zusah, hatte die Beine gekreuzt und den linken Fuss auf einen Stuhl gestellt, welcher mit dem Boden durch eine Eisenstange in Verbindung stand. Ueber dem Tisch hing die Lampe an einem Metalldraht vom Oberlicht herab. Der Blitz schlug in den Mast, drang durch das Oberlicht in die Cajüte, zerschmetterte die Lampe in tausend Stücke, warf das porzellanene Markenkästchen um und zerstreute die Marken im Kreise umher. Die Spieler erlitten nur eine Erschütterung, Hr. Marie aber stürzte bewusstlos nieder. Um ihn wieder zu sich zu bringen, wusste man nichts Besseres zu thun, als ihn auf dem Verdeck einem heftigen Hagelwetter auszusetzen, wo er in der That nach  $1\frac{1}{4}$  Stunden einige Lebenszeichen von sich gab. Die äusseren Verletzungen waren folgende: Alle Haare am Körper waren verbrannt; ein breiter Brandstreifen bezeichnete den Lauf einer goldenen Kette, welche er auf der blosen Brust trug. Ihre Ringe waren zersprengt und nur ein kurzes Stück blieb unverletzt. Ein anderer Brandstreifen lief an der äusseren Seite des linken Beins herab. Am

äusseren Knöchel war eine tiefe Wunde durch das Schmelzen der Schuh schnalle; der Schuh war fortgeschleudert und wie mit einer Scheere zerschnitten. Das goldene Uhrgehäuse zeigte eine Menge matte Stellen, wie wenn es mit Quecksilber behandelt worden wäre.

Als Hr. Marie zu sich kam, erinnerte er sich des leuchtenden Blitzes und des Geklirres der Marken, nicht aber des Donners; er war vollkommen blind, seine Glieder schwer beweglich und wenig empfindlich; Bedürfniss, Harn und Koth zu entleeren, stellte sich erst am dritten Tage ein und noch sechs Tage blieb die Entleerung schwierig. Als der Beschädigte am 18. December in das St. Andreas-Krankenhaus zu Bordeaux eintrat, war bei kleinem unregelmässigen Pulse und verminderter Hauttemperatur ein Kältegefühl quälend. Der Schlaf war durch Träume, welche sich auf Lichterscheinungen bezogen, unterbrochen; Tags über beinahe beständige Betäubung (*assoupissement*), Stirnschmerz. Das Gesicht war seit dreizehn Tagen wiedergekehrt, doch die Pupillen unbeweglich, der Blick starr und ausdruckslos, das Fixiren mit Thränen und Stechen der Augen verbunden; erst am 26. December bemerkte er, dass er nur mit dem linken Auge sieht, sein rechtes erblindet ist. Geruch, Geschmack, Gehör geschärft, Tastsinn stumpf, Atem langsam, oberflächlich, Stimme leise. Muskelkraft und Empfindlichkeit desselben aufs Aeusserste geschwächt, am wenigsten die Arme. Nach seinem eigenen treffenden Ausdruck lässt der Kranke sich wie ein Gliedermann bewegen. Schmerzhafte Krämpfe sind seit dem 10. December häufig, besonders des Nachts. Appetit gering, Verdauung etwas gestört. Bäder und Blutegel hinter die Ohren scheinen weniger wohltätig gewirkt zu haben, als eine starke Gabe Ricinusöl. Später wurde an der hartnäckigsten und schmerhaftesten Wunde am rechten Knie die Elektricität, sowie innerlich das schwefelsaure Chinin angewandt. Die weitere Heilung können wir hier nicht mit derselben Ausführlichkeit wie im Original verfolgen; nur folgende Hauptpunkte wollen wir angeben. Seit dem 10. Januar fingen die Augen an sich zu bessern, anfangs sah er nur Schatten, dann Verzerrungen der Gegenstände, erst später die Farben. Dabei waren die Augen noch sehr empfindlich, die Pupillen starr, von mittlerer Weite, und seit dem 5. Februar traten zuweilen blitzähnliche subjective Lichtempfindungen auf. Ende Februar konnte er mit der Brille schreiben, doch war die Schrift noch mangelhaft wegen fehlender Feinheit des Gefühls in den Fingern. Am 15. Februar konnte er zuerst den Oberkörper, am 1. März die Knie steif halten. Ende März konnte er sich nach seiner Heimath einschiffen und hat später seine Gesundheit vollkommen wieder erlangt.

§. 16. Beobachtung von John Davies (Lancet 1839, Nr. 20. Schmidt's Jahrb. III. Suppl.-Bd. S. 266).

Am 26. Juni 1839 wurde ein Landmann, welcher sich mit anderen Personen unter einen Baum gestellt und an denselben gelehnt hatte, während die anderen entfernt standen, durch den Blitz bewusstlos niedergeworfen und in ausgedehnter Weise verbrannt. Am 29. fand ihn der Verf. im Hospital zu Hertford in folgendem Zustande: In der rechten Scheitelgegend drei oder vier vollkommen kahle Stellen ohne die geringste Hautverletzung; am Gesichte, an den Seitentheilen des

Halses und an den Schultern mehrere leichte Risse und Brandstellen; die hintere Seite des Halses frei von Verletzung, dagegen zieht sich von den obersten Rückenwirbeln an ein 8 Zoll breiter ziemlich tief verbrannter Streifen bis zum Gesäß hinab. Ein ähnlicher Streif auf der vorderen Körperseite vom Brustbein bis zur Schamgegend; die Schamhaare versengt, Glied und Hodensack bedeutend verbrannt, ganz nahe dem letzteren an der inneren Seite des rechten Schenkels war ein sehr tiefer, vier Zoll länger und zwei Zoll breiter Brandfleck. Beide Beine zeigten sowohl an der inneren, als an der äusseren Seite einen kupferrothen Streifen, der sich, in der Breite von 3—5 Zoll, von der Hüfte und Weiche bis zu den Fussgelenken hinabzog. Einzelne tiefere Brandflecke ausgenommen, war die Verletzung der Haut im Verlaufe dieser Streifen nur oberflächlich. Ausser den Streifen waren an beiden Beinen, besonders am linken Fuss und Fussgelenke noch viele einzelne Brandflecke und Schrammen befindlich. Der ganze linke Fuss war von livider Farbe und in der Mitte der linken Ferse ein Loch, als wenn eine Flintenkugel hier ihren Ausgang genommen hätte.

Der Kranke lag im Delirium, das Gesicht war leicht geröthet und etwas wärmer als in der Norm, der übrige Körper dagegen und besonders die Extremitäten kühl. Der Puls hatte 80 Schläge, war zitternd und gedehnt, alle Ausleerungen erfolgten unwillkürlich, die des Darms waren flüssig und von dunkler Farbe. In den folgenden Tagen wechselte Depression mit Exaltation (wenn nicht diese die Folge der gereichten Reizmittel, besonders des Weins war), am 30. begann die Temperatur des Körpers sich auszugleichen und das Bewusstsein zurückzukehren. Vom 1. Juli an begannen die Brandwunden zu eitern. Am 23. war der Verletzte körperlich vollkommen hergestellt; sein Geist litt noch an einer gewissen Depression und an Gedächtnisschwäche. — Der Strohhut, den der Mann trug, als er vom Blitz getroffen wurde, war zerschmettert, der Hutkopf ganz verschwunden, nur die Krempe wurde noch gefunden. In einiger Entfernung von ihm lag das Taschentuch, was er unter dem Hute zu tragen pflegte, ebenfalls in Stücke zerriissen. Im linken Stiefel fand man an der jenem runden Loch in der linken Ferse entsprechenden Stelle eine wie mit glühendem Eisen ausgebrannte Öffnung, was jedoch die einzige Spur von Verbrennung an den Kleidern des Mannes war.

§. 17. Beobachtung von Thomas R. Phayre (Dublin medical press. Juli 1842. Schmidt's Jahrb. Bd. 43. S. 81. Gazette des hôp. 1844. Nr. 72.).

Ein Hausirer, welcher ein Päckchen mit Nadeln auf dem Kopfe trug, wurde durch den Blitz tot zu Boden gestreckt, während seine beiden Begleiterinnen, eine Frau und ein Mädchen, nur zu Boden gestreckt wurden und kurze Zeit betäubt blieben.

Bei der Besichtigung zeigte der Körper des Mannes nur wenige äussere Spuren von Gewaltthätigkeit; mit Ausnahme einer ausgedehnten Zerreissung des linken Ohrs. Wahrscheinlich war der Blitz durch den linken Gehörgang eingedrungen, denn bei Eröffnung des Schädelns zeigte die linke Gehirnhemisphäre sich vollkommen zerstört und in eine dunkelgraue gleichartige flüssige Masse verwandelt;

nur ein kleiner Theil des gestreiften Körpers war erhalten. Blutaustritt, Zerreissung von Gefässen oder Häuten, Knochenverletzungen waren nicht wahrnehmbar. In der Brusthöhle zeigte sich der vordere Rand des oberen Lappens der linken Lunge etwa in der Breite von 3 Fingern schwärzlich gefärbt; beim Einschneiden crepitierte diese Stelle nicht und ergoss dunkles flüssiges Blut. Der Bauch zeigte nur äusserliche Verletzungen, linkerseits drei bis vier oberflächliche Furchen, welche von der neunten Rippe zur Schaamgegend verliefen. Dann zeigte sich erst wieder am linken Fussrücken eine Blitzspur: ein blauer Fleck und auf der Fusssohle dem entsprechend eine sternförmige klaffende Wunde.

Der Hut und der linke Schuh war zerrissen, die übrigen Kleider unverschrt.

§. 18. Beobachtung von Dr. Alexander in Altona (in Oppenheim's Zeitschrift, Band 27, S. 82. Schmidt's Jahrb. Band 46, S. 295).

Am 20. Mai 1844 fuhr zu Neumühlen (nahe bei Altona) der Blitz in einen Baum, sprang von da auf ein 26 Fuss von demselben entferntes Haus über, und traf die auf dem Vorplatz sitzende Frau, welche sich im 7ten Monat der Schwangerschaft befand. Gleich beim Einschlagen schrie die Frau, dass sie brenne und klage über Schulterschmerzen. Nach  $\frac{3}{4}$  Stunden fand Dr. Alexander auf der Mitte des linken Schulterblattes unter den durchaus unverletzten Kleidungsstücken eine fast sternförmige Figur ungefähr von der Grösse eines Thalers mit neun  $\Delta$ -artig gezackten Radien, wie man den Blitz abzubilden pflegt, ohne bestimmtes Centrum, von blassrother Farbe, wie eine schwach injicirte Conjunctiva scleroticae, beim Fingerdruck nicht verschwindend und bei der leisesten Berührung recht schmerhaft. Am nächsten Morgen war jene Zeichnung schon gänzlich verschwunden, so dass nur durch stärkeres Reiben der noch etwas empfindlichen Stelle eine schwache Andeutung derselben hervorgerufen werden konnte. Uebrigens war der Gesundheitszustand der Frau und die Lebensäusserungen des Fötus durch den Vorgang nicht beeinträchtigt worden; im Gegentheil schien der getroffene, früher eine lange Zeit rheumatisch afflicte Arm sich einige Tage besser zu befinden, was aber nicht von Dauer blieb.

In einer Note erwähnt der Herausgeber, Dr. Oppenheim, i. J. 1819 ähnliche Figuren an mehreren vom Blitz getroffenen Individuen wahrgenommen zu haben, und bezeichnet dies Erythem als einen geringeren Grad der Blitzwirkung, die in anderen Fällen tiefere Verbrennung erzeugte. — Der Verf. (Dr. Alexander) erinnert dabei an folgende in den Comptes rendus 1843, Nr. 23. Band 16, S. 1328 (auch in Poggendorff's Annalen 1843, Bd. 60, S. 158) mitgetheilte Beobachtung:

Im Juli 1841 wurde ein Beamter im Indre- und Loire-Departement vom Blitz getroffen; er war ohnmächtig; auf seiner Brust zeigten sich Flecke, welche vollkommen Pappelblättern glichen, welche verschwanden, sobald der Blutkreislauf sich

wieder herstellte. Ein gleichzeitig getroffener Müllerbursche blieb todt. Auf seiner Brust fand man diese Fleckenbildung in Form von Blättern; am folgenden Tage waren diese Flecken durch die beginnende Fäulniss schon etwas geschwächt.

Eine Anmerkung dazu besagt Folgendes: „Am 10. Mai 1785 schlug der Blitz in die Kirche von Riom in Auvergne, lief an dem nassen Glockenseile herab und tödete einen Mann, auf dessen Körper seltsame Spuren zurückblieben, welche in einem der Academie der Wissenschaften am 5. August 1786 erstatteten Bericht von Bossut und Leroy der Injection der Hautgefässe in Folge des Blitzschlags zugeschrieben werden, welche dadurch sichtbar geworden seien.“

Dieser gewiss richtigen Erklärung aber fügen die genannten Berichterstatter folgende, wunderstüchtige Fabelei hinzu, welche seitdem sehr fruchtbar sich vermehrt hat. „Diese Thatsache ist nicht neu; Pater Beccaria erzählt etwas Aehnliches und Franklin hat einem von uns (Leroy) mehrmals erzählt, dass vor etwa 40 Jahren ein Mann, der während eines Gewitters in seiner Hausthüre stand, den Blitz einen gegenüberstehenden Baum treffen sah, und dass durch ein Wunder (ja wohl!) man das Bild dieses Baumes auf der Brust des Mannes sah. Hr. Besile, welcher den Blitzschlag von Riom berichtet hat, schreibt, wie es uns (Bossut und Leroy) scheint, mit Recht diesen Effect dem gewaltigen Einströmen des Blutes in die Hautgefässe zu.“

Wahrscheinlich in Folge des Ruhmes Franklin's ist dieser angeblichen mündlichen Aeusserung des Physikers ein übertriebenes Gewicht beigelegt worden. Ein Dr. Orioli hat sich ein Geschäft daraus gemacht, in einem Sammelwerke: Spiche e paglie\*) (Corfu 1844, 2 Theile.) alle wunderbaren Blitzgeschichten zu sammeln. Orioli glaubt sogar an eine Geschichte von v. Helmont, dass der Kirchthurm von Curring im Lütticher Land 1554 durch den Blitz spurlos in den Erdboden hineingeschlagen und beim Anlegen eines Grabes unter dem grünen unverletzten Rasen wieder aufgefunden worden sei.

Orioli hat auf dem wissenschaftlichen Congress zu Neapel

\*) „Aehren und Strohhalme“. Nach den Mittheilungen von Boudin (Ann. d'hyg. III. 266) scheint das Stroh vorzuwalten.

1845 \*) mehrere Beispiele der „photographischen Wirkung“ des Blitzes vorgetragen, wonach Mastkörbe, Nummern von Schiffen, welche auf dem Segel aufgemalt waren, auf der Haut von Matrosen, welche auf dem vom Blitz getroffenen Schiffe waren, eine Blume 1847 auf dem Bein einer Dame zu Lugano abgebildet wurden. Ein Hr. Poey, Director der Sternwarte in der Havanna, bat zu Versailles eine Schrift darüber erscheinen lassen und in der meteorologischen Gesellschaft zu London einen Vortrag darüber gehalten, Orioli's Beispiele wiederholt und mit einem noch wunderbareren vermehrt, wo nämlich am 24. Juli 1852 auf einer Kaffeepflanzung in Cuba eine Pappel vom Blitz getroffen wurde und auf einem der grossen dünnen Blätter man die treue Abbildung mehrerer Nadelhölzer fand, welche in einer Entfernung von 1000 Fuss standen. Dass jene Blitzbilder trotz der Kleidung unter ihr abgedruckt wurden, überraschte Hrn. Poey nicht, denn er erwägt, dass die grobe Textur derselben das elektrische Fluidum mit dem ihm eingeprägten Bilde nicht aufhalten kann (Medical Times, 28. März 1857, S. 317).

Ihn überbot noch Raspail, welcher 1855 die Beobachtung mittheilt, dass ein Knabe, der nach einem Vogelnest strebend, eine Pappel erklimmt hatte, auf dem Baume vom Blitz getroffen und zu Boden geschleudert wurde. Auf seiner Brust war deutlich das Bild des Baumes gezeichnet und das Nest deutlich auf einem seiner Äste.

§. 19. Beobachtung von Dr. Tzschorner in Tuchel (Westpreussen). (Casper's Wochenschrift 1846, Nr. 38. Schmidt's Jahrb. Bd. 59, S. 78.)

Im Juni 18 -- wurde der K. in der Kolonie Iwnitz, als er gerade unter dem Schornsteine stand, von dem Blitz getroffen, welcher neben seinem Fusse ein mehrere Zoll tiefes Loch wie von einer Büchsenkugel in den Fussboden machte. Er schien todt, erholte sich aber bald, als er von seiner Frau entkleidet, gerieben und in freier Luft dem fallenden Regen ausgesetzt wurde. Seine hauptsächliche Klage waren Schmerzen in beiden Armen und Händen und im vorderen Theile der Brust. Nach fünf Stunden traf der Beobachter den Getroffenen mit starren Augen und glänzendem Antlitz im Bett aufrecht sitzen, am ganzen Körper, besonders an den Gliedmaassen kalt, den Puls an den Radialarterien kaum fühlbar, auch an den

\*) Vergl. Atti della settima adunanza degli scienziati italiani tenuta in Napoli 1845. Nap. 1846. 4<sup>o</sup>. S. 101!, 1013, 1022, 1024.

Carotiden sehr schwach und langsam, jedoch rhythmisch. Ausserdem zeigte sich im Nacken, über den Dornfortsätzen der vier unteren Halswirbel eine dunkelrothe Stelle, von welcher aus den ganzen Rücken entlang bis zu dem rechten Oberschenkel und über den rechten Oberarm bis zu dem Ellbogengelenke mehrere hellrothe Streifen verliefen, die bei der Berührung nicht schmerzten. Da nun sowohl die Gehirntheit als auch das Bewegungsvermögen des Kranken völlig ungestört zu sein schienen, die unerträglichen Schmerzen aber theils der Verbreitung des Plexus brachialis in beiden Armen entsprachen, theils an der vorderen Wand des Brustkorbs ihren Sitz hatten, so glaubt Dr. Tzschirner annehmen zu dürfen, dass besonders die hinteren Wurzeln der Rückenmarksnerven an der Ursprungsstelle des Plexus brachialis von dem elektrischen Fluidum betroffen worden und in Folge davon eine Hyperästhesie dieses entstanden sei. Opium machte in 24 Stunden die Schmerzen verschwinden; am 4ten Tage könnte der Mann wieder gehen, am 12ten arbeiten.

#### §. 20. \*)

Der Getroffene erhielt sich noch einen Augenblick auf den Füssen, stürzte aber dann zu Boden. Der Blitzstrahl traf denselben vorn auf den Kopf und zerriss seinen Hut, welcher weit fortgeschleudert wurde. Am Scheitel etwas mehr nach links theilte sich der Strahl, welcher nun an beiden Seiten des Rumpfes herabfuhr, in beiden Weichengegenden grosse brandige Hautzerstörungen verursachte, von da an über die Hüften und die unteren Extremitäten herabging und die Nähte der Stiefel trennte.

Aussere Untersuchung der Leiche. Am Scheitel etwas nach links und vorn die äusseren Kopfbedeckungen angeschwollen, dunkelblau gefärbt, von Haaren nicht entblösst. Von dieser Geschwulst gingen zwei dunkelrothe Streifen aus; der eine linke lief über einen Theil des Seitenwandbeins, dann über den Schuppentheil des Schlafbeins vor dem linken Ohr vorbei und ging an der vorderen Seite des Halses, dann zwischen der linken Brustwarze und Achselgrube nach abwärts der Weichengegend zu, wo er sich in eine brandige Stelle in der allgemeinen Bedeckung ausbreitete, dann wieder als schmaler dunkelrother Streif aus dieser Stelle hervortrat, sich über den grossen Rollhügel an der äusseren Seite des linken Beins herab fortsetzte und am Rücken des Fusses in mehreren kleinen dunkelblauen Flecken verschwand. Der rechte Streif richtete sich von der bezeichneten Geschwulst nach dem rechten dunkelblauen angeschwollenen Ohr, vom Ohrläppchen lief er am Halse nach abwärts und hinten; hierauf sich mit der rechten Schulterblattsgräthe kreuzend, gerade der rechten Weiche zu, wo er sich in eine ähnliche brandige Stelle ausbreitete, und von da aus, wie der Streif auf der anderen Seite, bis auf den Fussrücken verlief. Die Haare waren vom Scheitel herab bis in die Weichengegend nicht verbrannt, wohl aber von der brandigen Stelle der Inguinalgegend bis auf den Fussrücken.

\*) Leider habe ich die Quelle dieser 1846 von mir ausgezogenen Beobachtung zu notiren vergessen und nicht auffinden können.

**Internere Untersuchung.** Am Kopf in der erwähnten Geschwulst vier Unzen ergossenes Blut, alle Hirngefäße, sowie die Lungen mit Blut überfüllt, im Herzen und den grossen Gefäßen Blutmangel. Am Magen die Blutgefäße mehr als sonst überfüllt, sowie an mehreren Stellen des Darmkanals; die Leber am rechten Lappen dunkelroth mit Blut unterlaufen, besonders an der Fläche, die der brandigen Stelle der äusseren Bedeckung entsprach. Die Milz mit Blut überfüllt. Die innere Fläche der Muskelwand des Bauches da, wo aussen sich die brandigen Flecken fanden, mit Blut unterlaufen.

**§. 21. Beobachtung von Dr. Decerez, Gefängnissarzt in la Châtre (Dép. de l'Indre), (Ann. d'hyg. publ. Zweite Reihe, Bd. 3. S. 265).**

Am 30. Juni 1847, Abends 5 Uhr, schlug der Blitz in das Dach des Gefängnisses, eines im Viereck auf einem Felsen über dem Indre erbauten, vierstöckigen hohen Gebäudes, dessen Fenster alle mit dicken Eisenstangen verwahrt sind, zerschmetterte die Ziegel und schleuderte sie weit fort, folgt der Mauer gegen Süden, welche er beschädigt, zerbricht alle Scheiben des Fensters des obersten Stocks, wo ein einzelner Gefangener sass, der ohne Verletzung besinnungslos auf den Boden geschleudert wurde. Auch in demnächst tieferen Stockwerk zerbricht der Blitz die Scheiben, reisst den Fensterriegel ab und schleudert einen eisernen Bolzen von 14 Pfund Gewicht weit weg. Aber noch einen Stock tiefer, in der gemeinsamen Stube, wo der Gefängnisswärter, die schweren Schlüssel in der linken Hand am Fenster stand und ausserdem vier Frauen, drei sitzend und eine aufrecht sich befanden, übte der Blitz seine heftigste Wirkung. Auch dort zerbrach er die Scheiben, traf den Gefängnisswärter am linken Schenkel und warf ihn bewusstlos nieder, traf die ihm zunächst sitzende Frau rechts am Hals und schleuderte sie 10 Schritte weit (?), eine andere Frau wird auf ein Möbel geworfen, endlich wird ein Kleid aus den Händen der sitzenden Frauensperson gerissen und an die Decke geschleudert (?). Der sogleich gerufene Gefängnissarzt, Dr. Decerez, fand den Wärter wieder bei Bewusstsein, aber mit gelähmten Beinen; die Lähmung verlor sich nach einigen Stunden. Verletzungen waren nicht wahrnehmbar. Die am Halse getroffene Person konnte den Kopf nicht drehen und der Kopfnicker der rechten Seite war steif, gespannt und schmerhaft; der zuerst getroffene Gefangene im oberen Stock blieb bis zum Abend sprachlos, war aber bis 10 Uhr ausser Gefahr (?). Beim Eintreten in das Gefängniss war ein starker Geruch nach Schwefel und Knoblauch wahrnehmbar. Das Beinkleid des Wärters war an mehr als zwanzig Stellen zerrissen, ebenso sein linker Stiefel, und dennoch (?) war keine Verletzung an dem darin enthaltenen Fusse wahrnehmbar. Aller Hausrath des Zimmers war mehr oder weniger beschädigt und Blutgegel, die sich in einem Glas befanden, augenblicklich getötet. Der Blitz hatte schliesslich seinen Ausweg durch ein Loch gefunden, das er in den Fussboden schlug.

(Obige Beobachtung ist mit ihrer leichtgläubigen Wundersüchtigkeit, womit sie die Aussagen erschrockener Weiber für buchstäbliche Wahrheit nimmt, und mit der Oberflächlichkeit der Darstellung wenig brauchbar, und wesentlich hier als

Beispiel zahlreicher, meist älterer, ebenso flüchtig geschilderter Fälle angeführt, auf welche wichtige Folgerungen gebaut worden sind. Die Thatsache von dem unverletzten Bein im zerrissenen Stiefel bestätigt die anderweitig gemachte Erfahrung, dass die Leitung entweder durch den Körper oder durch die Kleidungsstücke vermittelt wird, ist aber, wie das „dennoch“ beweist, von dem Beobachter unrichtig aufgefasst worden.)

§. 22. Beobachtung von Maclean in New-York (N.-Y. Journal 1846. Oppenheim's Zeitschrift Bd. 40, S. 103, Prager Viertel-jahrsschrift, Band 22, Analekten. S. 93).

Ein 14jähriges Mädchen schlief in der Nacht vom 21. Juli 1845 mit dem Gesichte gegen ein offenstehendes Fenster gekehrt, als ein heftiger Donnerschlag sie plötzlich weckte und zwei leuchtende Blitze rasch nach einander vor ihren Augen vorbeifuhren. Sie schlief gleich darauf wieder ein, aber am Morgen vermochte sie nicht die Augen zu öffnen. Die Lider waren geschlossen, und als man sie öffnete, bewegte sich der Augapfel unwillkürlich und die Sclera erschien injizirt, das Sehvermögen war gänzlich erloschen, dabei war grosse Lichtscheu, Schmerz im Nacken und etwas fiebrhafte Aufregung vorhanden. Aderlass bis zur Ohnmacht, starke Abführmittel, Umschläge von warmem Wasser über die Augen, später ein Blasenpflaster im Nacken bewirkten, dass die Kranke am Nachmittag schon wieder Personen erkennen konnte. Am 23sten war die Sehkraft wieder vollkommen hergestellt und nur die Lichtscheu bestand noch einige Tage.

(Es ist fraglich, ob dieser Fall hierher gehört, ob nicht hier eine durch Zugluft bedingte rheumatische Affection der Augen und Nackenmuskeln vorliegt. Wir möchten eher das letztere annehmen.)

§. 23. Beobachtung von Cutler (The Lancet. — Gazette des hôp. 1849. Nr. 71.).

Ein 51jähriger belgischer Gardelientenant, kräftig, von nervösem Temperament, war 6 Wochen, ehe ihn Cutler sah, vom Blitz getroffen worden, er war nieder gestürzt und sah plötzlich nichts mehr. Der Kopf war geschwollen. Die Geschwulst wurde in 14 Tagen gehoben durch Aderlass, Blutegel und Schröpfen im Nacken. Als ihn der Verf. sah, waren die Pupillen sehr erweitert, zogen sich selbst unter dem Einfluss grellen Lichtes träge zusammen; eine Trübung der durchsichtigen Medien war nicht wahrnehmbar und der Purkinje'sche Versuch gelang vollkommen. Das Gesicht hatte sich soweit gebessert, dass nur noch Nyctalopie und Anerythropsie vorhanden war; der Kranke sah den Tag über alle Gegenstände wie von einem dicken Nebel überzogen, während er sie nach Sonnenuntergang und am Morgen sehr deutlich sah. Ebenso sah er: helles Roth als blassgelb, orange als gelb, carmoisin wie ungebleichte Leinwand, grün wie weissgrau oder chokolade-farben, van Dyck's Braun wie schmutzig gelb, carmin wie gelbgrau, blau dagegen sah er richtig.

§. 24. Beobachtung vom Unteramtsarzte Dr. Nick in Isny  
(Württemb. ärztl. Corresp.-Blatt 1857, Nr. 10.).

Am 24. September 1855 standen während eines Gewitters drei Geschwister Felder von Sommersbach, Gemeinde Benren, der Bruder 18 Jahr, die Schwestern 19 und 28 Jahre alt unter einem Birnbaum, als der Blitz in denselben schlug und von der Asttheilung aus auf die genannten Geschwister übersprang. Eine an den Stamm angelehnte Egge mit 30 pfund schweren gegen die Krone des Baumes gerichteten eisernen Zähnen wurde vom Blitze nicht berührt. Dagegen wurde die an die Egge gelehnte ältere Schwester (Verena) von der rechten Schulter bis zum Ellenbogen und von der rechten Hüfte bis zum Knie in einer Breite von 1—3 Zoll mehr oder weniger heftig verbrannt und zugleich bewusstlos zu Boden geworfen. Als sie nach etwa 5 Minuten wieder zu sich kam, hatte sie Mühe zu athmen. Es folgte ein leichtes typhöses Fieber, welches nach 14 Tagen gehoben war. Neben der Schwester, etwas weiter vom Baume entfernt, stand der Bruder Benedict. Ihm verbrannte der Blitz die Haare ohne die Kopfhaut zu verletzen; von dem linken Ohr lief ein zwei Zoll breiter trockner Hautstreifen ohne den Hals zu berühren, über Gesicht und Brust zum Handgriff des Brustbeins und zum Nabel, wandte sich dann noch mehr nach links und endete am Gesäss. Der Getroffene sank ohne einen Laut von sich zu geben, todt zu Boden und blutete stark aus Mund und Nase. Schon nach wenigen Stunden trieb sich der Leib auf und entwickelte sich ohne Todtentstarre ein starker Fäulnissgeruch. Die entfernteste vom Baume war die neben ihrem Bruder stehende jüngere Schwester Anna. Bei ihr wurde vom Nacken bis zum Gesäss der Rücken gänzlich verbrannt, stärker in der Mitte, schwächer an beiden Seiten. Die Oberhaut fehlte ganz, die Lendenhaut war in der Mitte geschwärzt, an den Seiten geröthet. Die Getroffene sank ihrer bewusst zu Boden, blutete aus Mund und Nase, verlor dann das Bewusstsein und lag unruhig unter mühsamem Athmen, bei kleinem kaum fühlbaren Pulse, blassem, kühlem Gesicht, geschlossenen Augen und erweiterten starren Pupillen. Auf eine Venaesection von 3 Unzen, welche nach einer Stunde wiederholt wurde und schwarzes, schwer gerinnendes Blut entleerte, wurde sie ruhiger, athmete leichter und schluckte einige Esslöffel voll Wasser. Die Hilfe war nur vorübergehend. Das Athmen wurde noch mühsamer und unter leichten Convulsionen starb sie, 4 Stunden nach dem Anfall. Section nicht gestattet. An keinem der Kleidungsstücke, welche vorherrschend aus grober Leinwand bestanden, sah man eine Spur von Verbrennung. Wo sie die verletzten Körpertheile bedeckten, waren sie in eine Anzahl Stücke verschiedener Grösse und Form, die meistens 1—8 Schritte von denselben entfernt lagen, zerrissen. Der Boden der runden Tuchkappe, welche Benedict aufgehabt hatte, fehlte, während Schild und Rand unverletzt waren, und der Stelle, wo er gestanden hatte, entsprechend, war ein Loch in der Erde von  $\frac{1}{2}$  Fuss Durchmesser und  $\frac{1}{2}$  Zoll Tiefe.

§. 25. Beobachtung von Dr. Harting (Ztg. des Ver. f. Heilkunde in Preussen 1856, Nr. 53.).

Zwei hinter einem Fruchtschober knieende Frauenzimmer wurden so vom Blitz erschlagen und in das Stoppelfeld geschleudert, dass der entblößte obere Theil der Brust blutig gekratzt erschien. Eine Spur von Verletzung war sonst nirgends zu finden, die kleinen Käppchen auf dem Kopfe aber, sowie das Umschlagetuch der einen Frau erschienen in der Mitte wie durch ein scharfes Messer in 4 Stücke getrennt, ohne Brandflecke. Bei der einen, im 9. Schwangerschaftsmonat stehenden machte Harting zwei Stunden nach dem Tode den Kaiserschnitt. Das Kind, dessen Bewegungen nach Angabe der unmittelbar nach dem Tode anwesenden Hebamme durch die Bauchdecken der Mutter wahrnehmbar gewesen waren, war aber schon todt. Ein wenige Schritte hinter den Frauen knieender Mann bemerkte nur eine Lähmung der halben rechten Hand, die jedoch am andern Tage vollkommen wieder beseitigt war.

§. 26. Beobachtung vom Oberamtsarzt Dr. Müller in Oberndorf (Würtemb. Corresp.-Blatt 1857, Nr. 9. Schmidt's Jahrb. Bd. 100, S. 79).

Ein 31jähriger Mann wurde am 12. Juni 1856, als der Blitzschlag das Haus traf, gleich vier andern Hausgenossen besinnungslos zu Boden geworfen. Zu bemerken ist dabei, dass eine ihm gegenüberstehende hochschwangere Weibsperson keinen weiteren Schaden verspürte. Der Getroffene kam bald zu sich, doch blieb noch einige Stunden Schwindel zurück. Die Verbrennung begann an der linken Unterbauchgegend, zog sich an der inneren und äusseren Oberfläche des linken Oberschenkels bis zum Knie, welches mit einem rothen Ring umgeben war, und nahm die ganze Wade ein. Die linksseitigen Schaamhaare sowie die Haare des linken Beines waren verbrannt. Die Röthe war hier und da von schwarzen Brandstreifen unterbrochen. Ein excoriirter Streifen ging über die Fusssohle und dieser Stelle entsprechend war in dem Oberleder des Stiefels hart neben der Doppelsohle ein linsengrosses Loch durchgeschlagen. Ein Zoll unter dem „Hosenpreise“ (Hosenbunde?) und unter dem Knie waren Löcher durch die Hosen geschlagen. Der Strumpf an zwei Stellen geschwärzt, theilweise verbrannt. Von den Zehen bis zur Wade fehlte alle Empfindung, dieser Theil war blass und kalt. Der Getroffene sass im Augenblicke seiner Verletzung am Fenster; ausser der unteren Hälfte seines Körpers wurde auch der Tisch getroffen, die Platte durchgeschlagen, der Tischfuss durchlöchert und in den Fussboden drei schwarze Punkte gebrannt.

Am zweiten Tage erhob sich die verbrannte Oberhaut in Blasen, am dritten Tage kehrte die Empfindung in dem Fusse zurück; die Eiterung begann; sie wurde mit Aufstreuen von Mehl behandelt. Am 20. Juni, also nach 8 Tagen war die Heilung vollendet.

§. 27. Beobachtung von E. Claes, Assistent von Uytterhoeven im Elisabeth-Hospital in Antwerpen (Journal de méd. de Bruxelles, Oct. 1856. Canstatt's Jahresbericht über 1856. IV. 131.).

Ein englischer Matrose wurde am 10. Juli 1856 auf einem Kohlenschiffe vor Antwerpen mitten auf der Schelde vom Blitz getroffen. Das wollene Kamisol, wel-

ches er getragen hatte, ward theilweise wie von Karden zerrissen, umhergeschleuderte Fetzen klebten an den Tauen, das Verdeck war mit Wollfasern, so fein wie Watte, übersät. Ein zwei flache Hände grosses Stück vom Leibe des Hemdes ward weggerissen, das dadurch entstandene Loch hatte schwarze, wie verkohlte Ränder. Der rechte Hemdärmel war grossentheils zerfetzt, aber nicht versengt; das rechte Hosenbein zeigte die Merkwürdigkeit, dass der sogenannte Schuss im (grob gewirrten) Zeuge gänzlich zerstört, dagegen die sogenannte Kette unversehrt geblieben war. Die wollenen Strümpfe waren durchlöchert, aber nicht versengt. Beide Strippen am rechten Stiefel waren verschwunden, die Schäfte von den Sohlen ganz sauber und ohne im geringsten eingerissen zu sein, losgetrennt.

Da ein Aderlass und stimulirende Einreibungen ohne Erfolg blieben, ward der Verletzte in das St. Elisabeth-Krankenhaus zu Antwerpen gebracht. An dem robusten Körper deutete eine handbreite, hier und da von geschundenen oder wunden Stellen, anscheinend theils Brandwunden, theils Contusionen oder Risswunden, unterbrochene Ecchymose den Verlauf des Blitzes an. Am rechten Vorderarm erstreckte sich eine oberflächliche, an der äussern vordern Armläche deutlicher erkennbare Contusion bis zu einer in der Axillarfalte befindlichen elliptischen, wie durch eine Feuerwaffe erzeugten Wunde mit gezackten Rändern, welche bis auf den Deltoidens eindrang und von welcher eine 5 Centimeter breite, mit dem äussern Rande des grossen Brustmuskels gleichlaufende Excoriation bis in die Nabelgegend 6 Centimeter von der Mittellinie nach aussen herab verlief, endlich aber in eine 10 Centimeter breite, sich unmittelbar nachher theilende Ecchymose überging. Eine dieser Theilungen lief stark geröthet schräg nach der Mitte des linken Schenkels in der Entfernung von 2 Centimeter vor dem Schaambogen vorüber, theilte sich hierauf von Neuem in ein doppeltes Band, welches an der Vorderfläche des Unterschenkels bis zu einem einen Fünffrankenthaler grossen, an der äussern Seite der Fussspanne befindlichen Excoriation herabließ. Die andere äussere Haupttheilung zeigte zuerst eine 7 Centimeter breite Excoriation, erstreckte sich dann bis zur obern vordern Darmbeinräte und von hier in Gestalt einer Ecchymose bis an die innere Kniekehlenoberfläche des rechten Beines, ward hierauf undeutlicher, verschwand sogar ganz, ward aber von der Mitte der Tibia an wieder sichtbar, verlief in gerader Linie bis an die innere Mittelfussfläche herab und ging in eine, ein Fünffrankenstück grosse, die ganze Haut durchdringende Wunde über.

Der Kranke konnte nur auf dem Rücken liegen, zeigte Schlafsucht und grosse Schwäche, Bewusstlosigkeit mit wechselnder Unruhe, Schwindel, taumelnden Gang. Das Bewusstsein war ungetrübt, die rechte Seite war schmerhaft, die Antworten erfolgten langsam und mit veränderter Stimme; die Haut war kühl, das Gesicht bläulich gefärbt, die übrige Haut blass, der Puls klein und beschleunigt, ebenso der Herzschlag und der Atem, die Zunge kühl, der Bauch aufgebläht und empfindlich, seit der Verletzung war weder Koth noch Harnentleerung eingetreten. Am folgenden Nachmittag trat unter Zunahme aller Erscheinungen der Tod ein. Bei der Leichenöffnung fand sich an den Darmbeinruben beginnende Fäulniss: das Herz normal, seine Höhlen wie die grossen Gefäße, namentlich Venen, mit schwarzem Blute gefüllt. In der Unterleibshöhle  $1\frac{1}{2}$  Liter röthliches, blutiges,

fleischwasserähnliches Serum, im kleinen Becken mit kothähnlichen Massen gemengt. Seitlich am Bauchfell Entzündungerscheinungen, auf den Dünndärmen sechs grosse schwärzliche, den Contusionen auf der äussern Bauchhaut entsprechende Plaques, die Dünndarmschlingen durch Pseudomembranen verbunden, an der Aussenseite des Darms reichliches Exsudat in Form weicher, gelblicher Granulationen, dabei gleichzeitig ebendaselbst Erweichung und grosse Zerreisslichkeit des Darms, indessen keine Perforation. An den Stellen, wo Blutaustritt erfolgt war, die erweichte Schleimhaut stark injicirt, die Brunnerschen und Peyerschen Föllikel aufgeschwollen, die Mesenterialganglien unverändert, Milz erweicht, Gehirn venös injicirt, sonst normal.

**§. 28.** Nach Rivaud - Landrau (L'union 1856, Nr. 51.) bemerkte eine Frau, welche unter einem vom Blitz getroffenen Baume gestanden hatte und an der linken Körperhälfte gelähmt in ihre Wohnung geschafft worden war, nach Rückkehr des Bewusstseins, dass sie mit dem linken Auge in Folge von Cataractbildung nichts mehr zu sehen vermochte. Rivaud-Landrau fand 10 Jahre nach dem Unfall alle Gebilde des Auges, mit Ausnahme des getrübten Linsensystems, normal, das Sehvermögen auf die Unterscheidung von hell und dunkel beschränkt. Ueber das spätere Verhalten der Lähmung ist nichts bemerkt.

Eine ähnliche Beobachtung, erzählt von dem dänischen Corpsarzt Franz Christian Faye in Skien, in Eyr, et med. Tijdschrift 1835. I. Heft, ist kurz erwähnt in Schmidts Jahrbüchern I. Suppl.-Bd. S. 286.

Ein 25jähriger Jäger war im Juni 1833 vom Blitz getroffen; zwei Monate später zeigte er eine Cataract des rechten Auges, welche gleich nach dem Blitzschlag angefangen haben soll sich zu entwickeln.

**§. 29.** Am 23. März 1857 wurde der Pariser Akademie der Wissenschaften durch Hrn. Guyon eine Mittheilung gemacht über die durch den Blitz an Bord der Brig Félicie von S. Malo verursachten Verletzungen (Gaz. des hôp. 1857. Nr. 39.).

Am 16. December 1856 stürzte während eines Platzregens eine Feuermasse (Gerbe de feu) unter dem Geräusch eines starken Kanonenschusses auf das Schiff, welches in allen seinen Theilen wie von Funken leuchtete. Gleichzeitig war ein starker Schwefelgeruch wahrnehmbar.

Der Blitz hatte den Toppmast getroffen und in seiner ganzen Länge in mehrere Splitter gespalten; in dem Mittelmast (Fockmast) war eine Furche von etwa 3 Meter Länge gebildet. Die Beschädigungen dieser beiden Maste befanden sich gegen die Rückseite des Schiffes. Auf seinem Verlauf zwischen beiden Masten hatte der Blitz von der Bemannung, welche aus 8 Köpfen bestand, 6 Personen getroffen, nämlich: Roubaud, Matrose; Salveja, Steuermann; Chénel, Novize; Basset und Chiozza, Matrosen; Joseph, Schiffsjunge. Blos der Capitän welcher sich gerade am Steuer befand, und ein Schiffsjunge, der in die Küche war, blieben verschont, Der Capitän Durand glaubte zuerst, seine ganze Mannschaft sei todt, da Niemand auf seinen Zuruf antwortete und alle ausgestreckt auf dem Verdeck lagen.

1) Roubaud war von einer Verbrennung zweiten Grades befallen, welche von dem oberen vorderen Theile des rechten Schenkels sich bis zur entsprechenden Leistengegend erstreckte. Ausserdem zeigten sich in Mitten der Verbrennung des Schenkels drei thaler grosse Flecke, einer unter dem andern, wo die Haut vollständig zerstört und durch einen vertieften graulichen Schorf ersetzt war. An der entsprechenden Stelle war die Hose des Verwundeten zerrissen. Der Schenkel und die Leistengegend waren kohlschwarz. Beide Theile waren im Augenblick des Blitzes stark gegen den Mast gestemmt; so erklärte sich die Mittheilung desselben. Als Roubaud am 3. Januar auf der Rhede von Algier verbunden wurde, waren noch Reste der Schorfe übrig. Roubaud verliess sein Fahrzeug am 10. Januar um nach Frankreich zurückzukehren; zu dieser Zeit eiterten die drei Wunden noch und der Unterschenkel war schmerhaft und geschwollen.

2) Chénél zeigte an dem unteren hinteren Umfang des Schultergelenkes der linken Seite einen Schorf, wie nach eingreifender Anwendung des Glüheisens von 6—7 Centimeter Länge und nahe 2 Centimeter Breite, aus welcher gleich nach dem Ereigniss eine reichliche Blutung gekommen war. Ausserdem zeigte sich noch eine starke Anschwellung des linken Fussgelenkes und nicht nur die verwundeten Theile, sondern der ganze Körper waren wie von Koble geschwärzt. Am 12. Januar bot die vordere Seite der Achselwunde nur eine schmale Narhe dar, während die hintere Seite mit einer weiten Wunde klapste. Die Ränder der Wunde waren von Krusten überhöht, welche grosse fleischige Hügel (boutons) bedeckten. Ihr Anblick zeigte, dass nicht nur die Haut, sondern auch eine dicke Zellgewebsschicht in Schorfe verwandelt waren. Die Unterschenkel waren geschwollen und empfindlich gegen Druck, und die äusseren Knöchel zeigten die Spuren einer leichten Verbrennung. Im Augenblick der Explosion hatte Chénél die linke Hand über seinen Kopf erhoben und hielt sich am Takelwerk. Hinten und auf der linken Brust war das Hemd ganz zerfetzt, und zeigte auf der Mitte der Brust ein Loch, durch das man den Finger stecken konnte, welches als der Ausgangspunkt des Blitzstrahls zu betrachten war.

3) Salveja war in den Mund getroffen, dessen Schleimhaut, wie auch die der Zunge, sich die folgenden Tage fetzenweise ablöste. Die Zähne waren kohlschwarz und wackelten noch am 12. Januar. Die Hirnerschütterung war lebhaft gewesen, aber die Bewusstlosigkeit hatte kurze Zeit gedauert, denn Salveja hatte einige Worte stammeln können, als der Schiffshauptmann gleich nach dem Unfall seine Mannschaft aufrief. Heftige Kopfschmerzen minderten sich allmälig, waren aber doch am 12. Januar noch vorhanden.

4) Basset war an dem rechten Handgelenk getroffen, dasselbe war geschwärzt und geschwollen. Am 12. Januar war die Geschwulst verschwunden und nur noch geringe Empfindlichkeit beim Druck vorhanden.

5) Joseph war am rechten Vorderarm getroffen, der vom Gelenk bis zu den Fingerspitzen geschwollen war. Erscheinungen und Verlauf wie bei 4).

6) Der Schiffsjunge Franz Michael war während der Explosion auf dem Hintertheil des Schiff verdeckts entfernt von den andern und hielt sich nicht am Tauwerk. Nach Aussage des Salveja wäre er vom Blitz nach vorn geschleudert wor-

den, wo er niederfiel. Er war an die Füsse getroffen, welche besonders ums Fussgelenk roth und geschwollen, nicht aber wie bei den andern geschwärzt waren. Er stiess einen Schrei aus und blieb etwa  $\frac{1}{4}$  Stunde ohne Bewusstsein. — Alle sechs Verwundete blieben länger oder kürzer bewusstlos, am längsten Chénel, der erst nach 48 Stunden zu sich kam; alle gaben eine Schwerhörigkeit an, welche die folgenden Tage dauerte und bei Roubaud am 10. Januar noch ziemlich bedeutend war. Noch ist zu bemerken, dass Roubaud und Chénel, welche nie seekrank gewesen waren, bei der kurzen Ueberfahrt nach Fort Génois sich heftig erbrachen und dass das Ausgeworfene einen Schwefelgeruch hatte.

§. 30. Beobachtung von Dr. Jack in Düren (Med. Central-Zeitung 1857. Nr. 53. Prager Vierteljahrsschrift, Band 57, Analecten S. 95. Schmidt's Jahrbücher, Bd. 100, S. 78).

In der Kölnischen Zeitung vom 18. Juni 1857 ist dieselbe Katastrophe von dem Kreisphysikus Dr. Königsfeld zu Düren ausführlich beschrieben; im Wesentlichen weichen beide Beobachter in ihren Angaben nur hinsichtlich der Zahl der in der Kirche befindlichen Personen ab, welche Jack auf 300, Königsfeld nur auf die Hälfte dieser Anzahl veranschlagt. Am Fronleichnamstage 11. Juni 1857 schlug der Blitz in die frei gelegene niedrige Kirche (der hölzerne Dachstuhl des Thurmes steht nur 50 Fuss über dem Boden) des Dörfchens Grosshau zwischen Düren und Montjoie. Er durchbrach die Aussenseite des Thurmes, sprengte denselben auseinander und drang den Glockenstuhl und Orgelraum entlang in die gefüllte Kirche hinab. Die Männer, welche an der Mauer standen, wurden härter betroffen, als die das Schiff der Kirche einnehmenden Frauen und Kinder; sechs Männer zwischen 19—41 Jahren wurden getötet, darunter drei, die an die Säulen, welche die Orgel tragen, gelehnt standen, zwei, die an der Mauer lehnten und ein Freistehender; sodann wurde noch ein Mann schwer verletzt, welcher sich gleichfalls an eine Säule gelehnt hatte; die Weiber und Kinder wurden nur zur Erde geworfen, betäubt und unbedeutend verletzt; sie empfanden die seltsamsten Gefühle, als wenn sie an die Füsse geschlagen oder in die Erde hineingezogen würden. Nach dem Schlag erfüllte eine Staubwolke die Kirche; der Ozongeruch war erstickend. — Die Todten zeigten schon nach anderthalb Stunden, als Dr. Jack eintraf, neben den gewöhnlichen Leichenerscheinungen: Aufreibung des Leibes und zwei sogar schon deutlichen Verwesungsgeruch. Die Spuren des Blitzes fanden sich bei fünf an der rechten Körperseite als zoll- bis handbreite von Kopf oder Hals über Brust und Bauch röthlich verlaufende Streifen oder reihenförmige, bohnengroße Tupfen mit Hautflecken, Excorationen, selbst grubenförmigen Ausgrabungen, deren Ränder keine Spur von Reaction zeigten. Bei einem war der Strahl von der linken Schulter nach Hals, Brust und Oberschenkel sprungweise niedergefahren, bei zwei andern war die Verletzung extensiver, Blutung aus Nase und Mund, Versengung der Haare auf allen damit besetzten Stellen des Körpers, nirgends Bläschenbildung. Am nächsten Tage hatten die streifigen Hautverletzungen ein braunschwarzes, pergamentartiges Aussehen, waren beim Einschneiden lederhart, alle Leichenerscheinungen entwickelt. — Sectionen wurden nicht gestattet.

Etwa 30 verletzte Personen klagten über erschütterndes Frösteln, schmerzhaf-tes Ziehen und Dehnen in den Gelenken, hauptsächlich des Ellbogens, der Hände und Füsse, über Gefühl von Taubheit und Lähmung darin, über Präcordialangst und Drücken. Die betreffenden Theile zeigten sich kühl, blass, bei gesteigerter Wärme des übrigen Körpers, gegen Reize nicht empfindungslos. Herzschlag und Puls sehr unregelmässig und klein, Athmen mühsam, unterbrochen, Bewusstsein frei, bei Manchen Nasenbluten. Verbrennungen meist leicht, zuweilen auch die ver-schiedenen Grades combinirt. Fast alle Verletzungen waren rechtsseitige, an der oberen Körperhälfte am ausgeprägtesten, und verliefen meist als hellrothe, gerade- oder krummlinige, beim Druck erblassende, 1 — 3 Zoll breite Streifen vom Kopf neben dem rechten Ohr vorbei (wo die Haare versengt waren), auf Hals, Brust, Unterleib und Extremitäten, gewöhnlich ohne jede Unterbrechung. An der Brust folgten sie fast regelmässig der Richtung des Brustbeins seitwärts nach dem Epi-gastrium bis zur Linea alba, bogen dann nach einer, namentlich der rechten, Leiste, ab (wo sich ebenfalls die Schaamhaare versengt zeigten) und traten so über die Aussenseite des Oberschenkels nach der Kniekehle und Wade bis zur Fusssohle herab. Bei Manchen liefen die Streifen am Rücken längs der Wirbelsäule bis zum Gesäss, bei Andern wiederum fanden sich dieselben vorn wie hinten, oder mehr an Schultern und Oberarmen oder an letzteren allein, seltner bloss an den Vorder-armen. Bei den Wenigsten zeigte sich das Gesicht verletzt, nur in zwei Fällen war es streifig, bei den Uebrigen gesprenkelt auf Stirn und Wange. Nur einmal sah man auch die Genitalien beschädigt, mit Brandschorf an der Wurzel des Penis. Bei einem Manne lief der Streif, ein lateinisches W bildend, vom rechten Oberarm zur Achselhöhle, zur Schulter, an der Brust abwärts um beide Brustwar-zen herum, dann wieder zur entgegengesetzten Schulter und Achsel und so zum linken Arme, bei einem andern vom linken Ohr über Brust und Bauch, linke Leiste nach der rechten Kniekehle und Wade bis zum rechten Fussrücken, wo der Blitz-strahl den Stiefel nadelkopfgross durchbohrt hatte. Entgegengesetzte Richtung zeigte er bei einer alten Frau: von der rechten Augenbraue über Auge, Hals, Brust-bein, Herzgrube nach links übersetzend zur linken Schenkelbeuge, weiter unten in rothen Tupfen endigend. Injectionen der verschiedensten Formen, wie Bäumchen, Blumen, Büschel, Sterne, Arabesken fehlten nicht; sie erblassten bis zum nächsten Tage, verursachten aber noch länger brennenden Schmerz und liessen nicht selten eitergefüllte Bläschen aufschiessen.

§. 31. Beobachtung von Auzouy (Gazette hebdomadaire V. 2. Schmidt's Jahrb. Bd. 100, S. 78).

Am 8. September 1857 traf der Blitz einen 49jährigen Mann unter einer Pappel. Der Baum zeigte einen tiefen Riss, der an der Stelle aufhörte, wo der vom Blitze Getroffene mit dem Kopfe angelehnt an diesem die Brandwunde hatte, dagegen da (am Steissbein) wieder begann, wo die Spuren des Blitzes an dem Manne aufhörten und hierauf bis zur Wurzel des Baumes herabließ. Der Verletzte wurde unmittelbar nachher in einen benachbarten Krankensaal in Fains gebracht, seiner durchpässen und vom Blitz zerfetzten Kleider entledigt und in wollene Decken

gewickelt. Puls, Athem, Bewusstsein fehlten gänzlich, das Muskelsystem war durchaus erschlafft und welk, die Papillen erweitert, das Antlitz blauroth, die Herzschläge nicht wahrnehmbar; die Geruchsnerven reagirten nicht mehr auf äussere Reizmittel, die am Hinterkopf befindliche frische Wunde blutete nicht mehr. Flanellfrictionen, Sinapismen auf die Extremitäten, künstliche Athembewegungen etc. brachten den übrigens eben noch warmen Scheintodten in verhältnissmässig kurzer Zeit wieder zu sich. Der Athemprozess mochte etwa  $\frac{1}{4}$  Stunde ausgesetzt haben. Ein Aderlass wegen der im Puls sich ankündigenden drohenden Reaction vollendete die Wiederbelebung des Scheintodten, bei dem sich etwas Brechneigung einstellte, und dessen vorher blaurothes Gesicht sich blasser zu färben begann. Auch die Wunde blutete wieder. Am Abend desselben Tages war der Kranke bereits wieder im Stande, einige Schritte weit allein zu gehen, nur erinnerte er sich des Ereignisses nicht und noch 14 Tage lang verliess ihn weder eine Art Stumpfsinn, noch ein Eingeschlafensein und Zerbrochensein der Extremitäten, besonders der oberen. Noch vor Ablauf eines Monats jedoch ging er völlig genesen seiner Beschäftigung nach. Die Kopfwunde heilte unter der gewöhnlichen Behandlung.

Auzouy gründet auf diese Beobachtung folgende Sätze: 1) die vom Blitz Getroffenen sterben in der Regel asphyktisch; 2) sie sind daher, wenn rasche Hilfe vorhanden ist und nicht über  $\frac{1}{2}$  Stunde ausbleibt, meist zu retten, da nur eine sehr geringe Anzahl derselben als augenblicklich todt zu betrachten ist.

§. 32. Ziemlich vereinzelt steht folgender Fall von Blitzwirkung auf die Nerven des Kehlkopfes, indem die Leitung durch die Nasenöffnung von der äussern Haut nach dem Innern des Körpers absprang (Gaz. médicale 1846, Nr. 14.).

Ein im September 1845 im Departement de la Creuse getroffener kräftiger 30jähriger Schäfer fiel zur Erde, stand aber bald wieder auf. An äusseren Verletzungen war nur ein linsengrosser bläulicher Brandfleck auf der rechten Stirnhälfte und zwei oberflächliche gekratzte Schrammen auf dem Nasenrücken wahrnehmbar. Dagegen war der Blitzgetroffene fast vollkommen stummlos; er konnte nicht sprechen, sondern brachte mit grösster Anstrengung gellende, meckernde, kaum verständliche Töne hervor. Dabei empfand er, selbst wenn der Kehlkopf gedrückt wurde, durchaus keine Schmerzen, hatte keinen Husten, der Gaumen war nicht einmal geröthet. Nur beim Versuche zu sprechen fühlte er die Anstrengung, die Luft aus der Lunge zu pressen. Am folgenden Tage war ganz derselbe Zustand, dann verlor er sich allmälig, so dass nach 8 Tagen der Kranke seine gewöhnliche kräftige Stimme wieder hatte.

§. 33. (Wiener med. Wochenschrift 1859, Nr. 16.)

Am 18. August 1858, 2 Uhr Nachmittags, wurde ein 48jähriger Webergesell nächst der „Spinnerin am Kreuz“ bei Wien vom Blitze getroffen, indem der hohle Eisenstab seines aufgespannten seidenen Regenschirms als Leiter diente. Der Schirm

war oben gespalten und zeigte an dem unteren Ende über der hölzernen Handhabe ein erbsengrosses Loch. Von hier war der Blitz auf den Körper des Betroffenen übergesprungen, wobei er sämmtliche Kleidungsstücke an der Brust zerriss, die Beinkleider von den Oberschenkeln zur Hälften (?) und beide Stiefel vom Leibe riss, von dem rechten die Röhre lostrennte und die Röhre des linken, in drei regelmässige Längsstreifen theilte. Von der linken Brust in der Höhe der dritten Rippe bis zum Nabel zog sich ein gegen 8 Zoll breiter Brandstreifen, in dessen Mitte, in der Länge von 8 und der Breite von 2 Zoll die Oberhaut ganz fehlte, während der übrige Streifen mit serumhaltigen Blasen besetzt war; vom Nabel setzte sich ein rother Streifen auf den linken Oberschenkel und an der inneren Seite desselben bis zum Knie fort, zeigte sich hier an beiden inneren Gelenkknorren, wendete sich dann beiderseits nach aussen und verlor sich rechts am äusseren Knöchel, links gabelförmig am Fussrücken. Die anfängliche Bewusstlosigkeit wich einem Zustand von Betäubtheit und Schwindel, welche sich nach einer ruhigen Nacht ebenfalls verloren.

**§. 34. Beobachtung von Dr. Märcklin, Physicus in Crefeld (Casper's Vierteljahrsschrift, Bd. 16, S. 331).**

Am 12. August 1859, Abends zwischen 6 und 7 Uhr, wurde ein 24jähriger kräftiger und gesunder Mann mit seinen beiden Pferden auf freiem Felde vom Blitz erschlagen. Um halb zehn Uhr sah der Berichterstatter die Leiche. Die Kleider waren unversehrt, der Blitz hatte die linke Kopf-, Hals- und die vom Hemde nicht bedeckte Brustseite getroffen und war dann unter den Beinkleidern auf die innere Seitenfläche des rechten Oberschenkels übergesprungen. Als Spuren fanden sich an den betreffenden Stellen: die Kopf- und Schaamhaare versengt; blaue, durch Sugillation bedingte Flecke auf der Kopfhaut und am Halse, bei deren Einschneiden sich schwärzliches Blut zeigte; Abschindung der Oberhaut von verschiedener Grösse und Form am Halse, auf der Brust und am Oberschenkel, deren leicht geröthete Grundflächen von einem merkbaren Saume umgeben waren, und endlich auf der Brust oberhalb der Warzen, von oben nach unten in gerader Richtung verlaufend, eine anderthalb Zoll lange, zwei Linien breite kupferfarbige, schwer zu schneidende verbrannte Hautstelle. Die Augen waren stark geröthet, die Pupillen sehr erweitert, der Mund geschlossen, die Zunge hinter den Zahnreihen. Die Todtenstarre war schon nach 3 — 4 Stunden deutlich ausgeprägt, und bei der andern Tages noch einmal angestellten Untersuchung ergab sich, dass dieselbe nunmehr über den ganzen Körper im höchsten Grade verbreitet war.

**§. 35. Allgemeine Betrachtungen über die Blitzwirkung** hat Medicinal-Rath und Kreisphysikus Dr. Schneider in Fulda im 19. Ergänzungsheft zur Henke'schen Zeitschrift f. die Staatsärzneikunde (Erlangen 1833) S. 239 angestellt. Seine Hauptergebnisse sind folgende: 1) Der Blitz dringt nicht in den menschlichen Körper, sondern verletzt nur seine Oberfläche. 2) Nicht Verbren-

nung, sondern heftige Erschütterung, besonders des Gehirns und überhaupt des Nervensystems verursacht wahrscheinlich den Tod der von ihnen getroffenen Thiere. 3) Wenn der Blitz auf Menschen oder Thiere trifft, so tödtet er sie meistens, ja fast immer auf die schnellste Weise. Im andern Falle werden sie nur äusserlich verletzt, oft auch an einzelnen Stellen des Körpers gelähmt; in seltenen Fällen entgehen sie dem Tode dadurch, dass der Blitz an den Kleidern eine Leitung findet und so ohne sehr wesentliche Beschädigung des menschlichen Körpers herabfährt. 4) Die äusserlich zu bemerkenden Verletzungen bestehen meist in Brandwunden, welche so bedeutend sein können, dass sie den Tod zur Folge haben (widerspricht Nr. 2.). 5) Die inneren Theile findet man selten zerstört, selten Knochen zerschmettert und Gefässer zerrissen. (Die von uns gesammelten Fälle bestätigen in negativer Weise die Seltenheit der Knochenbrüche; ein von Schneider selbst aus dem „medizinischen Conversations-Blatt“ 1831, Nr. 1. hervorgehobener Fall von einem Fuhrmann, welcher bei unverletzter Kopfhaut durch einen Blitz Schädelfissuren und Rippenbrüche davon getragen, lässt es bei der unvollständigen Beschreibung unklar, ob nicht ein Fall vom Wagen oder den Pferden an diesen Verletzungen Schuld sei.)

Corresi stellt (Giornale delle scienze mediche di Torino Decbr. 1840, Schmidt's Jahrb. III. Suppl. Bd. S. 267) nach drei Beobachtungen als pathognomonisches Zeichen des Blitzzodes auf: Die Augen seien immer hervorstehend, so dass sie durch die Augenlider nicht vollständig bedeckt werden könnten, glänzend, und zeigten in den unbedeckten Stellen der Sclera nach beiden Seiten hin konische dunkelrothe Flecke, mit der Basis nach der Iris gekehrt. — Eine solche ohne physiologische Begründung auf so wenige Beobachtungen gestützte Zeichenlehre würde auch dann keine Widerlegung verdienen, wenn auch nicht Schauenburg (Casper's Vierteljahrschrift VII. 149) in einem Fall von Blitztod ausdrücklich das Fehlen jeder Prominenz der Augen hervorhöbe. Wir wollen im Folgenden, auf das reiche gesammelte Material gestützt, versuchen, die wesentlichen Erscheinungen schärfer zu zeichnen.

§. 36. Der gewöhnliche Verlauf eines Blitzstrahls ist im Wesentlichen folgender:

I. Der Verletzte steht während des Gewitters etwa unter einem Baum, den Kopf vorgebeugt, mit dem Körper vom Nacken an angelehnt. Der Blitz trifft den Baum, spaltet durch Erhitzung der unter der Rinde liegenden Cambium-Schicht und Verdampfung der in ihr enthaltenen Flüssigkeit die Rinde bis zu der Stelle, wo der angelehnte menschliche Körper die weitere Leitung übernimmt.

Wo der Blitz zum Körper überspringt, also auf Nacken oder Schulter, macht er eine heftige Verbrennung mit lebhaftem Schmerz, Extravasaten und Injection der Gefässe, oft in der Form hand- oder blattförmiger Ausbreitungen (18, 30 \*). Von da verläuft ein schmaler Streif auf dem Rücken hin, bis zu den Nates, allmälig schmäler werdend und weniger tief greifend als die Uebergangsstelle war. An dem Gesäß, wo bei dem Manne \*\*) die Kleidung eng den Leib berührt, wird jedenfalls die Leitung erschwert. 1) Entweder fährt die Leitung der Blitzmaterie fort, durch die Haut vermittelt zu werden, und dann ist diese Stelle durch eine tiefe Verbrennung gewöhnlich am Trochanter bezeichnet, der Streif geht auf einer oder beiden Seiten weiter, immer schwächer werdend, macht bei Männern in der Kniekehle durch den Druck der Beinkleider an dieser Stelle gewöhnlich eine tiefere Verbrennung (27), läuft an der Wade herab und springt entweder, wenn der Fuss mit Stiefeln bekleidet ist, in der Mitte der Wade auf diese über und zerstört sie (14, 21), oder die Blitzmaterie bleibt der Leitung durch die Haut bis zur Ferse getreu, verwundet diese, wo der Körper auf ihr ruht, durchschlägt den Absatz der Fussbekleidung an der entsprechenden Stelle (16, 26), dem Gesetz der unterbrochenen Leitung gemäss, und schlägt ein Loch in die Erde (19, 26). Manchmal geht auch die Leitung nach dem Knöchel, macht dann hier eine tiefe Verbrennung und zerstört die Fussbekleidung in seitlicher Richtung. Oder 2) die Leitung pflanzt sich im Beinkleid fort und zerstört es, ohne das Bein zu verschonen (13, 27, 33).

\*) Die Nummern weisen auf die §§ zurück.

\*\*) Die meisten genau verzeichneten Fälle betreffen Männer, zumal die Anzahl der auf Schiffen beobachteten und gut beschriebenen Blitzschläge.

oder er durchbricht es auch bloss mit einem runden Loch (16, 26).

II. Trifft der Blitz eine freistehende Person, so wird die Kopfbedeckung zerstört (12, 16, 17, 24, 25) und der Kopf auf dem Scheitel getroffen. Die Leitung ist von jetzt an eine doppelte. 1) Entweder springt der Blitz von den Schädelknochen auf das Gehirn über, und tödtet dann durch die einfache oder combinirte Wirkung der Zerstörung der Hirnmasse (17) oder Zerreissung der Blutleiter und Gefässe (20, 24, 30), worüber erst weitere Sectionen genügende Auskunft geben können. 2) Oder die Leitung wird durch die Haut vermittelt. In diesem Falle wird die Haut von Gesicht und Hals meist fast vollständig verschont und der Blitz macht erst wieder am Brustbein eine tiefe Verbrennung, in einzelnen Fällen aber tritt er in die Mundhöhle, afficirt die Zähne (29), macht Bronchitis (12), Stimmlosigkeit (32) u. dergl. \*)

An dem Brustbein bezeichnet eine tiefe Verbrennung den Uebergang zur neuen Leitung, der Streif geht von da schwächer werdend bis zur Inguinalgegend. Metalle, welche in der Brust- und Bauchgegend aufbewahrt sind (Kette, Uhr, Geld etc.) werden nicht immer berührt (11, 12, 15), das Hemd nur bisweilen zerissen. In der Inguinalgegend, wo bei sitzender Stellung zumal bei Männern die Kleider eng anliegen, tritt wieder eine Unterbrechung der Leitung ein, deren Folge gewöhnlich tiefe Verbrennung der Leistengegend, der Geschlechtstheile etc. ist (9, 16, 30). In seltenen Fällen geht die Leitung am Unterleib tiefer als die Haut, macht tödtliche Zerreissung der Därme (27) oder wenigstens Injection der Leber, Milz, des Magens und der vorderen Peritonealwand. Von hier an geht die Leitung in verminderter Wirkung durch die Haut allein, oder durch Haut und Kleidung oder auch durch die Kleidung allein bis zum Fussrücken, wo eine Wunde sich bildet und die Zerstörung der Fussbekleidung nach oben erfolgt (17). Beide Arten des Verlaufs auf der hinteren und vorderen Körperseite können durch Theilung der Leitung von oben her vereinigt vorkommen (20).

\*) Ältere Fälle von Zerstörungen der Zunge hat Boudin gesammelt, l. c. III. 285.

Die Verbrennung der Haare ist das empfindlichste Reagens auf die Leitung der elektrischen Materie; sie kommt auch da vor, wo keine weitere Hautverletzung verursacht wird, und beweist, dass die Fortpflanzung nicht in der Luft, sondern unmerklich auf der Haut geschehen ist.

Die Verbrennung kann alle Grade zeigen; von einer tiefgreifenden, dem Brenneisen ähnlichen Wirkung bis zur einfachen Vertrocknung der Oberhaut.

Als allgemeine Erscheinungen sind

I. bei Getödteten der rasche Eintritt der Fäulniss und die beträchtliche Erweiterung der Pupillen allgemein erkannt. Die Blutungen aus Nase und Mund, welche ein sicheres Zeichen des bevorstehenden Todes sind, sind in ihrer Quelle noch nicht genug erforscht.

II. Bei nur äusserlich Verletzten beobachtet man, aber nicht als reine Wirkung des Blitzstrahls, sondern theilweise auch des Schreckens:

1) vorübergehende Betäubung.

2) Grosse Depression mit Exaltation wechselnd, unterdrücktes Athmen, kleinen langsamem Puls, Kühle der Haut, geschwächte Muskelkraft.

3) Unterdrückung der Urin- und Kothentleerung (14, 15, 27), Uebelkeit mit Erbrechen, Appetitlosigkeit, in seltenen Fällen Durchfall.

4) Grosse Schmerhaftigkeit der getroffenen Stelle, welche sich gewöhnlich bis zum zweiten Tage steigert, dann abnimmt.

5) Auf den Uterus der Schwangeren ist keine Wirkung wahrnehmbar (10, 18, 26), dagegen hat der Blitzstrahl gleich jedem anderen Schreck die Wirkung, die gerade im Gange befindliche Menstruation sistiren zu machen.

6) Sehr fruchtbar für unsere Einsicht in das Wesen der Einwirkung der Blitzmaterie auf die Nerven würde es sein, wenn ähnliche Beobachtungen wie die über Nyctalopie (23) und Cataracta (28) häufiger und genau beschrieben vorlägen.

Was die Behandlung betrifft, so stehen eine Anzahl mit Antiphlogose und Reizmitteln behandelter Fälle nicht behandelten

mit etwa gleichen Erfolgen gegenüber. Ruhe und Schonung wird einem Eingreifen nach theoretischen Ansichten wohl vorzuziehen sein, und allein fest steht bis jetzt nur, dass die Brandwunden verbunden werden müssen.

---

## VI.

### Beiträge zur Anatomie des mittleren Ohres.

Von Dr. A. Magnus.

(Hierzu Taf. II.)

---

#### Erstes Kapitel.

##### Die Hebelbewegungen des Hammers und des Amboss.

###### 1. Die Drehungs-Axe des Hammers.

Ob Hebelbewegungen am Lebenden stattfinden, ist natürlich nicht durch den Augenschein erwiesen. Jedoch werden sie an Präparaten durch mannigfache Manipulationen hervorgebracht, so dass auch ihre Möglichkeit nicht gerade zu geleugnet werden kann. Unrichtig aber erscheint mir die Annahme, dass die Drehungsaxe am Paukenhöhlen-Rande oder im Processus longus, wie die Meisten behaupten, liegt, da schon die direkte Beobachtung guter Präparate lehrt, dass der Ruhepunkt des Hammers am Proc. brevis zu suchen ist. Ob die das Ohr treffenden Luftstösse ebenfalls an den isolirten Punkten ihre Angriffsstellen haben, an welchen beim Experiment die anatomische Pincette angesetzt wird, ist freilich nicht glaubhaft, und deshalb erscheint mir die ganze Annahme jener Hebelbewegungen an und für sich schon mehr als zweifelhaft; unzweifelhaft aber erregen auch die anatomischen Thatsachen vielfache und unabweisbare Bedenken gegen die Annahme der oben bezeichneten Drehungsaxe. Dahin rechne ich zunächst die Lage