ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1806, FIFTES STÜCK.

I.

*Ein im ehemahligen Mâconnais übliches
Mittel, den Hagel abzuwehren, und
Gewitter zu zerstreuen,*

von

H. LESCHEVIN zu Dijon,
Commiff. en Chef des poudres et salpêtres. *)

Mit Bemerkungen von ihm und dem Herausgeber.

Dieses Verfahren ist vor ungefähr 35 Jahren zu Vaurenard im ehemahligen Mâconnais, (einem Theile von Bourgogne,) entstanden, wo der Marquis de Chevriers, ein Seeofficier, der sich aus dem Dienste zurück gezogen hatte, auf seinem Landgute lebte. Er war hier mehrmahls Zeuge der großen Verwüstungen, welche der Hagel anrichtet, und erinnerte sich, zur See gefehen zu haben, daß man sich mit gutem Erfolge des schweren Geschützes bedient hatte, um Gewitterwolken zu zer-

*) Frei bearbeitet nach dem *Magasin encyclopédique*, Année 1806, t. 2, p. 1 u. f. d. H.

streuen. Er machte einen Versuch, den Hagel durch dasselbe Mittel zu beschwören. Beim Herannahen eines Gewitters wurden auf den Höhen Pöller (*boites* *) abgefeuert; und da sie die gehoffte Wirkung hervor zu bringen schienen, so fuhr er fort, bis an seinen Tod, der sich im Anfange der Revolution ereignete, seine Felder mit Schüssen aus Pöllern vor den Verwüstungen des Hagels zu bewahren, der während der Zeit die Fluren benachbarter Ortschaften häufig verheerte. Er verbrauchte dabei jährlich 200 bis 300 Pfund Pulver, das ihm aus dem Magazin zu Mâcon geliefert wurde.

Die Einwohner der Gemeinden, in welchen die Güter des Marquis de Chevriers lagen, durch eine vieljährige Erfahrung von der Nützlichkeit dieses Mittels überzeugt, fuhren nach seinem Tode fort, es in Gebrauch zu erhalten. Ihr Beispiel wurde von den benachbarten Gemeinden nachgeahmt, und so verbreitete sich dieses Sicherungsmittel allmählig weiter. Jetzt ist es in folgenden Gemeinden des ehemahligen Mâconnais in regelmäßigem Gebrauche: in den Gemeinden von Varenard, Iger, Azé, Romanèche, Julnat, le Torrens, Pouilly, Fleury, Saint-Sorlin, le Viviers,

*) Bekanntlich kleine Mörser aus Gusseisen, die mit Handhaben und einem Zündloche versehen sind, und woraus man mit Pulver, auf das ein hölzerner Pfropf gesetzt wird, schießt, um einen starken Knall hervor zu bringen. *d. H.*

les Boutteaux und in mehrern andern. Die Größe der Pöller, ihre Ladung und die Menge der Schüsse, die man thut, sind nach den Umständen und nach der Oertlichkeit verschieden. Die Gemeinde von Fleury bedient sich eines Mörsers, in welchen ein Pfund Pulver geladen wird; gewöhnlich schießt man ihn auf den Höhen ab, bevor die Wolken sich allzu stark angehäuft haben, und fährt mit dem Schiessen so lange fort, bis die Gewitterwolken gänzlich zerstreut sind. Nach der Angabe des Magazinauffehers zu Mâcon werden jährlich 800 bis 1000 Pfund Bergwerkspulver auf diese Art verbraucht.

Da sich dieses Verfahren seit einigen Jahren immer weiter verbreitet, und sich überall von Nutzen gezeigt hat, so wäre zu wünschen, es bliebe nicht ausschliesslich bei diesen Gemeinden, sondern würde überall hin verpflanzt, wo man von Hagelschlag häufig zu leiden hat. Es ist Sache der gelehrten Gesellschaften, ein so wenig kostspieliges Verfahren bekannt zu machen, das keinen andern Schaden herbei führt, *) und so einfach ist, daß jeder Landbewohner es ausüben kann.

Ich habe selbst Gelegenheit gehabt, mich zu Grenoble, wo eine Artillerieschule ist, von der

*) Es wäre zu wünschen, daß gerade hierüber mehrjährige Erfahrungen gesammelt und bekannt gemacht würden.
d. H.

Wirkung starker und häufiger Explosionen auf dickes Gewölk zu überzeugen. Der Himmel war ganz rein und blau, als gegen 9'Uhr Morgens eine Menge Wolken sich über das Thal verbreiteten, worin Grenoble liegt, und die Berge verhüllten, die das Thal umgeben. Kaum hatten die Uebungen der Artillerie zwischen 9 und 10 Uhr angefangen, als die Wolken über dem Polygon sich öffneten und hier das schönste Himmelblau zum Vorschein kam. Erst als die Uebung zu Ende war, näherten sie sich wieder und verhüllten das Zenith.

Der berühmte Mitarbeiter Buffon's, Guenaut de Montbeillard, that im J. 1776 in einem *Briefe an Guyton de Morveau*, der im *Journ. de Phys.*, t. 21, p. 146, abgedruckt ist, den Vorschlag, man sollte sehr viele Blitzableiter an einem Orte aufrichten, den man vor Hagelschlag sichern wolle. Denn der Hagel bilde sich nur nach heftigen Donnerschlägen, und es sey daher zu glauben, daß man sein Entstehen verhindern werde, wenn man den Explosionen des Blitzes dadurch zuvor komme, daß man die electriche Materie den Wolken entziehe. Einen ähnlichen Vorschlag findet man eben daselbst von Hrn. Buiffart zu Arras. Guyton de Morveau suchte in seinem Antwortschreiben an Hrn. von Montbeillard, über *den Einfluß der electriche Flüssigkeit auf die Bildung des Hagels*, (*Journ. de Phys.*, 1777, Janv., p. 60,) aus der Theorie, die er von der

Hagelbildung entwirft, die Güte des Vorschlags zu beweisen. Doch nicht ein einziger Gutsbesitzer nahm sich die Mühe, dieses angepriesene Mittel zu versuchen, so viel Gegenden in Frankreich auch jährlich von Hagelschlag leiden.

Gegen Ende des Jahrs XI, (in der Mitte von 1805,) erhielt die Akademie zu Dijon von Hrn. Denize zu Mâcon eine Abhandlung *über die Mittel, Gewitter zu zerstreuen und das Hageln zu verhindern*, worin alles dahin gehörige sehr deutlich beschrieben und nach einer gesunden Physik erklärt wird. Herr Dénize machte darin die merkwürdige Anzeige, daß es seit einigen Jahren in Gebrauch gekommen sey, Pöller beim Herannahen der Gewitter abzubrennen, um das Entstehen von Hagel zu verhindern. Dieser Anzeige fehlte indeß alles Detail, selbst der Name der Gemeinden, wo es in Gebrauch sey, weshalb die Akademie, der das Mittel unausführbar schien, wenig Aufmerksamkeit darauf wendete. Ich erfuhr vor kurzem durch Zufall, daß dieses Sicherungsmittel in den meisten Gemeinden des ehemahligen Mâconnais im Gebrauche sey, und daß ein Theil des Bergwerkspulvers, welches ich in dieses Arrondissement des Departements der Saône und Loire schicke, dazu verwandt werde, die Gewitter zu zerstreuen und den Hagel abzuwenden. Ich benutzte die Verbindungen, worin ich mit diesem Departement stehe, um hierüber nähere Erkundigungen einzuziehen, und so erfuhr

ich das, was ich vorhin mitgetheilt habe. Der Aufsatz des Herrn Denize erhielt nun ein neues Interesse für mich, und ich glaube, man wird hier nicht ungern einen Auszug aus demselben ganz in der Kürze beigefügt finden.

Herr Denize findet bei den Alten keine Spur, daß sie darauf gedacht hätten, Gewitter und deren Schaden abzuwenden; auch bei den Neuern kömmt kein anderes Mittel vor, als das Läuten der Glocken, deren Schall man jedoch nur in so fern für wirksam hielt, als sie von der Hand der Priester eingesegnet und gesalbt worden waren, wie das aus mehreren Stellen zu erhellen scheint, die H. Denize anführt. Er fügt hinzu, *seit einigen Jahren* bediene man sich dazu des Schießpulvers, und zwar, wie er glaubt, aus zwei Gründen: *Ein Mahl*, weil die Revolution die meisten Glockenthürme zerstört habe, (dies ist indeß der wahre Grund nicht, da das Verfahren schon seit 35 Jahren zu Vaurenard im Gange ist;) *zweitens*, weil man bemerkt habe, daß bei Lagern und wenn Armeen im Felde sind, der häufige Kanonendonner bewirke, daß keine oder wenigstens nur leichte Gewitter entstehn. Endlich erwähnt er des einzigen, bis jetzt von Physikern in Vorschlag gebrachten Mittels, nämlich der Blitzableiter, die in Menge zu errichten wären.

Herr Denize entwirft folgende Theorie: Das durch den Wärmestoff expandirte Wasser nimmt bei seinem Ansteigen durch die specifisch

schwerere Luft eine seiner Capacität entsprechende Menge von Electricität mit auf, und condensirt sich in der kältern obern Luft zu Wolken. Da es dabei sehr an Ausdehnung abnimmt, so wird ein großer Theil der Electricität frei, und diese können die Wolken nach der Erde oder nach andern Wolken als Blitze ausschicken. Ziehn Wolken durch wärmere Luftschichten; so fangen sie an sich wieder zu Dampf zu dilatiren und werden dadurch negativ-electrisch. Kommen zwei solche Wolken, die im entgegensetzten electrischen Zustande sind, mit einander in Berührung, so entsteht ein Gewitter, indem sich dann die eine in die andere entladet. „Sobald“, fährt er fort, „der Blitz im Sitze des Gewitters losbricht, werden durch die Explosion, welche er bewirkt, alle um ihn her befindliche Theile der Luft erschüttert und ausgedehnt; dadurch kommen die kleinsten Theilchen der Luft in eine äußerst heftige Vibration, welche die wässerigen Theilchen, als die schwersten, ausscheidet, und sich einander zu nähern zwingt. Sie vereinigen sich durch ihre Anziehung, und stürzen sogleich als Regentropfen herab, deren Größe sich nach der Menge der Wassertheilchen richtet, welche sich während der Zeit ihres Falles mit ihnen haben vereinigen können. Es ist mehrentheils in diesem Augenblicke, daß der Hagel entsteht, wenn er überhaupt sich bildet.“ Diese Theorie ist ganz dieselbe, welche Guyton de Morveau in seinem vorhin erwähnten Aufsatze gegeben hat.

Folgendes sind nach Hrn. Denize die Merkmale, aus denen man erieht, daß es Zeit ist, die Sicherungsmittel anzuwenden. „Wenn man wahrnimmt, daß dicke und schwarze Wolken sich auf einander zu häufen, und heftige Windstöße sie eine gegen die andere zu treiben und zu drücken, und sie stark zu condensiren beginnen; wenn dann der Donner dumpf in ihnen zu rollen anfängt, und sie ziemlich isolirt in der Luft zu hängen scheinen, ohne mit der Erde durch dichte Nebel oder durch starke Regengüsse in Verbindung zu stehen; dann ist Gefahr da, und man kann nicht genug eilen, zwischen diesen Wolken und der Oberfläche der Erde die mächtigste und kräftigste Leitung hervor zu bringen.“

Die Mittel, welche Herr Denize angiebt, die Gewitter zu zerstreuen, lassen sich unter folgende drei Rubriken bringen:

1. Das Hervorbringen von heftigen Erschütterungen in der Luft, um die der Luft adhären- den Wassertheilchen auf das stärkste zu schütteln, und dadurch einen Regenguß zu veranlassen. Dazu scheinen zu dienen: das Läuten großer Glocken, das Schießen mit Pöllern oder schwerem Geschütz, starkes Trommeln, die Detonation von Knallpulver, und das Platzen von Raketen in der Luft, wenn sie nach dem Orte abgeschossen werden, wo die Wolken am dichtesten sind. *)

*) Herr Hofrath Parrot schlug in den *Annal.*, X, 216, das Zerplatzen von Bomben in der Gewit-

2. Das Errichten einer sehr mächtigen Leitung zwischen den Wolken und der Erde, es sey durch Feuer, die man an vielen Stellen anmacht und mit recht trocknen Brennmaterialien unterhält, oder durch Verdampfung, oder durch Verbrennen harziger Materien.

3. Das Entziehen der electricischen Materie, die sich in den Wolken angehäuft findet, durch sehr viele Blitzableiter; und zwar müßte man, da bei uns die Gewitter mit West- oder Südwest-Wind kommen, in jedem Canton diese Blitzableiter nach jener Himmelsgegend zu, auf möglichst hohen Orten, oder auf den Gipfeln der höchsten Bäume errichten; auch nach der Gegend hin viele hochstämmige Bäume anpflanzen, wodurch zugleich an Brennmaterial gewonnen werden würde.

So weit die Abhandlung des Hrn. Denize; die umständlichste und vollständigste, welche bis jetzt über diesen Gegenstand geschrieben worden. Es ist Sache der Gelehrten und erleuchteter Staatsbedienten, zu entscheiden, in wie weit die Mittel, welche er vorschlägt, auf dem Lande ausführbar, und mit der Sicherheit der Einwohner und den

terwolke, als ein Mittel vor, das Gewitter zu zerstreuen und den Hagel abzuwehren, aber freilich nach ganz einer andern Theorie. Er wollte nämlich dadurch an dem Orte des Gewitters eine beträchtliche Zerfetzung von Sauerstoffgas einleiten, und dadurch (gleichsam durch Inoculation,) dem Gewitter zuvor kommen. Vergl. *Ann.*, XIII, 344. d. H.

Grundfätzen einer guten Administration zu vereinigen sind. *)

*) Die Gesellschaft naturforschender Freunde in Berlin hatte im Jahre 1798 zur Preisfrage aufgegeben: „Kann man, unter der Voraussetzung, daß „zur Erzeugung und Bildung des Hagels in der „Luft Electricität erforderlich ist, hoffen, die „Gewitterwolken zur Bildung desselben unfähig „zu machen, und die Entstehung des Hagels zu „verhindern, so etwa, wie bei dem Blitze durch „die Ableitung geschieht? Was sind hierzu für „Mittel anzuwenden, und was sind bis jetzt in „dieser Sache überhaupt für Wahrnehmungen „und Data vorhanden, auf die man vorzüglich „Acht geben muß?“ Man findet im dritten Bande der *Neuen Schriften* dieser um die Naturkunde so verdienten Gesellschaft die beiden Abhandlungen, welche von ihr im J. 1800, die eine, (die meines Freundes des Herrn Prof. Wrede, jetzt in Königsberg,) mit dem Preise, die andre, (des Hrn. Dr. Weifs,) mit dem Accessit belohnt worden sind. Beide Abhandlungen beantworten die Frage im Ganzen auf dieselbe Art; sie läugnen nämlich, daß Electricität Ursache des Hagels sey; eher möchten sie sie für Folge des Hagels gelten lassen; und beide sprechen aus diesem Grunde allen Hagel-Ableitern, wie man sie nach der Analogie der Blitzableiter vorgeschlagen hatte, den gehofften Nutzen gänzlich ab. Auf das hier empfohlne Mittel, Gewitter zu zerstreuen, nämlich durch Schüsse aus Pöllern oder Mörsern, nehmen sie gar keine Rücksicht, weil es, wie es scheint, damahls in unsern Gegenden unbekannt war, oder weil man daran nicht glaubte; doch würde, wenn ich nicht irre, aus ihren Raisonne-

ments folgen, daß auch dieses Mittel gegen den Hagel nichts vermöge, weil er keine Folge des Gewitters sey. „Die Unstatthaftigkeit der Vor-
 „aussetzung,“ sagt Hr. Wrede S. 32, „daß die
 „Electricität Hagel bilde, ist aus den kurz vor-
 „her gehenden Bemerkungen einleuchtend genug,
 „so wie überhaupt aus der ganzen Abhandlung
 „erhellen wird, daß alle unsre künstlichen Un-
 „ternehmungen gegen die Bildung des Hagels in
 „Gewitterwolken fruchtlos ablaufen müssen.
 „Zwar ist dieses Urtheil nur auf den gegenwär-
 „tigen Standpunkt, den wir in der Lehre von
 „der Electricität haben, eingeschränkt, indess
 „gründet es sich doch auf wahre Naturge-
 „setze.“ Hr. Weiß folgert S. 77 aus seinem
 Raisonnement: 1. die Electricität sey zur Erzeu-
 gung des Hagels nicht nur nicht erforderlich, son-
 dern überhaupt nie Hagel zu erzeugen im Stande;
 2. die beim Hagelwetter meistens sich zeigende
 freie Electricität sey wahrscheinlich Folge des
 Hagels; 3. der Grund der Bildung des Hagels
 müsse in einer plötzlichen Abkühlung der mit
 Dünsten angefüllten Luft oder der Dünste selbst
 gesucht werden, deren Ursachen sehr mannig-
 faltig seyn können und uns noch unbekannt
 sind. „Da“, fährt er S. 78 fort, „ein Mittel zur
 „Verhütung des Hagels aufzufinden, der men-
 „schenfreundliche Zweck der Gesellschaft war,
 „so muß ich es allerdings bedauern, daß das
 „Resultat, welches aus der bisherigen Unter-
 „suchung zu ziehen ist, diesem Wunsche der Ge-
 „sellschaft nicht entspricht, daß ich vielmehr
 „diesen wohlthätigen Zweck für unausführbar
 „erklären muß.“ — — Und S. 92 sagt er:
 „Liefse sich wohl ein Mittel auffinden, die plötz-
 „liche heftige Erkältung der Wolken zu verhin-

„dern? Man braucht nur die muthmaßlichen
 „Ursachen dieser Erkältung in Erwägung zu
 „ziehen, und die Unübersteiglichkeit der Hinder-
 „nisse, welche von allen Seiten sich uns in den
 „Weg stellen, wird uns bald genug von vergeb-
 „lichen Anstrengungen und Versuchen zur Er-
 „reichung unsers Zwecks zurück schrecken und
 „uns ihn aufzugeben nöthigen. — — Wir wol-
 „len es uns lieber gestehen, daß es über unfre
 „Kräfte hinaus geht, die Entstehung des Hagels
 „zu hindern!“ Beide Abhandlungen enthalten
 zwar viel richtiges und schätzbares Raisonne-
 ment, doch scheint mir aus ihnen, im Gegenfatze
 mit dem vorstehenden Aufsatze, recht anschau-
 lich hervor zu gehen, wie wenig bloßes Raisonne-
 ment, (mathematische Schlüsse verstehe ich hier-
 unter nicht,) und bloßes Erörtern nach schwan-
 kenden Theorien taugt, um uns in Sachen der
 Erfahrung zu neuen Aufschlüssen zu führen.

Gilbert.