

11.

Die Dämmerungserscheinungen des Jahres 1883.

Von W. Kaiser.

Als im November des vergangenen Jahres die prachtvolle Färbung des Himmels beim Untergang und Aufgang der Sonne die Augen der Zuschauer entzückte, da sprach Verfasser dieses, indem er der von anderer Seite gebrachten Erklärung des Phänomens als eines Nordlichtes entgegentrat, seine unmassgebliche Meinung (Elberf. Zeitung 1883 Nr. 331, 332) dahin aus, dass es sich lediglich um eine intensive Abendröthe handele; die Frage, wie das Vorhandensein des vorauszusetzenden überaus grossen Wasserdampfgehaltes der Luft zu erklären sei, liess er aus naheliegenden Gründen unerörtert. Als die Erscheinung sich Wochen lang wiederholte und ihre weite örtliche Verbreitung bekannt wurde, musste jene zuerst ausgesprochene Meinung ins Schwanken kommen; nunmehr scheint dieselbe wieder festen Boden gefasst zu haben, da es Prof. von Zech in Stuttgart gelungen ist, auf die bisher noch offene Frage, woher der ungewöhnlich reiche Wasserdampfgehalt der Atmosphäre gekommen sei, eine, wenn auch nicht entscheidende, so doch bis auf Weiteres befriedigende Antwort zu geben. Da hiermit die Acten über das Phänomen, welches die Aufmerksamkeit der Laien und Fachmänner in gleichem Masse in Anspruch genommen hat, vorläufig geschlossen sein dürften, so ist eine zusammenfassende Übersicht der verschiedenen Erklärungsversuche, sowie eine Darstellung der Erscheinung selbst von hinlänglichem Interesse für die Leser dieses Heftes, um einige noch zur Verfügung stehende Seiten in Anspruch nehmen zu dürfen.

Die schon erwähnte Annahme, dass es sich bei dem Phänomen um ein Polarlicht handele, musste bald aufgegeben werden, da die einem solchen eigenthümlichen Merkmale, die Ruhestörung der

Magnetnadel, sowie die in der Richtung des magnetischen Meridians bei einem Nordlichte sonst stets erscheinende Corona, fehlten.

Von anderer Seite wurde die Meinung ausgesprochen, dass die Erscheinung als ein Zodiacallicht zu erklären sei, dessen bis jetzt noch wenig aufgeklärte Natur man vor kurzem noch in einem um die Sonne kreisenden Meteoritenschwarme vermuthete, während neuere Beobachtungen auf irdischen (elektrischen) Ursprung hinweisen. Von anderen Gegengründen abgesehen sei nur erwähnt, dass Th. Backer in Varel an jenen Tagen Morgens im Südosten ein Zodiacallicht wirklich beobachtet hat, welches aber, wie in unseren Breiten stets, schwachschimmernd auftrat. Es liegt aber durchaus keine Veranlassung zu der Annahme vor, dass sich dasselbe so plötzlich umgestaltet und seine Stellung verändert habe. —

Rudolf Falb erklärt das Phänomen durch die Annahme, dass ungeheure Massen von Eisnadeln in grösseren Höhen der Atmosphäre sich gebildet hätten, durch welche man auch die Erscheinung der Sonnen- und Mondringe erklärt. Dieser Ansicht schliesst sich auch der Astronom Meyer an der Wiener Universität an, nur mit dem Unterschiede, dass er annimmt, jene Eisnadeln seien bei einem Durchgange der Erde durch eine aus Eistheilchen bestehende Kometenwolke in die Atmosphäre der Erde gelangt. Die Erde, sagt Meyer, ist augenblicklich rundum von einer Eisnadelschicht umgeben, und die Reflexion der Sonnenstrahlen an diesen Nadeln erzeugt die Dämmerung.

Von anderen Gegengründen abgesehen ist dieser Hypothese — wie auch mit einer Ausnahme den übrigen — einfach der Umstand entgegen zu halten, dass sich im Spectrum unserer Dämmerungserscheinung die von dem französischen Astrophysiker Janssen als Wasserstofflinien der Atmosphäre nachgewiesenen Linien des Sonnenspectrums deutlich zeigten. Eisnadeln können aber natürlich keine Wasserstofflinien im Spectrum hervorbringen.

Wieder andere Gelehrte sind geneigt, die Erscheinung auf das Zusammentreffen der Erde mit einer kosmischen Staubwolke zurückzuführen. Diese Erklärung verdient, obschon sich Gründe gegen dieselbe geltend machen lassen, die vollste Beachtung. Für dieselbe hat sich ausser Klinkerfues auch Nordenskiöld ausgesprochen, obschon er sie nicht als erwiesen betrachtet wissen will. Um eine Entscheidung möglich zu machen, sammelte, wie Norden-

skiöld in der am 18. Januar dieses Jahres stattgefundenen Versammlung der Schwedischen Gesellschaft für Anthropologie und Geographie mittheilte, der Assistent G. Lindström in dem Flussthale des Glommen Proben eines Staubes, der im November in jenen Gegenden herabgefallen sein sollte. Auch wurden auf Anregung der schwedischen Akademie der Wissenschaften Untersuchungen des Staubes angestellt, der im März und April dieses Jahres in ungewöhnlichem Masse den Schnee in der Umgegend von Stockholm verunreinigte. Dieser Staub enthielt, wie sich bei der Analyse herausstellte, Phosphorsäure und ungefähr ein halbes Procent Kobalt. Da der letztere Bestandtheil in reichlicher Menge in fast allen Meteoriten und in anderen aus dem Weltraume herrührenden Stoffen vorkommt, so hält Nordenskiöld es für möglich, dass ein grosser Theil der Verunreinigungen des Schnees einen kosmischen Ursprung hat und aus den Staubschichten herrührt, welche die Ursache des rothen Scheines sind. Die Staubmasse, welche aus menschlichen Wohnstätten u. s. w. herrührt und in der Nähe grosser Städte die Luft erfüllt, lässt solche Örtlichkeiten als für derartige Beobachtungen wenig geeignet erscheinen. Deshalb hat die Schwedische Akademie Mittel angewiesen, um in den nördlichen Theilen des Landes Untersuchungen anzustellen. Über die Ergebnisse derselben ist unseres Wissens noch Nichts bekannt geworden.

Inzwischen haben ähnliche Untersuchungen auch anderwärts stattgefunden. Der Geologe Josef Mac Pherson in Madrid berichtet der englischen Zeitschrift „Nature“, dass er in dem feinen Staube, welcher sich in frischgefallenem Schnee gefunden, Hypersthen, Pyroxen, magnetisches Eisen und vulcanisches Glas nachgewiesen habe: dieselben Bestandtheile fanden sich bei einer in Paris angestellten Untersuchung vulcanischer Asche, welche in der Nähe der Eruption von Krakatau gesammelt worden war. Ausserdem fanden Beyerinck und van Dam zu Wageningen in Holland in Rückständen von Regen, der Ende December dort niedergefallen war, genau dieselben Bestandtheile, wie in den ihnen vorliegenden Proben vom Krakatau-Ausbruche enthalten waren.

Auch dem englischen Naturforscher Matthew Williams gelang es, ein ähnliches Ergebniss zu constatiren. Wie die „Contemporary Review“ erzählt, sammelte er achtzig Ellen von seinem Wohnhause und eine halbe englische Meile von allen Gegenständen auf der Windseite entfernt, frischgefallenen Schnee, den er mit einer

sorgfältig gereinigten Glasscheibe aufhob und zergehen liess: es ergab sich hierbei ein Bodensatz von braunschwarzem Stoff, dessen Analyse der Annahme vulkanischer Herkunft durchaus nicht widerspricht. Ein negatives Resultat hatte freilich Professor Karsten in Berlin. Derselbe untersuchte in den ersten Tagen des December die Rückstände von Regenwasser, ohne ein positives Ergebniss zu gewinnen. Dies liesse sich jedoch leicht durch die einleuchtende Annahme erklären, dass zu jener Zeit die Staubpartikelchen sich noch nicht so weit gesenkt hatten, um mit den fallenden Wassertheilchen herabgebracht werden zu können.

Hiermit sind wir schon einer anderen Erklärung näher getreten, derjenigen nämlich, dass das merkwürdige Phänomen durch die Brechung der Sonnenstrahlen in vulkanischem Staube hervorgebracht wurde. Ehe wir uns mit derselben näher befassen, müssen wir noch einen Grund gegen die Annahme, dass es sich um kosmischen Staub handle, geltend machen. Die spektroskopische Untersuchung des rothen Scheines, bei der die schon erwähnten eigenthümlichen dunkeln Streifen der Wassergase besonders stark hervortreten, sprach von vorne herein auch gegen diese Annahme und für die vielfach laut gewordene Behauptung, dass es sich um ein eigentliches Abendroth handle, welches freilich in ganz ungewöhnlicher Höhe stattfand. Das gewöhnliche Abendroth ist nur während der Dauer der astronomischen Dämmerung möglich; für unsere Breiten und gegen den ersten December währt diese etwa 1 Stunde 38 Minuten. Nun hat Forel in Morges bei Lausanne am 2. December noch um 6 Uhr 15 Minuten (Berner Zeit) eine sehr intensiv rothe Färbung des Himmels festgestellt; da der Sonnenuntergang um 4 Uhr 14 Minuten stattgefunden hatte, war die Dämmerung um 5 Uhr 52 Minuten zu Ende. Die Färbung des Himmels hatte die Dämmerung also um 20 Minuten überdauert. Der schweizerische Gelehrte, an die schönste Form der Abendröthe, das auf Reflexion oder Refraction der Sonnenstrahlen beruhende Alpenglügen, gewöhnt, durfte um so mehr geneigt sein, an eine ganz besondere Entwicklung des gewöhnlichen Phänomens zu denken und die Erscheinung als eine glänzende alle bisher beobachteten an Schönheit übertreffende Abendröthe zu erklären.

Die aus allen Theilen Europas einlaufenden Nachrichten über eine gleichzeitige Beobachtung des Phänomens riefen jedoch Bedenken gegen diese Erklärung wach.

Zunächst befindet sich ganz Westeuropa sehr selten in denselben meteorologischen Verhältnissen, und gewiss nie bleibt es eine ganze Woche oder noch länger darin. Und in der That zeigen die Wetterkarten jener Woche eine sehr bedeutende Veränderung. Am 25. und 26. November lag das Maximum des atmosphärischen Druckes über dem schwarzen Meere, das Minimum nördlich von Island; hiernach stand Europa unter dem Einflusse warmer und feuchter Süd- oder Südwestwinde. Am 2. December war das Maximum des Druckes auf dem atlantischen Ocean und dem Golf von Biscaya, das Minimum über Nordrussland. Ueber Westeuropa herrschte also eine nordöstliche oder nördliche Strömung. Hieraus ergibt sich schon, dass die meteorologischen Bedingungen an den verschiedenen Beobachtungstagen sehr verschieden waren und es schwierig, wenn nicht unmöglich machen, die Erscheinung ausschliesslich meteorologischen Factoren zuzuschreiben. Für die schon von Forel aus der Dauer der Erscheinung gefolgerte bedeutende Höhe derselben spricht auch die von Helmholtz angestellte Berechnung, nach welcher die Ursache derselben sich 10 deutsche Meilen über der Oberfläche der Erde befand. Dass die Schichten unserer Atmosphäre, welche den Schauplatz der Luftströmungen und der gewöhnlichen Niederschlagsverhältnisse bilden, nicht der Sitz der Erscheinung sein konnten, geht aus dieser Beobachtung unwiderleglich hervor. Dass ein Ueberschuss an Wasserdampf der die Erde zunächst umgebenden Luftschicht die Ursache jener Röthe nicht gewesen sein kann, dass ausser dem Wasserdampf vielmehr noch andere Factoren zu ihrem Entstehen mitgewirkt haben, hat der schottische Astronom Professor Piazzzi Smith nachgewiesen, nach dessen spectroscopischer Untersuchung das Licht aus jenem Nebelglühen durch eine dicke Schicht trockener Luft passirt sein muss.

Das Phänomen blieb nicht auf Europa beschränkt. Aus vielen Theilen der Erde kamen in den letzten vier Monaten zahlreiche Nachrichten von auffallenden Lichterscheinungen; man hatte eine grüne, eine blaue, eine blasse und matte Sonne, vor allem aber glänzende und lange dauernde Abend- und Morgenröthen beobachtet.

Der Verlauf der Erscheinung war nach der zusammenfassenden Darstellung des Meteorologen Jesse in Berlin der folgende:

Schon einige Zeit vor Sonnenuntergang zeigte sich in der Regel ein eiförmiger Ring von grau-rother Farbe, dessen Lage gegen die

Sonne sich mit der Annäherung an den Horizont zu ändern schien. Nahe am Horizonte wurde der Ring, der dann eine Breite von 10 Graden hatte, immer ganz deutlich. Der innere Rand desselben war in dieser Stellung senkrecht über der Sonne etwa 12 Grad von dieser entfernt, während rechts und links von derselben der Abstand nur 5 Grad betrug. Der untere Rand des Ringes schien in einem Abstand von 2—3 Grad von der Sonne zu liegen. Dies konnte jedoch nur aus der scheinbaren Umbiegung der Ränder gefolgert, nicht sicher beobachtet werden, weil der untere Theil des Ringes wegen zu grosser Nähe der Sonne am Horizonte nicht mehr gesehen werden konnte. Die von dem Ringe eingeschlossene Fläche hatte ein glänzendes silberfarbenes Aussehen mit grünlichem oder bläulichem Ton. Bald nachdem die Sonne unter den Horizont gesunken war, erschien in dieser Fläche eine eigenthümliche wellige oder gerippte Streifung. Nicht lange nach Sonnenuntergang verschwand der graurothe Ring oder er schien sich vielmehr von seinem inneren Rande aus über den ganzen Himmel auszubreiten, so dass dieser in einem matten röthlichen Scheine leuchtete. Nur die von dem inneren Rande eingeschlossene Fläche am Südwesthimmel stach besonders hervor und warf ein grünlich- oder bläulich-weisses Licht auf die Gegenstände. Allmählich ging dieses Licht in Gelb und Orange über, während gleichzeitig der matte rothe Schleier des Himmels sich vom Nordost-Horizonte erhob und langsam nach Südwesten zurückwich. 31 Minuten nach Sonnenuntergang nahm der Schleier nur noch die Südwesthälfte des Himmels ein; seine obere Grenze ging dann durch das Zenith. Um diese Zeit leuchtete der Südwesthimmel orangefarben und flammte etwas auf, um dann allmählich an Helligkeit abzunehmen und zwar in dem Masse als sich die obere Grenze des Schleiers dem Horizonte näherte. 43 Minuten nach Sonnenuntergang lag die obere Grenze 18 Grad über dem Horizonte, 9 Minuten später war der Abstand nur 2 Grad; nun herrschte fast völlige Dunkelheit, und das Phänomen schien beendet. Etwa 20 Minuten später jedoch flammte der Südwesthimmel von Neuem wieder auf und prangte in einer düsteren Glut, ähnlich der, welche von einer riesigen Feuersbrunst an den Nachthimmel geworfen wird. Dieser Schein, welcher sich etwa bis zu 50 Grad Höhe erhob, zog sich allmählich nach Südwesten, wo er eine violette oder dunkelrothe Farbe annahm und nach 2 Stunden 10 Minuten am Horizont verschwand.

Die Hauptbedingung zum Zustandekommen der Erscheinung, welche je nach der Bewölkung stärker oder schwächer auftrat und zeitweise noch Besonderheiten, wie Strahlungen und verschiedene Farbnuancen zeigte, ist die fein zertheilte Dunstmasse in den oberen Luftschichten. Die Annahme, dass diese Dunstmassen ihre Entstehung der Eruption von Krakatau verdanken, gewinnt an Wahrscheinlichkeit, wenn wir die Zeit des örtlichen Eintretens der Erscheinung auf einem grossen Theile der Erde ins Auge fassen. Nach den Zusammenstellungen von Lockyer, Klein und Forel ergibt sich, dass die Erscheinung zuerst gegen Ende August auftrat und damals einen nicht sehr ausgedehnten Ausgangspunkt in der Nähe der Sundastrasse hatte. Sie wurde von dem Astronomen Pogson in Madras und dem Meteorologen Meldrum auf Mauritius sofort mit dem Ausbruche in ursächlichen Zusammenhang gebracht. Ende August erschien die merkwürdige Färbung des Himmels auf den Seychellen und Mascarenen; die Sonne war so bleich wie der Vollmond. Am 1. und 2. September zeigte sich die Sonne im westlichen Theile des indischen Oceans so blass wie eine Bleiplatte, und auf der Goldküste sah man sie hinter grünlichen Wolken untergehen; zu gleicher Zeit wurde auf Trinidad und in Venezuela eine merkwürdige Färbung des Himmels beobachtet. Am 2. September erschien zu Bogotà in Columbien die Sonne grünlich, und in Iquique wurde die Erscheinung in einem Glanze gesehen, welcher die Pracht des schönsten Nordlichtes übertraf. In den ersten Tagen des September war die Sonne im nördlichen Brasilien auffallend bleich. Am 5. September wurde das Phänomen zuerst in Honolulu beobachtet; es hielt sich dort den ganzen Monat hindurch; am 30. war es besonders glänzend. Vom 8. bis 15. September sah Prof. Micha Smith in Madras die Sonne beim Auf- und Untergange als grüne, strahlenlose Scheibe. Zu gleicher Zeit erschien die Sonne auf Ceylon und in Aden grüngefärbt und der Himmel roth. Ganz die gleiche Erscheinung zeigte sich im südlichen Dekhan und am 10. September zu Ongole. Acht Tage später wurde das Phänomen mitten im grossen Ocean beobachtet. In der zweiten Hälfte des Monats wurde tiefe Röthung des Abendhimmels in Adelaide bemerkt, und Todd, der Director des dortigen Observatoriums, bemerkt, dass die gleiche Erscheinung an der ganzen Südküste von Australien, von Port Auguste bis Melbourne, gesehen worden sei. Seine Beschreibung stimmt im Ganzen mit dem Verlauf in unseren Gegenden überein. Vom

21. October ab zeigte sich am Kap der guten Hoffnung der Himmel beim Auf- und Untergange der Sonne stark geröthet, und diese Erscheinung wiederholte sich regelmässig bis zum 2. November. Dasselbe sah man in der Karoo-Wüste, wo der Himmel vollkommen klar ist und Nebel so gut wie gar nicht vorkommen. Sogar am Salzsee in Nordamerika beobachtete Prof. vom Rath das Phänomen. In Europa soll die Erscheinung zuerst am 9. November, und zwar in England (Lockyer, Times vom 8. Dec.) beobachtet worden sein; in seinem vollen Glanze zeigte es sich jedoch erst am 24. November im nördlichen Frankreich und in den Niederlanden. Am 29. November wurde die Röthung zuerst in Spanien beobachtet; an demselben Tage wurde sie trotz dichten Nebels auch in London wahrgenommen.

Die geographische Verbreitung des Phänomens führt uns, wenn wir sein Erscheinen der Zeit nach verfolgen, in die Gegend der Sundainseln. Nimmt man an, dass die bei der Eruption in die höchsten Regionen der Atmosphäre geschleuderte und mit Wasserdampf vermischte staubartige Materie zuerst ostwestlich, dann auch gegen Norden und Süden hin sich ausbreitete, so entspricht dieses durchaus den auf der Erde gemachten Wahrnehmungen. „So lange terrestrischer Staub und Rauch zur Erklärung (von Höhenrauch) da ist, erscheint es passend, cölestischen noch auf sich beruhen zu lassen. Man braucht gar nicht in die afrikanischen Wüsten zu reisen, um die Überzeugung zu gewinnen, dass der Staub ein Meteor werden kann. Selbst in Berlin kann man davon eine lebhaftere Vorstellung erhalten.“ Diese Bemerkung Dove's über den Höhenrauch im Allgemeinen würde dann auch wohl auf unseren Fall passen.

Die ungeheure Ausdehnung der vulcanischen Staubmassen über einen grossen Theil der heissen und gemässigten Zone kann man, wie die Vertheidiger der Krakatau-Hypothese meinen, am wenigsten als Grund gegen den behaupteten Ursprung anführen. Denn es ist bekannt, dass der Rauch, den das Moorbrennen in Ostfriesland hervorruft, sich über einen grossen Theil von Deutschland, ja bisweilen bis nach Frankreich, Spanien, Italien, Griechenland verbreitet. Dabei hat er sich, wie Dr. Klein (Köln. Zeitg. vom 27. Dec.) ausführt, zu solcher Zartheit auseinandergewickelt, dass er in der Nähe des Beobachters nicht wahrgenommen werden kann, sondern nur aus der Ferne sich durch trübende Röthe verräth. Dieser Moorrauch wird, weil er in den untersten Schichten verweilt, je nach der wechselnden Richtung und Ausdehnung des Windes auf einem relativ

kleinen Theile der Erde hin und her getrieben; befände er sich in den höchsten Luftregionen, so würde er sich wahrscheinlich ebenso weit ausbreiten und durch ähnliche Erscheinungen sich bemerkbar machen, wie wir sie im November gesehen haben. Dabei ist jedoch nicht zu übersehen, dass die Geschwindigkeit und die Richtung der Ausbreitung des Phänomens nicht durch die gewöhnlichen, der meteorologischen Forschung unterworfenen Luftströmungen, über deren Regionen jene Theilchen weit hinausgetrieben worden sind, erklärt werden kann; vielmehr liegt jene Geschwindigkeit weit über den grössten Windgeschwindigkeiten nach der Geschwindigkeit hin, welche die neuere Gastheorie den einzelnen Gasmoleculen zuertheilt, und die sich der Geschwindigkeit der Fortpflanzung der Schallbewegung nähert.

Uebrigens steht das Phänomen in der Geschichte unserer Erde nicht vereinzelt da.

Im Frühjahr 1783 fand auf Island eine der grossartigsten Eruptionen statt, von der wir Kenntniss haben. Der Skaptar-Jökul lieferte diesen Vulcanausbruch, der in seinem Verlaufe so gewaltige Lavaströme bildete, wie sie nie wieder beobachtet worden sind. Die Lava erfüllte das 4—6000 Fuss tiefe Thal des Skaptaflusses bis zum Rande, sodann einen See und ergoss sich in mehreren Strömen, von denen einer 10 Meilen Länge bei 5 Meilen Breite und 100 Fuss Tiefe hatte, in die Ebene. Diesen Lavaergüssen musste die Zertrümmerung des Vulkankegels vorausgehen, bei welcher unermessliche Massen vulcanischer Asche und fein zerriebenen Steinstaubes in die Luft geschleudert wurden.

Von Ende Mai an bemerkte man an den Westküsten Europas zuerst die Erscheinung, welche sich wie ein grossartiger Höhenrauch darstellte. Derselbe war so dicht, dass man die Sonne am Horizonte gar nicht, in grösserer Höhe nur als eine rothe glanzlose Scheibe sah. Die rothe Färbung verbreitete sich am ganzen Himmel in der Nähe der Sonne. Zuerst wurde die Erscheinung am 29. Mai in Kopenhagen bemerkt, bald darauf in England, am 6. und 7. Juli in Frankreich, und dann verbreitete sie sich rasch über ganz Europa, Nordafrika und Ostasien. Weder Regen noch Wärme, noch kalte trockene Luft vertrieben das Phänomen; es wurde im Juli etwas schwächer, dann aber am Ende dieses Monats noch einmal sehr stark. Bei Kopenhagen verschwand es erst am 26. September, also nach 4 Monaten.

Eine zweite Analogie bietet die Eruption im Mittelländischen Meere von 1831, bei der die Insel Ferdinanda sich aus den Fluthen erhob. Ein Augenzeuge der bei dieser Gelegenheit auftretenden prächtigen Dämmerungserscheinungen schreibt im December vorigen Jahres der englischen Zeitschrift „Nature“: „Die grosse Schönheit der Dämmerungen, welche wir gegenwärtig hier sehen, erinnert mich lebhaft an die Färbungen, welche ich vor so vielen Jahren in Malta sah.“ Damals zeigte sich die Röthung des Himmels bei Sonnen-Unter- und Aufgang von Odessa bis Madrid. Kastner zu Erlangen sah sie besonders stark am Abend des 4. August. Noch lebhafter war die Erscheinung am 24., 25. und 26. September; sie verschwand erst gegen acht Uhr Abends. Eine befriedigende Erklärung fand man damals nicht.

Mit möglichster Vollständigkeit haben wir die Gründe für Lockyer's Erklärung, der namhafte Gelehrte — es seien nur Helmholtz, Förster, Karsten, von Lasaulx angeführt — wenigstens nicht ablehnend gegenüberstehen, zusammengestellt, ohne Kritik an den behaupteten Beobachtungen, Schlussfolgerungen und Analogiebeweisen üben zu wollen. Nur auf eine Lücke in der Beweisführung sei aufmerksam gemacht, die das ganze Gebäude umstossen wird, wenn es nicht gelingt, sie auszufüllen.

Diese Lücke ist das Fehlen einer genügenden Erklärung der starken Wasserdampflinien des Spectrums unserer Erscheinung. Eine scheinbare Erklärung ist oben gestreift worden, indem der Annahme Erwähnung geschah, der Vulcan habe grosse Massen von Wasserdampf ausgestossen und diese haben sich in der Atmosphäre verbreitet. Mit Recht giebt hiergegen Prof. von Zech zu bedenken, dass solcher Dampf nur infolge hoher Pressung, also grosser Dichte in die Höhe geschleudert wird, dass je höher er kommt, desto dünner und kälter die Luftschichten werden, die er erreicht, dass er also bei seiner Erhebung sich ausdehnen und abkühlen muss. Er findet also in jedem Moment Widerstand gegen sein Steigen und wird bei der Abkühlung mehr und mehr sich niederschlagen, also ganz sicher in kurzer Zeit als Wasser zur Erde zurückkehren.

Schliesslich wenden wir uns zu der Erklärung zurück, mit der wir anhuben, indem wir nichts Besseres thun können, als die Begründung derselben der schon mehrfach angezogenen Autorität des Professor von Zech zu überlassen. In einem vor Kurzem veröffentlichten Aufsätze (Humboldt, Aprilheft) sagt er:

„Unsere heutige Anschauung von der Bildung des Sonnensystems, wie sie zuerst Kant entwickelt hat, führt nothwendig zu der Annahme, dass zwischen Himmelsraum und Atmosphären der Planeten eine Grenze nicht existirt. Die Einzelkerne, die sich im Sonnensystem aus dem ursprünglichen Gasball gebildet haben, fassten zunächst die Stoffe zusammen, welche bei gewöhnlicher Temperatur starr oder flüssig sind; die sogenannten permanenten Gase, Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Kohlenwasserstoffe, die nach neuesten Erfahrungen allerdings noch unter abnormen Verhältnissen flüssig oder starr werden können, wurden dem Einzelkerne nicht direkt einverleibt, sondern blieben an der Oberfläche als Gase angehäuft, als Atmosphären der Planeten. Sie wurden durch die Anziehung des Kerns festgehalten, mit grösster Dichte unten, an Dichte nach oben regelmässig abnehmend. Mag diese Abnahme noch so gross sein, sie kann höchstens die Verdünnung des unter normalen Zuständen im Sonnensystem vorhandenen Stoffs erreichen, d. h. eine Planetenatmosphäre hat keine Grenze in dem Sinne, dass jenseits kein Stoff wäre, sondern nimmt nur ab bis zu der Verdünnung, welche jene permanenten Gase auch im Raume des Sonnensystems haben. Ein Austausch an Gasen zwischen der Erdatmosphäre und dem Himmelsraum ist deswegen sehr wahrscheinlich, aber wesentlich andere Zusammensetzung der Atmosphäre wird deswegen nicht zu erwarten sein, weil dieser Austausch in Regionen erfolgt, wo die Dichtigkeit der Gase schon eine ungemein kleine ist.

Im Himmelsraum bewegen sich Meteorschwärme, welche von Zeit zu Zeit in die Atmosphäre der Erde eintreten, als Sternschnuppen sich bemerklich machen oder als Meteorsteine zur Erde fallen. Im Himmelsraum bewegen sich Kometen, deren Spectrum es wahrscheinlich macht, dass sie Kohlenwasserstoffe enthalten. Newton hat die Ansicht aufgestellt, dass Wasser als die Substanz der Kometen anzusehen sei, er meinte, dass von den Kometen zuweilen Ersatz geleistet werde für das auf der Erde verbrauchte Wasser. Ein Schüler von ihm, Whiston, leitete, in dieser Anschauung noch weiter gehend, die Sündflut aus dem Zusammenstoss der Erde mit einem Kometen ab. Sicherlich ist das Wasser ein in

unserem Sonnensystem so verbreiteter Körper, dass es befremden müsste, wenn keine Weltkörper existiren würden, die vorzugsweise aus Wasser beständen. Zenker hat eine besondere Theorie der Bildung der Kometenschweife darauf gegründet, dass die Kometen Eisbälle seien, die bei der Annäherung an die Sonne verdampfen. Auch Zöllner nimmt an, dass Wasser und Kohlenwasserstoffe die Hauptbestandteile der Kometen seien. Wenn die Kometenspectra nur auf die Kohlenwasserstoffe hinweisen, so ist zu bedenken, dass bei niedriger Temperatur Wasserdampf jedenfalls viel weniger Licht aussendet, als die leicht sich verflüchtigen Kohlenwasserstoffe.

Nur grosse Massen Eis können als solche im Himmelsraum fortbestehen: vermöge der Anziehung, die sie ausüben, werden die an ihrer Oberfläche sich bildenden Dämpfe dicht genug sein, um schliesslich bei der vorhandenen Temperatur durch ihre Pressung der weitem Verdampfung ein Hinderniss in den Weg zu setzen. Für jede Temperatur gibt es ja ein Maximum der Spannung der Dämpfe. Lastet auf der Oberfläche eines Körpers diese Pressung, so kann sich kein neuer Dampf bilden. Bei kleinern Massen wird die Anziehung auf die zunächst gebildeten Dämpfe nicht genügen, ihnen eine solche Dichte und damit Pressung zu ertheilen, dass eine Weiterbildung von Dampf unmöglich ist: sie werden also allmählich ganz in Dampf sich auflösen. Ob solche Dampfmassen im Himmelsraum als solche existiren können, oder ob sie durch Einwirkung der Sonnenstrahlen dissociirt werden, wie Wilhelm Siemens in seiner Sonnentheorie annimmt, ist für unsern Zweck gleichgültig. Es wird immer noch genug Wasserdampf übrig bleiben, der in die Erdatmosphäre eintreten kann. So gut von Zeit zu Zeit Meteorsteine oder Meteorsteinfälle von aussen in die Erdatmosphäre eintreten, so gut werden also auch Wasserdampfmassen von ihr aufgenommen werden und bekanntlich hat man ja auch Nachrichten von Eismassen, welche vom Himmel gefallen sind. Ja man hat schon versucht, Hagelfälle auf diese Weise zu erklären.

Wir nehmen an, eine solche Ansammlung von Wasserdampf sei im vorigen Jahr in den Bereich der Erdatmosphäre

gekommen und von der Erde endgültig für diese gewonnen worden. Ihre Dichte hängt ab von der Menge des angesammelten Stoffs und wird jedenfalls grösser sein, als die der Materie im Himmelsraum und der anstossenden in der Erdatmosphäre. Ihrem Eindringen in diese wird zunächst Nichts entgegenstehen, bis Schichten erreicht sind, welche gleiche oder noch grössere Dichte besitzen. Von da an wird die Geschwindigkeit der Mischung mit den atmosphärischen Gasen rasch abnehmen. Denn die Schichten nehmen nach unten an Dichte zu und werden wärmer. Der eintretende Wasserdampf kann die dichtere Masse nicht verdrängen, wenn er auch selbst infolge der Annäherung zur Erde wegen der stärkern Anziehung Verdichtung erleidet, weil er nur denjenigen Grad von Verdichtung bei der Abwärtsbewegung erhalten kann, welcher der Stelle, die er einnimmt, entspricht, also den dort befindlichen Gasen schon zukommt. Es scheint somit zunächst, als ob die Dampfmasse bald eine Grenze für ihr Sinken finden werde. Dabei ist aber zu bedenken, dass ein Gleichgewichtszustand hergestellt werden muss, zunächst vielleicht nur durch seitliches Ausweichen, dann aber auch durch Bewegungen der ganzen Atmosphäre, da bei vergrösserter Masse die Vertheilung der Dichte eine andere werden muss. Insbesondere aber ist es die Diffusion, welche eine Mischung des Dampfes mit den atmosphärischen Gasen bewirken muss, die Diffusion, welche selbst das leichteste Gas über dem schwersten nicht dulden kann, da an der Grenze ein Gleichgewichtszustand unmöglich ist.

Die Wolke Wasserdampf würde sich langsam nach unten verbreiten und dabei an Dichte zunehmen, bis sie eine Schichte bildet, die bei hinlänglicher Ausbreitung und genügender Dichte fähig ist, so viel Sonnenlicht zu absorbiren, dass es unserem Auge roth erscheint. Das Licht kann bei einem Abendroth nicht direkt zu uns gelangen, die Sonne ist schon untergegangen, es wird durch einmalige oder mehrmalige Zurückwerfung uns sichtbar werden. Die Abendröthen der letzten Monate traten in voller Stärke erst eine halbe bis eine ganze Stunde nach Sonnenuntergang ein, waren also noch sichtbar, als die Sonne schon etwa zehn Grad unter dem Horizont stand. Bei einmaliger Zurückwerfung müsste diese

in einer Höhe von etwa 25 km stattgefunden haben. Ob in solcher Höhe noch Stoffe sich befinden, welche das Sonnenlicht zurückwerfen, ist zweifelhaft, wahrscheinlich handelt es sich also um wiederholte Zurückwerfung. Aber jedenfalls ist klar, dass bei unserer Annahme, nach welcher der Wasserdampf von oben kam, jene gegen normale Verhältnisse beträchtliche Verspätung der Abendröthe ganz ungezwungen sich erklärt, während von unten nach oben sich verbreitende Stoffe mit derselben nicht vereinbar sind.

Ebenso einfach verträgt sich mit unserer Annahme die häufige Wiederholung der Erscheinung im Laufe mehrerer Monate, das plötzliche Auftreten im November und das allmähliche Abnehmen im Laufe von etwa drei Monaten. Nach allem scheint somit ein Zweifel an einer kosmischen Ursache der auffallenden Abendröthen nicht möglich zu sein.“

— — — — —

Nach Vorstehendem dürfte die Wahl einer Erklärungsursache der Dämmerungserscheinung nur zwischen den Hypothesen Lockyer's und von Zech's schwanken können; uns will es — wie aus dem Gesagten hervorgeht — bedünken, dass die Wagschale sich zu Gunsten des letzteren gesenkt hat. —

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins in Elbersfeld](#)

Jahr/Year: 1884

Band/Volume: [6](#)

Autor(en)/Author(s): Kaiser W.

Artikel/Article: [11. Die Dämmerungserscheinungen des Jahres 1883 134-147](#)