

Photocopy of an illustrated article in Deutsche militärärztliche Zeitschrift, 1892, entitled "Verletzungen durch Blitzschlag" by Dr. H.F. Nicolai

Publication/Creation

1892

Persistent URL

<https://wellcomecollection.org/works/a6m2eube>

License and attribution

You have permission to make copies of this work under a Creative Commons, Attribution, Non-commercial license.

Non-commercial use includes private study, academic research, teaching, and other activities that are not primarily intended for, or directed towards, commercial advantage or private monetary compensation. See the Legal Code for further information.

Image source should be attributed as specified in the full catalogue record. If no source is given the image should be attributed to Wellcome Collection.

**wellcome
collection**

Wellcome Collection
183 Euston Road
London NW1 2BE UK
T +44 (0)20 7611 8722
E library@wellcomecollection.org
<https://wellcomecollection.org>

RAMC 607
[See also plates]

Deutsche Militärärztliche Zeitschrift.

Redaction:

Dr. **R. Leuthold**, Generalarzt,
Berlin, Taubenstrasse 5,
u. Dr. **G. Lenharz**, Stabsarzt,
Berlin, Kaiser Franz Grenadier-Platz 11/12.

Verlag:

S. S. Mittler & Sohn,
Königliche Hofbuchhandlung,
Berlin, Kochstrasse 68-70.

Monatlich erscheint ein Heft von mindestens 3 Druckbogen; dazu ein „Amtliches Beiblatt“. Der Zeitschrift wird das Werk: „Jahresbericht über die Fortschritte auf dem Gebiete des Militär-Sanitätswesens“, herausgegeben vom Generalarzt Dr. Roth, unentgeltlich beigegeben. Bestellungen nehmen alle Postämter und Buchhandlungen an. Preis des Jahrgangs 15 Mark.

XVI. Jahrgang.

1892.

Heft 1.

Verletzungen durch Blitzschlag.

Von Oberstabsarzt Dr. H. F. Nicolai, nebst Abbildungen und einer Bemerkung über Photographie der Blitzfiguren von Stabsarzt Dr. Stechow.

Am 9. Juni 1891 Vormittags 8 Uhr war die 1. Kompagnie des Kaiser Franz Garde-Grenadier-Regiments No. 2 bei einer Felddienstübung auf dem Schätzelberge bei Mariendorf begriffen, als ein Gewitter von Westen ziemlich schnell heraufzog. Dasselbe zog zunächst südlich Mariendorf in der Richtung nach Treptow, stiess sich jedoch dort an dem Spreestrome und kehrte nun über Berlin-Tempelhof-Mariendorf unter heftigen Entladungen zurück. Der Kompagnie-Chef, Hauptmann v. Qu., war von seinem Pferde gestiegen, um die Anlage eines Schützengrabens, etwa 100 m östlich der höchsten Erhebung des Schätzelberges, persönlich zu leiten. Etwa 15 Schritt von dem Schützengraben wurde das Pferd gehalten, in dessen Nähe sich die Spielleute Tambour Br-r., Hornist B-s., der Gefreite B-n. und Grenadiere H. und P. versammelten.

Als das Gewitter, von der Spree zurückkehrend, sehr heftig wurde und es sehr stark zu regnen begann, wollte der Hauptmann sein Pferd besteigen, damit der Sattel nicht so nass werden sollte. Hiervon wurde derselbe, als er noch 10 Schritte von dem Pferde entfernt war, durch einen Vorgesetzten noch für einen Augenblick zurückgehalten. Indem fuhr ein Blitzstrahl zwischen die Gruppe beim Pferde nieder. Lieutenant v. H., welcher, etwas entfernt stehend, zufällig nach dem Hauptmann hin-

sah, bemerkte den Blitzstrahl, will aber einen Krach kaum gehört haben. Er sah das Pferd sich aufbäumen und den Gefreiten B—n. noch am Zügel ziehen, worauf beide, Pferd und Mann, sowie zugleich auch die sämtlichen in der Nähe befindlichen Leute zu Boden stürzten und liegen blieben. Der Hauptstrahl des Blitzes hatte das Pferd getroffen, welches alsbald verendete, während durch Nebenstrahlen der Hornist B—s. schwer, der Tambour Br—r. weniger schwer und durch geringere Abzweigungen des Blitzes der Gefreite B—r., welcher das Pferd gehalten hatte, und der Gefr. B—n. verletzt wurden. Eine geringe Verletzung hatte noch der Grenadier H. davongetragen, mehrere Leute, welche in der Nähe standen, wurden zu Boden geworfen. Der Kompagniechef, welcher, wie erwähnt, 10 Schritt abseits von dem Pferde stand, war von einem Nebenstrahl getroffen, umgeworfen und für kurze Zeit betäubt worden. Der Herr Hauptmann v. Qu., dessen Darstellung ich hier im Besonderen folge, giebt an, er habe den Blitz weder gesehen, noch gehört, doch habe er — wie er sich bestimmt erinnert — noch einen Gedanken gehabt, dass etwas Unheimliches mit ihm vorgehe, und dass er jetzt umfalle, er habe so den Gedanken gehabt: „Schlaganfall“ — weiter wisse er nichts.

Aus der Betäubung erholte er sich sehr schnell und obwohl schwer erschüttert, übersah er doch sofort die Lage und bemerkte, dass namentlich der Hornist B—s. regungslos dalag, während die anderen Getroffenen sich allmählig erholten. Herr Hauptmann v. Qu. rief sofort die in der Kompagnie befindlichen, als Krankenträger ausgebildeten Leute vor und befahl ihnen, bei B—s. künstliche Athmung anzustellen.

Diese Anordnung erwies sich als höchst erfolgreich, denn bald begann B—s. wieder zu athmen.

Zwei Stabsoffiziere, welche zugegen waren, ritten sofort nach dem in nächster Nähe liegenden Garnison-Lazareth, um Hülfe zu holen, welche auch sofort zur Stelle war. Zwei Aerzte, eine Anzahl Lazarethgehülfen und Lehrlinge, waren gleich mit Tragen bei der Hand und eilten zur Unfallstelle. Ich selbst traf in diesem Augenblicke zum Dienst beim Lazareth ein und eilte sofort, vom Bataillonskommandeur von dem Vorfalle unterrichtet, zu den Verletzten, welche nun schleunigst nach dem Lazareth geschafft und auf die unter meiner Leitung stehende Abtheilung verbracht wurden.

Es wurden 6 Mann aufgenommen, eine Anzahl von etwa 10 bis 15 Mann fühlten mehr oder weniger Abgeschlagenheit und Zittern in den Gliedern, Nackenschmerzen, einen eigenthümlichen Geschmack auf der Zunge und

dergl. Dieselben wurden nach der Kaserne geführt und, soweit sie sich zur Behandlung stellten, im Revier einen Tag behandelt. Herr Hauptmann v. Qu. begab sich ebenfalls nach Hause und war nach drei Tagen vollständig wieder hergestellt. Ausser einigen Blitzfiguren an der linken Körperseite, hatte er keine Beschädigung erlitten. Von den 6 auf die Station aufgenommenen Mannschaften konnten 3 nach 5 Tagen (Gefr. B—n., Grenadiere H. und P.) wieder entlassen werden, Gefr. B—n. und Br—r. blieben bis 16., bezw. 20. Juni, Hornist B—s. bis 31. Juli in Lazarethbehandlung. B—n. und B—r. kamen später vom 30. Juni, bezw. 10. Juli bis 11. Juli, bezw. 31. Juli nochmals zur Lazarethbehandlung. Gegenwärtig sind sämtliche Verletzten vollständig wieder hergestellt, bis auf Hornist B—s., welcher noch eine Muskelschwäche in den Armen — besonders im linken — zurückbehalten hat, und deshalb zu einer vierwöchentlichen Badekur, welche ihm die Frau Baronin v. Cramm-Sierstorpf auf ihre Kosten in dem zu ihrem Besitz gehörenden Bade Driburg angedeihen lässt, beurlaubt ist.*)

Die einzelnen Krankengeschichten werden weiter unten eingehend geschildert werden. Ehe wir auf die Einzelheiten der Einwirkung des Blitzes auf die Verletzten eingehen, möge es mir gestattet sein, Einiges über die Oertlichkeit, an welcher sich der Unfall zutrug, zu erwähnen.

Der Schätzelberg ist eine flache Erhebung, bestehend aus Diluvialsand, welcher hier, wie am Steglitzer Weg, in den Steglitzer Fichten, an den Rauhen Bergen und a. a. O. durch die Mergelschicht und den die übrige Hochfläche, den „Teltow“, bedeckenden lehmigen Sand hindurchtritt. Die höchste Kuppe dieser Erhebung ist 53,9 m über N. N. der Nordsee und liegt demnach 22,9 m über dem Oberwasser-Pegel der Spree an den Dammmühlen.

Die Oertlichkeit, an welcher der Blitz einschlug, befindet sich jedoch, wie oben bereits erwähnt, nicht auf der Höhe der Kuppe, sondern etwa 100 m östlich auf einem Stücke Umland. Das übrige Gelände ringsum war damals mit grünem halbhohen Getreide bedeckt, welches einen guten, dichten Wuchs aufwies. Die nicht mit Getreide bestandenen Erdflächen sind mit ziemlich reichlichem, dichtem Grase bewachsen, so dass das ganze Gelände mit einer üppigen zusammenhängenden Vegetationsdecke überzogen ist.

Hervorragende Gebäude sind erst in einer Entfernung von 300 bis 400 m

*) Ist kurz nach seiner Rückkehr ebenfalls als geheilt entlassen, und zwar gesund und felddienstfähig.

(eine Windmühle und eine Villa), Bäume in der Nähe gar nicht vorhanden.

Das Grundwasser steht hier sehr tief. Die Brunnen des in der Nähe liegenden Garnison-Lazareths können für die Beurtheilung der Tiefe des Grundwasserspiegels nicht verwerthet werden, denn dieselben sind Tiefbrunnen, d. h. sie durchteufen die diluviale Mergelschicht, den Diluvial-Hauptsand und die darunterliegende Lettenschicht. Die Brunnensohle liegt in der Untergrundbank der Teltow-Hochfläche. Der Brunnenpiegel hat einen mittleren Stand von etwa 27 m unter der Oberkante. Den Beweis, dass dieser Brunnenpiegel dem Grundwasserstand der Gegend nicht entspricht, findet man an den kleinen Wasserbecken, welche dicht an der Mariendorfer Landstrasse, östlich vom Schätzelberge, liegen. Der Spiegel dieser kleinen Teiche dürfte demjenigen des Grundwassers in jenem Gebäude überhaupt entsprechen. Demnach dürfte an der uns näher angehenden Stelle der Grundwasserspiegel in einer Tiefe von etwa 8 bis 10 m zu vermuthen sein, eine Tiefe, welche gewiss zu gross ist, um einen Einfluss auf die Entladungen eines über dem Lande dahinziehenden Gewitters ausüben zu können. Es dürfte sogar zu erwägen sein, ob nicht die hohe Schicht lockeren Diluvialsandes, welche über dem Grundwasser liegt, eher isolirend wirken kann, so dass der Wolkenblitz eher Grund hätte, sich nach den, dem Grundwasser näheren, tiefer gelegenen Stellen zu wenden. Ein bemerkenswerther Einfluss scheint mir jedoch in dem beschriebenen dichten Pflanzenwuchs zu liegen. Dieser Pelz von stark wasserhaltigen Pflanzen mit dicht verfilztem, die Oberfläche des Geländes zu einer zusammenhängenden Decke verbindenden Wurzelwerk, kann schon ohne Regen stark Elektrizität ausstrahlend wirken; fällt jedoch starker Regen, so wird die ganze Oberfläche des Geländes in eine mit Erdelektrizität geladene Platte oder Kuppe verwandelt, und die Spannung muss um so grösser sein, je höher und steiler sich die Kuppe über die Umgegend erhebt.

Somit scheint der Hauptgrund zu der Entladung des Blitzes gerade an diesem Platze zunächst in der Höhenlage der Oertlichkeit und in der durchnässten Pflanzenwuchs- und Humusschicht des Geländes zu liegen. Dass an diesem Orte insbesondere das Pferd den Hauptstrahl aufnahm, ist daraus erklärlich, dass das ganze Thier, von Regen benetzt, mit Erdelektrizität an der nassen Oberfläche geladen war. Das Pferd steht mit 4 Eisen auf der Erde und, wenn die sonst schlecht leitenden Hufe nass und leitend werden, so muss die ganze Oberfläche desselben stark geladen sein. Aus den Verletzungen des Pferdehalters, Gefr. B-n., des Tambours Br-r. und des Hornisten Gefr. B-s. geht sogar hervor,

dass dieselben nicht nur von Nebenstrahlen des Hauptblitzes unmittelbar, sondern auch von Blitzstrahlen, welche von dem Pferde kamen, ereilt worden sind. Wir werden später hierauf zurückkommen.

Eine nicht geringe Anziehungskraft für den Blitz scheint auch die Ansammlung von Menschen überhaupt gebildet zu haben und, da gerade die um das Pferd versammelten Leute eine ziemlich dichte Gruppe bildeten, deren Helmspitzen und Waffen auch noch mitwirkten, so scheint der physikalische Theil des Ereignisses keine besonderen Schwierigkeiten in sich zu bergen.

Meteorologisch merkwürdig ist jedoch, dass mit dem Blitzschlage, welcher auf dem Schätzelberge einschlug, fast ganz gleichzeitig — nämlich so, dass ich, der ich das Gewitter von Anfang an verfolgt hatte, den Eindruck hatte, als habe überhaupt nur ein einziger Blitzschlag stattgefunden — auch in Berlin, Neu-Cölln a. W. und südlich von Mariendorf auf dem Felde ein Einschlag erfolgte. In der Stadt hatte der Blitz seinen Weg in den Hof des Hauses genommen; südlich von Mariendorf wurde das in einen Wagen gespannte Pferd eines Landmannes betäubt. Waren es nun drei verschiedene Blitze, welche aus drei Wolken zu gleicher Zeit an diesen drei in einer Linie liegenden Punkten zur Erde niederfuhren, oder war es ein mächtiger Blitzstrahl, welcher, als Hauptträger des Ausgleichs der atmosphärischen Spannung aus einer über Mariendorf lagernden Gewitterwolke, nach dem Häusermeere von Berlin oder nach dem Spiegel des Spreestromes strebend, einen Seitenstrahl südlich von Mariendorf, einen zweiten Seitenstrahl auf den Schätzelberg und den Rest in das Haus in Neu-Cölln a. W. abgab? — Der Umstand, dass alle drei Einschläge zu gleicher Zeit erfolgten, und dass die Einschlagstellen von Süd nach Nord eine gerade Linie bilden, scheint mir für die letztere Annahme zu sprechen. —

Die Einwirkung des Blitzes auf die einzelnen Personen und auf das Pferd.

Das Pferd hatte ohne Zweifel den Hauptantheil von dem Blitze erhalten. Dasselbe bäumte sich hoch auf und fiel dann sammt dem Gefr. B-n., welcher nach Aussage des Lieutenants v. H. dasselbe hierbei am Zügel noch fest hielt, zu Boden. Das Pferd athmete noch, als Hauptmann v. Qu., nachdem er wieder zu sich gekommen war, bei der Gruppe anlangte, verendete jedoch bald.

Dasselbe hatte nach Aussage der Zeugen mit gesenktem Kopfe, diesen von den arbeitenden Soldaten abgewandt, dagestanden, Gefr. B-n.,

welcher das Pferd zu halten hatte, hatte den rechten Arm durch den Zügel gesteckt und wandte somit seine rechte Seite der linken Seite des Pferdes zu. Zwei Schritte links vom Pferde, in der Nähe des Hintertheiles desselben, stand der Hornist B—s., neben diesem, fast dicht hinter dem Pferde, der Tambour Br—r., der Gefr. B—r. und der Grenadier H., beide mit den Gewehren in der Hand, etwas ferner stand Hornist B—s. . Somit standen sämtliche Leute links vom Pferde, auch der Hauptmann, dieser etwa 10 Schritt abseits. Das Pferd wurde am Widerrüst, welcher in diesem Augenblicke den höchsten Punkt darstellte, an der linken Seite getroffen.

Der Blitz nahm den Weg nach der Brust, zwischen den Vorderbeinen nach dem Bauch, um am linken Hinterbeine in die Erde zu fahren. Eine Abzweigung des Strahles hatte jedoch den Weg am linken Vorderbeine genommen, ein anderer Seitenzweig war am nassen Zügel entlang dem Gefr. B—r. auf den rechten Arm übergesprungen, von wo er, eine schöne Blitzfigur hinterlassend, auf den Rumpf desselben übersprang und, einen langen, 3 cm breiten Strich an der rechten Körperseite bildend, am Bein niederlief, um auf dem Fussrücken zu verschwinden. B—r. ist kurze Zeit bewusstlos gewesen und will weder einen Blitz gesehen noch einen Schlag gehört oder empfunden haben.

Wunderbar ist, dass B—r. das Pferd noch gehalten hat, als es sich hoch aufbäumte und dann erst mit diesem zugleich umfiel und betäubt wurde.

B—r. hatte eine geringe Herabsetzung des Hautgeföhls am linken Unterschenkel und Fussrücken, bis zur grossen Zehe, die Behaarung des Unterschenkels war versengt, an der Leibwäsche jedoch keine Spuren von Verbrennung.

Die Blitzfiguren und der geröthete Streifen verloren sich innerhalb 3 Tage, am 14. Juni war bereits keinerlei Störung mehr nachzuweisen, und der Mann wurde am 15. Juni als geheilt zur Truppe entlassen.

Aus dem örtlichen Befunde bei diesem Manne geht deutlich hervor, dass der Blitzstrahl, welcher ihn zum Ziele gewählt hatte, von dem Widerrüst des Pferdes nach dem rechten Arme des Soldaten an dem Zügel entlang geleitet worden war. Dies war, da trockenes Leder schlecht leitet, wohl dadurch möglich, dass der Zügel nass war.

Am schwersten getroffen war der Gefr. Hornist B—s. Derselbe war bewusstlos und athmete nicht. Den Vorschriften der Krankenträgerordnung und des Unterrichtsbuches für Lazarethgehülphen entsprechend, wurde sofort künstliche Athmung gemacht, worauf er zwar wieder zu athmen anfang,

aber noch besinnungslos blieb. Ich sah den Mann etwa 15 Minuten nach dem Blitzschlage, als er bereits von Lazarethgehülften des 2. Garnison-Lazareths auf eine Trage gelegt nach dem Lazareth getragen wurde. Er sah bleich und verfallen aus, der Puls war kaum zu fühlen, das Auge matt, das Bewusstsein soweit wiedergekehrt, dass er auf Anrufen re-agirte.

Im Lazareth angekommen, war er noch stark benommen, die Gesichtsfarbe und Lippen bleich, am ganzen Leibe machte sich ein lebhaftes Zittern bemerkbar; er zeigte grosse Unruhe, warf sich hin und her und stöhnte nach Athem ringend. Dargereichter schwerer Wein und Grog wurde genommen, worauf die Unbesinnlichkeit nachliess, und die Athmung besser wurde. Er klagte über Schmerzen in der Brust und an den Armen. An der Kleidung und Ausrüstung, sowie an dem Körper war der Weg, welchen der Blitz genommen hatte, deutlich zu sehen.

Herr Stabsarzt Stechow hat die Güte gehabt, die beigefügten photographischen Aufnahmen der Blitzeinwirkungen zu machen und mich damit in die Lage versetzt, an dieser Stelle wohl die ersten authentischen Darstellungen der Einwirkungen des Blitzes auf den menschlichen Körper zu veröffentlichen. Herrn Stabsarzt Stechow bin ich hierfür zu besonderem Danke verpflichtet.

Der Strahl hatte zunächst die Helmspitze getroffen und diese in einer Länge von 2 bis 3 mm eingeschmolzen. Eine zweite Schmelzung zeigt die Stelle, wo die Hinterschiene des Helmes sich an die runde Scheibe, auf welcher die Spitze steht, anschliesst. Die Scheibe ist in einer Ausdehnung von 1 cm eingeschmolzen oder vielmehr verbrannt; ebenso die Hinterschiene. Eine dritte Schmelzstelle ist am unteren Ende der Hinterschiene, auf der Innenseite des Hinterschirmes, wo die Schiene als flaches Band umgeschlagen, und mittelst einer Schraube befestigt ist. An der Stelle, wo die Hinterschiene von dem Kopftheile des Helmes auf den Hinterschirm übergeht, ist dieselbe entsprechend eingeknickt; hier hat der Blitzstrahl dicht links neben der Schiene ein rundes etwa 1,5 mm im Lichten messendes Loch gebohrt und ist auf den Hinterkopf des Mannes übergesprungen. An dem Kopfe fand sich eine flache Beule an der Stirn, an der Grenze des Haarwuchses, und eine zweite an der Stelle, wo der Blitz, die Schiene verlassend, auf den Körper übersprang. Erstere ist anscheinend nur von dem starken Stosse, welchen der Helm in der Richtung nach hinten bekam, letztere jedoch augenscheinlich durch die Gewalt des schrägen Aufschlages des Blitzes entstanden. Die Beule am Hinterkopf zeigte einen 1,5 cm langen, 2,3 mm tiefen Längsriss. Dieselbe hatte die Form einer

Hälfte einer Wallnuss. Das nicht vom Helm bedeckte Kopfhaar des ganzen Hinterkopfes war glatt abgesengt, als ob es mit einer Scheermaschine kurz geschoren worden wäre; die Spitzen der Haarstümpfe trugen die bekannten Knötchen verbrannten Haares.

Genau in der Mitte des Hinterkopfes, von der kleinen Wunde abwärts, hatte der Blitz eine lederartig versengte Rinne, wie einen Scheitel, hinterlassen.

Die Haut des Nackens und Halses, soweit dieselbe nicht vom Kragen bedeckt ist, war im ersten Grade verbrannt, geröthet und wulstartig geschwollen. Während der Hauptstrahl hinten in der Mittellinie nach unten weiterging, hatte der Theil des elektrischen Stromes, welcher sich zu beiden Seiten nach vorn auf der nassen Haut verbreitet hatte, zu beiden Seiten in der Gegend des seitlichen Hals-Dreieckes je eine über das Schlüsselbein nach unten verlaufende, mehrfach verzweigte Blitzfigur hinterlassen, der Hauptsache nach jedoch vorn in der Mittellinie, wo die eisernen Kragenhaken einen Anziehungspunkt bildeten, sich wieder vereinigt, um auf dem Brustbein eine schön gezeichnete grosse, bis in die Magengrube reichende Blitzfigur zu bilden. (Vgl. Photogramm 4 und 5.) Diese Figur stellte im Ganzen ein mit der Spitze nach unten gerichtetes Dreieck dar, indem von dem Stamme der Zeichnung an dem oberen Brustbeinausschnitt ein Hauptzweig in der Mitte der Brust bis in die Mitte zwischen Schwertfortsatz und Nabel sich verjüngend verlief und von seinem Ursprunge an bis unten seitliche Aeste abgab, welche oben am stärksten waren und nach unten schwächer wurden. Diese gaben wieder Zweige zweiter und dritter Ordnung ab, so dass eine feine, baumartige Zeichnung entstand, welche am passendsten mit dichtverzweigtem Bärlappmoos zu vergleichen wäre. Von der Magengegend verlief dann ein einfacher, seitlich feine, kurze Zweige abgebender rankenartiger Streifen in der Richtung auf die rechte Hüfte und den rechten Oberschenkel, erzeugte hier eine strahlige Figur und lief dann am rechten Unterschenkel herab, um sich in der Gegend des äusseren Knöchels und auf dem rechten Fussrücken, hier noch eine Brandwunde hinterlassend, zu verlieren. Der Haarwuchs am rechten Unterschenkel war versengt.

Der Hauptstrahl, welcher im Nacken nach unten ging, hinterliess auf dem Rücken eine fächerförmige Verbrennungsfläche, welche vom rechten inneren Schulterblattrande über das linke Schulterblatt und mit einer Spitze unterhalb der Mitte des Rückens auslaufend einen 20 cm langen, leicht nach links gekrümmten Streifen von 1 cm Breite bildete, welcher in der Mitte blau und an beiden Seiten roth war. Ein grosses flammenartiges Büschel

erstreckte sich nach der linken Seite bis in die Gegend der linken hinteren Achsellinie. Von der Fläche der Verbrennung strahlten nach allen Seiten fächerartig Strahlenbüschel aus. Die Haut auf der Brandfläche war theils in Tropfenform von Stecknadelkopf- bis Linsengrösse, theils in Flächenform lederartig verbrannt, von gelblich grauer bis braunrother Farbe.

An der Aussenseite der Kniekehle finden wir den Strahl, welcher die Verbrennung auf dem Rücken verursacht hat, wieder. Derselbe beginnt mit einem ebensolchen Streifen wie der Ausläufer der vorigen Verbrennung, verbreitet sich zu einer die ganze Aussenseite der Wade bedeckenden roth gefärbten Fläche und endet wieder als Doppelstreifen auf dem Fussrücken zwischen dem ersten und zweiten Mittelfussknochen. (Vgl. Photogramm 4 und 5.) In der Gegend des Randes des Stiefelschaftes war eine fünfmarkstückgrosse Brandblase entstanden. In der Nähe des Aussenrandes, an der linken Fusssohle fand sich eine zehnpfennigstückgrosse Blutblase, welche mit den übrigen Blitzzeichnungen nicht in Verbindung zu stehen schien.

Ein Nebenstrahl hatte den rechten Ellenbogen getroffen und auf diesem eine fünfmarkstückgrosse Verbrennung zweiten Grades unter Abhebung der Haut verursacht. Rings um die Verbrennung war ein Kranz von feinen Strahlen verbreitet. Dieser Strahl dürfte, wie jener, der den Pferdehalter traf, am rechten Arm von dem Pferde auf B—s. übergesprungen sein, da dieser den rechten Ellenbogen dem Pferde entgegengehalten hatte.

Die Zerstörungen an der Kleidung ergänzen das Bild. Das Mittelstück des Rockkragens (vgl. Photogramm 1), der Halsbinde und des Hemdes fehlen; sie sind in einer Breite von ziemlich 7 cm herausgerissen. Auch im Tornister ist an der anliegenden oberen Kante ein Loch gerissen.

Die Leute waren alle von dem strömenden Regen und von Schweiss vollständig durchnässt, der Blitz fand somit in der Kleidung einen ziemlich guten Leiter.

Vom Nacken ging nun der Blitz durch das Hemd, welches von der Lücke im Kragen einen sich nach links wendenden bogenförmigen Riss mit verbrannten Rändern zeigt. (Vgl. Photogramm 2.) In der Höhe des linken Ellenbogens, in der Nähe der linken Rückennaht, ist in dem Rock ein für eine Faust durchgängiges, unregelmässiges, zerfetztes Loch gerissen. Hier ist der Blitzstrahl heraus- und auf das Seitengewehr übergesprungen. Auf dem oberen Ende des Griffes des letzteren finden sich zwei linsengrosse, länglich flache, körnige Schmelzstellen. An der Stelle angelangt, wo die Klinge in der Messingzwinge der Scheide steckt, sind zwei einander entsprechende Schmelzstellen in dem Stahl entstanden: eine auf der

Aussenseite der Klinge, linsengross, mit Messing von der Zwinge verschmolzen; die andere an der Innenseite, von 1,2 cm Durchmesser, ohne Beschmelzung von Messing.

Beide Schmelzstellen sind vertieft und mit einem Wall umgeben, der Grund beider kommuniziert jedoch nicht. Gegenüber der inneren grösseren Schmelzstelle ist in der Zwinge ein rundes Loch von 2 mm Durchmesser gebohrt, welches von einem feinen Schmelzrande umgeben ist.

Hier ist der Blitz herausgesprungen und durch das Drillichbeinkleid und die Unterhose auf die Kniekehle übergegangen. In der ersteren ist ein rundes Loch von 5 mm Durchmesser, mit verbranntem Rande wahrnehmbar, in der Unterhose ein nicht verbranntes Loch von geringerer Grösse. Verbrennung der Unterhose ist nicht vorhanden.

Der Stiefel (vgl. Photogramm 1), welcher mit Hufeisen und Sohlenpägeln versehen ist, war 3 Schritte weit fortgeschleudert. An demselben sind beide Seitennähte des Schaftes aufgerissen — wahrscheinlich durch das schnelle Abstreifen des Stiefels vom Fuss, — ein langer Riss ist in der Nähe des Ueberganges vom Schaft zum Spann entstanden, und ferner ist das ganze Oberleder längs des Aussenrandes bis an die Fussspitze glatt durchgerissen. An der Aussenseite des Hufeisens ist eine runde Schmelzstelle wahrnehmbar, welche jedoch keinem etwa dorthinführenden Riss oder sonstiger Leitung entspricht. Hingegen entspricht dieselbe der Blutblase an der Fusssohle des Verletzten. Es dürfte daher nicht ausgeschlossen sein, dass diese Schmelzung von einem dem Wolken-Blitzstrahl entgegenkommenden ausgleichenden Erdblitz herrührt.

Krankheitsverlauf.

Durch die anregenden Mittel, welche der Hornist Gefr. B—s. zu sich nahm, wurden zunächst die schweren Shock-Erscheinungen behoben und namentlich die Herzthätigkeit gebessert.

Der Puls, welcher erst klein, fadenförmig und beschleunigt war, hob sich, betrug 108 Schläge in der Minute und war regelmässig.

Das Bewusstsein kehrte soweit zurück, dass der Verletzte sachgemässe Antworten, wenn auch zögernd, gab. Er war schwerhörig. Untersuchung der Ohren ergab rechts nichts Bemerkenswerthes; Hörfähigkeit mässig vermindert. Links war das Trommelfell am Rande blutunterlaufen, geröthet, im vorderen Abschnitt längs des Hammergriffes eine mit der Längsachse radiär gestellte $1\frac{1}{2}$ mm lange Oeffnung, dicht davor ein kleiner Bluterguss.

Stimmgabel, auf den Scheitel aufgesetzt, wurde links gehört, Flüstersprache auf 2 m, Uhr auf 15 cm.

Die Sehkraft war ungestört; die Augenspiegeluntersuchung (Oberstabsarzt Sellerbeck) zeigte keine Veränderung des Augenhintergrundes, ergab vielmehr gesunde Verhältnisse.

Prüfung des Hautgefühls ergab: Sohlenreflex beiderseits gleich. Am linken Unterschenkel starke Hyperästhesie. An den Oberschenkeln und Armen keine Gefühlsstörung, aber starkes Zittern und Herabsetzung der Muskelkraft. B—s. klagt über sehr grosse Schmerzen, weiss nicht, was mit ihm geschehen ist, hat weder den Blitz gesehen, noch den Krach gehört. Die Schmerzen empfindet er am meisten in der Brust und in den Armen, besonders in der Gegend der Handgelenke und Ellenbogen; er wirft sich im Bette hin und her, kann keine Ruhe finden.

Eine Morphium-Injektion von 0,01 ist ohne jede Wirkung, weshalb er eine zweite bekommt. Auch diese verschafft ihm nur wenig Ruhe.

Am Abend ist der Puls beschleunigt, klein, ganz unregelmässig, die Herzthätigkeit stark arhythmisch und zwar sowohl in Bezug auf die Aufeinanderfolge der Herzschläge, als auch auf die der Herztöne. Er erhält Kognak, worauf sich die Herzthätigkeit wieder bessert; Nachts 1 Uhr wegen vollständiger Schlaflosigkeit noch ein Morphiumpulver 0,01. Im Urin kein Eiweiss, kein Zucker. Am nächsten Tage war der Verletzte ruhiger, die Schmerzen hatten etwas nachgelassen. Die Herzthätigkeit war kräftiger, der Puls 88, mittelstark, aber aussetzend und unregelmässig. Temp. 37,8. Die Brandwunden, welche mit Sublimatwatte bedeckt waren, verursachten nur wenig Schmerzen.

Allmählig liessen die stürmischen Erscheinungen der gestörten Herzthätigkeit nach, und es blieb nur noch eine sehr blasse Gesichtsfarbe, Mattigkeit in den Gliedern, Schwäche in den Armen, besonders im linken, mit Zittern der Muskeln bei Anspannung und eine deutliche Hyperästhesie des linken Beines zurück. Zu Anfang Juli fühlte sich der Verletzte vollkommen frei von Beschwerden, bis auf ein Schwächegefühl in den Unterarmen und Händen, besonders linkerseits. Zuweilen, namentlich bei Witterungswechsel traten noch dumpfe Schmerzen in den Armen, besonders auch in den Ellenbogengelenken auf. Massage und schwacher konstanter Strom wurden noch fortgesetzt angewandt, ausserdem musste der Kranke täglich in kurzen Abschnitten Hantelübungen vornehmen.

Am 4. Juli wurde von Herrn Stabsarzt Goldscheider auf meine Bitte eine specialistische Untersuchung der Nerven- und Muskelthätigkeit des B—s. vorgenommen, welche allerdings neue Thatsachen nicht ergab.

Der Befund war folgender: Alle Bewegungen, bei denen die Kopf- und Schultermuskulatur beteiligt ist, sind frei und normal. — Die motorische Kraft in den Armen ist herabgesetzt; beim Aufheben der Arme macht sich ein mittelstarkes Zittern bemerkbar, die Schwingungen erfolgen etwa 5 bis 6 mal in der Sekunde. — Das Zittern im dreiköpfigen (Armstreck-) und im grossen Brustmuskel ist stark ausgeprägt und tritt bei unbequemen Stellungen des Kranken besonders zu Tage. Die Bewegungen der Regenbogenhaut der Augen erfolgen in richtiger Weise. Der Puls ist klein, von gewöhnlicher Häufigkeit, Gefäss etwas eng, die Herztöne sind rein, das Herz nicht verbreitert, die Sehnenreflexe sind an den Armen nicht verstärkt, die Kniescheibenreflexe sind auffallend stark. Kniescheibenzittern rechts nicht vorhanden, links etwas angedeutet. Achillessehnenreflex deutlich vorhanden, kein Fusszittern. Keine Gehstörungen, keine Krampferscheinungen. Es besteht ein geringes Zittern der Zunge.

Br—s. bemerkt, dass er nicht mehr so gut pfeifen — d. h. die Töne modulieren kann, wie früher. Die Tonleiter kann er, aber z. B. ein Lied kann er nicht richtig pfeifen. Die Prüfung der Empfindung ergibt eine Ueberempfindlichkeit der Haut am rechten Beine; schon das Aufheben einer Hautfalte macht erhebliche Schmerzen. Hautreflexe sind deutlich vorhanden. Das Allgemeinbefinden ist, bis auf zeitweilige Schmerzen in den Armen, sehr gut; Verdauung und Esslust sehr gut. Auch die Hörfähigkeit ist beiderseits normal. Unter fortgesetzter Anwendung von Massage, konstantem Strom, Hanteln, sowie von Bädern mit lauer bis kühler Brause besserte sich der Zustand allmählig, so dass Anfang August kaum noch erhebliche Störungen vorhanden waren. Am 13. August wurde der Verletzte entlassen, um die ihm angebotene Badekur in Driburg anzutreten.

Von den übrigen Betroffenen war in Bezug auf die Nachhaltigkeit der Folgen am schwersten der Tambour Br—r. verletzt worden.

Br—r. stand in der Nähe des Hintertheiles des Pferdes, etwa in Höhe der Hüfte desselben, ungefähr 2 Schritte entfernt. Er wandte dem Pferde die rechte Seite zu und hatte beide Hände in den Hosentaschen. Der Blitz traf ihn auf die Spitze des rechten Ellenbogens, erzeugte dort eine sternförmige, lebhaft gezeichnete Blitzfigur, in deren Mitte eine zehnpfennigstückgrosse, mit Brandschorf bedeckte Wunde bemerkbar war, dann glitt er an dem rechten Vorderarm entlang auf den Oberschenkel, erzeugte dort an der Streckseite wieder eine lange schön gezeichnete Figur und ging dann über den Unterleib, die Schamhaare stark versengend, auf den linken Oberschenkel über, an dessen Beugeseite ebenfalls eine grosse Blitz-

figur entstand. An der Streckseite des linken Unterschenkels wurden die Haare abgesengt. Hier, wie am Unterleib waren auf der Haut Brandspuren nicht vorhanden.

Auch dieser Blitzstrahl dürfte von dem Pferde abgesprüht sein, da ein von oben kommender Blitz doch an dem Helm einen willkommeneren Angriffspunkt gefunden hätte, als an dem Ellenbogen. Br—r. war zu Boden geworfen und betäubt worden. Von dem Blitzschlage hatte er weder eine Empfindung noch sonst etwas in der Erinnerung.

Krankheitsverlauf.

Bei der Aufnahme sah Br—r. blass und verfallen aus, klagte über Mattigkeit und Frost und zitterte am ganzen Körper. Die Pulsfolge war regelmässig und nicht beschleunigt, 76 in der Minute.

Am anderen Tage waren die Erscheinungen der Nervenerschütterung geschwunden, er hatte nur noch ein mässiges Schmerzgefühl im linken Bein und im rechten Arm. Am 11. Juni war sein Befinden sehr gut, er hatte noch das Gefühl von Steifigkeit im rechten Arm und im linken Bein, die Blitzfiguren waren abgeblasst, bis auf diejenige am rechten Ellenbogen, welche noch in ihren Hauptverästelungen längere Zeit zu erkennen war.

Die Prüfung der Empfindung und Bewegung ergab Folgendes: Die Rückenbeugung des linken Fusses ist zitternd, schmerzhaft, verlangsamt, beim Rollen des Fusses wird der Kreis zwar nach unten, nicht aber nach oben beschrieben. Der Verletzte empfindet Kribbeln unter der Fusssohle. Empfindlichkeit und Reflexerregbarkeit der Fusssohle gegen Nadelstiche ist bedeutend herabgesetzt; die grosse Zehe ist erst gegen tiefere Nadelstiche empfindlich.

Im ganzen Unterschenkel, namentlich im Gebiete des n. peroneus, ist die Empfindlichkeit und im Gebiete des n. tibialis ant. auch die Bewegungsfähigkeit erheblich vermindert. Die Herabsetzung der Empfindsamkeit der Haut ist keine allgemein flächenförmige, sondern es sind einzelne empfindsame Inseln nachweisbar, so z. B. an der Sehne des flex. haluc. long.

Der rechte Unterarm, an welchem der Blitz herabgefahren, ist weniger empfindsam als der linke. Insbesondere ist die Empfindsamkeit im Bereiche der Blitzfigur erheblich vermindert. Der Händedruck ist beiderseits gleich kräftig.

Am 12. Juni ist das Allgemeinbefinden vortrefflich, die Sensibilitätsstörungen bestehen fort. Acht Tage später ist nur noch im linken Unter-

schenkel ein unbedeutendes Schwächegefühl vorhanden und eine geringe Störung der Empfindung an der linken grossen Zehe nachweisbar. Schlaf und Verdauung sind gut. Die Herzthätigkeit vollkommen regelmässig.

Am 20. Juni wurde Br—r. als geheilt entlassen, kehrte jedoch am 30. Juni nochmals in die Lazarethbehandlung zurück, da er beim Exerciren, namentlich bei kräftigem Vorstrecken und Aufsetzen des linken Beines immer noch ein Gefühl von Schwäche und Unsicherheit verspürte. Unter Anwendung von Massage und Elektrizität, sowie fleissigem Ueben des Beines (Hocke, Kniebeuge) schwanden diese Beschwerden, so dass der Mann am 31. Juli, nachdem keinerlei Störung der Bewegung und Empfindung mehr nachweisbar war, als geheilt entlassen werden konnte.

Von den weniger schwer verletzten Mannschaften ist noch der Gefr. B—n. zu erwähnen, welcher, obwohl er mit dem Helm bekleidet war, von einem Blitzstrahl auf die linke Schulter getroffen worden ist. B—n. hatte sein Gewehr in der linken Hand; trotzdem fuhr der Blitz nur zum kleineren Theile am linken Arme auf das Gewehr hernieder, zum weit grösseren Theile ging derselbe an der linken Brustseite bis in die Gegend des Rippenbogens, dicht oberhalb des Säbelkoppels, woselbst wohl wegen der dort anliegenden Tornisterhaken eine Brandwunde entstand, und vertheilte sich dann über beide untere Gliedmaassen dergestalt, dass der Haarwuchs des rechten Oberschenkels und an der Streckseite beider Unterschenkel versengt wurde. Andere Verbrennungserscheinungen waren weder an der Haut, noch an den Kleidern des Mannes wahrnehmbar.

Auf der linken Brust war eine sternförmige Blitzfigur entstanden. (Vgl. Photogramm 6.) Bei seiner Aufnahme war B—n. stark erschüttert, sah blass aus, zitterte am ganzen Leibe, hatte starken Frost und machte einen etwas benommenen Eindruck, der Puls war beschleunigt, 96 in d. M. Trotzdem behauptete er, den Blitzchein gesehen zu haben, auch sei er höchstens ganz vorübergehend betäubt gewesen. Später konnte er sich dieser Umstände nicht mehr genau erinnern, so dass wohl auch seine obige Behauptung nicht ganz ausser Zweifel stehen dürfte.

B—n. klagte über Schmerzen und Steifigkeit im rechten Arm und Bein. Die Empfindsamkeit war am linken Unterarm, insbesondere im Gebiet des Speichennerven herabgesetzt, ebenso an der Hand, besonders an der Rückenseite. Die Greiffläche der Hand zeigte keine Störung. An der Innenfläche des linken Unterschenkels, dort, wo die Haare versengt worden sind, war die Empfindung herabgesetzt, ebenso am linken Fussrücken. Die Haut zeigte auch hier keine Spur von Verbrennung.

Am Tage nach der Aufnahme hatten sich die Herzthätigkeit bereits wieder

geregelt, der Puls betrug 76 i. d. M. Die Störungen der Empfindung schwanden jedoch auch hier nur sehr allmählig. B—n. wurde am 16. Juni, ohne Störungen zurückbehalten zu haben, als geheilt entlassen, kam jedoch mit Br—r. am 30. Juni nochmals zur Aufnahme, da auch er sich durch ein Gefühl verminderter Kraft im linken Bein noch beeinträchtigt fühlte.

Eine Prüfung der Sensibilität durch Herrn Stabsarzt Goldscheider ergab immer noch eine geringe Störung in der Hautempfindsamkeit am linken Unterschenkel; die Kraftäusserungen der Gliedmaassen waren zwar beiderseits vollkommen gleich stark, links jedoch weniger nachhaltig.

Nach Anwendung von Bädern, Massage und Elektrizität schwanden auch in diesem Falle die letzten Krankheitserscheinungen sehr bald, so dass B—n. am 11. Juli als endgiltig geheilt entlassen werden konnte.

Die beiden leichten Fälle, Grenadiere H. und P., boten ausser den Erscheinungen allgemeiner Nervenerschütterung nichts besonders Bemerkenswerthes. Dieselben wurden am dritten Tage nach dem Unfall, ohne eine Störung zurückbehalten zu haben, als geheilt entlassen.

Obwohl Fälle von Tödtungen und Verletzungen durch Blitzschlag nicht selten sind, ist doch die Litteratur über dieselben nur spärlich. Es ist dies um so bedauerlicher, als die Anschauungen über die Art und Weise der Einwirkung des Blitzstrahles auf den Menschen- oder Thierkörper durchaus noch nicht endgiltig geklärt sind. Die grossartige Macht des niederzuckenden, alles vor sich her zertrümmernden Strahles hat etwas von dem geheimnissvollen Schauer, mit welchem mächtige Naturerscheinungen auf den Menschen einwirken, noch selbst bis in unsere Tage physikalischer Aufklärung und Nüchternheit herübergetragen, so dass bis auf den heutigen Tag noch immer um die Einwirkungen des Blitzstrahles auf Menschen und Thiere sich ein sagenhaftes Gewebe phantastischer Deutungsversuche spinnt. Es ist wunderbar, wie eine verschwommenen physikalischen Anschauungen entsprungene geistreiche Hypothese, wie z. B. das Märchen, dass die Figuren auf der Haut vom Blitz getroffener Menschen das photographische Bild in der Nähe des Einschlages stehender Bäume darstellen sollen, sich Jahrzehnte hindurch, selbst durch ernste wissenschaftliche Werke, fortgepflanzt, ja selbst noch immer wieder die physikalische Phantasie geistreicher Leute zur Erfindung neuer Hypothesen über Elektrophotographie reizen kann.

Wie Ansammlungen von Menschen überhaupt erfahrungsgemäss eine grosse Anziehungskraft auf den Blitz ausüben, so sind insbesondere Fälle, wo der Blitz in Truppen eingeschlagen hat, vielfach bekannt. So ist

namentlich der wegen der äusserst bemerkenswerthen Einwirkung des Blitzes auf die Haut, die Blitzfiguren, berühmt gewordene Fall, welchen der Geh. Rath Meyer (Theden's Schwiegersohn) veröffentlicht hat, heute noch in der Litteratur des Blitzschlages ständig vertreten. Der Fall ist neuerdings in Sonnenburg's Werk über Verbrennungen und Erfrierungen wieder aufgenommen, und die Abbildungen dortselbst S. 17 zu finden.*)

Am 25. Juni 1785 schlug nämlich der Blitz in die Gubener Thorwache zu Frankfurt a. O. und traf vier auf der Bank vor der Wache sitzende Soldaten, unter denen Grenadier Lüdecke und Unteroffizier Schulze diejenigen sind, welche durch die an ihnen vorgefundenen Blitzfiguren heute noch ihren Platz in der Litteratur behaupten.

Bekannt sind ferner die Fälle, wo der Blitz in französische Truppenlager eingeschlagen hat, so bei Châlons, Satory und Valbonne. (Sotomajor Goguel.)

Der grösste Unglücksfall durch Blitzschlag ist aber jener im Jahre 1864 während des amerikanischen Bürgerkrieges, wo der Blitz in das auf einem die Ebene überragenden Hügel gelagerte 18. Missouri-Regiment einschlug. Eine ungeheure Feuergarbe fuhr auf den Hügel nieder, die sämmtliche Mannschaft wurde zu Boden geschlagen, fast alle Pferde getödtet, 18 Mann waren todt, die meisten übrigen mehr oder weniger verletzt. Bei zwei Gewehrpyramiden entluden sich die Gewehre und die Geschosse verursachten noch mehrere Verletzungen.

Wunderbar ist es, wie auch Sonnenburg bemerkt, dass im gewitterreichen August des Jahres 1870, wo doch so viele Tausende von Mannschaften sich auf dem Marsche und in Lagern befanden, kein einziger Fall von Blitzschlag bei den Truppen vorgekommen ist.

Die Wirkung des Blitzes auf den thierischen Körper hat Richardson auf dem Wege des physikalischen Versuches studirt.***) Dieser Forscher bediente sich des grossen Induktionsapparates des Polytechnischen Institutes, dessen primärer Draht 377 engl. Ellen lang ist, dessen sekundäre Rolle 150 engl. Meilen Umwicklung trägt und dessen Eisenkern bei 5 Fuss Länge 62 kg wiegt.

Unter Anwendung von 48 Bunsen'schen Elementen giebt der Apparat

*) Ebenso in Billroth, Allgem. chirurg. Pathologie und Therapie 3. Aufl. p. 283 und in Maschka, Hdb. d. ger. Med. I.; Oesterlen: Blitzschlag.

**) Richardson, On research with the large induction coil of the Royal Polytechnical Institution, with special reference to the cause and phenomena of death by lightning. Med. Times and gazette 1869. I. p. 511. (Maschka, Hdb. d. ger. Med. I. S. 795.)

Induktionsschläge, deren Funken 29 Zoll lang sind. An diesen Funken lassen sich zwei Theile unterscheiden, ein zentraler von intensiv blauer Farbe und ein peripherer in Form einer dicken brennenden Flamme. Durch diesen peripheren, brennenden und flammenden Theil sollen die am menschlichen Körper aufgefundenen, äusseren Verletzungen, auch die beobachteten Blendungen zu Stande gebracht werden. In Fällen, wo ausser Verbrennungen keine üblen Folgen vorliegen, soll nur der äussere Theil des Blitzstrahles eingewirkt haben. Ist der Tod plötzlich eingetreten, so hätten die Entladungsschläge auf die Zentren der unwillkürlichen Bewegung, der Athmung und Blutbewegung eingewirkt, während bei den nicht tödtlichen Blitzen eine Einwirkung auf die Zentralorgane der willkürlichen Bewegung und der Empfindsamkeit anzunehmen sei.

Richardson hält das Blut für den Hauptleiter des Blitzes im menschlichen Körper und die Veränderung, welche dasselbe durch Expansion der Blutgase und durch Verdampfung eines Theiles der thierischen Flüssigkeit erleidet, für die eigentliche Todesursache. Hierdurch würden auch in dem geschlossenen Schädelraum die Moleküle der Nervenmassen erschüttert und aus ihrer Lage gebracht.

Oesterlen*) hält diese Erklärungen der Wirkung des Blitzschlages zwar zum guten Theil für Vermuthungen, glaubt jedoch auch, dass manche Erscheinungen an den Leichen vom Blitz Erschlagener dafür sprechen, dass wir es keineswegs nur mit der Wirkung enormer Erschütterung von Hirn und Rückenmark zu thun haben. Eine in ihrem Wesen noch nicht erforschte Veränderung des Blutes, etwa wie die von Rollet nachgewiesene Veränderung kleiner Blutschichten durch starke Induktionsschläge — Aufhellung, kugelförmigwerden und Zusammenfliessen der rothen Blutkörperchen —, scheint auch ihm als nicht von der Hand zu weisen.

Die Beobachtung Richardson's, dass der Blitzstrahl aus einem zentralen Kern und einem feurigen Mantel besteht, dürfte ihre Erklärung darin finden, dass jener Kern den eigentlichen Blitzfunken darstellt, während der flammende Mantel aus den plötzlich erglühenden Luft- und Wassergasen besteht, wobei der Sauerstoff in die aktive, d. h. elektronegative Form übergeführt und der bekannte Ozongeruch erzeugt wird. Während an den Metallen überall da, wo eine Unterbrechung der Leitung oder ein Missverhältniss zwischen der Dichtigkeit des Stromes und dem Querschnitt des leitenden Metalles vorliegt, Schmelzung eintritt, waren in unseren Fällen Verbrennungen der Kleidung, der Haare oder der Haut

*) Maschka, Hdb. d. ger. Med. I. S. 768; Oesterlen, Blitzschlag.

nur an jenen Stellen zu Stande gekommen, wo der Blitzstrahl Luft oder Wasser oder beides vorfand. Indem wir eine nähere Erklärung dieser Annahme versuchen, treten wir zugleich in die Betrachtung der äusseren Einwirkungen des Blitzes auf den menschlichen Körper ein, soweit unsere Fälle eine Unterlage für die Beurtheilung desselben bieten.

Dementsprechend war bei dem Hornisten Gefr. B—s. zunächst die Helmspitze, dann die Berührungsstelle der Helmscheibe und der Hinterschiene eingeschmolzen. An der Biegung der letzteren am Hinterschirm drang der Blitz durch das Leder auf den Hinterkopf des Mannes und erzeugte dort in der Mittellinie einen Brandstreifen. Zugleich brannte das Haupthaar genau soweit ab, als dasselbe vom Helm unbedeckt war. Am Nacken angelangt, ging der Hauptstrahl geraden Wegs abwärts, ein Theil des Stromes verbreitete sich jedoch nach rechts und links um den Hals auf der nassen Haut nach vorn. Genau mit dem Rockkragen abschneidend, war die unbedeckte Haut geröthet, geschwollen und gegen die vom Kragen bedeckt gewesene, unversehrt gebliebene Haut, wie bei Rose, durch einen Wall abgegrenzt. Vom Nacken ging der Hauptstrahl auf den Rücken über und verursachte die flächenhafte Verbrennung der Haut, wie auf der Photographie ersichtlich. Nur in der Gegend des siebenten Halswirbels, wegen der Nähe der Halsbindenschnalle — welche nicht mehr aufgefunden worden ist —, war eine Verbrennung zweiten Grades mit Ablösung der Oberhaut entstanden, sonst war diese überall vorhanden und in Form kleiner und kleinster Tropfen, nach der Mitte zu mehr als zusammenhängende Fläche ohne Blasenbildung verbrannt. Die Verbrennung hatte eine auffallende Aehnlichkeit mit einer Verbrühung mit heissem Dampf. Nur die Mitte der verbrannten Fläche war tiefer geröthet, ebenso auch einige Flecke in der Nähe der linken Schulterblattgräte. Dahingegen war das Hemd in einem nach links hohlen Bogen zerrissen und zerfetzt; der Rissrand war durchweg angekohlt.

Es ist klar, dass hier eine Feuer- und eine Dampfwirkung stattgehabt hat. Dies ist kaum anders zu erklären, als dass der feuerige Ozonmantel des Blitzstrahles das Hemd versengt, und der auf dem Rücken sich verbreitende elektrische Strom den auf der Haut in Tropfenform stehenden Schweiss in heissen Wasserdampf verwandelt und so die Verbrühung in der beschriebenen Form zu Stande gebracht hat. Am äussersten Rande der Verbrennung, wo der Strom bereits weniger stark war, verlief sich derselbe nach allen Seiten in Gestalt mehr oder weniger feinaderiger, unregelmässiger Strahlen. Ebenso verhielt sich der Zweig des Blitzstromes, welcher sich zu beiden Seiten um den Hals herum verbreitet und

unter dem Kragen auf die seitlichen Halsgegenden und auf die Brust erstreckt hatte. Hier war eine noch als Verbrennung zu bezeichnende Stelle nur in der Gegend der Kragenhaken zu bemerken, sonst waren nur die zierlichen Verästelungen vorhanden, welche wir als Blitzfiguren bezeichnen.

Diese als oberflächliche Verbrennung anzusehen, halte ich nicht für richtig, da auf den gerötheten Stellen, — sofern man von den Ausgangspunkten der Figur absieht, an welchen ja eine Verbrennung stattgehabt haben kann, — nicht einmal die feine Behaarung versengt war. Auch Abschuppung der Haut wurde an denselben nicht beobachtet. Es bleibt somit zur Erklärung der Blitzfiguren nichts anderes übrig als die Annahme, dass der elektrische Funke, auf der Hautoberfläche bis zu einer gewissen Tiefe eindringend, nach allen Seiten nach dem Gesetze der Entspannung auseinanderläuft, dies aber nicht flächenartig, sondern in Gestalt einer immer feiner werdenden Verästelung vollzieht, ebenso wie der auf eine Harz- oder Hartgummiplatte (Bezold) geleitete positive Funke in ähnlicher Weise verläuft. Trifft somit der positive Blitzstrahl auf die Haut, so kann der glühende Gasmantel zunächst eine Verbrennung geringeren oder höheren Grades erzeugen, während der elektrische Kern sich strahlenförmig auf der schlecht leitenden Oberhaut verbreitet und, in die Tiefe dringend, sich mit der negativen Erdelektrizität des Körpers verbindet. Ich glaube, dass diese Art der Erklärung der Blitzfiguren die natürlichste und den physikalischen Thatsachen am meisten entsprechende ist. Die Röthung ist dann als eine vorübergehende Lähmung der im Verlaufe der Blitzverästelungen getroffenen Hautkapillaren zu deuten. Die schon früher von verschiedenen Autoren aufgestellte Vergleichung der Blitzfiguren mit den Lichtenberg'schen Figuren würde in dieser Weise dennoch eine Begründung finden.

Die Annahme, dass die Röthung der von den Blitzverästelungen genommenen Wege auf Lähmung der Hautkapillaren beruhe, findet eine weitere Stütze in der Beobachtung, dass die Empfindsamkeit der Haut innerhalb der Verästelungen stets herabgesetzt ist, wenn dieselben eine gewisse Intensität besitzen. Es sind also auch die Hautnerven in gleicher Weise wie die Gefäße gelähmt worden.

Da die Haut ein schlechter Leiter ist und somit dem Eindringen des Blitzes in den Körper einen nicht unerheblichen Widerstand entgegengesetzt, ist es nicht nöthig, dass der Blitzstrahl da, wo er Blitzfiguren auf der Haut gebildet hat, sich erschöpft, derselbe kann vielmehr in seinem Hauptstrahle weiter gehen und in dem weiteren Verlaufe die einzelnen Einwirkungsarten — Verbrennungen und Blitzfiguren — wiederholen, je nach-

dem die äusseren Bedingungen gegeben sind. Dies ist namentlich an dem Falle des Tambours Br—r. zu ersehen, bei welchem der Blitz auf dem Vorderarme und auf dem rechten Oberschenkel Blitzfiguren bildete, dann, auf den linken Oberschenkel überspringend, die Behaarung am Unterleibe versengte, ohne die Haut zu verbrennen, und dann am linken Unterschenkel eine Lähmung der Empfindung und der Bewegung (n. peroneus) erzeugte.

Die Blitzfiguren verschwanden in unseren Fällen dort, wo dieselben nicht mit Verbrennungen verbunden waren, nach 1 bis 3 Tagen ohne Verfärbungen oder Abschuppungen der Haut. Verfärbungen als Zeichen von Blutaustritten wurden überhaupt nur an den beiden Beulen am Kopfe des Hornisten B—s. und auf dem Ellenbogen des Tambours Br—r. beobachtet. Eine gelbliche Farbe zeigte die Abschuppung einer oberflächlichen Brandstelle bei dem Gefr. B—n.

Die Thatsache, dass die Blitzfiguren keine Blutaustritte darstellen, ist überdies von früheren Beobachtern festgestellt. Horstmann überzeugte sich hiervon durch Einschnitte in die Haut vom Blitze Erschlagener.

Sind wir hiermit am Schlusse der Betrachtung der Einwirkung des Blitzes auf die äussere Haut angelangt, so erscheint uns noch eine eigenthümliche Erscheinung beachtenswerth, nämlich die Thatsache, dass der Stiefel in der auf dem Bilde ersichtlichen Weise zerrissen, von dem Fusse abgestreift und 3 Schritte weit weggeschleudert wurde. Bemerkenswerth ist ferner die Blutblase am äusseren Rande der Fusssohle und die Schmelzstelle am Hufeisen.

Das Aufreissen beider Seitennähte und des Leders an der Biegung des Spannes lassen uns auf die Gewalt schliessen, mit welcher der Stiefel vom Fusse abgestreift wurde, denn diese Risse sind offenbar von dem schnellen Durchtritte des Fusses durch die engste Stelle des Stiefels und nicht durch die zerreissende Kraft des Blitzes selbst erzeugt, während dieser letzteren der lange Schlitz längs des äusseren Randes des Oberleders zuzuschreiben sein dürfte, ebenso wie die Risse im Rock und Hemde. Wir haben es allem Anscheine nach mit einer Art Explosion zu thun, und eine solche lässt sich nicht anders erklären, als durch die Annahme, dass die in dem Stiefel vorhandene Luft nebst Wasserdampf durch den Blitz plötzlich auf ein Vielfaches ihres Volumens ausgedehnt, denselben vom Fusse heruntergeschleudert hat. Gleichzeitig musste dann der Blitzstrahl, welcher am Fussrücken seine letzten Spuren in Gestalt eines doppelt konturirten Streifens hinterlassen hat, das Oberleder aufgeschlitzt haben, wozu vielleicht auch die Spannung der ausgedehnten Luft

ihr Theil beigetragen haben mag. Den Abschluss des Stiefels nach oben hat offenbar der nach oben dringende Fuss selbst dargestellt.

Die Schmelzstelle am Aussenrande des Hufeisens am Stiefelabsatze entspricht ihrer Lage nach der Blutblase unter dem Fusse, doch war zwischen dieser und dem hinter dem äusseren Knöchel herablaufenden Blitzstreifen eine Verbindung nicht vorhanden. Ich hege daher die Vermuthung, dass hier ein Erdblitz dem atmosphärischen Blitze entgegengeschlagen ist und die Schmelzstelle, wie auch die in ihrer Erscheinung den übrigen Einwirkungen auf die Haut ganz unähnliche Blutblase erzeugt hat.

Soviel scheint nach dem ganzen Bilde der Einwirkungen des Blitzes auf den Hornisten B—s. festzustehen, dass derselbe von einem mächtigen Strahl ereilt worden ist, welcher unzweifelhaft den Tod des Mannes zur Folge gehabt hätte, wenn nicht der Metallbeschlagnag des Helmes den Strahl vom Kopfe ab und auf die Körperoberfläche und die Kleidung, deren Leitungsfähigkeit durch die Nässe und die hier und da eingeschalteten Metallstücke erhöht war, übergeleitet worden wäre.

Der Theil des Blitzes, welcher durch die Körperoberfläche in grössere oder geringere Tiefe des Körpers eingedrungen ist, äusserte seine Einwirkung überall und stets auf nach unten, in der Stromrichtung gelegene, meist ziemlich engbegrenzte Abschnitte. Wenn die Annahme richtig ist, dass der grösste Theil des Blitzes auf der Oberfläche des Körpers entlang nach der Erde abglitt, und nur ein geringerer Theil des elektrischen Stromes in das Körperinnere eindrang, so ist diese überall als örtlich aufzufassende Wirkung durch die plötzliche Erweiterung des Querschnittes der Strombahn und den Ausgleich des Stromes durch die vorgefundene entgegengesetzte Elektrizität zu erklären.

Der Theil des Blitzes, welcher in der Hinterhaupt- und Nackengegend in den Körper eindrang, traf die Zentren der Athmung und der Herzinnervation und bewirkte die beschriebenen Störungen der automatischen Lebensthätigkeiten; diejenigen Abzweigungen des Stromes hingegen, welche an den Gliedmaassen in die Tiefe gelangten, hatten die Lähmungserscheinungen an den die Empfindung und Bewegung vermittelnden Nerven und die Schwächung der Muskulatur zur Folge. Zur Erklärung dieser Erscheinungen eine besondere Einwirkung auf die Blutbeschaffenheit oder auf die Spannung der Blutgase heranzuziehen, scheint mir unnöthig, da man ähnliche Erscheinungen auch nach übermässigen aus Unkenntniss angewandten Induktionsströmen sehen kann. Ich habe einen Soldaten in Behandlung gehabt, welcher an ähnlichen Erscheinungen in beiden Armen

litt, nachdem er auf einer Messe sehr starke Ströme eines Apparates eines fahrenden Jahrmärktsphysikers über sich hatte ergehen lassen.

Die Einwirkung des Blitzes auf die Zentren der Athmung und der Blutbewegung, welche in unserem schweren Falle so augenfällig auftraten, die Brustbeklemmungen und die zwei Tage lang andauernde schwere Störung der Herzthätigkeit, das lange Zeit andauernde allgemeine Muskelzittern und die Schwäche in den Armen, lassen sich als Folgen der Erschütterung der getroffenen Zentren und der von dem Strome durchflutheten Organe selbst erklären, ohne dass man eine Veränderung der Blutbeschaffenheit oder eine Expansion der im Blute in gelöstem oder absorbirtem Zustande vorhandenen Gase heranzieht. Deutlich ist die reine Wirkung der Erschütterung an den peripheren Nerven, welche stets nur innerhalb der vom Blitze unmittelbar berührten und durchströmten Abschnitte ihres Gebietes, sei es der Empfindung oder der Bewegungsvermittlung, gestört waren. Erscheinungen von Herzklopfen und Brustbeklemmung mit starken Schmerzen und Muskelzittern in den Armen hatte ich auch bei dem obenerwähnten, auf einer Messe durch zu starke Induktionsschläge erkrankten Soldaten beobachtet. Wenn diese Induktionsschläge auch sehr stark waren, so ist doch wohl nicht anzunehmen, dass dieselben stark genug gewesen seien, um eine Einwirkung auf die Blutgase und die Körperflüssigkeiten ausüben zu können.

Anders mag es um die Blutvertheilung im Körper nach Blitzschlag stehen. Fälle von starker Blutstauung in der Lunge bis zum Lungenödem und oftmals mit nachfolgender Bronchitis sind öfter beobachtet worden; doch lassen sich diese Erscheinungen durch die plötzliche Stockung der Lungen- und Herzthätigkeit zur Genüge erklären.

Wenn wir sonach mit Oesterlen die Annahme Richardson's, dass eine Expansion der Blutgase oder eine Veränderung der Beschaffenheit des Blutes und der Körperflüssigkeit, welche doch erst nach einer gewissen Zeit ihre Wirkung äussern könnten, in das Gebiet der Vermuthungen zurückweisen zu müssen glauben, so ist doch ein Einfluss des Blitzschlages auf die Blutbildung für die an das Ereigniss anschliessende Zeit nicht zu verkennen. Patient B—s. erholte sich nur sehr langsam und sah lange Zeit hindurch immer noch blass und angegriffen aus.

Anders als auf die im Blute enthaltenen Gase gestaltet sich jedoch die Wirkung des Blitzes auf die in Körperhöhlen eingeschlossenen freien Gase. Bei Hornist B—s. war das linke Trommelfell frisch gesprungen und vor dem Riss lag ein kleiner Bluterguss.

Diesen Vorgang kann man sich füglich nicht anders vorstellen, als

dass das Trommelfell durch die plötzlich ausgedehnte Luft der Paukenhöhle gesprengt worden ist. Das Hörvermögen war gleichzeitig stark beeinträchtigt.

Ob nicht die sehr heftigen Chokerscheinungen bei demselben Manne auch auf eine Expansion der Darmgase zu beziehen sind, lasse ich dahingestellt, halte jedoch diese Vermuthung nicht für unwahrscheinlich, da nach dem Unfälle Stuhlverhaltung eintrat, welche durch eine vorübergehende Darmlähmung erklärlich ist.

Auch bei einem Todesfall durch Blitzschlag habe ich einen Bluterguss aus dem Ohre beobachtet, welcher in gleicher Weise zu deuten wäre. Dieser Fall war insofern bemerkenswerth, als ausser diesem Bluterguss aus dem Ohre eine andere Verletzung, oder überhaupt andere Spuren des Blitzschlages an der Leiche nicht zu finden waren. Es betraf dies einen Fall, wo der Blitz zwischen eine Schaar von Feldarbeitern in der Nähe von Schwanebeck, Provinz Sachsen, einschlug und 2 Frauen tödtete und etwa 10 andere Arbeiter beiderlei Geschlechtes verletzte.

An der zweiten getödteten Frau waren äussere Spuren einer Verletzung gar nicht vorhanden. Obduktion wurde bei beiden Leichen verweigert.

Bei einem jungen Manne blieb längere Zeit eine Störung der Herzthätigkeit und eine Schwäche des linken Armes zurück. Bei mehreren Personen war eine vorübergehende Lähmung der Schlingmuskulatur zu beobachten, indem Getränke, welche ihnen dargereicht wurden, nicht heruntergeschluckt werden konnten, sondern durch die Nase zurückkamen.

Alle Verletzten klagten, wie auch die in unserem Falle nur leicht Getroffenen, über Schmerzen im Nacken und über eine eigenthümliche Geschmacksempfindung.


So mannigfach sich demnach, wie aus den beschriebenen Fällen hervorgeht, auch die Erscheinungen gestalten mögen, welche die Einwirkung des Blitzes auf den menschlichen Körper hervorruft, so lassen sich dieselben bei nüchterner Betrachtung doch stets auf dieselben allgemeinen einfachen Gesetze zurückführen und die Mannigfaltigkeit derselben hat ihren Grund nicht in einer qualitativ verschiedenen Einwirkung derselben Kraft, sondern nur in der Verschiedenheit der Angriffsobjekte, in der verschiedenen Art des Verhaltens letzterer gegenüber der gewaltigen Einwirkung des Stromes und in der Verschiedenheit der Medien, welche die betroffenen Körpertheile umgeben.

Einfach ist das Gesetz der Natur — mannigfaltig die Erscheinung.

Ich bin Herrn Oberstabsarzt Nicolai sehr verbunden für seine bereitwillige Unterstützung, welche ein Photographiren der vom Blitz getroffenen Leute schon 24 Stunden nach der Verletzung möglich machte. Allerdings waren die äusseren Umstände nicht sehr günstig, da am 10. Juni Vormittags der Himmel vollkommen gleichmässig grau bedeckt und daher das Licht für die im Zimmer zu bewerkstelligenden Aufnahmen wenig vortheilhaft war. Es wurde ein Voigtländer'sches Euryskop VI No. 3 A von 53mm Oeffnung und haltbare Eosinsilberplatten von Perutz bei verhältnissmässig langer Exposition benutzt.

Trotzdem nur 24 Stunden seit dem Unfall verflossen waren, zeigten sich doch nur noch bei zwei Leuten die Blitzspuren so deutlich, dass eine photographische Aufnahme lohnend erschien. Sehr sorgsam musste verfahren werden, um bei dem am schwersten verletzten Hornisten Bs. ein befriedigendes Bild zu erhalten. Da der Mann noch immer etwas unbesinnlich war und leicht schwankte, wurden die Aufnahmen bei ihm auf die Verletzungen am eigenen Körper beschränkt (No. 3, 4, 5). Um aber auch die Zerstörungen an seinen Kleidungs- und Ausrüstungsstücken in situ zur Ansicht zu bringen, wurden dieselben dem sich ganz wohl fühlenden Gefreiten Bn. angezogen und auf diesem photographirt. Aus diesem Grunde fehlt auf Bild 1 und 2 die Brandwunde der Haut.

Stechow.



Simulation einseitiger Blindheit.

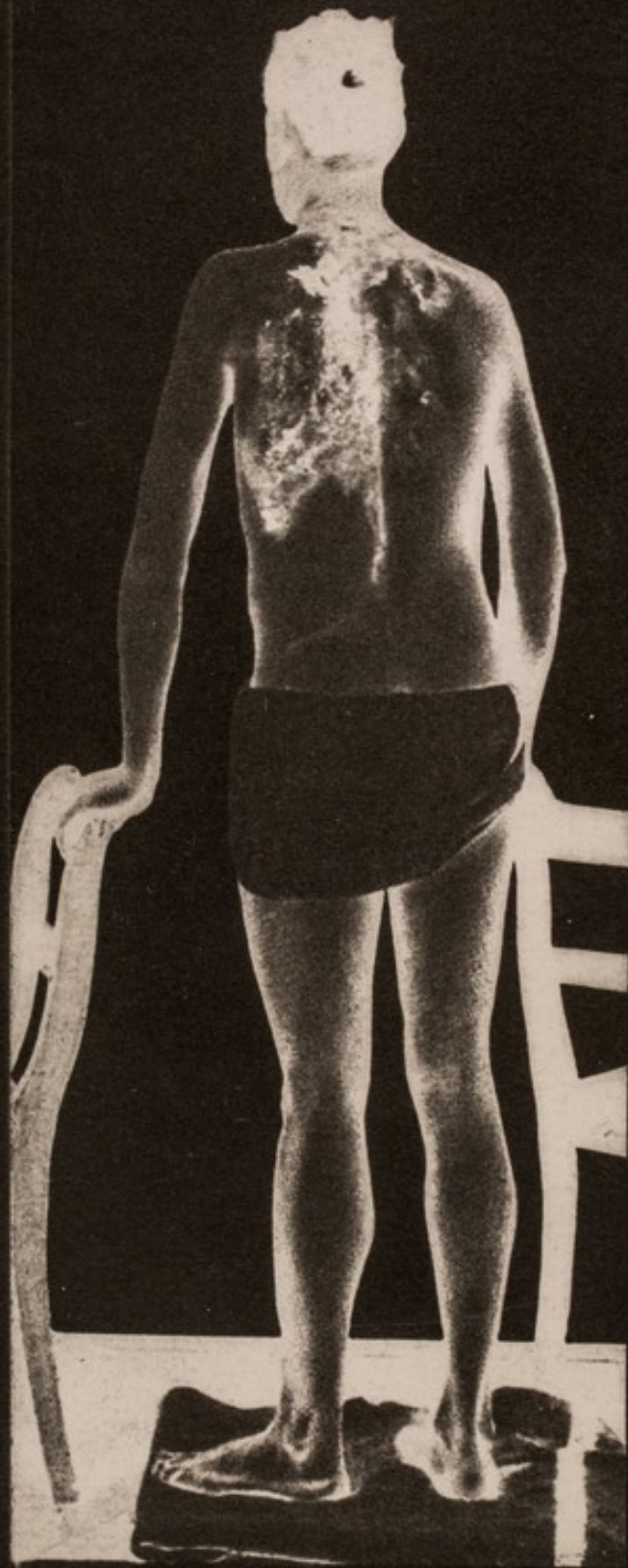
Von

Dr. Benzler,

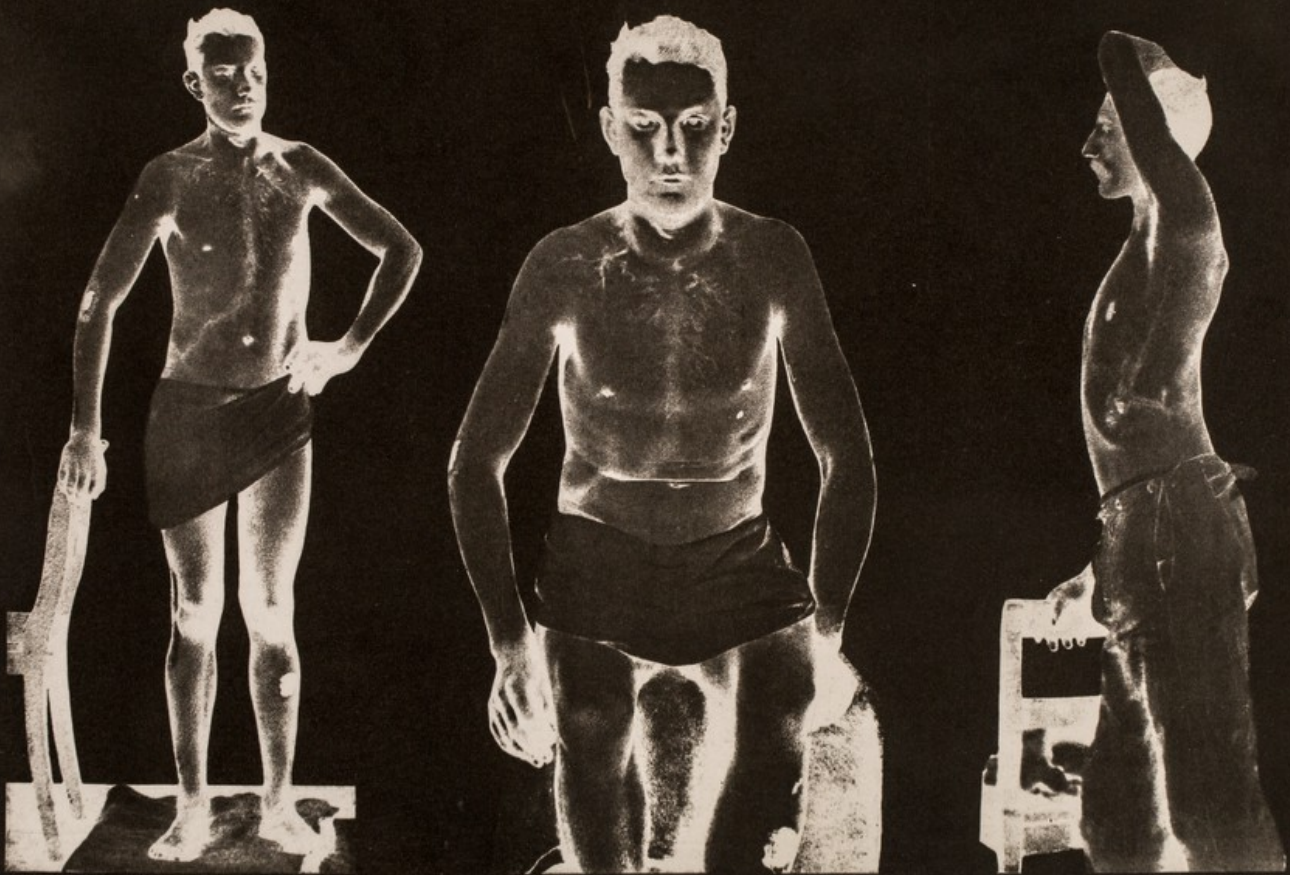
Stabsarzt im Füsilier-Regiment No. 73.

Mit keiner Art von Krankheiten hat der Militärarzt mehr Last, mit keiner mehr Aerger als mit den simulirten. Glücklicherweise sind die Fälle, in denen die Hartnäckigkeit und Ausdauer des Simulanten grösser sind, als die des Arztes, verhältnissmässig selten; in den meisten Fällen gelingt es auch, die Simulation zu erweisen und zwar in einem solchen Grade, dass die absichtliche Täuschung auch für den Laien deutlich ist.

Die Vorspiegelungen von Krankheiten behufs Entziehung vom Militärdienst sind sehr alt. Es ist bekannt, dass Achilleus auf Veranlassung seiner Mutter Thetis Weiberkleidung anlegte und unter den Töchtern des



Wirkung auf dem Körper des Hornisten B—s.



Blitzfiguren auf dem Körper des Hornisten B—n.

des Gefreiten B—n.

Blitzschlag bei Mariendorf am 9. Juni 1891.

Zu: Deutsche Militärärztliche Zeitschrift 1892.



Kleidungsstücke des Hornisten B—s.



Blitzwirkung auf dem Körper des Hornisten B—s.

Blitzschlag bei Mariendorf am 9. Juni 1891.