r. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentru

Die Lichterscheinungen

bei

totalen Sonnenfinsternissen.

Von

KARL HORNSTEIN.

Vortrag, gehalten am 6. December 1860.

r. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentru

r. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentru

Schon seit dem Anfange des achtzehnten Jahrhundertes finden sich in den Berichten über totale Sonnenfinsternisse Bemerkungen, aus welchen hervorgeht, dass während der vollständigen Verdunkelung der Sonne, der Mond ringsherum von einem hellen, weissen Lichtschimmer umstrahlt war und dass zuweilen noch andere, röthliche Lichterscheinungen am Mondrande gesehen wurden. Beide Arten von Erscheinungen sind auch mehr oder weniger ausführlich beschrieben; sie wurden aber fast nie mit jener Vorsicht und Sorgfalt untersucht, welche sie wohl verdienen; im Gegentheil geriethen sie von einer Finsterniss zur nächsten immer wieder fast in Vergessenheit und dies um so leichter, durch je längere Zeiträume die in derselben Gegend der Erde eintretenden totalen Sonnenfinsternisse von einander getrennt waren. Endlich kam die Sonnenfinsterniss am 8. Juli 1842, bei welcher die Zone der totalen Verfinsterung für Europa besonders günstig gelegen war; sie ging von den Canarischen Inseln aus durch Spanien, das südliche Frankreich, Sardinien, mitten durch die österreichische Monarchie, das südliche Russland, am Baikalsee vorüber, durch China in das gelbe Meer. Das Ende war im stillen Ocean. Mit dieser Finsterniss beginnt

r. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, Download unter www.biologiezentru

ein in der Geschichte der Astronomie epochemachender Umschwung sowohl in Hinsicht auf die Anstrengungen, welche zur Erforschung dieser seltsamen Lichterscheinungen von den Astronomen gemacht wurden, als auch in Beziehung auf die Benutzung der totalen Sonnenfinsternisse zum Studium der Natur der Umhüllungen der Sonne. Ausser den Astronomen, deren Observatorien in der Zone der totalen Verfinsterung lagen, kamen noch viele Andere, mit Instrumenten wohl ausgerüstet, in diese Zone; unter ihnen waren Schumacher, Baily, Airy, Otto Struve, Schidlovsky, Arago, Laugier, Mauvais u. a. Alle Beobachter sahen wieder die Lichtkrone um den Mond und rothe Lichtbüschel am Mondrande; aber ihre Ansichten über diese Phänomene waren so divergirend, dass zu einer Entscheidung über die Natur dieser letzteren noch weitere totale Sonnenfinsternisse abgewartet werden mussten.

Nachdem die totale Sonnenfinsterniss vom 8. August 1850, deren Zone für die europäischen Beobachter sehr ungünstig gelegen, fast ohne ein erhebliches Resultat zu liefern, vorübergegangen war, vereinigte sich um so mehr die Aufmerksamkeit der ganzen astronomischen Welt bei Gelegenheit der Sonnenfinsterniss am 28. Juli 1851, bei welcher die Zone der totalen Verfinsterung durch Norwegen, Schweden, Ostpreussen und Russland hindurchging. Eine grosse Zahl von Astronomen hatte sich in diese Zone begeben, wohl versehen mit jenen Hilfsmitteln, welche sich im Jahre 1842 als wünschenswerth herausgestellt hatten.

r. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, Download unter www.biologiezentru

Die Lichterscheinungen waren wieder sichtbar; zahlreiche vortreffliche Berichte gaben Kunde von den Einzelnheiten des Phänomens. Aber ungeachtet aller Anstrengungen, welche sowohl bei den Beobachtungen als auch bei Bearbeitung derselben gemacht worden waren, konnte doch eine vollständig genügende Erklärung der Erscheinungen nicht erzielt werden; im Gegentheile gab diese Finsterniss Anlass zu einer Spaltung unter den Astronomen, indem die einen (und zwar die Mehrzahl) behaupteten, die beobachteten Lichtphänomene seien wirkliche, der Sonne angehörige Objecte, während einige die Ansicht vertheidigten, man habe es hier blos mit Ergebnissen der Reflexion, Beugung und Diffraction des Sonnenlichtes durch die Mondatmosphäre und am Mondrande zu thun.

Eine der grössten Schwierigkeiten bei Beobachtung dieser Erscheinungen ist die immer nur kurze Dauer einer totalen Sonnenfinsterniss. In der Zeit von einigen Minuten ist es selbst dem aufmerksamsten Beobachter nicht möglich, viele Einzelnheiten der Erscheinung aufzufassen und eine grössere Zahl von Messungen vorzunehmen; er kann eine sorgfältigere Untersuchung höchstens nach einer bestimmten, genau abgegrenzten Richtung hin vornehmen und nur das Zusammenhalten und Vergleichen vieler, von verschiedenen Beobachtern über ihre Wahrnehmungen abgefassten Berichte, kann hier zu einiger Vollständigkeit in der Beschreibung und Abmessung dieser Erscheinungen und zu einer Erklärung derselben führen.

r. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse. Download unter www.biologiezentru

Mit der höchsten Spannung erwarteten daher die Astronomen die Finsterniss vom 7. September 1858, ganz besonders aber die für Europa sehr günstige Finsterniss vom 18. Juli 1860. Die Zone der totalen Verfinsterung der Sonne ging bei dieser letzteren vom äussersten Norden von Amerika über den atlantischen Ocean, das nördliche Spanien und die nördlichen Theile von Africa. Ein wahrer Kreuzzug wurde nach Spanien unternommen, um mit allen Mitteln, von denen irgend ein Erfolg zu erwarten war, die Beobachtungen durchzuführen. Namentlich ward auf die Gewinnung photographischer Darstellungen der Erscheinungen während der totalen Verfinsterung der Sonne von mehreren Seiten besonders Bedacht genommen, und wurden damit auch sehr günstige Resultate zu Tage gefördert. Nach Spanien waren abgegangen: Airy, Grant, Warren de la Rue von London; Secchi von Rom; Leverrier, Villarceau, Foucault, Chacornac, Goldschmidt, d'Abbadie aus Paris; O. Struve, Winnecke aus Petersburg; Mädler aus Dorpat; Lindelöff aus Helsingfors; Prazmowski aus Warschau; Lindhagen aus Stockholm; Fearnley aus Christiania; Möller aus Lund; Bremiker aus Berlin; Lamont aus München; Bruhns aus Leipzig; Klinkerfues aus Göttingen; Rümker aus Hamburg; Feilitzsch aus Greifswald; Plantamour und Gautier aus Genf und noch viele andere Astronomen. Am grossartigsten war wohl die von England aus unternommene Expedition. Auf Antrag Airy's wurde von der englischen Admiralität eines der grössten und

r. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentru

schönsten Dampfschiffe der königlichen Flotte, der Himalaya, zur Verfügung gestellt, um die reisenden Astronomen aus den verschiedenen Ländern zwischen England und Spanien frei zu befördern. Auch die spanische Regierung hatte sich beeilt, den Astronomen die zollfreie Einfuhr ihrer Instrumente zu gestatten, deren rasche Beförderung, so wie die Herbeischaffung aller sonstigen Bedürfnisse möglichst zu erleichtern. Auf solche Weise ist durch allseitige Förderung und durch geeignetes Zusammenwirken von Seite der Astronomen ein reichhaltiges Materiale gesammelt, und viele von früheren Finsternissen her noch offene Fragen in Beziehung auf die eigenthümlichen Lichterscheinungen erledigt worden. Noch aber ist, wie wir aus dem Folgenden sehen werden, bei weitem nicht Alles erklärt, und es wird bei Gelegenheit der nächsten totalen Sonnenfinsternisse einer gleichen Anstrengung von Seite der Astronomen bedürfen, um alle Zweifel zu lösen. Wir gehen nun zur näheren Betrachtung der öfter erwähnten Lichterscheinungen über.

So lange im Verlaufe einer Sonnenfinsterniss nur ein Theil der Sonne durch den Mond bedeckt ist, lassen sich nur sehr wenige Wahrnehmungen machen, indem die Lichtmasse, welche von dem sichtbaren Theile der Sonne ausstrahlt, so ausserordentlich gross ist, dass alle feineren Lichtphänomene, die in der Nähe der Sonne sichtbar sind, durch sie überstrahlt werden, und hierdurch unserer Wahrnehmung entgehen. Indessen können doch auch während der partiellen

r. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentru

Verfinsterung einige Beobachtungen angestellt werden, welche sehr brauchbare Beiträge zu den Wahrnehmungen während der totalen Verfinsterung der Sonne liefern. Zuerst wäre hier zu erwähnen, dass die Sonnenflecken, wenn welche zur Zeit der Finsterniss vorhanden sind, gar keine merkliche Veränderung zeigen, wenn der dunkle Mondrand ihnen nahe kommt und sie endlich bedeckt; eben so wenig tritt nach ihrem Hervorkommen hinter dem Mondrande irgend eine Veränderung ein, weder in der Gestalt, noch in der Färbung, noch in der Intensität ihres Lichtes. Diese Bemerkung ist von Wichtigkeit, indem sie eine von denjenigen Beobachtungen ausmacht, auf welche wir den Nachweis für das Nichtvorhandensein einer Mondatmosphäre zu stützen berechtigt sind. Wenn die Verfinsterung schon weit vorgeschritten, und von der Sonne nur mehr eine schmale Sichel zu sehen ist, so kann man den Mondrand auch noch ausserhalb des Sonnenbildes ziemlich weit verfolgen. Es erscheint gerade so, als wäre die nächste Umgebung an der Sonne nicht vollkommen dunkel, so dass die schwarze Mondscheibe auf diesem lichten Hintergrunde sichtbar wird. Diese Erscheinung wurde von Arago und Mauvais (1842), von Liais (1858), von Secchi (1860) u. a. gesehen. Endlich ist noch zu erwähnen der grosse Unterschied in der Schärfe und sonstigen Beschaffenheit der verschiedenen Theile der Begrenzung der Sonnenphase. Die concave Seite der sichelförmigen Phase, d. i. diejenige,

r. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentru

welche durch den Mondrand gebildet wird, ist scharf begrenzt und die Unebenheiten und Gebirge am Mondrande sind mit einer unvergleichlichen Bestimmtheit und Deutlichkeit zu sehen. Dagegen erscheint die convexe Seite der Phase oder der eigentliche Sonnenrand im Vergleiche zu jener unbestimmt begrenzt und nebelhaft verwaschen. Diese Erscheinung zeigt, dass mit der leuchtenden Photosphäre nicht alles zur Sonne Gehörige abgeschlossen ist, sondern dass auch ausserhalb derselben noch eine Art von Atmosphäre vorhanden ist, die, wenn auch nicht selbstleuchtend, doch eine bedeutende Reflexionskraft besitzt, und so in unmittelbarer Nähe an der Sonne, wo sie zugleich am dichtesten sein muss, einen äusserst schmalen, nach aussen an Helligkeit rasch abnehmenden weissen Saum um den Sonnenrand bildet,

Die Existenz einer Sonnenatmosphäre, die wir auch auf ganz anderen, von dem Eintreten einer Finsterniss unabhängigen Wegen nachzuweisen im Stande sind, wird noch mehr bekräftigt durch die wenige Secunden vor Beginn der totalen Verfinsterung sichtbar werdende, sogenannte Corona, ein heller, in weissem Lichte strahlender Lichtschimmer rings um den Mondrand, der sich namentlich mit freien Augen bis zu einer bedeutenden Entfernung vom Mondrande verfolgen lässt, und während der ganzen Dauer der totalen Finsterniss sichtbar bleibt. Die Corona ist am Mondrande am hellsten und geht allmälig durch alle Zwischenstufen in den dunklen Himmelsgrund über. Wir

r. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentru

finden nun zwar, von den ältesten Berichten angefangen, bis in die neueste Zeit, eine grosse Meinungsverschiedenheit unter den Astronomen, ob die Corona mit dem Monde concentrisch und auch diesem Körper angehörig, nämlich blos die erleuchtete Mondatmosphäre sei, oder ob sie mit der Sonne concentrisch, als eine, diese letztere umgebende Hülle betrachtet werden müsse; und noch immer fehlt uns, wegen der Schwierigkeiten der Messung bei einem Körper von so unbestimmter Begrenzung, der strenge Nachweis der Richtigkeit der einen oder der anderen Ansicht. Indessen neigt sich doch die überwiegende Anzahl der Beobachter der letzten Ansicht zu. Die Ausdehnung und der Glanz der Corona scheinen bei verschiedenen Sonnenfinsternissen auch sehr verschieden gewesen zu sein; wenigstens weichen die Angaben der Astronomen hierüber sehr von einander ab.

Eine der ersten genaueren Beschreibungen der Corona findet sich in einem Berichte von Plantade und Clapies aus dem Jahre 1706, wo es heisst: „dass der Mond von einem weissen Lichte umgeben gewesen sei, welches um die Scheibe dieses Himmelskörpers eine Art von Krone in der Breite von etwa 3 Minuten bildete. Innerhalb dieser Grenze hatte dieses Licht gleiche Helligkeit; weiter hinaus verblasste es zu einem matten Schimmer, bildete um den Mond eine runde Fläche von beiläufig vier Graden Halbmesser und verlor sich unmerklich in der Dunkelheit des Firmamentes.“ Diese Beschreibung, obwohl aus so

r. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentru

früher Zeit, stimmt in den wichtigsten Puncten mit den neueren Beobachtungen vollkommen überein. Halley berichtet über die Corona im Jahre 1715: „Einige Secunden bevor die Sonne ganz bedeckt war, bemerkte man um den Mond einen hellen Ring von der Breite $^1/_{12}$, vielleicht sogar $^1/_{10}$ des Durchmessers des letzteren Gestirnes. Seine Farbe war ein mattes Weiss, perlweiss. Sein Mittelpunkt schien mir mit dem des Mondes zusammenzufallen, woraus ich den Schluss zog, dass der Ring die Mondatmosphäre sei. Da indessen die Höhe dieser Atmosphäre viel beträchtlicher wäre, als die unserer irdischen Lufthülle, da andererseits einige Beobachter wahrgenommen haben, dass die Breite des Ringes an der Westseite des Mondes um so beträchtlicher wurde, je näher der Augenblick des Wiedererscheinens der Sonne heranrückte; so spreche ich von meinem Resultate mit geringem Vertrauen. Ich muss sogar bekennen, dass ich der Untersuchung nicht die volle nöthige Aufmerksamkeit schenkte.“ — Louville sah bei derselben Finsterniss an der Corona Unterbrechungen, ungefähr wie bei einem gemalten Heiligenscheine. Auch ihm erschien, gleich Halley, die Corona concentrisch mit dem Monde.

Hingegen hebt Maraldi bei Gelegenheit der Finsterniss vom Jahre 1724 hervor, dass die Corona nicht zum Monde concentrisch war, sondern dass er im Gegentheile Erscheinungen wahrgenommen habe, welche auf eine Bewegung des Mondes über die Corona schliessen lassen. Letztere müsse also wohl der

r. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentru

Sonne angehören. Aehnliches bemerkt auch Ferrer im Jahre 1806.

Arago fand bei der denkwürdigen Finsterniss vom Jahre 1842 die Corona aus zwei concentrischen Zonen zusammengesetzt: einer inneren, helleren, mit fast gleichmässiger Helligkeit, und einer äusseren, schwächeren, welche allmälig in den Himmelsgrund überging. An den Puncten, wo die Sonne verschwand und wo sie wieder zum Vorschein kam, zeigten sich Strahlenbündel, concav nach aussen und parabolisch gekrümmt, so dass die Scheitel der Parabeln den Mondrand berührten. In der Nähe des Mondes vermischte sich das Licht dieser Strahlen mit dem der Corona. Mit freiem Auge sah Arago etwas links vom obersten Puncte des Mondes einen breiten lichten Fleck, wie von mannigfach unter sich verflochtenen Strahlen, und er vergleicht diese Erscheinung mit einem Bündel Fäden, die in Unordnung durcheinander liegen; Liais scheint (1858) Aehnliches beobachtet zu haben. Ob die Corona mit der Sonne oder mit dem Monde concentrisch sei, konnte Arago nicht entscheiden.

Einige Beobachter wollen eine Unruhe besonderer Art, ein Aufflammen, in der Corona wahrgenommen haben. So z. B. Baily, der die Strahlen der Corona mit einer unruhigen Gasflamme vergleicht. Otto Struve und Schidlovsky erwähnen gleichfalls eine heftige Agitation in der Corona. Wie viel davon auf Rechnung unserer Atmosphäre zu setzen sei, ist bisher nicht ermittelt.

r. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentru

Beinahe alle Astronomen, welche die letzten Finsternisse 1842, 1851, 1860 beobachtet haben, stimmen in dem einen, vorzüglich wichtigen Puncte überein, nämlich: dass die Corona nicht mit dem Monde, sondern mit der Sonne concentrisch sei, wenngleich, wie schon erwähnt, keine entscheidenden Messungen hierüber vorliegen. Sie betrachten alle die Corona als das von der Sonnenatmosphäre reflectirte Licht, welches uns diese letztere bis zu einer beträchtlichen Höhe über der Photosphäre noch sichtbar macht. Die Sichtbarkeit des Mondrandes ausserhalb des Sonnenbildes während der partiellen Sonnenfinsterniss; die Unregelmässigkeiten in verschiedenen Theilen der Corona; der Umstand, dass die beträchtlichen Dimensionen der sogleich näher zu besprechenden rothen Protuberanzen, so wie anderweitige Erscheinungen auf der Sonne eine Sonnenatmosphäre von ansehnlicher Höhe und Dichtigkeit voraussetzen; die Schwierigkeit, die Corona auf eine andere Weise zu erklären, sind gewichtige Gründe für diese Ansicht. Es könnte indessen sein, dass ausser der Sonnenatmosphäre noch andere Umstände zur Bildung der Corona und einzelner Details in derselben mitwirken. Zuerst wäre hier zu erinnern, dass eine ausserordentlich grosse Zahl von kleinen Körpern im festen Aggregationszustande in den Räumen des Sonnensystems umherwandelt (Sternschnuppen, Feuerkugeln, Meteorsteine) und dass diese Körper vielleicht in der nächsten Umgebung der Sonne am zahlreichsten vertreten, jedenfalls dort

r. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentru

von ihr am intensivsten erleuchtet sind. Es ist leicht möglich, dass namentlich die äusseren, blässeren Theile der Corona das Resultat des von diesen Körperchen zurückgeworfenen Lichtes sind. Ferner wissen wir, dass auf der Sonne unzweifelhaft gewaltige elektrische Processe vor sich gehen; sollten diese nicht zu Erscheinungen Anlass geben, die unseren Nordlichtern analog sind, natürlich aber mit weit grösserer Intensität der Lichtentwicklung auftreten? Dies alles sind nur Vermuthungen; man wird aber gut thun, bei den folgenden Finsternissen dieselben zu beachten, und eine möglichst grosse Aufmerksamkeit auf die Details, welche die Corona zeigt, zu verwenden.

Wir gehen nun zu den merkwürdigsten Erscheinungen über, welche uns die Sonnenfinsternisse bieten, wobei wir jedoch bemerken müssen, dass wir uns hier nur auf das Wichtigste beschränken müssen, was zugleich allgemeines Interesse besitzt. — Bis zum Verschwinden des letzten Sonnenstrahles wird man, wenn man die Finsterniss durch das Fernrohr beobachtet, genöthigt sein, sich eines sogenannten Blendglases zu bedienen, um das übermässige Licht der Sonne vom Auge abzuhalten. Entfernt man in diesem Augenblicke schnell das Blendglas, so sieht man unmittelbar am Mondrande, in der Nähe des Punctes, wo die Sonne verschwand, einen sehr feinen Streifen von intensivem, weissem Lichte, so dass einige Secunden hindurch das Auge kaum im Stande ist, diesen Glanz zu ertragen, obwohl vom eigentlichen Sonnenkörper nichts mehr zu

r. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentru

sehen ist. Sobald dieser hellglänzende Streifen durch den Mond bedeckt ist, zeigt sich an derselben Stelle des Mondrandes ein sägeartig, jedoch sehr unregelmässig gezähnter rother Lichtsaum, (siehe die Figur Seite 77), der oft einen beträchtlichen Theil des Mondes umschliesst, aber nach wenigen Secunden gleichfalls vom Monde bedeckt wird. Mit dem rothen Saume werden auch verschiedene andere röthliche Hervorragungen (Protuberanzen) am Mondrande sichtbar, welche aus demselben Stoffe zu bestehen scheinen, wie der rothe Saum, aber ungleich weiter über den Mond hinausragen. Die Protuberanzen in der Nähe des Punctes, wo die Sonne verschwunden ist, treten in Folge der Mondbewegung immer mehr hinter den Mondrand; dafür aber treten an der Stelle, wo die Sonne wieder erscheinen soll, neue Protuberanzen immer mehr hervor, bis endlich wenige Secunden vor dem Ende der totalen Verfinsterung in der Nähe des Austrittspunctes der Sonne der rothe zackige Saum, dann der hellglänzende, weisse Schimmer um den Mondrand sichtbar wird, dem das Hervorbrechen des ersten Sonnenstrahles unmittelbar auf dem Fusse folgt.

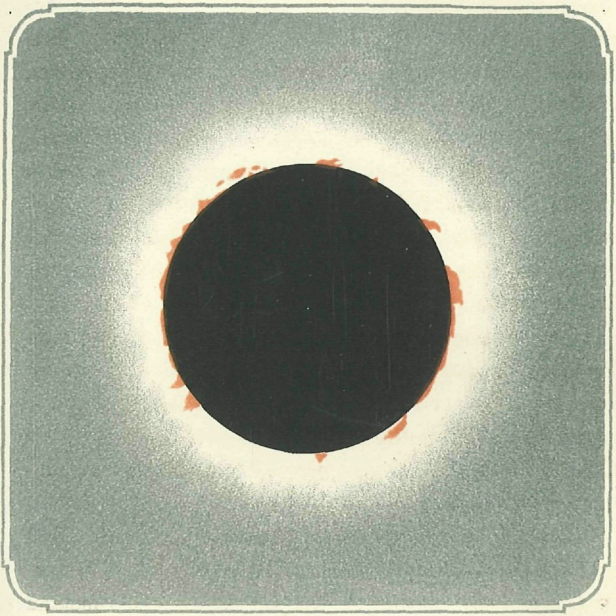
Rothe Hervorragungen, wie auch der rothe Saum, wurden schon in den Jahren 1706, 1733, 1737, 1748, 1802, 1806 und 1836 beobachtet, aber, wie wir schon am Eingange dieses Aufsatzes erwähnt haben, sie zogen nie die allgemeine Aufmerksamkeit der Beobachter in so hohem Maasse auf sich, als im Jahre 1842. Wir theilen hier auszugsweise den Wortlaut der Beschreibung

r. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentru

dieser Erscheinungen mit, nach einigen Beobachtern im Jahre 1842 und 1851. Aus diesen Berichten wird man das beste, der Natur entsprechendste Bild von der Sache gewinnen. Biela, der bekannte Entdecker des nach ihm benannten Kometen von kurzer Umlaufszeit, berichtet über die Protuberanzen im Jahre 1842 Folgendes: „Als ich eben das Fernrohr nach dem oberen Theile des Mondes zu richten im Begriffe war, wurde ich sehr überascht, unten und gegen links urplötzlich drei feuerrothe Pyramiden oder Zungen hervorschiessen zu sehen, wovon zwei weiter rechts mehr beisammen standen, die dritte aber etwas links und länger war. Die gleich einer glühenden Kohle rothe Lichtpyramide links, wurde gegen ihre linke Seite, d. i. gegen den Ort hin, wo die Sonne wieder zum Vorschein kommen sollte, an ihrer Basis sehr breit, und zeigte sich von da gegen ihre Spitze hin ausgeschweift. Diese rothen Pyramiden verschwanden erst mehrere Secunden nach dem Wiedererscheinen des ersten Sonnenstrahls.“

Baily, der die Sonnenfinsterniss vom Jahre 1842 in Pavia beobachtete, berichtet über dieselben Hervorragungen Nachstehendes: „Der merkwürdigste Umstand war die Erscheinung von drei grossen Protuberanzen, welche scheinbar von dem Umfange des Mondes ausgingen. Sie hatten das Aussehen von Bergen von einer bedeutenden Höhe. Ihre Farbe war roth, ins Violette oder Purpurrothe spielend; vielleicht möchte die Farbe der Pfirsichblüthe sie am nächsten darstellen. Sie

r. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentru



Die totale Sonnenfinsterniſs vom 18 Juli 1860
nach Secchi's Zeichnung.

Ed. Hölzel's Kunstanstalt in Wien.

r. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentru

r. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentru

glichen den schneeigen Gipfeln der Alpen, wenn sie von der auf- oder untergehenden Sonne beleuchtet sind. Auch in einer anderen Beziehung glichen sie den Alpen, in so ferne nämlich ihr Licht ganz beständig war, und nichts von jener flimmernden und funkelnden Bewegung hatte, welche in den anderen Theilen des den Mond umgebenden weissen Lichtschimmers (Corona) sichtbar war. Alle drei Hervorragungen waren von demselben rosenrothen Farbentone und sehr verschieden von dem lebhaften weissen Lichte, welches die Corona bildete; doch unterschieden sie sich untereinander an Grösse. Die grösste von ihnen erschien zweigespalten. Die Trennung der Theile war selbst noch an der Basis zu erkennen, so dass man sie für zwei übereinander liegende Protuberanzen hätte halten können."

Eine rothe gebogene Protuberanz und eine neben ihr stehende, isolirte, frei schwebende rothe Wolke, welche bei der Finsternis vom Jahre 1851 beobachtet worden, beschreibt Fearnley so: „Diese grosse, gekrümmte, an den Umrissen und insbesondere an der Spitze feine, faserige Lichtfigur hatte, abgesehen von der hellen Rosenfarbe, gerade das Ansehen einer hell erleuchteten Cirrhuswolke, oder erschien vielmehr wie ein glänzender Ausläufer einer die Sonne bedeckenden Cumuluswolke. Nur in der cumulusartigen Form unterschied sich davon die isolirte Wolke oberhalb jener. Der Raum zwischen beiden und dem Mondrande war hin und wieder mit hellen Fasern

r. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentru

durchzogen. Neben und ausserhalb diesen beiden Wolken breitete sich aber ein anderes, fast eben so merkwürdiges Wolkengebilde von sehr schwachem Lichte in noch grösserer Ausdehnung aus, das, scharf in's Auge gefasst, sich in gut begrenzte Dunsthäufchen auflöste, welche zusammen eine Gruppe bildeten von auffallender Aehnlichkeit mit sehr hoch schwebenden blassen und lockeren Schafwölkchen.“ — Auch bei der letzten Finsterniss im Juli 1860 sah man derlei isolirte Wolken neben einigen Hervorragungen. Ueberhaupt war bei der letzteren Finsterniss die Erscheinung der Protuberanzen eine besonders glänzende. Secchi erwähnt in seinem schönen Berichte, dass der ganze Sonnenkörper in Flammen zu stehen schien. Es war als ob die Spitzen dieser Flammen ringsum hoch über den Mond herausschlügen, der nicht im Stande war, dieses unermessliche Flammenmeer zu verdecken.

Von der ganz ausserordentlichen Höhe, bis zu welcher sich diese Protuberanzen über die Sonnenphotosphäre erheben, geben die Messungen das sprechendste Zeugniss. Mehrere derselben erhoben sich kegelförmig 2 bis $2\frac{1}{2}$ Minuten über den Mondrand. Wenn sie auf der Sonne befindlich sind, so erreichen sie also eine Höhe von $\frac{1}{15}$ bis $\frac{1}{12}$ des Sonnendurchmessers, d. h. eine Höhe von 13000 bis 16000 geographischen Meilen. Die Form der rothen Flammen ist, wie schon aus den eben angeführten Beschreibungen einiger bewährter

r. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentru

Beobachter hervorgeht, eine äusserst mannigfaltige; dagegen scheint ihre Färbung immer oder doch meistens dieselbe zu sein. In einzelnen Fällen sind wohl auch ganz weisse Hervorragungen gesehen worden. Die Umrisse sind scharf, an den Spitzen laufen sie häufig in einzelne Fäden oder Zacken aus. Im Verlaufe der totalen Finsterniss sieht man keinerlei Bewegung innerhalb der Protuberanzen, auch keine Veränderung ihrer Umrisse. Wohl aber erkennt man deutlich, dass auf der Seite, wo die Sonne verschwunden ist, der Mond die dort befindlichen Protuberanzen immer mehr deckt, bis endlich nur die Spitzen derselben zu sehen sind und zuletzt auch diese hinter den Mondrand treten. Das Gegentheil findet auf der anderen Seite statt, wo die Sonne wieder erscheinen soll. Das Verschwinden und Hervortreten der Protuberanzen ist mit der Richtung der Mondbewegung im Einklange. Dagegen ist die Geschwindigkeit, mit welcher die Protuberanzen gedeckt werden, oder hervortreten, viel beträchtlicher, nahe doppelt so gross, als sie der Mondbewegung gemäss sein sollte. Um den Lesern ein beiläufiges Bild dieser Hervorragungen zu geben, setzen wir hier eine Skizze der Finsterniss vom 18. Juli 1860 nach Secchi bei.

Das erste Sichtbarwerden der Protuberanzen tritt nach dem übereinstimmenden Zeugnisse fast sämmtlicher Beobachter, wenige Secunden vor dem Beginne der totalen Verfinsterung der Sonne ein. Ebenso

r. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentru

werden diese Phänomene wenige Secunden nach dem Wiedererscheinen des ersten Sonnenstrahls durch den ausserordentlichen Glanz des Sonnenlichtes wieder unsichtbar gemacht. Aber ausnahmsweise hat man sie auch noch länger gesehen; so hat Bruhns bei Gelegenheit der Finsterniss vom Jahre 1860 eine der rothen Protuberanzen nahe 6 Minuten nach dem Ende der totalen Verfinsterung noch gut wahrgenommen.

Wir haben im Vorhergehenden das Bemerkenswertheste zusammengestellt, was die Beobachtungen uns bezüglich der Protuberanzen kennen gelehrt haben. Was nun die Erklärung des rothen Saumes und dieser Protuberanzen betrifft, so sind die Ansichten der Astronomen in Bezug auf dieselben noch keineswegs übereinstimmend. Die meisten und hervorragendsten unter ihnen, neigen sich mit vielem Grunde zu der Ansicht hin, dass man es hier mit Objecten zu thun habe, welche der Sonne angehören. Sie setzen voraus, dass unmittelbar über der leuchtenden Photosphäre sich noch eine zweite rothe Umhüllung auf der Sonne vorfinde, und dass entweder durch aufsteigende Luftströme oder auf andere Weise in der Sonnenatmosphäre beträchtliche Massen dieser rothen dunstartigen Hülle zu ansehnlicher Höhe emporgetragen werden. Rother Saum und Protuberanzen finden hiernach eine einfache Erklärung. Man hat auch schon mehrfach versucht, ob sich nicht ein innigerer Zusammenhang zwischen diesen Phänomenen und den Sonnenfackeln oder den Sonnenflecken nachweisen lasse

r. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentru

indessen haben diese Untersuchungen bisher zu einem entscheidenden Resultate nicht geführt. Die meisten Wahrnehmungen sprechen günstig für die Hypothese dass die rothen Lichterscheinungen der Sonne angehören und wenn auch nach den bisherigen Messungen, welche freilich meistens wenig mehr als blosse Schätzungen waren, der Betrag der Mondbewegung noch nicht im vollen Einklange ist mit der beobachteten Geschwindigkeit des Gedecktwerdens und Hervortretens der Protuberanzen; so dürfte wohl die nächste Zeit diese allerdings sonderbare und unerwartete Differenz ihrer Aufhellung zuführen. Secchi, O. Struve, Leverrier, Airy, Mädler, Bruhns, Winneke, Gautier, Villarceau, Carrington und viele andere Augenzeugen der Finsterniss vom J. 1860 sind für diese Erklärung der Protuberanzen, welche, wenn sie sich als richtig erweisen sollte, unsere Kenntniss des Sonnenkörpers wesentlich vervollständigt und von um so grösserer Wichtigkeit ist, als uns bisher keinerlei Mittel bekannt ist, die rothe Umhüllung der Sonne und deren Besonderheiten bei nicht verfinsterter Sonne zu beobachten.

Dagegen hat sich, hauptsächlich über Veranlassung von Feilitzsch, eine zweite Ansicht Bahn gebrochen, zu der sich auch Plantamour, d'Abbadie u. A. bekennen. Diese Beobachter halten den rothen Saum, sowie die Protuberanzen für blos optische Phänomene, welche durch das Vorbeigehen des Sonnenlichtes am Mondrande erzeugt werden. Beugung,

r. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentru

Diffraction, Reflexion an Mondgebirgen und Spiegelung in einer möglicherweise doch vorhandenen Mondatmosphäre sollen zusammenwirken, um diese Phänomene zu erzeugen.

Es muss wohl bei jedem Leser einen eigenthümlichen Eindruck hinterlassen, wenn er etwa den Bericht des trefflichen Gautier in Genf über die letzte Sonnenfinsterniss zur Hand nimmt und die Schlussworte: „Ich hatte im Momente der Finsterniss keinerlei vorgefasste Meinung; aber ich habe beim Wiederhervorbrechen der Sonnenstrahlen mein Fernrohr mit der unwiderstehlichen Ueberzeugung (avec la conviction irrésistible) verlassen, dass diese nicht blos optische Erscheinungen sind. Ich fühlte mich in diesem Augenblicke vor Allem gedrängt, diese Ueberzeugung auch auszusprechen, dass die Protuberanzen eine der Sonne angehörige Erscheinung seien;“ mit den letzten Zeilen zusammenhält, mit denen der ausgezeichnete und unermüdliche Plantamour seinen Bericht über dieselbe Sonnenfinsterniss schliesst, nämlich: „Auf mich hat die Beobachtung der Sonnenfinsterniss den — um so lebhafteren, weit unerwarteten — Eindruck gemacht, dass alle diese Phänomene nicht wirklich um die Sonne herum existirende Erscheinungen seien, welche dadurch sichtbar werden, dass der Mond die helle Sonnenscheibe verdeckt, sondern dass es Lichterscheinungen sind, hervorgerufen durch den Schirm, der sich in der

er. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse. Download unter www.biologiezentru

Richtung der Sonnenstrahlen dazwischen stellt (den Mond), und dass ihre Veränderungen von der mehr oder weniger genäherten Stellung des Beobachters zu dem die Sonne und den Mond berührenden Kegel abhängen.“ — Aehnlichen Meinungsdifferenzen begegnen wir auch in anderen Berichten.

Wir sind sonach, trotz der höchsten Anstrengungen, trotz des gewaltigsten Aufwandes an Zeit, Geldmitteln und Unterstützung jeglicher Art von Seite der Regierungen, noch sehr weit vom Ziele, das hier erreicht werden soll. Glücklicherweise ist aber auch der Eifer der Astronomen keineswegs erkaltet; im Gegentheile um so mächtiger drängt er zu weiteren Forschungen, je zahlreichere und grössere Schwierigkeiten sich aufhäufen, und nicht früher wird er sich zur Ruhe setzen, als bis das vorgesteckte Ziel auf das Vollständigste erreicht ist. Aber hierzu wird es nothwendig sein, die Beobachtungsmittel möglichst zu verstärken. Während von den Astronomen, die sich zur Beobachtung einer totalen Sonnenfinsternis nach einem fernen Lande begeben haben, bisher der Leichtigkeit der Weiterbeförderung wegen, meistens Fernröhre von nur sehr mässigen Dimensionen auf die Reise mitgenommen wurden, wird man bei künftigen Finsternissen gut thun, auch grössere Instrumente mit in die Schranken treten zu lassen, welche gewiss wichtige Aufschlüsse über viele Einzelnheiten der Erscheinungen liefern werden. Auch die Photographie und die Telegraphen wird man während der Totalität

r. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentru

der Finsterniss möglichst in Anwendung zu bringen haben. Einzelne Versuche, welche von Warren de la Rue, Secchi u. a., bei der Finsterniss vom Juli 1860 angestellt wurden, haben gezeigt, dass wir auf die Möglichkeit einer genauen Darstellung der Lichterscheinungen während der Totalität durch Photographien, grosse Hoffnungen zu setzen berechtigt sind und gleichfalls bei der Finsterniss vom Jahre 1860, wurde zuerst der schöne Gedanke ausgesprochen, dass bei den nächsten zu erwartenden totalen Sonnenfinsternissen diejenigen Beobachter, welche die Finsterniss früher sehen, sogleich nach dem Ende der Totalität, wo dies möglich ist, mittelst des Telegraphen Mittheilung machen sollten an solche Beobachter, welche die Finsterniss erst eine oder mehrere Stunden später wahrnehmen, über Alles, was schon beobachtet und gemessen, und was noch zu beobachten übrig ist.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse Wien

Jahr/Year: 1862

Band/Volume: 1

Autor(en)/Author(s): Hornstein Karl

Artikel/Article: Die Lichterscheinungen bei totalen

Sonnenfinsternissen. 57-80