II.

Betrachtungen

über die

bemerkten Eräugnisse vom Blitze.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

§. 71.

Der Blitz ist eine elektrische Erscheinung.

Daß der Blitz dieselbe Erscheinung im Großen sey, welche wir an den Funken unserer elektrischen Zurüstungen im Kleinen wahrnehmen, ist nunmehr durch genaue Untersuchung aller Umstände so ausgemacht, daß es überflüssig seyn würde, dabey zu verweilen. — Man schreibt auch jetzt die Ursache der Wetterschläge nicht mehr einer entzündeten Mischung von Schwefel und Salpeter zu, wie vormahls bey neuer Erfindung des Schießpulvers geschahe. Indessen hat nun die neue Entdeckung der brennbaren Luft Gelegenheit gegeben, daß man wenigstens eine Mitwürkung beym Blitze darin sucht. Es ist aber die Richtung und Ausbreitung einer solchen Entzündung und Platzung so sehr von der Würkung und der Bahn des Blitzes unterschieden, daß man auch von dieser Meinung abstehen muß, und, wenn die brennbare Luft so häufig um uns wäre, warum würde sie denn nicht von jeder Rakete oder anderm Feuer entzündet? [1])

Wiederum hat die neue Entdeckung der Elektrizität veranlasset, daß man auch Erdbeben und Vulkane und noch andere

[1]) Den Unterschied des Blitzes von andern Entzündungen habe ich schon in voriger Abhandl. IX. Kap. erörtert.

dere Feuererscheinungen, dieser Würkung zugeschrieben, die sich doch unter ganz verschiedenen Umständen zeigen. [2]) — "Aber es erfolgen doch auch Blitze bey dem Ausbruche der Vulkane.„ — Das zwar wohl; weil Dünste davon aufsteigen, die Wolken bilden, in denen sich, wie sonst auch geschiehet, Elektrizität samlen kann; [3]) welches aber keinesweges beweiset, daß der Brand des Feuerspeiers durch Elektrizität verursachet sey, und, daß ein Erdbeben dadurch bewürkt werde, weil ein elektrischer Schlag auch eine Zitterung errege, ist doch gewiß eine gar zu schwache Folgerung.

§. 72.

Wie ferne die elektrischen Versuche anzuwenden sind.

Wie sich die Dünste zu Wolken bilden, und wie sich die Elektrizität in der Luft entwickele, haben wir hier nicht zu un=

[2]) Wie eben daselbst §. 100 gezeigt worden.

[3]) So können auch aus gemeinem Rauche Wetterwolken entstehen — In Dobrizhoffers Geschichte der Abiponer, III. Th. K. 28. S. 293 wird erwähnt — "In Paraquay ist es etwas sehr Gewöhnliches, daß Felder und Wälder, theils aus Unvorsichtigkeit, theils zum absichtlichen Zeichen, in Brand gesetzt werden. Der dicke Rauch davon steigt manchmal wie ein Wirbelwind in die Höhe, setzt sich in Wolken zusammen, aus welchen plötzlich Blitz und Donner ausbrechen, wie ich selbst gesehen, und, wenn ich auf freyem Felde übernachtete, sorgfältig und aufmerksam beobachtet habe — Die Indianer zünden deshalben auch mit Fleiß Felder an, um bey einer Dürre Regen zu erhalten, weil sie bemerkt haben, daß aus dem Rauche Wolken zu entstehen pflegen, aus welchen es hernach regnet: wiewohl dieses nicht allemal gelinget.„

untersuchen.[4]) Daß sich aber Elektrizität in der Luft befinde, und zwar bey heiterm Wetter durchgehends die positive, und daß sich Elektrizität an den Wetterwolken anhäufe, ist durch vielfältige Wahrnehmungen erwiesen. Genug also: es ist offenbar, daß die Wetterwolken elektrisirt oder mit Elektrizität geladen sind, davon sie entweder Wetterleuchten, oder Blitze gegen andere Wolken, oder Schläge auf Gegenstände an der Erde ausschiessen. Was also die allgemeinen Eigenschaften und Würkungen des Blitzes betrift, das kann allerdings durch elektrische Erfahrungen nachgespürt und erläutert werden; nicht aber was von dem Grade der Wirkung abhängt, als welchen wir durch unsere Spielversuche gar nicht erreichen können.

§. 73.

Wetterleuchten.

Das Wetterleuchten stellen bey unsern Zurüstungen diejenigen Strahlen vor, welche von einem durch fortgesetzten Zufluß mit Elektrizität überladenen Körper, ohne einen vesten Gegenstand zu erreichen, in die Luft ausfahren. Es scheint also bey der Wolke eine fortgesetzte Anhäufung der Elektrizität anzudeuten, welche sie, wenn kein vester Körper innerhalb ihrer Schlagweite vorhanden ist, zerstreut in die Luft ausschießt.[5])

[4]) Man kann davon Herrn de Luc's sinnreiche Vermuthungen in seinen Idées sur la Météorologie nachsehen.

[5]) Erf. §. 3. 4.

§. 74.

Wetterlichter.

Eine gegenseitige Erscheinung sind an hervorragenden Körpern auf der Erde die Wetterlichter, (St. Elmes-feuer.) Die Umstände, unter welchen diese entstehen, zeigen, wie mich dünkt, [6]) nicht, wie man gemeiniglich dafür gehalten hat, einen Abzug der Elektrizität aus der Wolke selbst, oder aus deren Wirkungskreise, gleich den Feuerbüscheln einer Spitze, die man einem elektrisirten Körper entgegen hält; sondern nur eine Gegenwirkung auf häufige, in der Luft oder deren Dünsten zerstreute Elektrizität. [7]) Man pflegt sie nämlich nicht sowohl zu der Zeit wahrzunehmen, wenn eine wirklich blitzende Wetterwolke darüber schwebet, sondern vielmehr nach zertheiltem Gewitter. [8]) Bekanntlich werden sie auch von Schiffleuten für ein Zeichen eines schon sich verlierenden Gewitters angesehen. Diese Mittheilung und Zerstreuung der Elektrizität in der Luft kann zuweilen durch vieles ausgeschossene Wetterleuchten von der Wolke aus verursachet seyn, eben wie man durch Spitzen, die von einem elektrisirten Körper abstehen, die Luft in einem Zimmer, besonders wenn viele Dünste darin schweben, elektrisiren kann. Eine andere Veranlassung giebt noch der Wind, dadurch die Elektrizität, oder die elektrisirten Theile der Luft, auch aus der

[6]) Und wie in vor. Abhandl. §. 172 erinnert worden.

[7]) Elettricità aërea - vaporosa: davon *Beccaria*, Elettricismo artif. §. 887. u. f. handelt.

[8]) Wie oben §. 46. und vorig. Abhandl. Erf. 36. 37.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf

der Ferne hergeführt werden können. Daher erscheinen die Wetterlichter zuweilen auch, ohne daß ein Gewitter in der Nähe war, bey feuchter und stürmischer Luft, ja sie werden gestöhret, wenn man den Zug der Luft abhält [9]) — Aus elektrischen Versuchen wissen wir, daß ein ausgebreiteter Strahlenbüschel positiv elektrisch ist, oder einer negativen Elektrizität entgegen wirkt: wir müssen also schließen, daß zur Erscheinung der brausenden Wetterlichter noch der Umstand erfodert werde, daß die in der Luft zerstreute Elektrizität negativer Art sey, welches denn die Gelegenheit dazu vermindert.

§. 75.

Blitze. Drang zum Schlage.

Wirkliche Blitze entstehen, wenn die Wetterwolke sich einem andern Körper bis zur Schlagweite genähert hat, da dann ein gedrungener Strahl zwischen beiden her fährt, welches entweder von einer Wolke zur andern, oder zwischen Wolke und Erde geschiehet. Diese Ausschiessung der Blitze

[9]) S. vor. Abh. Erf. 34. 160. S. 478. und oben §. 5. b. Dampier sagt ausdrücklich: er habe sie nie anders, als bey starkem Regen und Winde gesehen. *Dampier* Voyage Vol. 1. c. 15. p. 115. — Niebuhr in seiner Reisebeschreibung I. B. S. 9. erzählt auch, man habe am 5ten Apr. 1761 bey einem ziemlichen Sturm oben auf den Masten seines Schiffes ein kleines Licht gesehen, welches die Dänischen Seefahrer Veir-Lys (Wetter-Licht) nennen — Eines Gewitters wird gar nicht dabey erwähnt.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf

Blitze zeigt sich nach gewissen Zwischenzeiten; [10]) es muß also der Drang in der Wolke sich von Zeit zu Zeit erneuern, und aus dieser innern Ursache können hie und da Gegenstände im Wege der Wetterwolke getroffen werden, ohne daß sie durch ihre höhere Hervorragung, oder sonstige Beschaffenheit vor andern einen besondern Anlaß zum Ausbruche des Blitzes gegeben hätten [11]) — Die Schlagweite, d. i. die Entfernung, in welcher eine Wetterwolke den Blitz auf einen Gegenstand ausschießt, kann verschieden seyn, nachdem sie stärker oder schwächer mit Elektrizität geladen ist. §. 76.

10) S. oben Erf. §. 6. So wurden in Halle, bey einem Gewitter den 12. Jul. 1789. in Zeit von 2 bis 3 Minuten, fast in einem Striche von S. S. W. nach N. N. O. 1) der meist bis an die First des Kirchendaches abgetragene Thurm der Moritz-Kirche, auf welchem nur noch einige hohe Säulen des Zimmerwerks standen: 2) etwa 420 Schritt davon einer der Thürme der Markt-Kirche nach Süden: 3) der Thurm der Schulkirche, 670 Schritt von jenem, und 4) die nördliche Giebelspitze eines Hauses, beynahe eben so weit von der Marktkirche, und 170 Schritt von der Schulkirche, getroffen. Klügel Beschr. eines Gewitters in Halle.

11) So bemerkt Herr von Felbiger in der Schrift — Wie weit gewähren die Gewitterableiter Sicherheit S. 12. 13. daß zwey an einander stoßende Häuser in Presburg von einem Wetterschlage getroffen worden, und die Nachbarschaft vieler mehr erhabener Metalle an andern Gebäuden, diese dazwischen liegenden, nur mit Ziegeln gedeckten Häuser, ohne Windfahne oder metallenen Aufsatz, nicht geschützt hätten, folglich weder die Metalle noch die Erhabenheit auf eine beträgtliche Weite den Blitz auf sich herlockten. S. auch oben Erf. §. 6.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf

§. 76.

Gegenseitige Elektrizität auf der Erde.

Zur Erforschung oder Erläuterung dessen, was zwischen der geladenen Wolke und dem Gegenstande vorgehet, welcher ihren Blitzen ausgesetzt, oder innerhalb ihres Wirkungs-Kreises ist, können uns nun die elektrischen Wahrnehmungen dienen. Wir finden nämlich das allgemeine, wohl zu bemerkende Gesetz, daß bey irgend einer Anhäufung der Elektrizität an einem Körper, vor dem Durchbruche oder dem Uebergange, welcher das Gleichgewicht herstellt, die ihm zugekehrte Seite eines gegenüber befindlichen Körpers in gegenseitige Elektrizität versetzt, die gleichnamige Elektrizität aber daraus gleichsam verdrängt wird. Man hat daher diese Wirkung, welche vor dem Schlage hergeht, die drückende oder drängende Elektrizität benannt. [12]) Beide Körper aber werden dabey, in so ferne sie beweglich sind, zu einander hingezogen, bis der Schlag oder Funken durchbrechen kann. — Die gehäufte, es sey positive oder negative Elektrizität, befindet sich also ursprünglich in der Wetterwolke. Dadurch wird nun eine verhältnißmässige Fläche der Erde, mit den darauf befindlichen Körpern, so lange die Wolke darüber schwebt, in gegenseitige Elektrizität versetzt, bis diese Wolke, nach Verhältniß ihrer Ladung, nahe genug zur Durchbruchs-Weite kommt, da endlich ein Schlag

[12]) Diesen Ausdruck müssen wir beybehalten, ohne damit die Art der Wirkung erklären zu wollen.

Schlag geschiehet. Man siehet also, daß es nicht nöthig war, ein eigenes daurendes allgemeines Elektrizitäts-Behältniß in der Erde zu erdichten; oder vorauszusetzen, daß hie eine Stelle zu viel, dort zu wenig hätte, — welches sich ja bald vertheilen würde. Die gegenseitige Elektrizität wird nothwendig auf der Stelle durch die darüber schwebende Wolke selbst verursacht, erstreckt sich nur so weit die Ladung der Wolke darauf wirkt, und ist vorübergehend, wenn die Wolke vorbey zieht. Durch Herrn Wilkes senkrecht, oder Herrn Kirchhoffs wagerecht schwebende elektrisirte Tafel [13]) wird diese Wirkung augenscheinlich erläutert. Die zwischenliegende Luftschichte ist, als ein nicht leitender Körper, eben das, was eine Glasplatte bey den geladenen Flaschen oder magischen Tafeln, dabey auch bekanntlich die Gegen-Elektrizität nicht abgesondert seyn, sondern mit weitern Leitern Gemeinschaft haben muß.

§. 77.

Wirkung auf Nebenwolken.

Nach eben diesem Gesetze der Elektrizität ist nun auch die Wirkung einer Wetterwolke auf Nebenwolken zu betrachten [14]). Mittelst der drängenden Wirkung eines positiv elektrisirten Körpers, wie man sich die ursprüngliche Wet-

[13]) Jene Zurüstung habe ich in vor. Abhandl. §. 148. angeführt: von der letztern steht die Beschreibung in Herrn Hofrath Lichtenbergs Götting. Magaz. 1780. 2. St. S. 322.

[14]) S. T. IX. Fig. 5.

Wetterwolke (A) vorstellen kann, wird also das natürliche Gleichgewicht in der ihr nahen Wolke (B) gestöhret, so daß ihre der ersten Wolke zugekehrte Seite (b) in negative Elektrizität versezt, an der abgekehrten Seite (a) aber positive Elektrizität gehäufet wird. Diese daselbst überspannte Elektrizität sucht davon einen Ausweg: entweder, wenn sie sich so nahe befindet, durch einen Wetterstrahl zur Erde, oder zu einer andern Wolke, oder durch Ausschiessung in die Luft, d.i., Wetterleuchten.

Die drückende Wirkung wird aber von einem Körper plötzlich zurück gezogen, wenn die Elektrizität des ursprünglich Elektrisirten durch einen Schlag entladen wird. Alsdann vertheilt sich in jenem wieder seine eigene Elektrizität, so, daß, wenn er zuvor nichts davon verloren hatte, der bloß natürliche Zustand, wenn aber etwas während des Drucks ausgebrochen war, der gegenseitige Zustand darin vorhanden bleibt, folglich würde in letzterem Falle in der Nebenwolke alsdann die negative Elektrizität übrig bleiben — Es kann also aus einer Nebenwolke auf dreierley Art ein Wetterschlag gegen die Erde geschehen, nachdem sie während des Druckes mit diesem oder jenem Ende, oder nach aufgehobenen Druck, einen Gegenstand antrifft: 1) nämlich während des Drucks von ihrer der ersten Wolke abgekehrten Seite, wo die positive Elektrizität überspannt ist: 2) von der jener Wolke zugekehrten Seite, welche in negative Elektrizität versetzt worden, wenn etwa diese Seite einem hervorragenden Körper bis zur Schlag-weite nahe käme: 3) ein Rückschlag,

wel-

welcher zugleich entstünde, wenn die ursprüngliche Wetterwolke durch einen Blitz entladen wäre und also ihren Druck zurück zöge, die Nebenwolke aber ihre zuvor verlohrene Elektrizität wieder zu ersetzen strebte.

§. 78.

Rückschlag. Irrige Vorstellung davon.

Auf die Erscheinung eines Rückschlages haben uns die Versuche des Lord Mahon (itzigen Grafen Stanhope,) aufmerksam gemacht. Er selbst aber hat sich in der Anwendung derselben, auf Wolken und Wetterschläge, geirret, da er es so vorstellt, als könnte aus dem andern Ende einer und derselben Wolke auch der Rückschlag entstehen.[15]) Durch den Schlag wird ja diese Wolke nur so entladen, daß ihre Elektrizität, wo nicht auf einmal zum Gleichgewichte gebracht, doch fürs Gegenwärtige gemindert, nicht aber umgekehrt wird. Hier ist also kein Anlaß zum Rückschlage: die Wolke, wenn sie positiv elektrisirt war, wird nicht negativ, und die entgegen stehende Erdfläche nicht positiv, oder überhaupt, es enthält letztere dadurch kein Uebergewicht im Verhältnisse gegen die Wolke. Ist also die Wolke durch den Schlag nicht ganz entladen, oder erzeugt sich in ihr neue Kraft, so sind ihre folgenden Schläge, es sey von diesem oder jenem Ende, einer Art mit dem vorigen.

Ein Rückschlag aber erfodert, wie alle Versuche lehren, 1) einen abgesonderten Zwischen-Körper, und zwar in solcher Ent-

15) *Mahon* Principles of Electricity. §. 312. 315. Fig. 16.

Entfernung von dem ursprünglich Elektrisirten, daß er von daher keinen Funken, sondern nur die druckende Wirkung erhalten müsse; — 2) daß seine Elektrizität dadurch gedrungen worden, einen Ausweg an der andern Seite zu suchen, [16]) und daß er also, nach aufgehobenen Druck, sich nicht mehr im natürlichen Gleichgewigte befinde. Ist nichts von ihm ausgefahren, so vertheilt sich nur seine eigenthümliche Elektrizität wieder gleichmässig durch seine Masse.

Es muß also jederzeit [17]) eine abgesonderte Zwischen-Wolke seyn, (wie T. IX. fig: 3. B.) welche den zurückfahrenden Schlag geben kann. Sie muß von der ursprünglich geladenen so weit entfernt seyn, daß kein Blitz zwischen beiden entstehen; wohl aber die druckende Elektrizität von jener auf diese wirken kann. [18]) Ehe aber der Schlag entstünde

[16]) Bey der Ladung und Gegenladung in Mahons Versuchen, waren schon in eben dem Zwischenraume, in welchem nachmals der Rückschlag entstand, ausfahrende Funken (departing strokes) aus dem Zwischenkörper gefahren, oder dieser hatte einen Theil seiner Elektrizität durch eine Spitze, §. 217. oder sonst in der Nähe gegen einen andern Körper §. 213 — 215. unmerklich verlohren.

[17]) Und nicht, wie der Lord p. 114. not. sagt, nur in gewissen Fällen.

[18]) Daß diese Entfernung bey Gewitterwolken ungeheuer groß seyn könne, läßt sich aus Vergleichung mit Lord. M. Versuchen, §. 280. schließen. Es kann auch die erste Nebenwolke noch auf eine zweite u. s. f. wirken: aber der Zwischenraum zwischen den entferntern muß immer geringer seyn.

stünde, müßten von dieser Nebenwolke, während ihrer Gegenladung, entweder schon kleine Schläge auf entgegenstehende Körper, oder wenigstens gemählige Ausflüsse (Wetterleuchten) hervorgegangen seyn. [19]) Nur unter diesen Bedingungen könnte also zu eben der Zeit, da ein Wetterschlag aus der ursprünglich elektrisirten Wolke fährt, ein Rückschlag von der Erde zu einer von jener gedruckten und nun befreieten Wolke in großer Entfernung von dem ursprünglichen Schlage verursachet werden. Es müße aber ferner diese Zwischenwolke der Erde viel näher gekommen seyn, um einen Rückschlag zu erhalten, als zur Schlagweite der ursprünglichen Wetterwolke erfodert wird. [20]) Ein aus der ursprünglichen, durch eine Zwischenwolke, zur Erde hinfahrender Schlag gehört gar nicht hieher, da er von andern Schlägen nur durch die unterbrochene Leitung verschieden ist. — Aus diesen Betrachtungen ergiebt es sich dem-

[19]) In dem Falle, welchen der Graf Stanhope Philos. Trans. LXXVII p. 137 §. 14 tab. 8 vorstellt, da vorher die untere Wolke B mit der öbern A gleichnahmige und gleichstarke Elektrizität hatte; nachmals aber, wenn diese A sich durch einen Blitz entladete, das Uebergewicht erhielte, geschähe nur ein Schlag zwischen den beiden Wolken. Ein Rückschlag, von der Erde aus, könnte aber nicht geschehen, wenn die Wolke B zuvor außer der Schlag-weite davon entfernt gewesen wäre. Der Graf will es daselbst auch nur auf die bloße Rückkehr der gedruckten Elektrizität anwenden.

[20]) Wie Lord M. Versuche §. 302 zeigen: und könnte also nicht, wie er p. 116 sagt, vorher außer der Schlag-weite sich befunden haben.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

demnach, daß der Fall eines Rückschlages aus einer Zwischen-Wolke ungleich seltener als die beiden andern oben (§. 77.) erwähnten Fälle, und noch viel seltener als ein Schlag aus einer ursprünglich geladenen Wolke vorkommen kann: daß endlich ein Rückschlag zu ein und derselben Wolke, aus welcher der Blitz herabgefahren ist, gar nicht Statt findet. Die Vorstellung ist also ganz ungegründet, daß ein Blitz, welcher etwa keine gute Ableitung gefunden hätte, noch wieder aufwärts fahren könnte. Der Blitz bricht nicht anders durch, als wenn er zur Gegen-Elektrizität gelangen kann, und dann ist seine Bahn vollendet, sie mag niederwärts oder aufwärts, durch gute zusammenhängende, oder durch unvollkommene und unterbrochene Leiter gegangen seyn. So zeigen auch die Absprünge in getheilten Strahlen, daß sie in den vom Hauptstrahle weiter entfernten Körpern immer weiter nach unten, und nicht aufwärts gefahren sind. [21]) Und so werden auch, wo ein Strahl noch auf trockenem Boden umherfährt, nur etwa die Füße der daselbst sich befindenden Personen leicht verletzt. [22])

§. 79.

Rückkehr der Elektrizität giebt keinen Rückschlag.

Noch ein Irrthum ist es bey den Lord Mahon, wenn er die bloße Rückkehr der aus ihrer Stelle verdrängten,

[21]) Erf. §. 63. 65.

[22]) Wie in der Kirche zu Sagan: Vor. Abh. Erf. 107. S. 286. aus Felbigers Nachricht; und zu Genua, oben Erf. §. 43.

und nach aufgehobenen Druck sich wieder ins Gleichgewicht setzenden Elektrizität mit einem Rückschlage verwechselt, und uns daher viel ungegründete Gefahr vorstellt [23]). Der wahre Rückschlag ist ja ein Uebersprung durch ein widerstehendes Mittel, nämlich die Luft. Dieser Durchbruch ist folglich mit einer Gewalt-äußerung verbunden, welche bey der Rückkehr einer verdrängten und in ein und demselben zusammenhängenden Körper sich wieder vertheilenden Elektrizität nicht Statt findet. Also ist es zwar gegründet, daß in der gegenüberstehenden Fläche der Erde die Elektrizität durch die darüber schwebende Wolke verdrängt oder verändert wird, und sich nach erfolgtem Schlage plötzlich wieder herstellt. Dieses könnte auch, wenn es durch unterbrochene oder unvollkommene Leiter geht, wohl zuweilen einige Erschütterung oder kleine Funken [24]) verursachen. Die Gewalt aber kann keinesweges so groß seyn, als er sie vorstellt: denn die Vertheilung ist ausgebreitet, und das Zurückfahrende in jedem Körper nur im Verhältnisse von dessen Grösse. Ein anders ist es mit dem wirklich zurückfahrenden Schlage: da fährt alle die umher verdrängte Elektrizität auf ein Mahl zusammen durch einen hervorragenden Körper, und wirkt, indem

[23]) Part. XI. §. 311. u. f.

[24]) Dergleichen sind die, welche sich zur Zeit eines entstandenen Blitzes an den von Naturforschern errichteten Zurüstungen äußern, wie Lord M. §. 329. und §. 331 anführt — So habe ich auch oben §. 42. eines Falles erwähnt, wo ein Funken, jedoch ohne verspürte Erschütterung, gesehen worden.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf

indem sie von dort durch den Widerstand der Luft bricht, den Funken. [25]) Ueberdem wird ja selbst durch den Wetterschlag so viel fehlende Elektrizität von der Wolke herzugeführt, daß es desto weniger Zufluß durch die Rückkehr bedarf, um das Verdrängte zu ersetzen. Auch dieses verhält sich anders bey den Versuchen mit dem Rückschlage; denn da ist der Körper, welcher den Rückschlag giebt, sowohl als derjenige, der ihn erhält, ganz von demjenigen, welcher den ursprünglichen Schlag empfängt, abgesondert.

§. 80.

Erfahrungen entscheiden darüber.

Am besten kann uns aber die Erfahrung von allen Gewittern überzeugen, daß die Rückkehr der Elektrizität keine beträgtliche Würkung äussere. Denn, wenn eine Wetter-Wolke über einen Ort schwebet, so sind ja alle Gebäude und Menschen, die sich darunter befinden, mit der druckenden Elektrizität umgeben, und zwar so stark als möglich, wenn hie und da in der Nähe umher wirkliche Blitze fallen, welche die Annäherung der Wolke bis zur Schlag-Weite anzeigen. Es müßten also bey jedem solchen Wetterschlage zugleich alle übrige Gebäude in der Stadt, an welchen sich unterbrochenes Metall befindet, erschüttert, und Menschen, die in freier Luft wären, zu Boden geworfen werden, welches

[25]) Daher fand auch Lord M. §. 272. daß, wenn er einen merklichen Rückschlag erregen wollte, die Elektrizität nur durch einen, und nicht durch mehrere Wege zurück springen müsse.

doch nicht geschiehet. Denn, wenn ja zuweilen einige Menschen bey einem Wetterschlage, ohne getroffen zu seyn, erschüttert und umgeworfen, oder Vieh umher erschlagen worden, so ist dies eher der umher wirkenden Luft-Platzung zuzuschreiben, davon sich auch andere offenbare Gewalt zeiget. — Der Graf Stanhope will behaupten, daß Menschen erschlagen wären, die nur an den Füßen beschädigt, und ihre Schuhe zerrissen worden, ohne daß man am übrigen Körper Spuren vom Blitze gefunden hätte: dies müßte also, sagt er, durch die bloße Rückkehr der verdrängten Elektrizität im Körper geschehen seyn.[26]) Aber ich habe keinen solchen Fall auffinden können, wo nicht der Strahl, oder ein Zweig davon, wenn es nicht an dem verletzten Menschen selbst war, doch von einem höhern Gegenstande bis soweit herabgeleitet worden,[26b.]) und dabey wurden die nur an den untern Theilen verletzte auch nicht getödtet. Was müßte denn aber nicht die zurückfahrende Elektrizität in einem großen und hohen Gebäude, einer Kirche u. s. f., für Gewalt äussern, wenn das Wenige, was in dem Umfange eines Menschen oder Viehes enthalten seyn kann, so heftig würken könnte?[27])

§. 81.

[26]) Das. §. 326 — Er sagt zwar returning stroke: aber er kann doch nur die Rückkehr meinen, weil der wahre Rückschlag, der zu einer Wolke überspringt, nicht weniger als ein anderer, bis oben hin Spuren zeigen müßte.

[26 b]) Z. B. Erf. §. 43. 63.

[27]) Daß auch ohne einen Schlag, indem die Wolke vorübergeht, die gedrängte Elektrizität in den Stellen, dar-

§. 81.

Anwendung auf einen Fall.

Der Graf Stanhope glaubte zwar in dem oben (§. 8.) angeführten Falle, da Lauder mit seinen Pferden vor dem Kohlenkarren erschlagen worden, ein unzweifelhaftes Beispiel der Gewalt einer Rückkehr der Elektrizität gefunden zu haben.[28]) Hier, sagt er, war kein Blitz gesehen: folglich kein Schlag von einer Wolke zur Erde, oder von der Erde zur Wolke übergegangen: folglich war die Würkung durch die bloße Rückkehr der Elektrizität entstanden. Den dabey gehörten lauten Knall will er einem Schlage zwischen zweien Wolken zuschreiben, deren untere (wie T. IX. fig. 3. B.) die druckende Elektrizität gegen die Erde verursachet, und nun auf ein Mahl zurückgezogen hätte. — Ob dieses daher geschehen, weil die andere Wolke (fig. 3. A.) sich in der Ferne durch einen Schlag entladen hätte, und dadurch aus dem Gleichgewigte gekommen sey, oder ob sonst eine Ursache eines Schlages zwischen diesen Wolken vorhanden gewesen, thut hier nichts zur Sache. Genug, ein so lauter Schlag

auf sie vorher wirkte, zurückkehren müsse, will ich nicht einmal erwähnen, weil man sagen kann, daß dieses doch nur gemählich, und nicht so plötzlich geschiehet, als wenn sie durch einen Blitz entladen wird.

[28]) Phil. Trans. Vol. 77. p. 130. Er nennt es auch hier returning stroke: aber nun scheint er doch den eigentlichen Rückschlag p. 132, §. 4. durch die Benennun transmitted main-stroke zu unterschiden.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf

zwischen zweien Wolken, deren eine so nahe gewesen, müßte doch noch vielmehr von einem sichtbaren Blitze begleitet gewesen seyn, als ein Schlag, der aus einer Samlung von Dünsten nahe an der Erde entstanden wäre: und wenn er gleich, wie ich doch zweifle, durch die Dicke der Wolke, dem Beobachter darunter verborgen geblieben, so müßten ihn doch andere seitwärts stehende Zuschauer haben wahrnehmen können. Der Knall wird auch so beschrieben, daß er nicht hohl getönet und nachgehallet, als die gewöhnlichen Schläge unter Wolken, die keinen Gegenstand auf der Erde treffen; sondern, daß er geknistert, wie bey einschlagenden Blitzen, die bey unvollkommener Leitung Sprünge machen und schmettern, zu geschehen pflegt — Die Frage ist nun eigentlich, ob bey diesem Falle die Elektrizität bloß in den Grenzen des Karren mit dem Fuhrmann und den Pferden bewegt worden, oder ob der Schlag von aussen her auf ihn gefallen und übergesprungen sey? Der Graf behauptet ausdrücklich das erste, unterscheidet also hier die Rückkehr von einem wirklichen Rückschlage, dabey ein Uebersprung zu einem äussern Körper geschiehet, und welches in so ferne, so wie auch die hier oder dort vorausgesetzte positive oder negative Elektrizität, keinen Unterschied von andern wirklichen Schlägen macht. Dennoch verwechselt er beides wieder, und, um die Möglichkeit der heftigen Wirkung einer Rückkehr in unserm Falle zu beweisen, berufet er sich immer auf seine Versuche, wo ein Rückschlag, d. i. ein Uebersprung, veranstaltet worden, die also diese Sache nicht beweisen — Alle

oben

oben (§. 8.) angeführten Umstände zeigen aber, daß es ein wahrer von der Luft zu dem Menschen und seinem Karren (oder, wenn man will, rückwärts) überspringender Schlag gewesen. Es äusserte sich der Einfluß auf die Wolken, welche alsbald zertheilet wurden und nicht weiter donnerten. An dem Kopfe, welches der Graf ganz verschweiget, zeigte sich nicht weniger als unter den Rädern des Karrens die Gewalt einer Platzung. Es war also oben sowohl als unten (davon er es zugesteht) ein Uebersprung der Elektrizität geschehen. An dem Körper des Menschen und der Pferde sowohl, als am Karren selbst, waren auch die Spuren eben so stark von oben bis unten, und auf dieselbe Weise, wie bey gewöhnlichen Schlägen bezeichnet. Die Pferde waren mit solcher Gewalt niedergeworfen worden, daß die Gliedmassen sich in den trockenen steinigten Boden eingedruckt hatten, und die Räder waren auf der Stelle eingesenkt worden. Daß die Erde, wo der Strahl von oder zu den Rädern gefahren, aufgesprengt worden, ist nichts besonders, weil die Platzung allemal nach dem wenigsten Widerstande hin wirket. Der Absprung (oder Zusprung) war aber an den eisernen Ringen mit einer Anschmelzung bezeichnet. Daß sich oben daran keine solche Spur befand, konnte daher rühren, weil der Strahl daselbst sich nicht so zusammen gezogen hatte, sondern zerstreuet von oder zu dem Karren übersprang, so wie auch die Hufeisen der Pferde, welche nur Nebenzweige des Blitzes leiteten, nicht bezeichnet waren — Woher konnte nun aber dieser Wetterschlag entstehen? — Vielleicht hatte

sich eine Sammlung von Dünsten so niedrig am Hügel gelagert, daß daraus ein Schlag unmittelbar, und folglich ohne Schein eines Blitzes, auf den Kopf des entgegenkommenden Fuhrmanns treffen konnte. Denn, da die feinen unsichtbar in der Luft zerstreuten Dünste schon starke Wetterlichter verursachen können, und da auch zuweilen vor oder nach einem solchen Lichte ein wirklicher Wetterschlag entstehet, so mögte auch eine Dunstsammlung, deren Elektrizität, bey trockner Luft, zusammen gehalten worden, wohl eine solche Wirkung hervorbringen können [29]).

Indessen scheint auch damals noch etwas besonders in der Erde und in der Luft vorgegangen zu seyn. Herr Bell hatte ein merkliches Zittern des Bodens gefühlt: die Heumacherin war, ohne weitere Beschädigung, an den Füssen erschüttert worden, und die Fischer wurden von einem geschwülen Wetterwirbel fast erstickt. Ein Wetterwirbel kann über einen schmalen Fleck oder Strich hingehen, da die Luft umher stille ist: auch sind die Wetterwirbel zuweilen mit Feuer-Ausbruch, oder Blitzen, verbunden [30]). Es konnte also

[29]) Der Fall einer Frau zu Vintimille, welchen ich in voriger Abhandl. Erf. 77 aus der Hist. de l'acad. des Sc. 1755. p. 38. angeführt habe, ist weniger zu erklären. Es ward dabey nicht nur kein Blitz gesehen, sondern auch kein Knall gehöret. Er unterscheidet sich auch darin von den Wirkungen eines Blitzes, daß Haut und Muskeln zerrissen wurden, u. s. w.

[30]) Man sehe z. B. von demjenigen, der in der Nacht vom 11ten Jun. 1749. über Rom hingegangen Boschovich sopra il turbine. §. 4. — 6.

also auch eben ein solcher Wetterwirbel wenigstens das Lamm erstickt haben, ohne von den umher befindlichen Personen verspürt worden zu seyn. Die letzterwähnten Erscheinungen trugen sich zwar um die Zeit, jedoch nicht in demselben Augenblicke zu, da der Schlag geschahe: dieser aber kann, wie aus obigen erhellet, durch eine bloße Rückkehr der Elektrizität gar nicht erkläret werden.

§. 82.

Ableitungen behaupten ihren Schutz.

Wenn endlich der Graf sogar meinet, daß eine vollkommene Ableitung, von einem oben mit Metall gedeckten Gebäude, die übrigen Stellen, wo sich unterbrochenes Metall befände, oder die Menschen mitten in einem solchen Gebäude, nicht vor beträgtlicher Verletzung von einem Rückschlage, ja von der bloßen Rückkehr der Elektrizität schützen würde; [31]) so ist dieses ganz der Erfahrung zuwider, und auch gar nicht aus seinen Versuchen zu folgern. Denn, nicht zu wiederhohlen, was oben (§. 79.) von dem Unterschiede der Rückkehr und des Rückschlages erinnert worden, so war ja selbst bey den Versuchen eines Rückschlages keinesweges daneben eine vollkommene Leitung vorhanden, durch welche dieser Schlag (oder alsdann die Rückkehr) hätte fahren können, und gewiß eben sowohl als ein ursprünglicher Schlag hätte fahren müssen. Warum sollte nun die verdrängte, und über die Oberfläche der Erde weit und breit aus-

[31]) Mahon Principles das. §. 334. u. f.

ausgedehnte Elektrizität, wenn auch eine Zwischenwolke einen Rückschlag verursachte, mitten durch ein Gebäude, mit unterbrochenen Sprüngen dringen, wenn sie aussen an demselben eine bessere Leitung fände, welches doch der Strahl nicht einmahl thut, wenn letztere nur vorzüglich, obgleich nicht vollkommen ist.[32]) — Der Graf will zwar die Besorgniß aus der übergroßen Kraft der Wetterwolke erweisen, deren Druck wohl so viel würken könnte, daß nach der Entladung die rückfahrende Elektrizität auch in jedem Körper von mässigem Umfange eine beträgtliche Gewalt äussern müßte. — Aber, 1) wenn gleich die ganze Kraft der Wolke ungleich stärker ist, als bey unserer Zurüstung, so versteht sich dieses doch nur von gleicher Entfernung. Nun muß aber die Entfernung, in welcher die verdrängte Elektrizität, oder auch ein wirklicher Gegenschlag Statt hat, in eben dem Verhältnisse weiter von der Wetterwolke seyn, als die Schlag-Weite grösser ist, weil innerhalb der Schlag-Weite nicht mehr die druckende Elektrizität geäussert werden, sondern ein wirklicher Schlag erfolgen würde. Daher zeigt vielmehr die Erfahrung an den Elektrizitäts-messern jenseits der Schlag-Weite keine so starke Wirkung, indem diese unter einer Wetterwolke nicht einmahl so hoch getrieben werden, als es die künstliche Elektrizität zu thun vermag. Richmanns Zeiger stand kurz vor dem Schlage, der ihn tödtete, noch bey weitem nicht so hoch, als er ihn bey elektrischen Versuchen zu sehen gewohnt war, und eben dadurch

ward

[32]) Erf. §. 13. 38.

ward er betrogen, daß er die Gefahr nicht so nahe zu seyn glaubte. [33]) 2) Was die ganze Kraft der in einer Wolke ausgedehnten Elektrizität betrifft, so ist von derselben auch der Druck gleichmässig über eine weite Fläche der Erde ausgebreitet, und über diese Fläche ist also auch das Zurückfahren vertheilt, davon hier die Rede ist. Ueberdem wird ja, wie (§. 79.) gesagt, der Zurückfahrenden Elektrizität, eben da, wo der Druck am stärksten war, selbst durch den herabfahrenden Blitz gerade entgegen gewirkt. Zu geschweigen, daß auch meistens nicht die ganze Elektrizität der Wolke mit einem Schlage entladen, folglich auch der Druck nicht auf einmal aufgehoben wird.

Ich habe diese Erörterung deswegen ausführlich vorgetragen, weil jene Vorstellung nicht bloß auf Lehrmeinungen der Schriftsteller Einfluß hat, deren auch einige durch den Lord irre geleitet sind, [34]) sondern weil sie überall eine ungegründete Furcht bey Gewittern, und sogar ein Mistrauen

[33]) Er ließ noch den Herrn Sokolow damals bemerken, daß der Zeiger nur auf vier Grade stünde (Philos. Trans. Vol. 49. p. 63.) da er doch durch die künstliche Elektrizität über 55 Grad, niemals aber durch die Luft-Elektrizität über 30 Grad des Viertel-Zirkels getrieben werden konnte, wenn gleich dabey starke und erschütternde Funken aus der Beobachtungs-Zurüstung fuhren. (Phil. Trans. Vol. 48 p. 767.)

[34]) Auch in der Herren Troostwyk und Krayenhoff wohlausgeführten Application de l'Electricité à la Physique wird Fig. 5. durch die rückkehrende Elektrizität ein Mensch, ohne Noth, erschlagen vorgestellt.

trauen gegen die Sicherheit unserer Ableitungsanstalt erregen, folglich von deren Ausübung abhalten, oder darin irre machen könnte.

§. 83.

Bahn und Ziel des Blitzes.

Das Wichtigste, und welches eigentlich auf unser Betragen Einfluß haben kann, ist die Betrachtung der Bahn des Blitzes. Jeder elektrische Schlag ist nothwendig ein Durchbruch zur gegenseitigen Elektrizität. Man muß sich also hiebey einen vorhergehenden Drang von der Wetter-Wolke zur Erde vorstellen, bis der Blitz da, wo er die leichteste Bahn zu seinem Ziele findet, zum Durchbruche gelanget. Dies erhellet genugsam aus den Wahrnehmungen von Wetterschlägen. Der Blitz zeigt sich nämlich weder wie eine von unten ausbrechende und umherschlagende Pulvermine, noch wie eine bloß herabgeschleuderte Feuerkugel, die nur den ersten besten Ort trifft, und von dort entweder abprallet, oder in fortgesetzter Richtung hinfährt, oder sich nach allen Enden hin verbreitet und verlieret; sondern er strebt von Anfange an zu seinem Ziele, und muß dahin seine Bahn von der oben getroffenen Stelle eines Gegenstandes bis zur Erde fortsetzen. Hierauf ist besonders zu achten, wenn wir seinen Wirkungen und seinem ganzen Wege nachspüren wollen. [35])

§. 84.

[35]) Wie schon in voriger Abhandl. §. 28. 126. 199. und S. 419 erinnert worden.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf

§. 84.

Aufwärts fahrende Blitze machen keinen Unterschied.

Wenn es nun auch Fälle giebt, wo der Strahl entweder durch einen wirklichen Rückschlag, oder sonst durch Annäherung einer negativen Wolke, und also von einer in positiven Zustand versetzten Erdfläche, zur Wolke hin fährt, und wenn denn auch auffahrende Blitze beobachtet sind, [35b.]) so macht dies doch in seiner Bahn, und überhaupt in der Wirkung, keinen Unterschied. Der Grund zum aufgehobenen Gleichgewichte, und daher der Anlaß zum Durchbruche, es sey dieser oder jener Elektrizität, liegt doch allemal in dem Zustande der Wolke, [36]) und der Strahl folgt jederzeit der besten Leitung in diesem Zwischenraume: folglich giebt der Ableiter gleichen Schutz, der Blitz mag von oben oder von unten her fahren. Da indessen aus den aufwärts-fahrenden Blitzen, besonders in Frankreich, noch so viel Wesens gemacht worden, daß man eigene weitläuftige An-

[35 b]) Wiewohl zuweilen auch andere feurige Erscheinungen für auffahrende Blitze angeführt worden.

[36]) Nach der Vorstellung von mangelnder und überflüssiger Elektrizität müste also die Wolke, welche Mangel hätte, doch zuerst oben aus dem Ableiter schöpfen, und dieser dann weiter aus der fernern Strecke Metall seinen Zuschuß erhalten, wie Herr Hemmer (Anleit. §. 170) wohl erinnert.

Anstalten zu deren Auffangung für nöthig erachtet hat; [37]) so muß ich doch auch hier mich auf die Erfahrungen berufen, die uns in diesem Stücke so vollkommen beruhigen, daß wir dergleichen Zurüstungen für ganz überflüssig erklären können. Es ist nämlich zwar die oben an einem Gebäude dem Anfalle des Blitzes ausgesetzte Stelle, wegen des verschiedenen Zuges der Wolken, nicht ganz bestimmt: unten aber äussert sich die Wirkung unter allen Umständen immer da, wo die vorzüglichste Leitung von oben hin weiset, es mag diese Bahn nun in geradem Striche, oder mit Umwegen, innerhalb oder aussen am Gebäude, nahe dabey oder durch die freie Luft auf eine davon entfernte Stelle, hin führen. Wenn endlich zwey oder mehr leitende Strecken den Blitz sich zu theilen veranlassen, so äussert sich die Wirkung auch unten eben an den Stellen, wo diese verschiedenen Strecken hin wei-

[37]) Wie Herr Berthólon angerathen. Man sehe dessen Memoire sur un nouveau moyen de se preserver de la foudre, welches in den Mem. de la société royale des sciences de Montpellier, und nachher noch besonders in 4to gedruckt, und in dortiger öffentlichen Gesellschaft (laut dem Journ. encycl. 1778. May. p. 105.) vivement applaudi geworden. Die Zurüstung ist auch in seiner Abhandlung De l'électricité des météores, T. I. p. 228. u. f. beschrieben, und p. 251 u. f. sind Gebäude angeführt, wo sie wirklich angebracht worden! Nach dieser oder des Grafen Stanhope Lehrmeinung würde es aber nicht einmal zureichen, um das Gebäude her mehrere Zurüstungen anzubringen, sondern es müste auch noch inwendig überall mit Ableitern, gegen die rückwärts fahrenden Schläge, durchspickt seyn, wenn diese nämlich an unbestimmten Stellen ausbrechen könnten.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf

weisen, oder, wenn keine etwas vorzügliche Strecke zur Leitung vorhanden war, rund umher an den Mauren des Gebäudes.[38]) Alles dieses zeigt genugsam, daß der Ausbruch nicht aus einer hie oder da zuvor daseyenden Ueberhäufung im Innern der Erde geschehe. Auch in den oben (§. 8 und 81) erwähnten Falle des Kohlenführers, man mag ihn nun erklären wie man wolle, hatte der Ausbruch der Elektrizität doch gerade die Berührungspunkte der Ringe an den Rädern gefunden, ohne in der Mitte aufzufahren, und es waren, wegen der Ableitung durch diese Ringe, die Räder verschonet geblieben. Es würde also auch ein Mensch mit allem Zubehöre nicht verletzt worden seyn, wenn er sich daselbst in einem bedeckten und mit einer Ableitung versehenen Wagen befunden hätte. Wie sollte doch die in der Erde überspannte Elektrizität so behende, und zu gleicher Zeit an mehrern Stellen umher ausfahren können, ohne mit Gewalt mitten durchzubrechen, und das Gebäude oder die Erde aufzusprengen? Die zwischenliegende Erde ist doch kein so guter Leiter der Elektrizität, daß diese dadurch, ohne Gewalt auszuüben, sogleich nach den verschiedenen Enden hingelangen könnte, wo sich gleichwohl bald über der Erde die Spuren an Mauren, Pfosten u. s. w. zeigen.

Da nun überdem die Fälle nur selten vorkommen, wo die Wolke negativ, und die Erde gegenüber positiv elektrisirt wäre

[38]) Wie in voriger Abhandl. S. 418. schon gezeigt worden. Man sehe auch oben die Erfahrungen §. 13. 30. 38. 44.

wäre, so darf ich wohl, ohne darauf besonders zu achten, nur immer den Strahl, als von oben nach unten zu fahrend, vorstellen.

§ 85.

Leitung des Strahls: Widerstand der Luft.

Die eigenen Gesetze, nach welchen der Blitz, sowohl als die Elektrizität, einen Gegenstand ergreifft, den Weg fortsetzt und zum Ziele gelangt, welche demnach die Leitung des Strahls bestimmen, sind nun besonders zu betrachten. Dabey ist nämlich die Eigenschaft verschiedener Körper zu bemerken, wie sie den Strahl leichter oder gehinderter aufnehmen und herfahren lassen, deswegen man die ersten anlockende oder leitende, die andern widerstehende oder nicht-leitende nennet. — Das deutlichste Zeichen einer geringern Anlockung ist, — wenn der Blitz, unter einerley Umständen, einen Körper verläßt, um auf einen andern zuzuspringen. Nach diesem Merkmahle, und so viel sich aus Erfahrungen von würklichen Wetterschlägen mit einiger Zuversicht thun liesse, habe ich die verschiedenen Grade der Anlockung oder Leitung zu erforschen gesucht. [39]) Der Blitz wird also bey seinem ersten Anfalle, sowohl als in der fernern Bahn, durch alle veste Körper mehr als durch die freie Luft angelockt. Er fährt weder zu Thüren oder Fenstern herein noch heraus; sondern streicht ober- und unterwärts an Sparren, Mauren, Pfosten u.s.w. herab. Eben daher können wir uns auch nicht auf die Ei-

[36]) Vor. Abhandl. §. 31. 47. 52. 54. 61. Note 133. und Kap. VII. wie auch §. 192. 193.

Eigenschaft anderer sogenannter widerstehender Körper verlassen, daß sie den Anfall des Blitzes abhalten würden. Der Strahl, wenn er gleich durch einige derselben mit Gewalt durchbrechen muß, wählt doch einen jeden vesten Körper, dem die Wetterwolke begegnet, eher zu seiner Leitung, als daß er durch die freie Luft bis zur Erde herabfahren sollte. So ist auch der Vorzug einiger Bäume, als ob sie nicht vom Blitze getroffen würden, falsch befunden worden.[40])

§. 86.

Beförderung des Ausbruchs und Anfalles.

Es sind aber noch verschiedene Umstände zu betrachten, welche den Ausbruch eines Wetterstrahls und seinen Anfall

[40]) Daß es nichts ungewöhnliches, sondern eine jedermann in dortiger Gegend ganz bekannte Sache sey, daß der Blitz sowohl in Büchen (welche von einigen für sicher gehalten worden) als in Eichen schlage, versichert aus Erfahrungen der Herr Probst Pratje zu Beverstädt. (Hann. növ. Magaz. 1782. N. 12. S. 192 — Daß er auch oft auf Tannen falle, besonders wenn sie einzeln, oder an einem Luftstrohm in Alleen stehen, oder sonst hervorragen, wie auch, daß in einem Thiergarten zu verschiedenenmalen Schafe unter den Tannen erschlagen worden, bemerkt ein Förster, im Anzeiger 1792. N. 95. S. 776 — Anderer Bäume, die auch in unsern Erfahrungen vorkommen, nicht zu erwähnen, so ist auch die alte Sage vom Schutze des Lorbeerbaums, der doch nicht sehr hoch wächset, aus Erfahrung widerlegt worden, davon, bey Gelegenheit anderer ungegründeter Sagen, verschiedene Zeugnisse angeführt sind in Sachsii Gammarologia, c. II. §. 5. p. 22.

auf einen gewissen Gegenstand befördern und bestimmen. Diese sind: 1) der innere Drang der Wetterwolke; (davon §. 75.) 2) ihre Annäherung von oben, oder von der Seite her; 3) das Mittel einer Zwischenwolke, welche, als ein leitender Körper, den Durchbruch durch die Luft erleichtert, wenn sonst die Wetterwolke sich noch ausser der Schlagweite befunden hätte, und dadurch der Schlag auch von der Seite herzugeführt werden kann, (§. 19.) wenn nämlich der Zwischenraum, an beiden Seiten jener Zwischenwolke zusammengerechnet, nicht grösser wäre als die ganze Schlag-Weite in der Widerstehenden Luft, welche der Blitz überwinden könnte; 4) die Materie des Gegenstandes, ob Metall oder andere Körper; (davon unten §. 88.) 5) die Gestalt oder Form desselben. — Diese scheint noch mehr als die Materie des Gegenstandes zu bewirken, indem nämlich der Durchbruch des Strahls, durch entgegenstehende Hervorragungen, Spitzen oder Ecken erleichtert wird: ja er scheint noch eher auf die Ecken oder Enden eines Gebäudes, als auf höhere Stellen am Dache, Schorsteine u. s. w. zu fallen. [41])

§. 87.

Die Wetterwolken werden von uns weder angelockt noch ausgesogen.

Es ist aber diese Erleichterung oder Beförderung des Ausbruchs eines Wetterstrahls wohl von einer Anlockung der

[41]) Z. B. Erf. §. 11. und die dabey angeführten Fälle. Bey dem Versammlungshause zu Pursleet Taf. III. fand sich sogar oben eine hohe spitze Stange auf dem Gipfel.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf

der Wetterwolke selbst, (womit man sie oft verwechselt hat,) zu unterscheiden — Der verschiedene Zug der Wetterwolken über diese oder jene Gegend hängt von höhern Ursachen im Dunstkreise ab, als daß wir denselben lenken oder nur ihm nachspüren könnten. So viel sehen wir nur, daß dieser Wolken-Zug durch hohe Gebirge aufgehalten und verschiedentlich bestimmt werde, daher man einige derselben Wetterscheiden nennt:[42]) auch scheint der Lauf der Ströhme nebst Ebbe und Fluth einigen Einfluß darauf zu haben. Uebrigens weiß man nicht, woher die Wetterwolken zuweilen manche Jahre lang gewisse Gegenden vorbey, und dann wieder oftmals darüber hin gehen. (§. 18.) So hatte auch mancher Thurm über 100 Jahr gestanden, ohne vom Blitze berührt zu seyn, und ist doch endlich aus einer zufällig darüber hingehenden Wolke getroffen worden. So werden, theils wegen dieses verschiedenen Zuges der Wolken, theils wegen des abwechselnden innern Dranges, (§. 75.) in ein und derselben Stadt, ja in geringer Entfernung, zu einer

[42]) "Grünstadt heißt eigentlich an der Wetterscheide, weil der Berg hinter der Stadt, oder vielmehr der Donnersberg, 4 Stunden hinter uns gegen Abend, die Gewitter so trennt, daß alle, die von Abend kommen, entweder rechts oder links an der Stadt vorbey ziehen und kaum die Grenzwolken uns berühren.„ Ausz. eines Briefes Herrn Seybolds im Deutsch. Museum Jul. 1779. S. 78. — "Wenn in das Thal, wo Dresden liegt, durch Sturm über die Prießwitzer Anhöhe Gewitter hergetrieben werden, so sind sie anhaltend und entladen sich daselbst." Schrift. der Leipz. ökon. Soc. V. Th. S. 158.

Zeit diese, zu einer andern Zeit andere Stellen getroffen.[43]) Im Ganzen wird die Wetterwolke von der in gegenseitige Elektrizität versetzten Oberfläche der Erde herab gezogen oder zur Annäherung veranlasset: die besondere Anlockung dieser oder jener leitender Körper ist aber gewiß nicht vermögend, sie herbey zu ziehen. Was die Form derselben betrifft, so zeigen die elektrischen Erfahrungen überhaupt, daß zugespitzte Körper zwar, wie auch vom Blitze erwähnt ist, den Ausbruch erleichtern, keineswegs aber einen beweglichen elektrisirten Körper so heranziehen, als Flächen von Metall. Nun haben wir ja in Städten so viel erhabene mit Metall bedeckte Kirchen- und andere Dächer, ja, was noch mehr ist, hohe Thurm-Spitzen: und dennoch ziehen sich die Gewitter nicht mehr nach den Städten, oder halten sich daselbst länger auf als an andern Gegenden: wie sollten denn unsere schmahlen künstliche Ableiter etwas auf den Zug der Wolken vermögen! Seit 1778, da ich meine vorige Abhandlung heraus gab, bis 1783, da man schon sowohl an den Pulvermagazinen, welche auf dem Walle umher stehen, als

[43]) Im J. 1746. d. 21. May, ward in Halle der kleine, spitze, mit einem kupfernen Knopfe, auf welchem Stacheln befindlich sind, versehene Thurm der Schulkirche getroffen, der Knopf abwärts gebogen, Schiefer abgeworfen, u. s. w. Im Jahr 1764. d. 16. May aber fiel ein Blitz auf den südwestlichen Flügel des neben dieser Kirche liegenden Schul-Gebäudes; es ward von einem steinernen Kreuze am Ende des Giebels ein Stück abgeschlagen, ein Sparren zerschmettert, u. s. w. — Klügel Beschreib. eines Gewitters, S. 19. Not. 10.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf

als an den meisten Kirchen und verschiedenen Gebäuden in der Stadt Ableiter angebracht hatte, waren nur zwey Wetterschläge in der Stadt gefallen, obgleich manche Gewitter nahe vorbey gegangen und auch einige Häuser an verschiedenen Enden nicht weit von der Stadt getroffen worden. (§. 20. 28.) So war auch im Jahr 1779 bey den häufigen Gewittern kein einziger Schlag in unserer Stadt, oder auf dem Walle geschehen, und folglich keine Wetterwolke gerade über die Stadt hergezogen, viel weniger hatten sie sich hieselbst verweilet. Das 1783ste Jahr aber, welches wegen des so weit verbreiteten Höhenrauchs oder trockenen Nebels merkwürdig war, erzeugte auch bey uns, so wie überall in Europa, und selbst in Asien (§. 2.) häufige Gewitter. Die Wolken gingen dabey so niedrig, daß verschiedene auch nicht hoch hervorragende, oder durch Metall anlockende Gegenstände getroffen wurden. Am 5ten Juny entstand ein heftiges Gewitter, mit starkem Platzregen, welches, da kein Wind dabey war, ein Paar Stunden über uns schwebte. Es gab viele und zum Theil heftige Schläge, deren drey auf Gebäude in der Stadt fielen, und einer auf dem Walle einen Baum traf, alle an solchen Stellen, wo keine Ableiter in der Nähe waren. Am 27sten Juny war wieder ein ziemlich starkes und lange daurendes Gewitter, dabey jedoch kein Blitz, so viel man bemerkte, hier einschlug. Darauf ist am 19ten July ein kurzes Gewitter gewesen, davon ein Schlag in der Stadt getroffen: ferner in der Nacht vom 2ten zum 3ten Aug. und am folgenden Tage, dabey aber

kein Blitz hier eingeschlagen hat. In den folgenden Jahren sind wieder die Gewitter unsere Stadt, bald vorbey gegangen, bald nahe gekommen. — Wenn man also nur ohne Vorurtheil auf die Erfahrung einiger Jahre achten will, so zeigt sich genugsam, daß weder mehr noch weniger Gewitter und Wetterschläge an den Orten entstehen, wo sich Ableiter an Gebäuden, entweder zufällig oder mit Fleiß errichtet, befinden, [44]) das ist, wo den Blitzen eine Bahn dargereicht worden, durch welche sie ohne Gewalt und Zerstöhrung zur Erde, als ihrem Ziele, gelangen können. Wo es an dergleichen erleichterter Bahn fehlt, da wird die Wetterwolke, welche sich doch am Ende entladen muß, nur so lange sie in dem Zwischenraume noch zu viel Widerstand findet, immer mehr herab gezogen, und je länger der Ausbruch mittlerweile verhindert worden, desto mehr hat sich ihre Ladung angehäuft, desto größer ist nachmals die Gewalt des Ausbruches. Daher die heftigen Schläge auf den ersten hervorragenden Gegenstand, wenn die Wolke über ein Wasser, oder über ein flaches Feld hergezogen kam. —

Wenn

[44]) Man hat ja bald dieses, bald jenes hervor gesucht, um Einwendungen gegen die Ableiter zu machen. Entweder es würden mehr Wetterschläge hergelockt, oder die Gewitter mit ihren wohlthätigen Folgen würden dadurch verschluckt. Ja alle ungewöhnliche Witterung, Dürre oder Regen, Hitze oder Kälte, auch beides mit einander in einem Aufsatze, nebst misgerathenen Früchten, ist den Ableitern zugeschrieben worden, und dieses sogar an Orten, wo im ganzen Lande wohl kaum noch ein Dutzend Ableiter errichtet waren.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Wenn man endlich die Art und Weise betrachtet, wie der Ausbruch eines Blitzes durch diese oder jene Beschaffenheit oder Gestalt eines Gegenstandes erleichtert und befördert wird, so erhellet klärlich, daß der Strahl dadurch nur auf diesen bestimmten Fleck, wo er die erleichterte Bahn findet, keinesweges aber daneben auf eine andere Stelle zu fallen veranlasset werden kann. Daher die Besorgniß der Nachbaren, daß ein Ableiter ihnen den Schlag zuziehen mögte, ganz ungegründet ist. Vielmehr müßte der Ableiter, wenn er der Wolke eher in den Weg käme, den Blitz auffangen, und so lange sich darin noch keine neue Kraft gesammelt hat, den weiter hin gelegenen Gegenständen Verschonung bewirken: ja, wenn er nur einem andern getroffenen Gegenstande nahe genug wäre, den Strahl von jenem ab und nach sich her locken, wie solches in dem (§. 22.) angeführten Falle bey einer obgleich unvollkommenen metallenen Leitung am nachbarlichen Hause geschahe. — Daß übrigens die scharf zugespitzten Auffangungsstangen, wenn ihrer auch viele neben einander wären, (§. 14.) gar nicht vermögend sind, die ganze Elektrizität der Wetterwolken gemählig in der Stille einzusaugen, und also die wohlthätige Erschütterung und Veränderung des Luftkreises, welche durch die Wetterschläge geschiehet, abzuwenden, wird unten (§. 104.) gezeigt werden.

§. 88.

Grade der Leitungs-Fähigkeit.

Was den Einfluß der Materie eines Gegenstandes auf den Blitz betrifft, so zeigt sich auch in dem Fortgange seiner Bahn, der Vorzug aller vesten Körper vor der freien Luft, indem der Strahl eher durch jene, auch mit Umwegen, als durch einen etwas beträgtlichen Zwischenraum von Luft hinfährt. Ferner scheint er grünende Bäume dem Mauerwerke vorzuziehen. Feuchten Körpern folgt er eher als trocknen: doch ist die Feuchtigkeit nur ein schlechter Leiter, indem wir oftmals bemerken, daß alle Befeuchtung vom Regen den Strahl nicht vom Eindringen in Holz oder Mauren abhält. Er verläßt aber Mauerwerk, Holz, auch grünende Bäume und Kleidungs-Stücke, wenn sie gleich vom Regen durchnetzt sind, um an der Oberfläche eines menschlichen Körpers herabzufahren; und ein Baum, an welchem ein Mensch steht, scheint vor andern getroffen zu werden. Endlich zieht er alle Metalle jedem andern Körper merklich vor. Ich sage, — alle Metalle, denn obgleich die elektrischen Versuche noch einigen Unterschied unter dem Grade der Leitung an verschiedenen Metallen zeigen, so ist doch dieser, bey der Gewalt des Blitzes und in Vergleichung mit andern Körpern, nur unbeträgtlich, da wir sehen, daß die Leitung eines jeden Metalles zureichend ist, ihn von Beschädigung aller andern anliegenden Körper abzuhalten, welches auch an bleiernen senkrechten oder wagerechten angenagelten Streifen wahrgenommen

genommen wird, da doch sonst das Bley unter den Metallen das geringste Leitungs-Vermögen zeigt. Hiezu kommt noch der besondere Vortheil, daß die zur Leitung dienende Strecke Metall, wenn sie nur nicht von gar zu schmalem Umfange ist, von dem durchfahrenden Wetterschlage nicht beschädigt wird; und wenn sie so schmahl oder dünne ist, daß sie den Strahl nicht ohne eigene Zerstöhrung leiten kann, und also davon zersprengt oder zerschmolzen wird, wie z. B. Metall-Dräthe oder Vergoldungs-Leisten, der Blitz ihr doch dergestalt folget, daß die angrenzenden Körper nicht dadurch verletzt werden, [45]) es sey denn, daß er durch die nahe Anlockung einer andern metallenen Leitung bewogen werde, durch jene andere Körper durchzubrechen, um letztere zu erreichen. (davon unten §. 90.)

§. 89.

Lenkung des Strahls in seiner ganzen Bahn.

Hiernach lassen sich nun die verschiedenen Fälle in der Bahn des Blitzes betrachten; wie er sich hie oder dorthin lenket, wo der Strahl mit Gewalt durchbricht, wo er einer metallenen Leitung, ohne abzuweichen, folgt, wo er davon abspringt, wo er sich in Nebenzweige theilet. — Ohne Zweifel folgt er der Bahn, wo er den wenigsten Widerstand antrifft. Daher nimmt er nicht immer den nächsten, sondern den leichtesten Weg zur Erde, und es kann, welches wohl zu

[45]) Oben §. 28 und Vor. Abh. Erf. 62. 107. 108. So geschahe es auch bey den auseinander gesprengten Blechstreifen oben §. 26.

zu merken ist, nicht durch einzelne Stellen, wo sich bessere Leiter befinden, sondern nur durch die Beschaffenheit im ganzen Zwischenraume, welchen er bis zur Gegen-Elektrizität, als seinem Ziele, zu durchlaufen hat, der Vorzug dieser oder jener Bahn bestimmt werden. Aus dem gegenseitigen Drange zwischen der Wetterwolke und der Erde, welcher vor dem Durchbruche hergeht, läßt sich nämlich begreifen, wie diese gleichsam gewählte Bahn des Blitzes, nach der bequemsten Leitung, schon von oben bis unten, als vorgezeichnet, da liegt, und wie seine Fahrt in einem Gebäude vom Anfange bis zum Ende darnach gelenkt werde. Es veranlasset also ein oben auf dem Gebäude befindliches einzelnes Metall noch nicht, daß diese Stelle vorzüglich getroffen werde, wenn von dort bis zur Erde mehr Widerstand als an andern Enden angetroffen würde. Dahingegen, wenn der Blitz auch auswärts nach oben kein Metall vorfindet, so schlägt er doch da hin, wo sich ihm inwendig die bequemste Strecke zur Leitung darbietet. (§. 30.) Er braucht nämlich das Metall nicht frey im Gesichte zu haben, und die vesten widerstehenden Körper hindern ihn ja noch weniger als die Luft, auf einen Leiter zu zufahren. Wenn sich also jenseits eines widerstehenden Körpers ein bequemer Leiter befindet, so dringt der Strahl mit Gewalt durch jene auf diesen zu. Eben so spüret der Blitz auch in seinem fernern Wege diejenigen Metalle auf, welche ihm zur Leitung dienen können, und bahnt sich seinen Weg dahin mit Zerstörung der zwischenliegenden Theile.

§. 90.

§. 90.

Wann der Blitz von einer Metallstrecke abweiche.

Hat der Blitz einmal eine zureichende, und bis zur Erde herabführende Strecke von Metall erreichet, so hält er sich daran, und folgt derselben, auch durch allerley Umwege, bis unten hin, ohne davon abzuweichen, und so, daß er weder andere zerstreute Metalle mit ergreift, noch an den anliegenden Theilen oder am Grunde des Gebäudes einen Schaden verursachet.

Er verläßt eine zusammenhängende Strecke Metall nur da, wo er einen leichtern Weg zur Erde antrift. Dieses kann geschehen 1) wenn das übrige Ende einer solchen Strecke ihn nicht bis zur Erde, sondern in die freie Luft führen würde. Da macht er an der zunächst angrenzenden Stelle einen Absprung, um lieber durch veste, also weniger widerstehende Körper, zu seinem Ziele zu gelangen. So verläßt er das abstehende Ende der Regenröhren oder Drachenköpfe, da, wo sie am Gebäude bevestigt sind. — 2) Wenn die Umwege gar zu weit wären, und er in der Nähe zu einer bessern oder kürzern Leitung gelangen könnte. Der Blitz findet nämlich auch selbst in den Metallen doch noch einigen Widerstand, und so geringe dieser auch seyn mag, so kann er doch durch die Länge der Strecke beträgtlich werden. Wenn er also mehr beträgt, als der Widerstand in einem kleinen Zwischenraume, durch welchen der Strahl zu einer bequemern Leitung gelangen könnte, so muß er diesen Weg,

es

es sey ein Sprung durch die Luft, oder ein Durchbruch durch einen andern Körper, vorziehen. [46]) — 3) Wenn der Umfang des Leiters zu geringe, und dabey ein anderer, reichlicherer in der Nähe anzutreffen ist. [47]) In diesem Falle ist es, vermuthlich, doch nur eine Theilung des Strahls, davon die erste Metallstrecke, wenn sie nur gleichfalls bis zur Erde herabgeht, noch so viel, als sie fassen kann, behalten wird. — 4) Wenn eine Strecke Metall den Strahl nicht weit herunter, sondern am Ende auf widerstehende Körper führen würde, und eine andere, wenn gleich noch unvollkommene oder unterbrochene Leitung ihn beträgtlich tiefer bringen kann; so verläßt er jenes, wenn gleich reichliches Metall, auch mitten in einem, es sey wagerechten oder senkrechten Zusammenhange, da wo er den leichtesten Uebersprung oder Durchbruch zu dem andern Wege machen kann — Dieser Fall hat einige Beobachter irre gemacht. Der Strahl, heißt es, verließ eine Strecke Metall, an welcher er doch noch weiter hätte hinfahren können. Es kömmt aber hier nicht auf das weiter an, sondern auf das leichter zum Ziele kommen, wohin der Blitz vom Anfange bis zum Ende strebet. — Ich will es noch durch einen elektrischen Versuch erläutern. Man schneide einen Streifen vergoldetes Papier so

[46]) Eben dieses hat Priestley bey der Elektrizität durch den Versuch mit einem krumm gebogenen Drath gezeigt, dessen Schenkel so nahe an einander kamen, daß der Schlag überspringen konnte.

[47]) Wie bey Ravens Ableitung, Vor. Abh. Erf. 138.

so aus, daß verschiedene Enden davon wagerecht oder senkrecht abstehen. (T. IX. f. 1.) Dieses bedecke man an der vergoldeten Seite mit einem Blatte weiß Papier, oder mit weißer Leinewand, und lege es zusammen zwischen zwey Glasplatten, oder glasarte irdene Platten, und laße sodann den Schlag einer elektrischen Ladung von einem Ende zum andern durchfahren. (a — x) Das angeschwärzte Gold, und die schwarze Spur auf dem Papier, oder auf der Leinewand wird zeigen, daß der Schlag nicht zu den blinden abstehenden Enden hinaus, sondern mit Umwegen nur der Bahn nachgefahren sey, die ihn zur Gegen-Elektrizität, als seinem Ziele, führte, und daß er quer über andere Streifen hin gegangen sey, ohne sie durchaus anzugreifen. Eben dieser Versuch kann auch zeigen, daß die Bahn einerley sey, der Schlag mag von der negativen oder von der positiven Seite der geladenen Flasche her geleitet werden — So wird also auch der Blitz (z. B. T. IX. fig. 2.) weder in der Strecke a, b, c bis c, noch in der Strecke d, g, bis g fortlaufen: und er wird über die Strecken m, n, und h, k, nur quer hinstreichen (Erf. §. 13.) um zu seinem Ziele in x zu gelangen: und dieses eben sowohl, man mag setzen, daß er von oben aus einer positiven Wolke, oder von unten zu einer negativen Wolke gefahren sey. Die Gewalt des Blitzes macht auch, daß er dabey kleine Zwischenräume, (wie bey b, d. und bey f.) leicht durchbricht, um seine Bahn in der fernern Leitung fortzusetzen. Ein solcher Absprung und Durchbruch hat wiederum Bedenken verursachet. Der Strahl,

sagt

sagt man, habe eine Strecke Metall verlassen und sey auf andere Körper zugesprungen. Niemals habe ich aber gefunden, daß der Blitz von irgend einer Strecke Metall, auch vom Bley, ob es gleich schlechter als andere leitet, oder von einem im Umfange unzureichenden Metalle ab, auf nasses Holz oder andere nicht metallische Körper zugefahren sey, ausser da, wo ihm jene Strecke, entweder keine weitere Leitung zum Ziele darbot, oder wo er mittelst des Durchbruchs zu einer andern bequemer leitenden Strecke Metall gelangen konnte, welches also keine Ausnahme von dem allgemeinen Gesetze giebt. — Alsdann aber verläßt der Strahl auch ein reichliches und zusammenhängendes Metall, wenn die weitere Strecke desselben ihn nicht so weit als eine andere herunterführen würde, wenn gleich die letztere von viel geringerm Umfange wäre. Er weicht z. B. von einem kupfernen Thurmdache, dessen Rand nach unten nur auf die Mauer, oder desgleichen unbequeme Körper hinführen würde, mitten ab, um etwa auf eine Stange, oder dünnen, aber weit herunterreichenden Eisendrath zuzuspringen, und dieses sogar mit einem Sprunge oder Durchbruche durch widerstehende Körper. [48]) Es ist also, bey Vergleichung zweier Körper, wenn man den Grad ihrer Fähigkeit zur Leitung bestimmen will, wohl darauf zu achten, ob auch in vorkommenden Falle die übrigen Umstände im ganzen Wege des Blitzes einerley gewesen sind, daß nämlich der eine den Strahl eben so wohl zur Erde, oder doch

[48]) Erf. §. 12. und Vor. Abh. S. 61. Erf. 23.

doch eine eben so weite Strecke niederwärts geführt haben würde als der andere, oder daß der Blitz, wenn keiner von beiden Körpern völlig zur Erde herabreichte, auf dem einen Wege nachher nicht mehrern Widerstand als auf dem andern zu überwinden gehabt haben würde. So kann nämlich auch ein geringerer Leiter vor einem andern, an sich bessern, der aber nicht so wohl zum Ziele führte, den Vorzug haben, und z. B. der Strahl am menschlichen Körper, mit Vorbeygehung einiger Metalle, die sich ausser seiner Bahn befanden, seinen Weg fortsetzen.[49]) Aus allen diesen Umständen ergiebt es sich denn um desto mehr, daß der Blitz nicht veranlasset wird, von einer vorzüglichen, d. i. zusammenhängenden und zur Erde führenden Leitung, auf abgesonderte, mit widerstehende Korper umgebene Stücke Metall, die ihm keine bequeme Bahn darbieten können, abzuspringen.

§. 91.

Wie die Theilung eines Strahls veranlasset werde.

Eine Theilung des Blitzes in mehrere Strahlen kann unter verschiedenen Umständen entstehen. Als 1) wenn er keine vollständige Bahn durch gute Leiter von oben bis unten, sondern nur abgebrochene, oder nicht völlig zur Erde führende, und dagegen mehrere, zumahl ohngefähr gleich bequeme Strecken Metall im Wege findet, welches sowohl beym ersten Ausbruch aus der Wolke,[50]) als im fernern Wege sich

[49]) Erf. §. 63. und Vor. Abh. S. 111. 114.
[50]) Erf. §. 30. Vor. Abh. Erf. 117.

sich eräugnen kann. — 2) wenn zwar ein Leiter von oben bis unten da, aber nicht so zureichend ist, daß er eine genugsam leichte Durchfahrt, nach Verhältniß der Stärke des Strahls verstattet, und dabey andere Strecken Metall in der Nähe mit einem geringen Sprunge, oder Durchbruche, erreichet werden können — 3) Wenn er an dem Metalle, welches er oben ergriffen hat, mehr andere zusammenhängende oder nahe anstoßende, ziemlich weit herunterführende Strecken antrifft, in welche er sich zu vertheilen sucht. Es ist nämlich kein Ableiter, oder keine Strecke Metall so vollkommen durchlassend für den Wetterstrahl, daß er darin ganz keinen Widerstand fände. Wenn sich indessen nur keine andere herunter-leitende Strecke Metall in der Nähe befindet; so hindern widerstehende Körper genugsam, daß ein Nebenzweig von dem schon ergriffenen Leiter abspringe. Er folgt also selbst einem dünnen Metalldrathe oder einer bloßen Vergoldung, ohne sich auf abgesonderte viel stärkere Stücke Metall zu vertheilen. [51]) 4) Wo der Blitz seinen Weg durch schlechtere Leiter nehmen muß, da pflegt er sich zu zerstreuen. Daher die ausgebreitete Beschädigung in Gebäuden, wo wenige oder gar keine Strecken von Metall angetroffen werden: die Entzündung der Strohdächer von einem Ende zum andern, u. s. f. Finden sich dabey noch hie und da einzelne Stücke Metall, so werden diese Stellen vorzüglich ergriffen: der Strahl sammlet sich daran und zerstöhrt, zersprengt oder entzündet die zwischenliegenden Körper. Zuweilen aber nimmt

[51]) Erf. §. 28.

nimmt der Blitz in schlechtern Leitern nur einen desto weitern Umfang zu seiner Bahn, ohne sie dabey zu zerstöhren. So habe ich an einem Hause, welches vom Blitze getroffen war, beobachtet, daß zwar oben die Ecke des Giebels und Daches zerschlagen war; weiter unten aber nur Spuren an zerstreuten Metallen, angeschmolzenes Bley an Fenstern, und dergleichen sich zeigten, ohne daß etwas dazwischen verletzt war, wo der Blitz an der Giebelwand eine ausgebreitete Bahn genommen hatte. Daher kann man auch nicht allemal das Ende der Bahn entdecken, wo sich zu unterst an einem Gebäude kein Metall befindet, welches den Strahl anlocken und sammlen könnte.

§. 92.

Leitung des Blitzes längs einer Oberfläche.

Die Leitung des Blitzes über die Oberfläche der Körper ist noch besonders zu erörtern. — Daß der Blitz, oder der elektrische Schlag, überhaupt, und selbst an guten Leitern die Oberfläche der Körper suche, und sich daran ergieße, wenn der Leiter unzureichend gewesen ist, zeigen die alsdann sich äusserende Flamme, Platzung und Versehrung. Es wird nämlich, nach Verhältniß der überwiegenden Stärke des Strahls, die Oberfläche entweder bloß bezeichnet (blau angelaufen) vom Roste entblößt, oder mehr oder weniger tief angeschmolzen, oder es wird ein dünner Metalldrath in Kugeln zerschmolzen, oder gar in Dunst zerstäubet. Ein Streifen von Vergoldung, der viel weniger Inhalt hat,

wird, wenn nur die Oberfläche frey liegt, doch nicht so ganz zerstöhret. [52])

Hier aber will ich nicht von einer solchen Ergiessung des Ueberflusses [52b.]) reden, sondern eigentlich die nicht genug beachtete Leitung an der Oberfläche in Erwägung ziehen, welche sich sowohl an schlechten Leitern, oder widerstehenden flüssigen oder vesten Körpern, als an guten Leitern zeigt [53]) so, daß der Strahl an ihrer Oberfläche haftend einher fährt, und, wiewohl mit erschütternder Luft-platzung, doch ohne in den Körper hinein zu dringen, eine weitere Strecke daran fortgeleitet wird, als er sonst durch die freie Luft hätte dringen können. — Besonders hat sich diese Eigenschaft des Blitzes mit Verschonung des unterliegenden Holzes, an Uebermahlungen mit Oehlfarbe, und an einem Anstriche mit Theer und Kienruß gezeigt. [53b.]) Der Strahl sammlet sich indessen, auch unter der Uebermahlung, an Metallen, wie die daselbst

[52]) Eine 9½ Zoll breite Leiste von falscher Vergoldung, ward zum Theil nur an den Fugen, Ritzen und Winkeln angeschwärzt. Vor. Abhandl. Erf. 62. S. 135 — Bekanntlich ist auch die Fähigkeit zur Fassung einer elektrischen Ladung, nicht nach Verhältniß des Inhalts, oder der Dicke, sondern der Oberfläche des Metalles zu schätzen. Darauf wollte ich mich aber hier nicht berufen, weil eine solche Anhäufung der Elektrizität nicht in allen Stücken mit ihrem Durchbruche überein kommt.

[52b.]) Davon Vor. Abh. §. 186. u. f.

[53]) Davon Vor. Abh. §. 53. und Erläuterungen aus elektrischen Versuchen §. 189 — 191 nachzusehen.

[53b.]) Daselbst, und oben Erf. §. 40 41.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf

daselbst angeschwärzte Spuren und zuweilen die abgelösete Uebermahlung zeigen, jedoch so, daß er sowohl das Metall selbst, als die anzrenzenden Körper weniger angreift: [54]) auch springt er von der Uebermahlung auf nahe gelegene Metalle und auch auf Menschen ab. (§. 40.) Wo aber kein Metall dabey befindlich ist, da kann die unmerkliche Verbreitung an einer solchen Oberfläche machen, daß man die Spur desselben verlieret und also nicht überall verfolgen kann, und daß er sich weiter umher erstreckt als sonst geschehen seyn würde. — Wenn der Strahl über die Oberfläche einer Glas-scheibe hinfährt, so werden davon zuweilen Splitter abgeschälet, [55]) wie solches sich auch bey einem elektrischen Schlage zeigt, den man über eine Scheibe Spiegelglases hinfahren läßt. [56])

[54]) Vor. Abh. Erf. 103. S. 245. Erf. 150. S. 411.

[55]) Wie in Vor. Abhandl. S. 510. — So hat Herr Hofrath Ebell eine Fensterscheibe, aus einem Hause nahe bey der Aegidienkirche in Hannover, bewahrt, in welcher ein Blitzstrahl eine laubförmige Vertiefung nachgelassen hat. Hannöv. Magaz. 1781. S. 1280. Not. l. — "In einem Hause zu Paris ward 1779 d. 21sten July an einem Spiegel über dem Kamin vom Blitze ein Theil der Vergoldung des Rahmen verletzt, und an der untern Ecke des Glases, wie auch ein paar Zoll höher, nahe am Rahmen, eine Absplitterung und Aushölung, etwa einer Linie tief, und einen Zoll im Durchmesser, ohne Anschmelzung, verursachet (excavation, uniquement par exfoliation.) An dem schräge gegenüber stehenden obern Winkel ward die Folie an zweien Stellen abgestreift.„ Hist. de la Soc. roy. de Med. 1777 78. p. 321. par Mr. *Dantie*.

[56]) Vor. Abh. 167. Erf. S. 606.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf

§. 93.
Leitung am menschlichen Körper.

Die Art und Weise, wie Menschen vom Blitze verletzt oder getödtet werden, verdient auch um deswegen eine besondere und genaue Untersuchung, weil wir daraus theils Vorsichtsregeln, theils Hoffnung und Anleitung zur Hülfe schöpfen können.

Der Fälle, da Menschen vom Blitze getroffen, verletzt oder getödtet worden, sind doch nun so viele aufgezeichnet, [57]) daß man bey ernstlichem Nachspüren wohl entdecken könnte, welchen Weg der Strahl genommen, und mit welcher Ergiessung durch oder über andere Körper sich eine Aehnlichkeit dabey finde.

Ehedem war kein Zweifel, daß der Blitz wirklich in den Körper hinein dränge und durchhin führe: vornehmlich sollte er die Knochen zerschmettern. Nachmals ward aus Betrachtung der Elektrizität gemuthmaßet, daß er durch die Flüssigkeiten seine Leitung fände, und endlich die Lehrmeinung geäussert, daß, weil die Nervenwirkung mit der Elektrizität eine besondere Gemeinschaft zu haben und die Nerven vorzügliche Leiter zu seyn schienen, der Strahl durch dieselben seine Bahn nehmen müsse.

Nach Vergleichung und Erwägung vieler zuverlässiger Wahrnehmungen habe ich geglaubt, anders urtheilen zu dürfen, daß nämlich der Strahl an der Oberfläche des menschlichen

[57]) Deren ich nur einige der merkwürdigsten oben (§. 55 — 67.) und in voriger Abhandlung angeführt habe.

lichen und thierischen Körpers herab fahre und meistens nur durch Erschütterung der Nerven die Betäubung oder den Tod verursache [58]). Dieses Urtheil habe ich auch nachmals noch durch mehrere Wahrnehmungen bestätigt gefunden, [59]) welches ich, da es noch von geschickten Männern in Zweifel gezogen wird, hier näher erörtern will.

1) Allenthalben zeigten sich also fleckweise und strichweise Versengungen an der Oberfläche der Haut, und an der innern Seite der Bekleidung, welche den Weg des Blitzes bezeichneten.

2) Die Bahn war weder nach der Lage der Knochen, noch nach dem Laufe der Adern, oder der Saug-adern, oder der Nerven; sondern, bey einiger unordentlichen Ausbreitung und Zertheilung, im Ganzen von der Stelle des Zusprunges zum Absprunge, entweder zur Erde, oder zu einem ablokkenden Metalle hin gerichtet.

3) Außer den Stellen des Zu- und Absprunges, wie bey andern Körpern, waren meistens die Verletzungen am stärksten, wo die freie Ausbreitung der Flamme unter der Kleidung am meisten gehindert worden. Die Kleider wur-

[58]) Vor. Abhandl. §. 62 — 66. 68 — 74.

[59]) Darunter habe ich auch einige von solchen Beobachtern angeführt, die selbst noch ein Eindringen des Blitzes in den Körper behaupten, wenn gleich ihre eigene Erzählung gerade das Gegentheil erweiset — Mehrere anzuführen, würde überflüssig gewesen seyn, da alle genau beschriebene, die mir bekannt geworden sind, in den Umständen, darauf ich hier sehe, überein kommen.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf

den nicht nur an den Stellen des Zu- und Absprunges durchbohret, sondern auch durch die Platzung abwärts zersprengt, und dieses zuweilen über den ganzen Körper, ohne daß derselbe sonderlich versehrt worden.

4) Der Grad einer Verletzung war abnehmend von aussen nach innen: nicht umgekehrt. Zuweilen wurden nur die Haare angesengt: dann die Oberhaut, weiter die Haut, endlich auch einige darunter liegende Theile, durch die Flamme verletzt. Bey dem Prediger in Kiel [60]) waren es auch doch nur die nahe unter der Oberfläche gelegenen, und die äussern hatten daselbst doch mehr gelitten, als das Innere.

5) Die öftere Wiederherstellung der vom Blitze schwehr getroffenen Menschen läßt sich nicht erklären, wenn der Strahl wirklich durch die innern Theile hingefahren wäre. [61])

6) Wenn gleich auch die von der Haut bedeckten Theile verletzt worden, Blut-Ergiessungen entstanden, und selbst Knochen

[60]) Vor. Abh. Erf. 50.

[61]) So auch die Wirkung elektrischer Schläge auf Thiere — Herr von Saussure erzählt, daß er einem königlichen Adler einen Schlag von einer sehr großen geladenen Flasche vom Kopfe bis zu den Füßen herab habe fahren lassen. Dieser fiel zwar als tod nieder, so, daß sein Kopf ganz schlaff vom Tische herunter hing: aber er erholte sich auf einmal wieder und schlug gewaltig um sich. Zwey andere gleiche Schläge hatten denselben Erfolg. So hätten sich auch große Hühner vom elektrischen Schlage völlig erholet Anmerk. zu Lanteires Essay sur le tonnere. not. 11.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf

Knochen zerbrochen worden; so zeigte es sich doch, daß dieses nur durch den äussern Stoß des Anfalles vom Blitze, (dabey die Platzung auch Stangen krumm biegt, Beulen in hohle Metalle eindruckt, schwere Körper aus dem Wege wirft) und nicht durch einen einwärts dringenden Strahl verursachet worden, da vielmehr die innern zärtern Theile unverletzt geblieben. Bey dem Falle (oben §. 62.) wo nicht allein das Trommelfell im Ohre zerrissen, sondern auch durchgehende Spalten im Hirnschädel entstanden, und wo sowohl oberhalb des Schädels unter der Haut, als unterhalb desselben, theils über, theils unter der harten Hirnhaut ausgetretenes Blut vorhanden war, fand sich doch weder die Haut, selbst da wo die verletzten Stellen darunter lagen, noch die harte Hirnhaut durchbohret, und das Gehirn selbst sowohl als die in der Brust und im Bauche gelegenen Eingeweide waren unverletzt. Auch zeigten die übrigen Spuren bey diesem sowohl, als bey den andern Getroffenen, klärlich das Herabstreifen des Strahls an der Oberfläche der Haut. [62]) Daß zuweilen Blut-ergiessungen durch

[62]) Ich muß hiebey erinnern, daß nur die genau bemerkten Fälle den Ausschlag bey unserm Urtheile geben sollten. Auf andere kann man sich nicht verlassen — In den Act. Acad. Theod. Pal. T. IV. p. 40. wird z. B. erzählt — Da man ein Pferd öffnete, welches 1769 in dem Marstalle zu Schwezingen vom Blitz erschlagen worden, fand man das Fleisch so sauber vom Rückgrate abgelöset, als wenn es mit dem feinsten Federmesser geschehen wäre.„ — Aber: wer hat es beobachtet? War dies nur an der Stelle

den äussern Stoß der Platzung, wie durch Quetschungen, entstehen können, ist leicht zu erachten: und so kann auch der Luft-druck auf die Lunge den Umlauf des Blutes plötzlich so hemmen, daß es einen Drang auf die Gefäße äussert, Beklemmung der Brust verursachet, oder sogar entweder im Gehirn, oder sonst durchbricht, ja selbst die Herzens-vorkammern zersprengen kann. [63]) Merkwürdig ist indessen, daß, wo auch Wunden in der Haut verursachet worden [64]) und also der Strahl offenen Zugang zu den Blutgefäßen fand, er dennoch nicht durch dieselben fortgefahren ist, sondern seine Bahn, wie sonst, aussen herab verfolgt hat. — Ich muß aber erinnern, daß Verletzungen, welche durch den Druck und das Anreiben eines anliegenden Metalles, oder durch das Absprengen eines Schuhes, u. s. w. oder auch durch umhergeflogene Splitter äußerer Körper, verursachet seyn können, von Wunden, die der Strahl selbst gewirkt hätte, wohl zu unterscheiden sind. — Alle Umstände kommen also mit einer Leitung an der Oberfläche überein: [65]) denn eben dabey äußert sich Flamme und Platzung mit einer starken Erschütterung der untergelegenen Theile, jedoch so, daß der Strahl von dem eigentlichen Eindringen in dieselben abgehalten

Stelle des Zuspringes vom Strahle, oder wie weit erstreckte es sich? Wie waren die übrigen Spuren der Verletzung beschaffen? u. s. w.

[63]) Wie bey den Pferden, Vor. Abh. Zus. S. LI.

[64]) Wie Erf. §. 57. 60.

[65]) Davon oben §. 92.

gehalten wird. Die Spur des Strahls zeigt sich am menschlichen Körper auch eben wie bey einer Uebermahlung auf Holz, nur daß diese bloß angeschwärzt, die Haut aber meistens versengt wird, wiewohl sich auch daran zuweilen nur eine Anschwärzung äußert, und nicht der Zu- und Absprung allein, sondern der ganze Weg, wenn gleich der Strahl auf Kopf oder Schultern zugefahren und erst bey den Fußsohlen, mit Zersprengung der Schuhe, abgesprungen war, ist mehr oder weniger an der Oberfläche bezeichnet.

§. 94.

"Zugegeben, (sagt man,) daß der Blitz oft an der Oberfläche des Körpers herabfahre, so wäre doch damit nicht erwiesen, daß er bloß an der Oberfläche herab, und nie, wenigstens zum Theil, durch den Körper selbst durchfahre. Metall giebt auch in seiner Oberfläche einen Leiter ab: aber es leitet auch durch seinen ganzen Inhalt. Dies könnte denn auch der Fall bey dem thierischen Körper seyn, der nächst dem Metalle der bequemste Leiter ist.,,

Was die erste Voraussetzung betrifft, daß der Strahl zuweilen in den Körper hineindringe, zuweilen aber nur auswärts herabfahre, so müßte sich doch ein merklicher Unterschied in den Spuren zeigen. Aber nein: allemal fand man bey den heftigen tödtenden Schlägen sowohl als bey den geringen die Haut versengt, die innern Theile hingegen unzersprengt.

Setzt man aber, der Blitz dringe zum Theil aussen herab, und zum Theil fahre er innerlich durch den Körper

hin

hin, so müßte dabey entweder eine Theilung, oder eine Ergiessung eines Ueberflusses vorgehen. — In jenem Falle müßte ein Zweig eines Strahls, wenn dieser durchdrünge, gleichwohl auch, wo nicht seinen ganzen innern Weg, doch wenigstens die Stellen seines Ein- und Ausfahrens bezeichnen. So werden ja nicht nur, auch bey getheilten Strahlen, die Kleider durchbohret; sondern auch eine Platte Metall, durch welche der Strahl quer durchfährt, wird durchlöchert.[66]) Und doch wird weder beym Zusprunge noch beym Absprunge die Haut durchbohret. Bey lezterm ist es besonders merkwürdig, wenn der Strahl durch ein Metall abgelockt wird, wo er sich doch wieder samlet, und auf einer Stelle Würkung äussert. Stärker ist zwar die Verletzung an solchen Stellen, wie auch bey jedem andern Körper, wo der Strahl einen Sprung macht, aber keine Spur, daß er nach innen hinein, oder von innen herausgedrungen sey. Es ist vielmehr eine Versengung, die nach innen hin geringer wird; folglich durch den Funken entstanden ist, welcher nur ausserhalb, bey dem Sprunge des Strahls, durch die Widerstehende Luft und Kleider, erzeugt worden.

Nun erwäge man den Zustand der innern Theile bey Erschlagenen, welche doch vornehmlich die Spuren der Durchfahrt vom Blitze zeigen müßten. Knochen findet man zwar zu-

[66]) Prießley bemerkt, daß ein elektrischer über das Wasser, oder Weingeist, hingeleiteter Strahl, wenn er hinein drang, die Oberfläche verließ und seinen Ein- und Ausgang deutlich bezeichnete. Gesch. der Elektr. P. VIII sect. 11.

zuweilen vom ersten Anfalle des Blitzes zerbrochen, geborsten; aber nicht durchbohret, zersprengt, wie am Holze geschieht, wenn der Strahl eindringt. Auch müßte, wenn der Blitz durch sie hingefahren wäre, eben eine solche Verletzung bey dem Ausbruche als beym Einfahren, z. B. eben so an den Knochen des Fußes, als am Hirnschädel, sichtbar seyn. Die alte unbeglaubte Geschichte der 1718 zu Pritschwalk erschlagenen Schafe, an welchen alle Knochen zersplittert und im Fleische zerstreuet gewesen seyn sollen, müßte man doch, da dergleichen durch keine neuere, genau beobachtete Erfahrung bestättigt wird, nicht wieder anführen. [67])

Führe

[67]) Ich sage abermals, (wie Not. 62.) genau beobachtete. Denn, so sind zwar im Gothaischen Magaz. für Physik, II. B. 4. St. S. 159. u. f. ein paar Fälle von guter Hand eingeschickt: aber die Herren Einsender haben sie nicht als eigene oder zuverlässige Beobachtung bezeuget — "Zu Barnaul traf 1782 in der Johannisnacht ein Blitz zwey Frauen, die neben einander stunden. Die eine bekam einen rothen Strich über den ganzen Leib: die andere, welche sich am Ende ihrer Schwangerschaft befand, wurde betäubet und ihre Kleider angezündet, so, daß sie am Leibe und an der Brust stark verbrannt ward, ehe man sie entkleiden konnte. Diese bekam ein heftiges Fieber und gebahr nach einigen Tagen ein völlig zeitiges Kind. Das Gesicht desselben hatte ein apoplektisches Ansehen: die Haut auf dem Kopfe war schon behaart und völlig ganz: der Knochen in der Stirn und der ganze Hirnschädel bis ins Genick war in kleine Brocken zerschmettert: die Haut vorn vom Leibe und den Beinen abgezogen und hing nur unten vest: hinten war die Haut auch ganz. Die Mutter war, ausser was der Brand verursachet hatte, ganz unver-

letzt,

Führe der Blitz durch die Adern, wie wär es möglich, daß diese nicht dadurch zersprenget, und alle Flüssigkeit umher versprützet würde? Flüssigkeiten sind doch nur mittelmässige

letzt, und ward völlig wieder hergestellt.„ — Sollte hier der Blitz, ohne äussere sowohl als innere Theile der Mutter zu verletzen, so zu dem Kinde haben hinein dringen können, daß er Knochen zerschmetterte? Bey genauer Nachforschung, denke ich, würde man gefunden haben, daß das Kind, von der Erschütterung oder vom Schrecken der Mutter, gestorben war: daß daher nach einigen (es steht nicht — wie viel?) Tagen die Haut (soll wohl heißen Oberhaut) schon, wie gewöhnlich, abgesondert, und die Knochen der Hirnschädel los geworden. Der, oder dieje nige, welche nun dieses durch die noch ganze Haut fühlte, und nicht wuste, daß der Schädel am Kinde, und auch das Stirnblatt, noch nicht in eins zusammengewachsen sind, meinte also, mit Zuziehung des Vorurtheils, die Knochen wären vom Blitze zerbrochen, und in weiterer Erzählung hieß es dann, sie wären in kleine Brocken zerschmettert — "Eben daselbst, schreibt man, schlug der Blitz vor 6 Jahren einen Kaufmann tod. Es fand sich in dessen Hut ein rundes Loch, einen Rubel groß, ausgezackt, und ein anderes oben in der Stirn, wo das Gehirn ausgetreten war. Auf der Brust hatte er vier rothe Streifen, und die Stiefel waren in kleine Fetzen zerrissen, welche umher zerstreuet lagen.„ — Die Spur am Leibe und an den Stiefeln zeigt doch ein gewöhnliches Herfahren des Strahls an der Oberfläche. Die Umstände des Loches in der Stirne hätten also wohl genauer beschrieben und aufgezeichnet werden müssen, wenn man nach 6 Jahren sich noch darauf verlassen wollte — Genug: ich hoffe, künftige Beobachter auf die Untersuchung solcher Fälle aufmerksamer gemacht zu haben.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

mässige Leiter, und auch ein mässiger elektrischer Schlag zersprengt schon Glasröhren, wenn er durch das darin enthaltene Wasser geleitet werden soll. Die Adern bleiben aber voll, und wo es nicht der Luft-Druck auf die Lunge verursachet, unzerrissen. (§. 56. 62.) — "Da ich mich versichert hielte, sagt Landriani, daß die Ausleerung der Puls-Adern, welche wir gewöhnlicher Weise im thierischen Körper nach dem Tode antreffen, von der noch im Herzen und den Puls-Adern übrig gewesenen Reizbarkeit herrühre, so wollte ich den Zustand der Blutgefässe in denen untersuchen, die vom elektrischen Schlage getödtet worden. Dabey fand ich nun zur Bestätigung meiner Meinung, daß die Puls-Adern alsdann immer voll von Blut sind, und dieses auch noch viele Stunden nach dem Tode des Thieres. Es wird nämlich die Reizbarkeit, durch welche sonst das Blut herausgetrieben wird, durch den elektrischen Schlag gänzlich zerstöret. Das Thier stirbt also, so zu sagen, auf einmal in allen seinen Theilen, ohne daß irgend die Hauptgefässe zerrissen worden." [68])

§. 95.

Die Eigenschaft der Nerven und ihr Verhältniß zur Elektrizität erfodert indessen noch eine besondere Erwägung. — Neuere Beobachtungen über ein solches Verhältniß, welches man

[68]) *Landriani* dei conduttori elettrici, p. 30. (S. 26. der Uebersetz.) Man sehe hierüber, fügt er hinzu, die schönen Beobachtungen des Herrn Prof. Moscati: osservazioni ed esperienze sul sangue fluido e rappreso.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf

man die thierische Elektrizität benannt hat, haben vorzügliche Aufmerksamkeit erreget. Wenn nämlich an einem entblößten oder nur mit dünner Haut bedeckten Nerven ein Metall als Belegung angebracht, und davon eine Leitung zu einem andern Theile, besonders mittelst Metalles von verschiedener Art, veranstaltet wird; so äussern sich, ohne andern äussern Reiz, Würkungen, welche der verschiedenen Bestimmung der Nerven angemessen sind, Empfindung von Geschmack auf der Zunge, von Licht im Auge, und Erregung von Zukkungen in den Muskeln. Letztere erfolgen auch noch einige Zeit nach dem Tode des Thieres, (§. 69.) und bey zerstümmelten und abgesonderten Theilen des Körpers; wenn aber der Nerve unterbunden wird, lassen sie sich nicht erhalten. Eben dergleichen Muskelreiz wird nun auch, mittelst solcher Metall-belegungen, durch die eigentliche Elektrizität erregt, und zwar nicht allein durch einen sehr schwachen Funken, oder Entladungsschlag, sondern sogar durch die Zurücktretung der umher gedrängten Elektrizität, (§. 79.) wenn nämlich aus einem nahen elektrisirten Körper ein Funken gezogen wird, oder wenn sich eine Wetterwolke durch einen Blitz entladet. [70]). Diesemnach, und weil das dabey Würkende sich durch metallene Leiter führen, und an metallenen

[69]) Vergl. oben Erf. §. 68.

[70]) Man sehe von diesen Erscheinungen Galvani und anderer Abhandlungen über die thierische Elektrizität: Volta in den Philos. Trans. 1793. p. 10. Lichtenberg im Götting. Taschen-Calender 1794.

lenen Belegungen sammlen läßt, scheinen auch die oben erwähnten Wirkungen mit der Elektrizität Gemeinschaft zu haben, wiewohl sich nicht alles dabey nach den bekannten Gesetzen derselben erklären läßt.[71]) — Was aber hiebey auch für eine besondere Kraft oder Eigenschaft der Metalle zum Grunde liegen mag, so zeigen die Nerven ihrer Seits doch nur eine Empfänglichkeit für diesen Reiz, und daß sie dafür empfindlicher sind als sonst irgend ein bekannter Körper in der Natur, nicht aber, daß die Nervenkraft selbst, durch welche Empfindung oder Muskelbewegung gewirkt wird, Elektrizität sey.[72])

Merkwürdiger scheint in dieser Hinsicht die besondere Wirkung einiger Fische zu seyn, da sie durch eigene innere Kraft erregt wird und Nerven dabey ins Spiel kommen. Der Fisch äussert nämlich einen beträgtlichen, dem elektrischen ähnlichen Schlag auf andere ihn unmittelbar, oder mittelst Elektrizitäts-Leiter, Metall, Wasser, berührende Körper, und zwar willkührlich, und ohne selbst seine Muskeln

[71]) Z. B. daß bey der anscheinenden Gegen-Elektrizität doch durch alle ableitende Feuchtigkeiten kein Uebergang von dem einen Theile zum andern erhalten wird: daß eine Leitung durch Metalle verschiedener Art, wenn sie auch nur an verschiedenen Stellen desselben Nerven angebracht ist, eben die Zuckungen erreget: daß bey fortgesetzter Verbindung durch Metall die Wirkung, z. B. die Empfindung des Geschmacks fortwährt, u. s. f.

[72]) Wie auch Volta zu verstehen giebt, und besonders Lichtenberg am angef. Orte S. 185 bemerkt.

keln dabey zu zucken. Es haben aber diese Fische besondere, von andern unterschiedene Werkzeuge, in welchen die Erschütterungskraft steckt, welche aus unzähligen feinen an einander-liegenden Blättchen bestehen. Eben zu diesen Werkzeugen gehen nun zwar besonders starke Nervenstämme, und dem Fische wird die Kraft benommen, wenn man diese Organe ausschneidet, oder nur den Theil, wo die Nerven eintreten, zerschneidet;[73]) aber auch dieses zeigt noch nicht an, daß die ursprüngliche elektrische Kraft in den Nerven selbst stecke, sondern nur, daß ihr Dienst erfodert werde, die Kraft und Wirkung jener besondern Organe willkührlich zu erregen.

Wir wollen nun die nähern Gründe für die elektrische Leitung der Nerven erwägen. Die Vermuthungen, daß die durchströhmende Elektrizität auf den menschlichen Körper einen besondern Einfluß haben sollte, darauf man schon Lehrgebäude von Krankheiten und deren Heilung, entweder durch positive oder durch negative Elektrizität, errichtet hatte, sind durch neuere Erfahrungen, die mit den stärksten Elektrisir-Maschinen

[73]) Man sehe z. B. vom Zitter-Rochen, Raja torpedo, Samml. zur Phys. u. Nat. Gesch. IV. B. S. 338. u. f. aus Spallanzani Mem. di matem. e di fisica T. II. und Philos. Trans. LXIII. p. 461 LXV, p. 1. und die Zergliederung desselben durch Hunter Vol. LXIII. p. 481. so wie vom Zitter aale gymnotus electricus, Vol. LXV. p. 94. 102. und die Zergliederung p. 395.

schinen angestellt worden, nicht bestätigt.[74]) Wenn auch das bloße Ausströhmen der Elektrizität Bewegungen im Blute und verschiedene Ausleerungen verursacht hat,[75]) so konnte dieses schon durch den Reiz auf die Haut, beym Uebergange von dort in die Luft, geschehen. Gemeiniglich aber werden nicht einmal die Pulsschläge dadurch merklich vermehrt. Hiezu sowohl als zu andern Wirkungen wird das Auslocken eines Funken erfodert, und dabey ist es einerley, ob positive oder negative Elektrizität angewandt werde. Der Funken aber kann, wie jeder andere Reiz, z. B. von Brennesseln, damit man auch zuweilen Lähmungen geheilt hat, von aussen wirken, ohne daß etwas durch die innern Theile durchfährt. Was für Wirkung, Reizung, Bewegung, Erwärmung, Zerstöhrung, kann nicht die bloße, von aussen mitgetheilte Erschütterung im ganzen organischen Körper hervor bringen! Ein starker Knall tödtet ja sogar die thierische Frucht im Eye, welches doch weder vom Schrecken, noch von einer durchfahrenden Materie herrühren kann — Das Gefühl bey einer elektrischen Erschütterung, sowohl bey einzelnen, als bey mehrern sich anfassenden Personen, zeigt auch immer nur die Wirkung des Rückstoßes von aussen beym Ueber-

[74]) Van *Marum* descr. d'une grandemachine electrique. p. 96. Van *Trooſtwyk* et *Krayenhoff* Application de l'électricité p. 173. §. 19. p. 183. §. 26. so auch von den Gewächsen p. 136.

[75]) Wie Herr Mauduyt in den Mem. de la Societé roy. de Medecine Vol. II. ann. 1777. 78. p. 433 — 435 anführt.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf

sprunge von einem Körper zum andern.[76]) Es ist daher an den Enden am stärksten, und weniger, wenn man die Arme recht steif hält: daraus man siehet, daß es nur durch den Reiz der Muskeln, welcher die Gelenke zusammenstoßen macht, erregt wird. Stärkere Erschütterungen müssen freilich in der Mitte zusammen treffen und daher die Brust angreifen: dies beweiset aber kein inneres Durchfahren, weder durch die Knochen noch durch die Nerven — Es ist auch noch ein Unterschied unter der gemählig zugeführten, angehäuften, und der plötzlich einherfahrenden, zu ihrem Ziele eilenden Elektrizität zu bemerken, so, daß ein Körper jene einlassen, oder annehmen könnte, da er doch die bey einem Entladungsschlage einherfahrende nicht annähme. Im Durchfahren zur gegenseitigen Elektrizität verfolgt der elektrische Strahl nicht alle gute Leiter, die ihm im Wege liegen, oder verbreitet sich in ihnen. Ein Metall, darüber er hin fährt, wird dadurch nicht elektrisirt. Das Wasser ist auch ein ziemlich guter Leiter, und würde die gemählig mitgetheilte Elektrizität, z. B. vom Ausströhmen einer Spitze, überall annehmen: dennoch kann der Strahl eine Strecke weit über die Oberfläche hin fahren, ohne hinein zu dringen.

Hemmer will zwar die würkliche Durchleitung des Blitzes durch die Nerven aus einem elektrischen Versuche beweisen. — "Ich habe — sagt er — aus einer frisch getödteten Katze eine Blut- nnd Schlag-Ader, einen Muskel und einen Nerven her-

[76]) Wie schon Priestley bemerkt P. I. per. 10. sect. 6.

heraus geschnitten; diese Stücke mit Leinewand sauber abgetrocknet, und dadurch nach einander eine Flasche zu entladen versucht. Die Entladung ist durch die beiden ersten nur nach vielem und langen Zischen, durch den Muskel nach wenigerm, doch oft wiederholtem Zischen; durch den Nerven aber in einem Schlage, schnell und rasch, fast eben so, wie durch eine metallene Ruthe, geschehen.„ [77]) Ich weiß nicht, ob der Versuch von andern wiederhohlt worden, und ob auch Neben-Umstände dabey die Verschiedenheit bewürkt haben können. Aber, die Sache zugegeben, daß die Elektrizität, oder der Blitz, leicht durch einen Nerven hinfahren würde, wenn dieser die Bahn zum Ziele ausmachte, so giebt es doch in der Anwendung den wichtigen Unterschied, daß in besagtem Versuche der Nerve bloß und abgesondert da war, und der Schlag seinen Weg dadurch nehmen mußte. Hier ist aber die Frage, ob der Strahl bey unentblößten Nerven diesen Weg aufsuche und zu ihnen durchdringe; oder ob er an der Oberfläche des Körpers vorbey geleitet werde. Selbst von Metallen wird doch der Blitz, wenn er an der Oberfläche einen Anstrich von Kienruß und Theer oder Oehl-Farbe vorfindet, größtentheils abgehalten. (§. 92.)

§. 96.

Ich halte mich also an die wirkliche Erfahrung von Wetterschlägen, wo doch die grössere Kraft noch deutlichere Wirkungen, als bey unsern elektrischen Versuchen zeigen

[77]) Comment. Acad. Theod. Pal. Vol. 5. p. 156.

müßte. Nirgends aber finden wir eine Spur, daß er die Nerven, wie sonst andere gute Leiter, aufgesucht hätte, oder deren Lauffe und ihren Zweigen gefolgt wäre. Bey dem Manheimer Soldaten (§. 60.) dessen Fall Hemmer selbst genau beschreibt, war ja der Strahl im Nacken, und also dicht am Rückenmarke, dem großen Nervenstamme, zugesprungen, hatte daselbst sogar eine Wunde verursacht: dennoch war er nicht durchgedrungen. Der Getroffene erhohlte sich bald von der Betäubung; die Spuren zeigten eine ganz andere Bahn, die Verletzungen waren nur oberflächig, und der Getroffene war in eilf Tagen völlig hergestellt. Ein Gleiches läßt sich in mehrern Erfahrungen wahrnehmen. — Könnte der Blitz so leicht und frey durch die Nerven, oder irgend innerliche Theile des Körpers fahren; so müßten sie nicht allein eben so gute Leiter als Metalle, sondern noch viel vorzüglicher seyn, welches doch der Erfahrung widerspricht, da der Blitz durch Metalle von jenen abgelocket wird. An Metallen aber, wenn sie auch von noch so weitem Umfange sind, z. B an kupfernen Thurm- und Kirchendächern, wird doch noch jederzeit beym Herabfahren des Blitzes eine Flamme erregt, und Metalle von wenigerm Umfange werden glühend oder geschmolzen. Was müßte denn dieses nicht an den zarten innern Theilen, was müßte es nicht an den Nerven besonders für Verletzung nachlassen? Wie fürchterlich müßte nicht vollends die Zerstöhrung der innern Theile seyn, wenn man voraussetzt, daß der Blitz nicht bloß zum Theil mit in den Körper hinein dringe, sondern

seinen

seinen eigentlichen Weg durch den Körper, und besonders durch die Nerven nähme, an der Oberfläche aber sich nur ein Ueberfluß ergösse. Ein Metalldrath wird, wie gesagt, von einem daran herfahrenden Blitze oder elektrischen Schlage zuerst an der Oberfläche angegriffen, tiefer und tiefer aber, im Verhältnisse, wie der Strahl zu dem Umfange des Metalles zu stark gewesen ist, so daß er endlich gar in Dunst zersprengt wird. Wenn aber der Drath auch nur wenig an der Oberfläche angegriffen wird, so daß er etwa davon blau anläuft, so wird er doch zugleich dabey durch und durch erhitzt und glühend, welches man bey elektrischen Versuchen im Dunkeln wahrnehmen kann. Nun stelle man sich einmal eine so starke Ergiessung des Blitzes durch die dem Angeben nach ihm zukommende Leitung der Nerven vor, daß der Ueberfluß desselben noch an der Oberfläche des Körpers merkliche Verbrennung verursachet! Wäre es möglich, daß dies zarte und empfindliche Gewebe dergleichen Durchströhmung und Erhitzung ohne gänzliche Zerstöhrung aushielte? Müßte nicht die Ergiessung der überflüssigen Elektrizität, wenn sie von den Nerven ausflösse, sich auch um die Nerven her am heftigsten zeigen, so wie ein durch den Blitz oder durch den elektrischen Schlag überhäufter Metalldrath doch gewiß die anliegenden nächsten Theile am ersten anbrennt. Aber, auch bey den Getödteten findet man nie die Nerven oder anliegenden Theile versengt. Dahingegen finden sich oft Haut-Versengungen, ohne daß einmal Betäubung oder sonderlicher inneret Schmerz dabey gewesen

wäre. Andere stärkere Verbrennungen vom Blitze sind auch, wenn nur der Kopf nicht zu stark verletzt worden, sehr vielmal, ohne tödtlich zu seyn, und folglich gewiß ohne Verletzung der zärtesten und zum Leben und Bestande aller Eingeweide nöthigsten Werkzeuge, nämlich der Nerven, vorgefallen — Der thierische Körper ist doch gewiß ein merklich schlechterer Leiter als Metall. Sollte sich denn keine Aeusserung einer stuffenweisen Unzureichendheit bey den vom Blitze Getroffenen zeigen? so, daß zwar durch einige Körper etwa ein schwacher oder schon getheilter Strahl ohne merkliche äussere und innere Verletzung hinführe, durch andere aber ein voller und starker Strahl mit mehr oder weniger innerer Zerstöhrung und Verbrennung dränge, bis sogar, wie beim Metalle, eine Zersprengung und Zerstäubung erfolgen müßte. Es kann ja selbst ein getheilter Strahl noch mehr als zwölf, [78]) ja vierzig Personen zugleich [79]) an der Oberfläche versengen: warum sollte denn nicht vom Blitze, wie doch von andern Ursachen geschiehet, [80]) im menschlichen Körper innerlich eine Verbrennung oder eine Platzung entstehen?

§. 97.

Es bedarf auch, wie mich dünkt, keiner weitern Ursache als der besondern Erschütterung, um, wo auch kein Schä-

[78]) Vor. Abh. Erf. 52.

[79]) Das. Erf. 74. Die Zahl ist in der Nachricht nicht obenhin, sondern mit ausdrücklicher Bemerkung der Verletzungen angegeben.

[80]) Das. Erf. 77 — 82. und oben Erf. §. 70.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf

Schädel zerbrochen, keine Blutgefässe zersprengt worden, alle stuffenweisen Verletzungen, von der geringen Betäubung bis zum gänzlichen Erstarren und Tödten zu erklären. Das scharfe Zittern oder Dröhnen kann gar wohl alle diese Würkungen auf die Nerven äussern: ja, schon die mittelbare Erschütterung durch die Luft kann dergleichen hervorbringen, wo doch keine Spur vorhanden ist, daß der Körper selbst, etwa durch Theilung des Strahls, getroffen sey.[81]) So werden auch Umherstehende zuweilen in beträgtlicher Entfernung betäubet und niedergeworfen. (§. 30.) Der Glöckner zu Pluviers, der nicht getroffen war, blieb erstarret stehen:[82]) manche klagen noch eine Zeitlang über nachbleibende Empfindungen: ja zuweilen erhohlet sich der würklich Getroffene eher, als ein anderer nebenstehender Betäubter.[83]) Thiere, die sich nur nahe um die getroffene Stelle befinden, werden, ohne Zeichen von Verletzung, oftmals tod niedergeschlagen, da doch andere, die würklich Spuren zeigten, daß sie getroffen waren, beym Leben geblieben sind.[84]) So werden nicht nur Menschen in einiger Entfernung vom eigentlichen

[81]) Denn in diesem Falle findet man doch allemal, wenigstens beym Zu- und Absprunge, nachbleibende Spuren. §. 63. 65. und Vor. Abh. Erf. 52. 74. u. s. f.

[82]) Vor. Abh. Erf. 89. b. aus den Mem. de l'Ac. des Sc. 1748. p. 512. — So fiel der Studiosus zu Epperies, ohne getroffen zu seyn, nieder: Vor. Abh. Erf. 105. S. 276. und ein anderer Erf. 74. b.

[83]) Das. Erf. 90.

[84]) Das. Erf. 74. b. und 74. c.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf

Strahle,[85]) sondern auch schwehre Körper mit Gewalt umher geworfen. Wie sollte denn nicht die unmittelbare scharfe Erschütterung des Wetterschlages, Lähmungen, Zuckungen u. s. f. ja eine allgemeine Erstarrung der Nerven hervorbringen können? Menschen, nicht allein die von einer Höhe auf den Kopf, sondern auch die flach auf den Rücken gefallen sind, oder denen ein schwerer Körper auf den Rücken gefallen ist, bleiben auch eine Zeitlang sinnlos liegen, und fühlen noch nachher eine Betäubung in den Gliedern, die, da sie nach nicht langer Zeit vergeht, zeigt, daß keine Zerreissung innerer Theile, sondern nur die Erschütterung sie so angegriffen habe.[86]) Zuweilen ist auch dergleichen Erschütterung mit be-

[85]) "Bey dem Wetterschlage, welcher 1747 auf den Kaufhaus-Thurm zu Manheim fiel, war die Gewalt so groß, daß sie sich bis über die an dem Kaufhause vorbeylaufende Straße erstreckte. Hier ward eine Schildwache mit der größten Heftigkeit an das Thor des Hauses, vor welchem sie stand, geworfen, und eine Person, welche daneben in einem Zimmer am Fenster stand, zu Boden gestoßen.„ Act. Ac. Theod. Pal. Vol. IV. p. 41.

[86]) "Am 11ten May 1793 fiel allhier dem Fuhrmann Möller ein schwergefüllter Kasten von einer Höhe zwischen 20 und 30 Fuß auf den Rücken. Da derselbe nur wenig gebückt stand, so kann man schließen, daß nur ein kleiner Theil des Gewichts darauf gewirkt habe. Es wurden also nur die Hals- und Rückenwirbel gestreift, aber kein Bruch oder Folgen einer starken Quetschung verursachet. Dennoch fiel der Verletzte gleich ohne Bewußtseyn zur Erde, war an den obern und untern Gliedern gelähmt, ohne Sprache, der Leib heftig ausgespannt, und der Puls kaum

beträchtlichern und daurendern Folgen begleitet. Von einem Falle, gerade auf das Gesäß, wird, durch die Erschütterung des Rücken-Marks, oftmals eine Lähmung der untern Gliedmaßen, wie auch der Blase und des Mastdarms verursachet, die einen langsamen Tod nach sich ziehet.[87]) Doch ward

kaum zu fühlen. Es ward eine reichliche Aderlaß vorgenommen, kühlende Bähungen, nach Schmukkers Rath mit vielem Ammoniak-Salze auf Kopf und Rücken gelegt, und innerliche Mittel zu gleichem Zwecke gegeben. Nach einer Stunde kam er wieder zur Besinnung und klagte über heftige Schmerzen in den Gliedern. Mit obengedachten Bähungen und andern zertheilenden Mitteln ward fortgefahren. Nach einigen Tagen entstand eine starke Geschwulst an den Händen, aber mit dieser auch merkliche Besserung: am 19ten des Monats konnte er schon allein im Zimmer herumgehen und nach 4 Wochen betrieb er seine gewohnten Geschäfte wieder: doch hat er noch nicht die vorige Kraft in den Armen, und kann sie nur mit Mühe in die Höhe heben.„ Dies ist der mir den 28sten Nov. 1793 mitgetheilte Bericht des Wundarztes, Herrn Redlich, welcher den Verletzten geheilet hat; und Herr Doktor Brand, welcher zur innern Kur gerufen worden, hat es bestättigt. Die Zufälle sind merkwürdig, da der Kopf nicht getroffen und die Wirbel nur gestreift waren.

87) S. *Ricou* Mem. sur les commotions de la moëlle epinière, in dem Museum der Heilkunde, I. B. n. 33. S. 260 — Da Herr Ricou bemerkt, das Rückenmark werde dabey durch den Gegenstoß nach unten zusammengedrängt, (gonflée, et comme refoulée sur elle même) so dünkt mich, man müßte solche Personen gleich nach dem Falle flach, oder lieber mit dem obern Theile des Körpers niederhängend, hinlegen, und dann einigemale mit den Beinen schnell anziehen, damit durch den gegenseitigen

ward eine solche, durch einen Fall von einem Kirschbaume verursachte, Lähmung der Blase und der untern Gliedmaßen, nach vergeblich angewandten andern Mitteln, und nach einem halben Jahre, noch durch die Elektrizität geheilet.[88]) So ward auch ein Kind, welches nach einem Falle aus dem Fenster als tod lag, durch eben dieses Mittel wieder hergestellt.[89]) Auch Fieber, Raserey, Empfindung innerer Hitze u. s. w. können sowohl durch die Erschütterung, als durch die damit verbundene Stockung des Blut-Umlaufes entstehen, und finden sich auch nach der Erschütterung von einem Falle oder Stoße:[90]) aber nie könnten dergleichen Zufälle so bald gehoben werden, wenn der Feuerstrahl wirklich durch innere Theile, und zumahl durch die Nerven selbst gefahren wäre.

§. 98.

Die Ursache, daß der Blitz an der Oberfläche der Haut herabfährt, kann nicht in der wenigen Feuchtigkeit von Ausdün-

seitigen Ruck das Mark sich wieder aufwärts schiebe: nachher stärkende Mittel, z. B. kalte Umschläge, wie bey Gehirn-Erschütterungen, und wenn eine Lähmung erfolgt, die Elektrizität anwenden.

88) Das XIX. Beob. S. 149.

89) Davon weiter unten §. 99.

90) Ich ward zu einem Manne gerufen, der, nach einem heftigen Schlage am Kopfe, sinnlos hingefallen war. Durch angewandte Mittel, kalte Umschläge u. s. f. ward er gemählig wieder hergestellt, so, daß er erst als apoplektisch röchelnd lag, den andern Tag etwas delirirend redete, Fieber hatte, und dann nach und nach zur Besserung gelangte.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf

dünstung, Schweiß oder Benetzung gesucht werden, da sich diese Leitung am menschlichen Körper alle mal, unter allen Arten von Kleidung, und wenn diese auch viel mehr vom Regen durchnetzt gewesen,[91]) spüren läßt. Es muß also eben die oben erwähnte Art von Leitung seyn, welche auch an andern Körpern mehr oder weniger bemerkt worden ist, und das Eindringen des Strahls abhält. Bey dem Vieh zeigte sich noch die sonderbare Eigenschaft, daß die Oberhaut nur an den Stellen, wo weisses Haar gewachsen war, versehrt worden.[92]) Ob dieses nur von dem zärtern Gewebe solcher Stellen, oder von vorzüglicher Leitung herrühre, kann ich nicht bestimmen. — Daß aber die erwähnte Eigenschaft des Blitzes zur Erhaltung des menschlichen Lebens besonders zuträglich sey, ist leicht zu erachten.

§. 99.

Mittel, zur Wiederherstellung der vom Blitz Getroffenen.

Was die Mittel betrifft, welche zur Wiederherstellung eines vom Blitze Getroffenen anzuwenden sind; so können uns die oben bemerkten Umstände dazu Anleitung geben.[93])

Wir

[91]) Oben Erf. §. 65.

[92]) Vor. Abh. Erf. 74. c. S. 161.

[93]) Wie schon in Vor. Abh. §. 74 angezeigt worden — Ausführlich wird die Behandlung in dem nützlichen Werke des Herrn Hofr. Scherff: Anzeige der Rettungsmittel bey Leblosen (Altona 1780. 8.) §. 60. u. f. gelehrt.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf

Wir finden also, daß durch die Erschütterung des Gehirns, oder der Nerven, eine plötzliche Hemmung der Lebenskraft verursachet werde. Nun lehren aber andere Erfahrungen, daß die gehemmte Lebenswürkung noch oft durch einen Reitz wiederhergestellt werden kann, und dieses nicht allein im ganzen System, sondern auch in abgesonderten Theilen. — Was ferner den stockenden Blut-Umlauf betrifft; so haben wir hier, wenn man nur bald nach dem Unfalle zu Hülfe kömmt, nicht mit der Erstarrung von Kälte, wie bey den im Wasser erstickten Personen, zu kämpfen: das Blut stockt auch nicht vorzüglich in den Venen, so, daß man durch eine Aderlaß Erleichterung verschaffen müßte; sondern es bleibt auf einmal ungeronnen (§. 55.) in den Arterien stehen. Wenn also nur der Hirnschädel nicht zersprengt, oder Gevässe in der Brust zerrissen worden; so kann allerdings zeitig geleistete Hülfe das Leben wieder erwecken. Aderlassen ist nur unter besondern Umständen, [94]) und sehr mässig anzurathen; weil es die Nervenkraft noch mehr schwächet. Das Schröpfen, da es zugleich reizet, und nicht so geschwinde ausleeret, wäre vorzuziehen. Ist der Getroffene noch nicht erkaltet; so kann die Spannkraft der Adern am leichtesten durch frische Luft und Besprützen mit kaltem Wasser hergestellt werden. So können auch kalte Umschläge auf den Kopf hier, wie bey einer Erschütterung des Gehirns von einem Falle, nützlich seyn. — Wo dieses nicht zureicht, und wenn mehr Hülfe geschaft werden kann, da sind allerley Arten von Reiz-

[94]) S. Erf. §. 65. 67.

Reiz-Mitteln anzuwenden, Reiben mit flüchtigen Mitteln, Klystire von kaltem Wasser, Essig, oder einem Aufgusse von reizenden Kräutern, weil die Erfahrung zeigt, daß die Gedärme, wenn andere Theile schon erstarret sind, noch lange reizbar bleiben, und daß sich der Reiz durch den Zusammenhang der Nerven weiter mittheilt. Kann das Athemholen durch Reizung der Nase noch nicht erhalten werden, so versuche man das Luft-Einblasen. Endlich ist das stärkste Reizungs-Mittel, die Elektrizität, nicht zu versäumen, als wodurch schon lange gelähmte Nerven wieder erweckt werden. Dies ist auch schon in dem Falle, davon hier die Rede ist, durch Erfahrung bestätigt. — "Am 18ten Juny 1782 ward bey einem heftigen Gewitter ein Haus in Southwark vom Blitze getroffen, und darin ein älterlicher Mann mit Gewalt von seinem Stuhle zu Boden gestürzt. Man nahm ihn als tod auf, und hatte wenige Hofnung, ihn wieder zum Leben zu bringen. Ein Kunstverständiger aus Guy's Hospital aber kam ihm mit der Elektrizität zu Hülfe, und hatte das Glück, ihn nach etwas angewandten Bemühungen völlig wieder herzustellen.„ — "Eben dieses Mittel ward mit erwünschtem Erfolge bey einem jungen Mädchen angewandt, welches aus einem Fenster des zweiten Stocks auf das Steinpflaster gefallen war, und zu dessen Wiederbelebung keine Hofnung übrig schien. Herr Squires aber, der gegenüber wohnte, versuchte die elektrische Erschütterung. Zwanzig Minuten waren wenigstens verflossen, ehe er sie anbringen konnte. Anfangs berührte er verschiedene Theile des Körpers, ohne

daß

daß sich einige Wirkung zeigte: endlich, da er einige Schläge durch die Brust fahren ließ, bemerkte er einen schwachen Pulsschlag. Kurz darauf fing das Kind an zu seufzen, und, wiewohl noch mit großer Beschwerde, Othem zu schöpfen, und so ward es gemählig zu völliger Gesundheit und Munterkeit hergestellt.„ [95])

Auf diesen Umstand, wie und wo die elektrische Erschütterung anzubringen sey, ist also wohl zu achten: nämlich nicht auf den schon zu viel erschütterten Kopf, sondern in der Gegend der Brust, wodurch die Muskeln des Athemholens, das Zwergfell, und vielleicht auch das Herz mit zur Bewegung gereizet werden, und nicht durch heftige, sondern durch gelinde Schläge oder Funken. Die Versuche des Herrn Dokt. Abilgaord an Vögeln, und des Herrn Partington an einem jungen Hunde, geben hievon noch fernere Beweise. Durch elektrische Schläge auf den Kopf wurden diese Thiere ihrer Sinne und Bewegung beraubet: durch kleine Erschütterungen oder ausgelockte Funken an der Brust gemählig wieder hergestellt, da es die Reizung anderer entfernter Theile des Körpers nicht vermogte, und so konnte man sie eins ums andre als tod hinstrecken, und wieder beleben. [96]) — Ist der

[95]) Aus einem Aufsatze des Doct. Fothergill in den Reports of the humane society for 1785 — 86. p. 167. u. f.

[96]) Eben das. von Dr. Fothergill angeführt, welcher die Versuche des Letztern selbst angesehen hatte.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

der Körper schon kalt und erstarret, so muß man freilich gleich anfangs suchen, die Wärme wieder zu erwecken. Hiezu ist, nebst dem Reiben, [96]) ein vorzügliches Mittel, das Auflegen einer Blase mit sehr heissem Wasser auf die Gegend der Herzgrube, welches selbst die Erwärmung durch ein ganzes Bad an geschwinder Wirkung übertrifft. [97])

Wenn der Verletzte sich so weit erholt hat, daß er schlucken kann, so werden ihm auch innerlich, wie es zur Wiederherstellung der Kräfte erfordert wird, nervenstärkende Mittel, Wein, Hoffmanns-Liquor, oder flüchtige Salze gegeben.

Wegen der Heilung verbrannter Stellen, will ich nur noch erinnern, daß, weil sie größtentheils nur ganz oberflächig zu seyn pflegen, man sie meistens nur mit kühlenden Mitteln zu behandeln, und nicht anders als auf die tiefer eingebrannten Stellen Eiterungs-Mitteln anzuwenden habe. Da sie im ersten Falle blos mit einiger Abschälung der Oberhaut sich verlieren, so wird hingegen durch die überall aufgelegten Pflaster oder Salben, und dadurch erregte Eiterung, den Verletzten viel unnöthige Unbequemlichkeit verursachet und die Heilung verlängert, davon ich an

[96]) Erf. §. 66.

[97]) Wie Doct. Currie aus wiederholter Erfahrung versichert. Phil. Trans. Vol. 82. for. 1792. p. 206. 210. — Eben dieses, sowohl als die Elektrizität, wäre also auch bey den im Wasser Erstickten anzuwenden.

an einem über den Rücken u. s. w. vom Blitze Beschädigten ein Beispiel gesehen habe.

Wie Menschen sich unter verschiedenen Umständen vor dem Blitze am besten in Sicherheit stellen können, will ich hier nicht erwähnen, da es in voriger Abhandlung (S. 75—80) ausführlich erörtert worden.

§. 100.

Platzung bey jedem Widerstande in der Bahn des Blitzes.

Bey jedem Durchbruche des Blitzes durch widerstehende Körper, und auch bey seiner Fahrt längs den unzureichenden Leitern, äussert sich mehr oder weniger, nebst der Flamme, eine Platzung, d. i., eine auseinander-werfende Kraft, auf die Luft oder auf die vesten umgebenden Körper, die oft mit großer Gewalt zersprengt, und dabey schwere Stücke umhergeworfen werden. Der erste Widerstand, welchen der Strahl zu überwinden hat, ist allemal der Zwischenraum der Luft beym Ausbruche aus der Wolke: daher die Gewalt, mit welcher er herabstürzet, und deren Druck, welcher auch umher würket, von dem Eindringen des Strahls selbst zu unterscheiden ist. Ferner zeigt sich die Platzung bey jedem, auch dem geringsten Sprunge oder Uebergange von einem Körper zum andern, ja von einem Stücke desselben Metalles zum andern, wie bey Ketten u. dgl. Aber auch bey unzureichenden, wenn gleich zusammenhängenden Leitern, wird sie beobachtet, so, daß nicht allein die Umkleidungen abgesprengt, und nahe

an-

anliegende Körper abgestoßen oder gedruckt werden, [98]) sondern auch das Metall selbst, durch welches der Strahl hindringt, wenn es ein dünner Drath ist, zerstäubet wird. Bey der immer, unvollkommenen Leitung an der Oberfläche wird besonders ein heftiger Druck und eine Absprengung bedeckender Theile geäussert.

Die Richtung aller Platzung ist von der Bahn des Strahls selbst wohl zu unterscheiden. Denn, da dieser nur im leichtesten Wege zu seinem Ziele, d. i., zur Gegen-Elektrizität fortfährt, und an der Luft großen Widerstand findet, so äussert sich die Platzung nicht nach der Anlockung eines leitenden Körpers, sondern nach allen Seiten hin, [99]) oder, wenn die Umstände nicht gleich sind, nach der Seite, wo der wenigste Widerstand vester Körper ist. So werden die Enden von Metallstreifen, wenn der Strahl von ihnen zu unterliegenden Körpern abspringt, auswärts hingebogen, die Haare, wenn der Blitz auf den Kopf fällt, aufwärts gesprengt, (§. 62.) u. s. f.

Wasser, oder Feuchtigkeit, ist immer nur ein unvollkommener Leiter, und muß schon von beträgtlichem Umfange seyn, wenn es nur den Schlag elektrischer Versuche ohne

[98]) Vergl. van Marum Prem. Continuat des Exper. P. I. c. 7. §. 3. p. 158.

[99]) Wie man bey Zersprengung eines dünnen auf weissem Papier gelegten Metalldrathes sehen kann, davon die Erscheinungen in van Marum Prem. continuat des experiences P. I. c. 4. schön abgebildet sind.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf

Platzung durchleiten soll: sonst werden die Gevässe zersprengt. Zerstreute Feuchtigkeit wird noch überdem durch die erregte Flamme in Dünste aufgelöset, deren große Ausdehnungskraft bekannt ist.

Die Erde an sich ist ein noch schlechterer Leiter. Es ist also klar, daß, wenn der Blitz wirklich in die Erde hineinfährt, er eine Aufsprengung des Bodens verursachen müsse. Zum Glück aber pflegt er sein Ziel, wie gesagt, schon an der Oberfläche der Erde zu finden, wenn er nicht durch besondere Veranlassung hineingelocket wird. [100]) Wenn er nun so weit durch eine Strecke Metall herabgeleitet worden, so entsteht zwar nothwendig auch dort noch bey dem letzten Absprunge von dem Leiter zur Erde eine Platzung, welche aber unschädlich ist, wenn der Blitz nur freien Raum zu seiner Ausbreitung findet.

[100]) Davon unten §. 120 — 122.