

### III. Die Dämmerungserscheinungen am Ende des Jahres 1883 und Anfang 1884.

Von Prof. G. A. Neubert.

Die aussergewöhnlichen Dämmerungserscheinungen, welche von Ende November 1883 bis in die Mitte des Januar dieses Jahres die allgemeine Aufmerksamkeit auf sich zogen, beschäftigen noch immer das Nachdenken und lassen neues Material und neue Erklärungsversuche zu Tage treten.

Da das Interesse für das Phänomen ein allgemeineres geworden, geben wir in dem Folgenden das Wichtigste aus dem bis jetzt bekannt gewordenen Beobachtungsmaterial über die räumliche und zeitliche Verbreitung der Erscheinung, sowie die bis jetzt bekannt gewordenen Erklärungsversuche. Eine endgiltige Erklärung kann, so lange das Beobachtungsmaterial noch nicht gesichtet, die Vorgänge und das optische Verhalten von Gasen und Staubtheilen in der Atmosphäre nicht hinreichend bekannt sind, noch nicht erwartet werden.

Um das Aussergewöhnliche der Erscheinung zu erkennen, sei zunächst auf den Verlauf der normalen Dämmerung hingewiesen. Obgleich die Erscheinung zu den „alltäglichen“ gehört, ist sie doch in ihrem Verlaufe noch so wenig ausreichend bekannt, dass die „Deutsche Meteorolog. Zeitschrift“ in ihrem ersten Hefte S. 32 sagt: „Aus der Fluth von Aufsätzen, die in Zeitungen und Zeitschriften im Laufe der letzten Monate über die prachtvollen Dämmerungserscheinungen dieses Herbstes erschienen sind, geht eine Thatsache in grosser Uebereinstimmung hervor, dass nämlich nur äusserst wenige Menschen dem normalen Verlauf einer Dämmerung ihre Aufmerksamkeit geschenkt haben“, und wie nahezu vollständig unbeachtet eine vortreffliche Beschreibung dieser Phänomene geblieben ist, welche der Director der Königl. bayer. meteorolog. Centralstation, Prof. v. Bezold, in Pogg. Ann. Bd. CXXII, S. 240, später in Westerm. Monatsheften 1878, Juni (mit Abbildung) gegeben hat.

Hoffend, manchem Naturfreunde damit einen Dienst zu erweisen und weitere Anregung zu geben, lassen wir die im 4. Hefte der „Mittheilungen der internationalen Polar-Commission“ S. 82 von Prof. v. Bezold gegebene kurz zusammengefasste Beschreibung folgen:

„Sofern nicht Wolken die Vorgänge störend beeinflussen, kann man bei jeder Dämmerung die folgenden Erscheinungen beobachten:

1. Das helle Segment. Es erscheint auf jener Seite des Himmels, an welcher sich unterhalb des Horizontes die Sonne befindet. Es ist von den höheren Theilen des Himmels durch eine besonders helle Zone (Dämmerungsschein) geschieden. Oberhalb dieser Zone hat der Himmel blaue

oder auch purpurne Färbung (s. später), unterhalb derselben sieht man gelbe, orange, am Horizont sogar braunrothe Töne.

2. Das dunkle Segment. Es zeigt sich auf der entgegengesetzten Seite des Himmels. Es ist nichts anderes, als der aschfarbene Schatten der Erde, der sich, so lange er nur wenige Grade über dem Horizonte steht, sehr scharf von dem noch oder schon von der Sonne erleuchteten Theile des Himmels, von der sogenannten Gegendämmerung abhebt.

3. Eine schwach leuchtende kreisförmige Scheibe von bedeutendem Durchmesser — zur Zeit ihrer grössten Helligkeit — und von rosenrother, d. h. blasspurpurrother Färbung, die als „Purpurlicht“ bezeichnet werden soll. Es entwickelt sich oberhalb des hellen Segmentes längere Zeit vor Sonnenaufgang oder nach Sonnenuntergang, so zwar, dass der untere Theil der Scheibe hinter dem hellen Segmente versteckt zu sein scheint. Das Centrum der Scheibe sinkt bei der Abenddämmerung sehr rasch, während gleichzeitig der Radius wächst, so dass sich schliesslich die Begrenzung der Scheibe mit jener des Segmentes vereinigt. Man hat dabei den Eindruck, als ob das Purpurlicht hinter das helle Segment hinabgleite. Das Purpurlicht spielt die Rolle eines sehr stark vergrösserten, aber sehr verwaschenen Sonnenbildes. Zur Zeit seiner intensivsten Entwicklung nimmt die Helligkeit im Allgemeinen sehr lebhaft zu, so dass Gegenstände wieder erkennbar werden, die bald nach Sonnenuntergang nicht mehr unterscheidbar waren. Dies gilt besonders von Objecten, welche sich auf der dem hellen Segmente gegenüber liegenden Seite des Horizontes befinden. Solche Gegenstände, die vorher von der untergehenden Sonne scharf beleuchtet waren, dann aber von dem dunklen Segmente beschattet wurden, erscheinen um diese Zeit noch einmal mit schwach röthlichem Lichte übergossen. Das Maximum dieser zweiten Beleuchtung tritt in den Alpen ein, wenn die Sonne sich  $4^{\circ}$  oder  $5^{\circ}$  unter dem Horizonte befindet. Das Centrum des Purpurlichtes liegt um diese Zeit etwa  $18^{\circ}$  über dem Horizont, während sich der Scheitel desselben zu einer Höhe von  $40^{\circ}$  bis  $50^{\circ}$  erheben kann.

Sowie das Purpurlicht hinter dem hellen Segmente vollständig verschwindet, erscheint an der gegenüber liegenden Seite des Himmels ein zweites dunkles Segment. Bald entwickelt sich über dem immer tiefer sinkenden ersten hellen Segmente ebenfalls noch ein zweites, jedoch nur schwer von dem ersten unterscheidbar, und bei sehr klarem Himmel kann man noch später dann und wann auch noch ein zweites Purpurlicht und damit ein abermaliges Anwachsen der Helligkeit, also eine dritte Beleuchtung der auf Seite der Gegendämmerung gelegenen Gegenstände beobachten.“

Die eingehendsten Beobachtungen der Erscheinung, wie sie z. B. von Prof. Hess in Frauenfeld<sup>1)</sup> und vor Allem von der Autorität auf diesem Gebiete, von Prof. v. Bezold gegeben worden sind, stimmen darin überein, dass die auffallende Erscheinung in Bezug auf Zeitdauer und Art vollständig der normalen Dämmerung entsprach. v. Bezold sagt<sup>2)</sup>: „Die Einzelheiten im Verlaufe dieser Phänomene erschienen mir grösstentheils als alte Bekannte, die sich nur durch ungewöhnlichen Glanz und seltene Farbenpracht von jenen unterschieden, wie ich sie bei normaler Dämmerung zu sehen gewöhnt war.“

<sup>1)</sup> Z. S. f. M. 1884. S. 21.

<sup>2)</sup> Z. S. f. M. 1884. S. 34.

Das Auffallende und Abweichende zeigte sich vor Sonnenuntergang besonders in den ersten Tagen (28.—30. November) in der grüngelblichen, wie mit Rauchtheilchen erfüllten Atmosphäre, welche über die Gegend ein fahlgelbes, bleiernes Licht ergoss und als solche auch in den Räumen sich bemerkbar machte, welche der Sonne nicht direct zugewendet waren. Ebenso Aussergewöhnliches lag in dem allmählich sich bildenden Hofe von circa 45° Durchmesser und dunkelgelber bis ockerbrauner Farbe, umsäumt von trübem Dunkelroth bis Violet.

Gleich auffallend trat 30 bis 35 Minuten nach Sonnenuntergang die Farbenpracht des sogenannten ersten Purpurlichtes auf, welches, bis in die höchsten Regionen sich ausbreitend, über den Horizont sich ergoss und welches gleich dem circa  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{3}{4}$  Stunde später erscheinenden zweiten Purpurlichte, welches eine scheinbare Verlängerung der Dämmerung hervorrief, viele Beobachter auf die Vermuthung eines fernen Schadenfeuers führte oder als Nordlicht gedeutet wurde. So meldet der Correspondent der Münchener „Allg. Ztg.“ aus Paris (27. November): „Gestern Abend wurde den Parisern der höchst seltene Genuss eines Nordlichtes geboten. Um 6 Uhr waren die Giebel der Monumente und Thurmspitzen der Kirchen plötzlich wie von bengalischem Feuer geröthet etc. Das Meteor währte von 6 bis 7 Uhr.“

Aus Pera (12. December) wird gemeldet: „Seit dem 28. November beobachten wir alltäglich bei Sonnenauf- und Untergang eine interessante Färbung des Horizontes in der Sonnengegend, welche augenscheinlich nichts mit der Dämmerung zu thun hat und für ein Nordlicht gehalten wird.“

Aus Warschau wurde den 30. November „ein prächtiges Zodiakallicht, welches bis halb 6 Uhr anhielt“, gemeldet.

Ueber die örtliche und zeitliche Verbreitung des Phänomens liegen bereits zahlreiche ausserdeutsche Berichte vor („Nature“, „Symon's meteorol. Magazin“, „Kölnische und Meteorol. Zeitung“), von denen wir nur das Wichtigste wiedergeben und durch das neuerdings von Director Dr. Neumayer in der Deutschen „Meteorologischen Zeitschrift“ 1884, Heft 2 veröffentlichte reichhaltige Material, auf welches wir noch ganz besonders hinweisen, vervollständigen:

„Ende August erschien die merkwürdige Färbung des Himmels bei Sonnenauf- und Untergang auf den Seychellen und Maskarenen im westlichen Theile des indischen Oceans. Meldrum schrieb die Erscheinung sogleich dem Durchgange des Sonnenlichtes durch fein vertheilte Materie in den höchsten Luftschichten zu. Auf den Seychellen erschien die Sonne am 29. August so bleich wie der Mond.“

1. September. „In New Irland und an der Goldküste W.-Afrika's traten die Dämmerungserscheinungen zuerst auf.“
2. September. „In Venezuela merkwürdige Röthung des Abendhimmels, ebenso auf Trinidad.“
2. September „erschien zu Bogota in Columbien die Sonne grünlich und man brachte die Erscheinung mit Ausbrüchen eines Vulkans am Golf von Uraba in Beziehung.“
5. September. „In Honolulu sah S. E. Bishop die Erscheinung zuerst an diesem Tage. Sie erhielt sich den ganzen September hindurch.“
9. September. „Erstes Auftreten herrlicher Dämmerungserscheinungen in Madras. Sonne grün.“

10. September. „Ongole (S.-Indien). Dämmerungserscheinung zuerst wahrgenommen.“
15. September. Australien. „Seit diesem Tage bis zum Ende des Monats wurden die Erscheinungen wahrgenommen.“
21. September. Kap der guten Hoffnung. „Die Röthe des Himmels wahrgenommen.“
- „In der zweiten Hälfte des Septembers wurde tiefe Röthung des Abendhimmels in Adelaide beobachtet und Todd, Director des dortigen Observatoriums, bemerkt, die gleiche Erscheinung sei an der ganzen südöstlichen Küste Australiens gesehen worden, von Port Auguste bis Melbourne.“
21. October. „Seit diesem Tage zeigte sich am Kap der guten Hoffnung der Himmel beim Auf- und Untergange der Sonne stark roth und die Erscheinung wiederholte sich regelmässig bis zum 2. November. Ganz das Gleiche sah man in der Karaowüste, wo der Himmel vollkommen klar ist und Nebel so gut wie niemals vorkommen.“
19. October. „In Oakwood (Californien) erste Dämmerungserscheinungen. Die Sonne war von einem weissen Ring umgeben.“
20. October. In den Süd-Vereinigten Staaten von Nordamerika. „Dämmerungserscheinung zuerst wahrgenommen.“
9. November. Surrey, Hampstead Hill, Worcester. „An jedem Tage nach dem angegebenen waren die Dämmerungserscheinungen in England zu sehen.“
- 21.—31. December. Kiachta (Sibirien, Mongolei, 50° N. Br., 107° O. L. Gr.). „Herrliche Dämmerungserscheinungen.“

Nach Vorhergehendem ist die Erscheinung zuerst am 9. November in Europa gesehen worden, allein in ihrem auffallenden Glanze scheint sie sich nicht vor dem 24. November, und zwar zuerst im nördlichen Frankreich und den Niederlanden gezeigt zu haben. Vom 28. November an beginnen die Meldungen der Erscheinungen für Deutschland.

Als äusserste Grenze des Auftretens der Erscheinung in Bezug auf geographische Breite sind bis jetzt Christiania (60° N. Br.) und 44.2° S. Br. (von der Bark „Schiller“ beobachtet) bekannt.

Die Berichte lassen im Wesentlichen drei charakteristische Merkmale, die sich den Beobachtern darboten, herausheben:

1. Aenderung der Farbe und Durchsichtigkeit der Luft, welche meist durch die Bezeichnungen:  
„diesig, blassgelb, hochgelb bis dunkelbraun, feurig, fahl, bleifarben, aschgrau-ängstlich etc.“

ausgedrückt wird.

Die Beobachter befanden sich meist in der Nähe der vulkanischen Eruption.

2. Farbe der Sonnenscheibe, welche als:  
„silberhell, hellgelb, blau, azurblau, grasgrün, wie eine geputzte Bleiplatte, blank geputztes Kupfer, wie durch eine Blende gesehen etc.“

bezeichnet wird.

Die Beobachter befanden sich fast ausschliesslich innerhalb der Wendekreise.

3. Lebhaftige Abend- und Morgenröthe (Purpurlicht), welche entweder der Farbe oder Zeitdauer wegen als besonders bemerkenswerth

angeführt wird. Ihrer wird überall Erwähnung gethan, zum ersten Male den 24. August unter 33,2 N. Br., 173,4 W. L. als „auffallend feurig“ nach dem ersten Ausbruche des Krakatoa.

Zeigte nun auch die seltsame Erscheinung eine grosse Uebereinstimmung mit der normalen Dämmerung, so hatte sie doch wiederum etwas Aussergewöhnliches an sich, was nach einer Deutung drängte und daher auch die mannigfachsten Erklärungsversuche hervorgerufen hat.

Die durch den unmittelbaren Eindruck veranlasste Annahme eines Nordlichtes musste, da die Erscheinung auch des Morgens an der entgegengesetzten, überhaupt an aussergewöhnlicher Stelle des Horizontes auftrat, bald aufgegeben werden, obgleich einige Beobachter, welche vielleicht in Folge der Ermattung des Auges ein Pulsiren in dem Roth wahrzunehmen meinten, um so mehr ihre Auffassung bestätigt sahen.

Bei Anwendung des Spektroskopes ergaben sich aber nur die bei jedem Sonnenuntergang auftretenden Absorptionsstreifen des Wasserdampfes, aber nicht die glänzenden Linien des Polarlichtes.

Da gleichzeitig ein Komet am Himmel stand, so wurde wohl auch von Einigen die Ursache des Phänomens in diesem oder in dem Durchgange der Erde durch die Trümmer des Biela'schen Kometen, die in den Tagen vom 27.—29. November der Erde sehr nahe kommen mussten, falls sie den grösseren Theil ihrer Bahn ausfüllten, gesucht.

Aehnlich ist die Annahme von Prof. Klinkerfues, nach welcher die Erscheinung durch eine im Weltenraume schwebende Wolke kosmischen Staubes, welche von der Erde in diesen Tagen durchschnitten wurde, veranlasst worden sei. Die Wahrscheinlichkeit dieser Annahme musste die Stütze verlieren, als immer mehr Berichte über die allmähliche Verbreitung des Phänomens bekannt wurden und sich also ergab, dass dasselbe nicht, wie die Hypothese verlangte, fast gleichzeitig auf der Erde wahrgenommen war. Die letztgenannte Ansicht erinnert übrigens recht lebhaft an Dove's Aeusserung in Bezug auf den Höhenrauch:

„So lange terrestrischer Staub und Rauch zur Erklärung (des Höhenrauches) da sind, erscheint es passend, cölestischen noch auf sich beruhen zu lassen. Man braucht gerade nicht in die afrikanische Wüste zu reisen, um die Ueberzeugung zu gewinnen, dass der Staub ein Meteor werden kann. Selbst in Berlin kann man davon eine recht lebhaft Vorstellung erhalten.“

Da die Erscheinung grosse Uebereinstimmung mit der normalen Dämmerung zeigte, so war es sehr nahe liegend, die Ursache für ihre Entstehung in dem Wasserdampfgehalt der Atmosphäre, dem ja ausschliesslich das Malerische der Abend- und Morgenröthe zuzuschreiben ist, zu suchen.

Worin, fragt man, lag nun aber der Grund, dass der Wasserdampf auf einmal in so auffallender Weise allmählich über einen grossen Theil der Erdoberfläche fortschreitend, sich zu erkennen gab? War es die Menge? War es der Grad seiner Condensation? Die Einen schliessen aus der auffallenden Klarheit der Atmosphäre auf einen grossen Feuchtigkeitsgehalt derselben, während die Anderen aus dem auf der Erdoberfläche herrschenden Zustande eine grosse Trockenheit folgern. Es ist aber zur Zeit noch eine offene Frage, ob ein grosser Feuchtigkeitsgehalt Klarheit des Himmels bedingt oder nicht. Andererseits ist man nicht berechtigt, aus der Beschaffenheit der unteren Luftschichten auf die Dampfmengen in den oberen Schichten zu schliessen, da, wie die Erfahrung gelehrt hat,

der Dampfgehalt mit der Höhe schneller abnimmt, als es dem Dalton'schen Gesetze entsprechend sein sollte.

Um diesem Zweifel zu begegnen, ist daher von Einigen der Ursprung des aussergewöhnlichen Wasserdampfgehaltes ausserhalb der Erdatmosphäre in kosmischem Wasser gesucht worden. Sie nehmen an, dass der Wasserdampf auch im Weltenraume verbreitet sein müsse und, der Temperatur des Raumes entsprechend, in Gestalt von Eismadeln zu Wolkengebilden gruppirt, den Weltenraum durchwandle. Zur Zeit jener Dämmerungserscheinungen durchschneidet die Erde auf ihrer Bahn eine solche Wolke und diese veranlasste durch optische Wirkungen jene auffallende Röthe.

Dies ist z. B. die Anschauung Dr. Meyer's<sup>1)</sup> (Wien). Aehnlich äussert sich Professor v. Zech<sup>2)</sup> in folgenden Grundzügen: . . . unsere heutige Anschauung von der Bildung des Sonnensystems führt nothwendig zu der Annahme, dass zwischen der Atmosphäre der Planeten eine Begrenzung nicht existiren kann. Mag auch die Abnahme der Dichte der Atmosphäre noch so gross sein, so kann sie doch nur die Verdünnung des unter normalem Zustande im Weltenall vorhandenen Stoffes erreichen. Daher ist auch ein Austausch an Gasen zwischen Erdatmosphäre und Himmelsraum wahrscheinlich, ohne dass dadurch die Zusammensetzung der Atmosphäre eine Veränderung erleidet. Das Wasser muss daher ein im Weltenall verbreiteter Körper sein. Nehmen doch auch einige Forscher, wie Zöllner, an, dass die Kometen aus Wasser und Kohlenwasserstoffen bestehen oder wie Newton, dass sie nur aus Wasser bestehen. Grosse Massen von Eis werden daher als solche im Weltenraum existiren können, da die auf ihrer Oberfläche sich bildenden Dämpfe durch die Gravitation der Masse eine solche Dichtigkeit erlangen, dass eine weitere Verdunstung gehindert wird. Kleinere Massen hingegen werden sich durch die fortschreitende Verdunstung vollständig in Dampf verwandeln. „So gut nun von Zeit zu Zeit Meteorsteine in die Erdatmosphäre eintreten, so gut werden auch Wasserdampfmassen von ihr aufgenommen werden und bekanntlich hat man ja auch Nachrichten von Eismassen, welche vom Himmel gefallen sind.“ Prof. v. Zech nimmt nun weiter an, dass solche Ansammlungen von Wasserdampf im vorigen Jahre in den Bereich der Erdatmosphäre eingetreten, von dieser endgiltig gewonnen worden sind und die Veranlassung zur Entstehung der auffallenden Dämmerungserscheinungen gegeben haben.

Wenn der Autor für die Giltigkeit seiner Anschauung der später zu besprechenden Staub- oder Aschentheorie gegenüber geltend macht, dass Staubtheilchen keine Absorptionsstreifen im Spectrum geben, die Untersuchung der Dämmerungserscheinung solche aber stets ergeben habe, so dürfte damit doch noch nicht das Nichtvorhandensein letzterer bewiesen sein, da sich Absorptionsstreifen auch zeigen werden, wenn Aschentheilchen und Wasserdampf gleichzeitig vorhanden sind.

In Bezug auf die „Eismassen, welche vom Himmel gefallen“, scheinen wissenschaftliche Bestätigungen zu fehlen, sonst würden sie gewiss vom Autor angeführt worden sein, da diese Thatsachen sehr unbekannt sind und vorläufig, wie die Bildung grösserer Eismassen im Weltenraume, manchem Zweifel begegnen werden.

<sup>1)</sup> Leipziger Tageblatt Nr. 12, 1884.

<sup>2)</sup> Zeitschrift: „Humboldt“ 1884, S. 127.

Die Vermehrung des atmosphärischen Wasserdampfes durch den Zutritt kosmischen müsste sich durch eine Vermehrung der Niederschläge, vor Allem aber durch öfteres Auftreten von Mond- und Sonnenhöfen, bemerkbar gemacht haben. Ueber die Niederschläge liegen noch keine Ergebnisse vor. In Betreff der Höfe aber ergibt sich aus dem sehr umfangreichen und reichhaltigen Material, welches Director Dr. Neumayer in der „Meteorologischen Zeitschrift“ veröffentlicht, dass von 260 Beobachtungen aus der Zeit vom 27. August bis 31. December 1883 nur sechs (wovon drei auf die Schweiz kommen), also circa nur 2 Procent der Mond- und Sonnenhöfe Erwähnung thun.

Bei Berücksichtigung der atmosphärischen Feuchtigkeitsverhältnisse ist besonderes Augenmerk auf den Luftdruck gerichtet worden. Vergleicht man aber die zahlreichen Berichte, so ergibt sich, dass die Erscheinung ebenso wohl bei hohem, als auch bei niederem Barometerstande eintrat, dass sie ebenso bei wolkenlosem, wie bei bewölktem Himmel vorhanden war.

Weil die Erscheinung parallel mit den Dämmerungserscheinungen auftrat, brauchte sie deswegen noch nicht diese selbst zu sein, sondern konnte gleichzeitig als eine besondere optische Erscheinung auftreten. Es liegt daher kein zwingender Grund vor, sie nur als eine Wirkung des Feuchtigkeitsgehaltes zu erklären. Waren einige Beobachter durch das prächtige Roth veranlasst worden, den Feuchtigkeitsgehalt als Ursache anzunehmen, so wurden Andere durch die fahlgelbe getrübtete Atmosphäre mit dem sie begleitenden diffusen Lichte, welches sich bei der Näherung der Sonne an den Horizont einstellte, auf das Vorhandensein einer feinen staubartigen Materie geführt. Da um diese Zeit der gewaltige Ausbruch in der Sundastrasse stattfand, so brachte der Astronom Pogson in Madras, sowie der Meteorolog Meldrum auf Mauritius die Erscheinung sofort mit diesem Ausbruch in Verbindung. Die Vermuthung hat nichts Unwahrscheinliches. Liegen doch mehrfach Nachrichten über Erscheinungen vor, welche grosse Aehnlichkeiten zeigen.

Bei dem Anblicke der getrübteten Atmosphäre erinnert man sich der Wirkungen des Höhenrauches. Obgleich sich die durch die Moorbrände Ostfrieslands erzeugende Rauchsäule nur bis zu einer Höhe von 3000 m erhebt, verbreitet sie sich doch bis in das südliche Deutschland, ja sogar bis nach Ungarn, indem sie schliesslich einen so hohen Grad der Verdünnung annimmt, dass sie nur der nach dem Horizonte gerichtete Blick als eine Trübung der Atmosphäre zu erkennen vermag. Ebenso ist bekannt, dass die Asche bei dem Ausbruch des kleinen Vulkans Coseguina in Centralamerika im Jahre 1834 bis nach Jamaica, also über 170 Meilen weit, in solcher Dichte fortgeführt wurde, dass sich der Himmel über der ganzen Insel verfinsterte. Dass ferner 1831, kurz nach den gewaltigen und längere Zeit anhaltenden Rauch- und Dampfausbrüchen, unter denen südlich von Sicilien die Insel Ferdinandea aus den Wogen stieg, gleichfalls eine auffallende Röthe des Abendhimmels wahrgenommen und die Atmosphäre so getrübt wurde, dass die Sonne ohne Schutzmittel für das Auge betrachtet werden konnte und die auffallende Färbung derselben sich im südlichen Frankreich, Algier und den nordamerikanischen Vereinststaaten zu erkennen gab.

Das „Leipziger Tageblatt“ bemerkt ferner in der Nummer vom 5. Januar 1832 in einem Rückblick auf das Jahr 1831 in Bezug auf jene

Erscheinungen<sup>1)</sup>: „Im August sahen wir nach Sonnenuntergang das in ganz Europa bewunderte, obschon wenig bekannte, seltene Zodiakallicht, und eine noch wunderbarere, noch weniger erklärte Erscheinung der Art trat im September ein. Nachdem dieser bis zum 23. sehr kühl und wieder regnerisch gewesen war, hatten wir am 25. selbst das heftigste Gewitter, welches im Verlaufe dieses Jahres beobachtet worden ist, und Tags darauf, sowie in den zwei darauf folgenden Tagen, wo die Luft ungewöhnlich heiter und rein und angenehm war, erschien hier, wie vielleicht in ganz Europa, eine halbe Stunde nach Untergang der Sonne, der Himmel in einer feurigen Pracht und Helle, dass kein Mensch etwas Aehnliches je gesehen hat. Auch an den zwei nächsten Abenden sah man dies, aber in viel schwächerem Maasse, und am 15. October, sowie auch an anderen Tagen, beobachtete man um 4 Uhr früh ein ebenso wunderbares Morgenroth, dass Schiller's:

„Wie sich die Sonne in dem Dunstkreis malt,  
Eh' sie noch selbst erscheint“,

mehr als je darauf angewendet werden konnte. (Eine Anmerkung sagt hier: An sich war die Erscheinung wohl nichts als — Abendroth oder Morgenroth, aber dort so spät und hier so früh, weil in einer ungewöhnlichen Höhe, die von unserem Herrn Prof. Brandes zu 2 Meilen, von einem anderen Physiker, Böttcher in Meuselwitz, zu 30 Meilen angenommen (m. s. Nr. 303 d. Bl. f. liter. Unterh. 1831) ward, eine Materie in der Wolkenregion den Schein der Sonne reflectirte, welche tief unter dem Horizonte verschwand oder emporstieg und so das erstere oder letztere bildete. Die Materie selbst zu bestimmen, ist aber unmöglich.) Zugleich entschädigte der ganze October durch eine seltene Wärme (oft 16—18°), die auch in der Nacht sehr bemerklich blieb, oft nicht unter 12° sank und für viele unangenehme Tage im bis dahin verlebten Jahre Ersatz gab.“

Noch auffallender treten die Aehnlichkeiten der Erscheinungen hervor, welche sich, den Berichten zufolge, nach dem im Frühjahr 1783 erfolgten Ausbruche des isländischen Vulkans Skaptar Jökul zeigten. Die Trübung der Atmosphäre, durch welche die Sonne nur als eine glanzlose Scheibe zu erblicken war, verbreitete sich rasch und wohl auch verstärkt durch die gleichzeitigen vulkanischen Ausbrüche in Unteritalien, über ganz Europa, Nordafrika bis Westasien und wurde in Kopenhagen vom 29. Mai bis 26. September, also circa 4 Monate lang, wahrgenommen. Eines dabei niedergefallenen Staubes wird aber nirgends gedacht.

Sprechen nun auch die angeführten Erscheinungen sehr für die Wahrscheinlichkeit, dass eine staubartige Materie, die vulkanische Asche, hier also zunächst die durch den Ausbruch des Krakatao ausgestossene Asche die Ursache der auffallenden Dämmerungserscheinungen bilde, so begegnet die weitere Erörterung doch noch manchem Fragezeichen:

„Ist es wahrscheinlich“, fragt Prof. Hann<sup>2)</sup>, „dass die Krakataoasche über die ganze Erdatmosphäre in ihren höchsten Schichten sich verbreitet haben kann? Reicht ihre wahrscheinliche Menge selbst unter den günstigsten Annahmen dazu aus?“ Aus dem Volumen des Krakatao und der Verbreitungsfläche der Asche desselben folgert er weiter, „wenn wir uns nun den ganzen Vulkan, in feinste Pulverform zerstäubt, in die höchsten Regionen der Atmosphäre geblasen denken, so dürfte, wenn der Staub auch nur in

1) Leipz. Tgbltt. 1884, Nr. 12.

2) Z. f. M. 1884, S. 77.



der Atmosphäre über die heisse und gemässigte Zone verbreitet gedacht und angenommen wird, dass sicherlich nicht der ganze Krakatao in die Luft geblasen worden ist, wohl nicht mehr als 0,01 mm als Dicke der Staubschicht anzunehmen sein, die, aus dieser Quelle stammend, in der Atmosphäre der beiden gemässigten Zonen, auch wenn nur der mittlere Erdhalbmesser zu Grunde gelegt wird, suspendirt sein kann. Ist diese geringe Masse genügend, die in Frage stehende Erscheinung zu erklären?“

Hierauf würde sich erwidern lassen, dass die ausgeblasenen Stoffe nicht dem Berge allein, sondern überhaupt dem Erdinnern entstammen. Ergiebt doch auch das mächtige Lavafeld des Skaptar Jökul in seiner Ausdehnung von 10 Meilen Länge und 5 Meilen Breite eine Masse, welche die des Berges bedeutend übertrifft.

„Ist es wahrscheinlich, dass dieser feine Staub in der äusserst verdünnten Atmosphäre in 8 deutschen Meilen Höhe über die Cirruswolkenhöhe gelangen und dort 5 volle Monate suspendirt bleiben konnte? Wo ist die Masse vulkanischer Asche geblieben?“

Diesen Fragen gegenüber ist zunächst auf die ungeheueren Gewalt, mit welcher die Aschen-, Dampf- und Gasmassen aus dem Erdinnern gedrängt, dem vulkanischen Schlott entströmen, sowie auf die Höhe der Temperatur derselben hinzuweisen. Die Expansion der Dämpfe wird von Daubrée auf den Riesendruck von 1000 Atmosphären berechnet und für die Höhe ihrer Temperatur giebt die Wärme, welche sich nach Jahren noch unter der erstarrten Kruste der Lava zeigt, einen Maassstab der Schätzung ab. Beide Momente aber geben den entströmenden Gasen mächtigere Impulse, als sie den im Verlaufe der atmosphärischen Verhältnisse aufsteigenden und die höchsten Cirruswolken bildenden Wasserdämpfen verliehen werden.

Ueber den Niedergang vulkanischer Asche wird wohl von den zur Zeit der Eruption südlich von Java, also in der Nähe befindlichen Schiffen berichtet, dass die Luft so mit Asche erfüllt und so verfinstert war, dass um 2 Uhr Licht angezündet werden musste, einer weiteren Verbreitung wird aber, wie nach dem Ausbruche des Skaptar Jökul im Jahre 1783, nirgends Erwähnung gethan. Wo ist die Masse vulkanischen Staubes geblieben?

Zur Beantwortung dieser Frage ist in der letzten Zeit von Preece<sup>1)</sup> auf die Elektrizitätsentwicklung hingewiesen worden, welche durch den Ausbruch eines Vulkans hervorgerufen werden muss, da Dämpfe hoher Spannung stets Elektrizität erzeugen, wenn sie sich an der Ausströmungsöffnung reiben. Die Bestätigung dafür liefern sowohl die Hydroelektrisirmaschinen, als auch die oft während eines Ausbruches beobachteten elektrischen Entladungen. So bemerkt auch Palmieri, der wissenschaftliche Hüter des Vesuvs, über die elektrischen Erscheinungen bei den Vesuvausbrüchen: „... es ergaben die Beobachtungen, dass der Dampf allein starke Andeutungen positiver, die Asche allein aber von negativer Elektrizität giebt und dass, wenn beide gemengt sind, sehr interessante Abwechselungen eintreten.“ Da nun unsere Erde nach den übereinstimmenden Angaben zahlreicher Physiker an ihrer Oberfläche freie negative Elektrizität besitzen soll, so ist die Wolke der Eruptionsmaterie ausser der Gravitation noch der Abstossung durch die elektrische Erde und der gegenseitigen Abstossung der einzelnen Theilchen unterworfen. Danach wäre es wohl möglich, dass die Theilchen, wenn sie sehr klein und stark genug elektrisirt

<sup>1)</sup> Naturforscher 1884, Nr. 10.

sind, die äussersten Grenzen der Atmosphäre erreichen und durch die gegenseitige Abstossung in horizontaler Richtung zu einer ungeheueren Wolke sich ausbreiten oder wohl gar, nach der Theorie Anderer, schon in kurzer Zeit nach der Eruption in Form einer kosmischen Wolke in dem interplanetonen Weltenraume sich verloren haben könnten. Damit würde zugleich das alte Dogma von der Unmöglichkeit des Stoffverlustes der Erde verschwunden sein, wenn nicht noch die Möglichkeit bliebe, dass die ausgeworfene Materie in Folge der zwischen ihr, der Erde, den Wolken oder anderen Trägern der Elektrizität entstandenen Abstossung längere Zeit hindurch der Gravitation entgegen im Gleichgewicht erhalten werden könnte.

Wenn dem Mitgetheilten zufolge die Erklärungsversuche sich entweder nur auf die Annahme eines aussergewöhnlichen Feuchtigkeitszustandes der Atmosphäre stützen und den Einfluss der vulkanischen Eruption ganz unberücksichtigt lassen oder auf der anderen Seite nur die vulkanische Asche in Betracht ziehen und des Wasserdampfes nicht gedenken, so wird in beiden Fällen den Verhältnissen nicht vollständig entsprochen und übersehen, dass dem Krater nicht nur feste, sondern auch gasförmige Bestandtheile, wie Wasserdampf, schwefelige Säure, Schwefel- und Chlorwasserstoff, entströmen. Kann auch zunächst von den letzteren dieser Stoffe, deren Einfluss auf das optische Verhalten der höheren Luftschichten noch unbekannt ist, abgesehen werden, so darf doch der Einfluss des Wasserdampfes nicht unbeachtet bleiben. Mit den heissen, nach oben sich verbreitenden Gasströmen gelangen auch Wasserdämpfe bis in die höheren, an Kälte zunehmenden Regionen. Da nun kalte Luft weniger Wasserdampf aufzunehmen vermag, so muss eine der Temperaturabnahme der Luftsäule entsprechende Verdichtung desselben bis zur Bildung von Eisnadeln eintreten. Es lässt sich hiernach nicht in Abrede stellen, dass neben der vulkanischen Asche auch dem Wasserdampfe ein Antheil an der Erscheinung zufallen kann und dass aus allen in Erwägung gezogenen Verhältnissen sich eine grosse Wahrscheinlichkeit für die Auffassung ergibt, welche die Ursache der aussergewöhnlichen Dämmerungserscheinungen in den vulkanischen Eruptionen sucht.

Die Wahrscheinlichkeit wird noch dadurch erhöht, dass bis jetzt die Aufmerksamkeit nur der Eruption in der Sundastrasse zugewendet gewesen und daher nur diese allein als Ursache der Dämmerungserscheinungen in Betracht gezogen worden ist, während das Jahr 1883 aber überhaupt reich an vulkanischen Eruptionen<sup>1)</sup> war. Denn fast gleichzeitig mit den Vorgängen in der Sundastrasse bildeten sich (den 1. und 2. September) in N. Columbia am Leonflusse eine Anzahl kleinerer Vulkane, welche beständig erhebliche Mengen Asche, Schlamm und Gas auswarfen. Einen Monat später (den 6. October) fand ein sehr bedeutender Ausbruch auf der Insel St. Augustin in der Cookstrasse (59° 22' N. Br., 153° 0' W. L. Gr.) statt. Die Einwirkungen dieses Vulkans auf die Atmosphäre müssen in Anbetracht der bedeutenden Höhe, welche in 3660 m die des Krakatao (882 m) um das Vierfache übertrifft, sich um so bemerkbarer haben machen können.

Diese Thatsachen lassen zugleich die Aehnlichkeit in den Erscheinungen der Jahre 1783 und 1883 um so auffallender hervortreten.

<sup>1)</sup> Meteor. Ztschrft. 1884, Heft 1 u. 2.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte und Abhandlungen der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis in Dresden](#)

Jahr/Year: 1884

Band/Volume: [1884](#)

Autor(en)/Author(s): Neubert Gst. Ad.

Artikel/Article: [III. Die Dämmerungserscheinungen am Ende des Jahres 1883 und Anfang 1884 1083-1092](#)