download unter www.zobodat.at

Die Lichtstrahlen.

Allgemein-verständliche Begründung eines bisher nur beiläufig behandelten, wichtigen Abschnittes der „physiologischen Optik“

von

Dr. G. H. Otto Volger, gen. **Senckenberg MFDH.**

download unter www.zobodat.at

Vorbemerkung.

Die hier folgende Arbeit bildet meine verspätete Beteiligung an dem 75jährigen Jubelfeste der Naturforschenden Gesellschaft zu Emden. Jenes Fest war auch für mich ein Jubelfest: dasjenige meiner 25jährigen Ehrenmitgliedschaft, für welches ich, auf die freundliche Einladung des Vorstandes, nach dem Spruche „Ehre verpflichtet", damals bereits eine Abhandlung zur Aufnahme in die Festschrift zugesagt, aber aus Irrtum in Betreff der Einsendungsfrist über den einzuhaltenden Zeitpunkt zurückgehalten hatte. Schon 45 Jahre früher war mir Gelegenheit geboten, den dermaligen Herrn Direktor der Gesellschaft — zu jener Zeit Bau-Konducteur der Eisenbahn zwischen Lehrte und Hildesheim — in seiner wissenschaftsfreundlichen Gesinnung kennen und dankbar verehren zu lernen. Jetzt, da derselbe in seiner hochausgezeichneten Würde, als Leiter der langbewährten und blühenden Vereinigung mir eine erneute Einladung zu Teil werden liess, benutzte ich freudig den erwünschten Anlass, ein unliebsam Versäumtes nachträglich einzubringen. Ich glaube mich der Hoffnung hingeben zu dürfen, dass die Vollständigkeit meiner Behandlung des, noch nie von anderer Seite in zusammenhängender Weise untersuchten

download unter www.zobodat.at

und uns doch Alle bei Tag und Nacht umspielenden Gegenstandes, durch den Aufschub erheblich gewonnen hat. Möge mir gestattet sein, die folgenden Blätter hier noch besonders dem Andenken des mir ewig unvergesslichen teuren Freundes

Herrn Professors Dr. M. A. F. Prestel,

Direktors der Naturforschenden Gesellschaft zu Emden über vierzig Jahre bis 1880,

zu widmen, welcher durch seine mustergültigen wissenschaftlichen Leistungen den Ruhm Emdens zu hohem Glanze verklärt hat.

Bad **Soden** bei Frankfurt, den 29. December 1891.

Am 77. Stiftungstage der Naturforschenden Gesellschaft zu Emden.

Der Verfasser.

download unter www.zobodat.at

Übersicht und Rechenschaft.

In manchen Fällen empfiehlt es sich, die Lesung eines Buches nicht von Vorn, sondern von Hinten zu beginnen. Man erkennt das Ziel, auf welches der Gang hinaus will, und gewinnt sofort Theilnahme für dasselbe. Alsdann gräbt man, rückwärts blätternd, allmählig tiefer und tiefer den Wurzeln nach, aus welchen das vorliegende Geisteserzeugniss erwachsen ist. Nichts hindert, später wieder den gewöhnlichen Gang einzuschlagen. Man wird nur um so verständnissvoller lesen, auch dem Geringsten, was so leicht für unwesentlich gehalten wird und doch oftmals gerade den Keim zum Wichtigsten in sich hegt, volle Geduld schenken und die darauf vom Verfasser verwendete Mühe mit Billigkeit würdigen.

Da das angedeutete Verfahren aber nicht Jedermanns Sache ist, so kann wenigstens ein kleiner Ersatz des durch dasselbe zu gewinnenden Vortheils dem Leser angeboten werden, indem man eine Übersicht des Inhaltes verbindet mit einer offenen Rechenschaft über die wichtigsten Ergebnisse, zu welchen der Inhalt führen soll. Ein Weg, zu welchem man durch Kenntniss des Endpunktes und der Zwischenstellen, sowie der allgemeinen Lage, vermittelst einer guten Landkarte vorbereitet ist, wird genussreicher zurückgelegt, als ein zielloser Irrpfad in unbekannter Gegend.

Der Verfasser sendet daher hier das Folgende voraus:

Einleitung Seite 1—10.

Der Apfel des Newton 1. — Kleinigkeiten. — Lichtstrahlen 2. — Ausgearbeitete Wissenschaft. — Grössenlehre. —

download unter www.zobodat.at

Beobachtungen 3. — Sehen. — Gesunde Augen. — Unvollkommenheiten. — Lichtstrahlen ein Erzeugniss von Unvollkommenheiten der Augen 4. — Wesen des Lichtes nach Newton: Lichtstoff; — nach Huyghens: Zitterung oder Wellenbewegung; — nach Oken und Schelling: Gegensatzwirkung. — Augennervenwahrnehmung. — Lichtquellen äussere und innere. — Bedeutung des Wortes „Strahl" 5. — Vorstellung von Lichtgeschossen 6. — Gewohnheitsmässige Täuschungen 7. — Strahlung ist keineswegs eine Eigenschaft des Lichtes, sondern unserer Augen. — Mangel an Aufklärung über die Lichtstrahlen im Schriftenschatze 8. — Die Lichtlehren von Huyghens und von Newton sind einem irreleitenden Scheine entsprungen. — Dieser Schein ist abhängig von der Beschaffenheit des wahrnehmenden Auges. — Verschiedenheiten der Durchmesser desselben Auges; — der beiden Augen eines Menschen; — der Augen verschiedener Leute 9. — Behelfe beim Gebrauche der Augen. — Unterstellungen. — Beschränkung der Sehöffnung. — Störende Mängel des Auges 10. — Ungenaue Anwendung des Wortes „Strahlen". — Unterscheidung. —

I. **Uneigentliche Strahlen**, für welche die Ursache der Strahlbildung ausserhalb unserer Augen zu suchen ist. Seite 11—52.

1. **Scheine** Seite 13—26.

Bedeutung des Wortes „Schein" 13. — Schein der Sonne. — Beleuchtung. — Licht. — Dunkelheit des luftlosen Raumes 14. — Bild der Sonne. — Himmel. — Der Sonnenschein als Lichtquelle 15. — Ungleiche Grösse des Scheinbildes. — Ringförmige Anordnung des Sonnenscheines 16. — Farbige Ringe nach dem Krakatoa-Ausbruche. — Das Blau des Himmels. —

a. Sonnenscheinbahnen Seite 16—24.

Sogenannte Sonnenstrahlen sind blosse Lichtscheinbahnen 16. — Allgemeinheit der Verwechslung von Lichtscheinbahnen und Strahlen, selbst bei Fraunhofer 17. — Entstehung der ersteren. — Ihr scheinbarer Verlauf. — Sonnenstrahlen im Zimmer. — Lichtloser Raum zwischen Sonne und Himmel 18. — Sonnenstrahlen im Walde. — Schatten. — Sonnenstrahlen im Gewölke 19. — Fächer der Morgen- und Abendröthe. — Rosenfinger der Eos. — Bedingungen dieses Scheines 20. —

download unter www.zobodat.at

Wolkenschatten in der Luft 21. — Falsche Darstellungen der Sonne. — Spiegelungs-Sonnenscheinbahnen 22. — Spinnen der Grossmutter 23. —

b. Polar-Scheine Seite 24—26.

Nord- oder Polar-Scheine 24. — Gehören dem Luftbereiche der Erde an 25. — Sind den Dämmerungs-Erscheinungen verwandt 25. — Ihre Strahlen sind Sonnenscheinbahnen 26. —

2. Lichtstrassen Seite 27—52.

Lichtstrassen sind Reihen von Spiegelbildern 27. —

a. Lichtstrassen in irdischen Landschaften Seite 27—31.

Lichtstrassen auf Wasser 27. — Sonnen- und Mondstrassen 28. — Sternenstrassen 29. — Leuchtthurmstrassen. — Laternenstrassen; — auf nassen Flächen 30. — Wechselverhalten der Empfindlichkeit des Auges bei Zunahme der Dunkelheit oder der Lichtstärke. — Lichtstrassen auf Nebel; — auf Spinnenfäden. —

b. Lichtstrassen in himmlischen Landschaften Seite 31—37.

Sonnenschweife 31. — Nebensonnenbänder. — Eisdunst in der Luft 32. — Hof der Sonne 33. — Fraunhofer's Erörterungen 34. — Künstliche Nachahmungen 36. — Färbung 37. — Seltenheit und Bedingungen. —

c. Lichtstrassen in kleinen Gegenständen. Seite 37—52.

Häufigkeit 37. — Stab- oder Fasergefüge. — Blättergefüge. — Zwillingsgefüge (Sternscheine oder Asterien) 39. — Babinet's Forschungen 40. — Volger's Forschungen. — Blätterdurchgänge 41. — Gefüge-Veränderungen. — Die Alten vom Berge. — Spaltbarkeiten 42. — Kalkspathe 43. — Drillinge von Zwillingen 44. — Krystall-Stöcke 45. — Sapphir. — Zusammengesetzte Sternsapphire 46. — Granat. — Pennin. — Allerlei künstliche Lichtbänder. — Platten, Fäden, Stäbe 47. — Gitter und Gewebe 48. — Beugungserscheinungen. — Ritzungen. — Irisknöpfe 49. — Wischflächen; — auf Brillen- und Brenngläsern 50; — auf der Hornhaut 51. — Pinselzüge. — Putz-

download unter www.zobodat.at

lichter. — Vielseitige Erscheinung der Scheinbänder 52. — Entfernung von der Lichtquelle wirkt als Verkleinerung derselben und als Verschärfung der Scheinlinien. —

II. Eigentliche Strahlen, für welche die Ursache der Strahlbildung in unsern Augen zu suchen ist. Seite 53 bis Schluss.

1. Der Thränen-Strahl Seite 55—62.

Strahl der Gnade 55. — Karl Schimper's Forschungen 56. — Volger's Forschungen 57. — Entstehung des Thränenstrahles 58. — Fraunhofer'sche Linien 60. — Auffassung der Lichtstrahlen als Spiegelbilder-Reihen bei den alten Ägyptern 61. — Welt des Scheines und Welt des Glaubens (Physik und Metaphysik) 62. —

2. Lider-Strahlen Seite 63—133.

Zweierlei Liderstrahlen: von den Meibom'schen Drüsen entspringt die Sternstrahlung — von den glatten Lidrändern die Blinzelstrahlung Seite 63.

a. Die Sternstrahlung Seite 63—109.

Vorstellung von der strahligen Gestalt der Gestirne 63. — Schneesterne. — Krystalle. — Baumast (Bombastus) 64. — Himmlische Sterne. — Voraussetzung ihrer Regelmässigkeit 65. — Sterne in Wappen und Kirchen. — Strahlenzahl der Sterne. — „Steigende“ und „sinkende“ Sterne. — Ägypter 66. — Stein von Susa. — Vielstrahligkeit. — Strahlen der Venus, des Jupiter und der Fixsterne 1. Grösse 67. — Mangel einer Erwähnung der Sternstrahlen im Schriftenschatze der Wissenschaft. — Länge der Strahlen. — An den Sternen sind zweierlei gänzlich verschiedene Strahlenarten zu unterscheiden. — Helmholtz unterschied zuerst die Haarstrahlen von den Sternstrahlen 68; — verwechselte aber die Sternstrahlen mit Zerstreuungsbildern. — Zerstreuungsfiguren nach Helmholtz 69. — Zerstreuungsbild des Mondes 70. — Zerstreuungsbilder von Leuchtflammen 71. — Sternstrahlen vor und nach Galilei. — Die Strahlen gehören nicht den Sternen, sondern unsern Augen an 72. — Sternstrahlen nach Newton. — Funkeln. — Wie entsteht die scheinbare Regelmässigkeit der Sterne 73. — Unterscheidung zwischen Sternstrahlen und Haarstrahlen. —

download unter www.zobodat.at

Befremdender Gang der Wissenschaft. — Humboldt's und Arago's angebliche Erklärung der Sternstrahlen nach Hassenfratz 74 ff. — Denkschrift und Bericht über dieselbe 75 ff. — Wirkung eines Rohres beim Hindurchsehen nach den Sternen 79. — Wichtigkeit der Augenlider für die Strahlenerscheinung. — Räthselhaftes Verhalten von Arago und v. Humboldt 80. — Helmholtz's Physiologische Optik behandelt die Sternstrahlen irrthümlich als Zerstreuungsblumen 81. — Erklärung der Sterne aus dem Gefüge der Linse 82. — Ein Verfahren zur Selbstbeobachtung des Baues der Linse im lebenden Auge. — Verschiedenartigkeit der Augen und ihrer einzelnen Durchmesser. — Beugungsfarben an den Zerstreuungsbildern 84. — Nachweis der Verwechslung von Sternstrahlen und Zerstreuungsbildern bei Helmholtz. — Zerstreuungs-Blumen. — Unterscheidung 85. — Die Sternstrahlen zeigen keine Beugungsfarben; — sind Reihen von Spiegelbildern. — Zweierlei Arten von Zerstreuungsblumen 86. — Helmholtz's Erklärung der Sternstrahlung durch den Faserbau der Linse. — Fick's Erklärungsversuch 87. — Wahre Erklärung der Sternstrahlung. — Ohne Augenlider keine Sternstrahlen. — Vergleichung der Sternstrahlen mit dem Thränenstrahle 89. — Wirkung der Meibom'schen Drüsen. — Die Sternstrahlen bestehen aus Reihen von Spiegelbildern, welche durch Fraunhofer'sche Linien getrennt sind 90. 91. — „Langgezogene" Lichtbilder nach Young, Sturm und Airy 91. — Strahlen sind nicht „langgezogene Lichtbilder". — Körnigkeit der Meibom'schen Drüsen verursacht pinselförmige Strahlungen. — Vervielfältigung der Strahlen durch die Beschaffenheit unserer Augen 92. — Vorstellung einer in Wirklichkeit nicht vorhandenen Regelmässigkeit. — Naturtreue in aller Naturwidrigkeit. — Beharrlichkeit der feinsten Eigenthümlichkeiten unserer Augen. — Einflusslosigkeit der Lichtquelle 93. — Verschiedenheit aller Augen. — Abgleichung der Bilder unserer beiden Augen zu einem Mittelergebnisse. — Ausdauer der Sterngestalt (?) durch die Lebenszeit. — Möglichkeit des Mangels jeglicher Sternstrahlung bei gewissen Augen. — Helmholtz's Vermuthung 94. — Humboldt's Irrthum. — Klarsichtigkeit bei Mangel der Sternstrahlung 95. — Sonne und Mond liefern wohl Zerstreuungsblumen, aber keine Sternstrahlen. — Verkleinerte Spiegelbilder der Sonne erzeugen ausgezeichnete Sterne. —

download unter www.zobodat.at

Verhalten des Mondes 96. — Sternstrahlungen von anderen Leuchtpunkten. — Nadelstiche. — Zeitungspapier. — Funken. — Die Zunderlade. — Glühwürmchen 97. — Irrlichter. — Liebchens Lampe 98. — Rauchfang- und Schachtsterne. — Das Weigel'sche Haus in Jena 99. — Spiegelungs-Strahlensterne 101. — Sonnen-Spiegelbilder als Strahlensterne. — Lichtregen 103. — Umgekehrte Stellung der gespiegelten Sterne 104. — Haarstrahlenkränze. — Wassersiggel-Fluren 105. — Vogelfüsse 106. — Schnee und Eis. — Schwerspathflinzchen in Zeitungen 107. — Gespiegelt werden nur Lichtpunkte; die Sternform bildet sich erst in unserm Auge. — Steigende und sinkende Sterne 108. — Künstliche Sterne. —

b. Die Blinzelstrahlung Seite 109—133.

Blinzelstrahlen 109. — Ihre Geschichte 110. — Descartes. — Rohault. — De la Hire 111. — Vieth. — Gilbert 112. — Kries. — Vernachlässigung der Blinzelstrahlen. — Schwerd 113. — Vieth's Verdienst theils todtgeschwiegen, theils entstellt 114. — Helmholtz; — verwechselt die Blinzelstrahlen mit seinen Zerstreuungsfiguren zweiter Art 115. — Blinzelstrahlen entstehen an den Lidrändern; — erstrecken sich nur auf- oder niederwärts. — Ihr Verhalten 116. — Ihre Hervorbringung. — Ihre Verwandtschaft mit Sternstrahlen 118. — Nebenstrahllinien 119. — Vervielfältigung. — Verdopplung durch künstliches Schielen 120. — Breite Lichtquellen. — Verwandtschaft mit dem Thränenstrahle 121. — Blinzelstrahlen von Lampen; — von Leuchtflächen. — Scheine. — Flammenartischocke 122. — Zertheilung von Blinzelscheinen. — Ihre Farbe. — Ihre Länge nach Vieth. — Begünstigung der Unterstrahlen 123. — Einwirkung der umgebenden Helligkeit oder Dunkelheit; — der Entfernung vom Leuchtpunkte 124; — des Empfindlichkeitszustandes der Augen. — Erklärung der Blinzelstrahlen. — Vieth und Kries 125. — De la Hire 127. — Vortrefflichkeit der Arbeiten Vieth's 129. — Sein „experimentum crucis.“ — Mängel der von Vieth gegebenen Erklärung der Blinzelstrahlung 130. — Wie wird aus einer Spiegelung ein „Strahl“. — Farben der Spiegelbilder 131. — Fraunhofer'sche Linien 132. — Todtschweigung der Sternstrahlung 133. — Nichterwähnung der Gestirne. —

download unter www.zobodat.at

3. Wimper-Strahlen Seite 135—145.

Verschiedene Strahlenarten wirken gelegentlich nebeneinander 135. — Wirkung der Augenwimpern. — Hauptsächlich bei Kerzenlicht. — Beobachtungsverfahren. — Reiherbüsche 136. — Gilbert's Beobachtung 137. — Farbenerscheinungen. — Verschiedenheit der Behaarung an beiden Lidern 138. — Vieth's Wahrnehmungen 139. — Maler Kolbe. — Federbusch-Strahlen Gilbert's 140. — Versuche des Verfassers. — Nichtbetheiligung der Augenbrauen 142. — Hornhaut. Zerrbilder. — Zerstreuungsblumen 143. — Helmholtz 144. — Fick. — Des Cartes. — Vieth.

4. Regenbogenhaut-Strahlen Seite 147—149.

Umstände, unter welchen die Regenbogenhaut ein selbstständiges Strahlengebilde bewirkt 147. — Feuerrad. — Spiegelung an dem Innenrande der Iris 148. — Nachschrift. — Mitwirkung des Gefüges der Linse. — Lichtdurchlässigkeit der Lider. — Sehvermögen neugeborener Hunde. — Fähigkeit „im Dunkeln“ zu sehen. — Das Feuerrad ist nicht ein aus dem Innern erzeugtes Licht 149. — Gegenseitige Störung der Feuerräder beider Augen. — Verweisung auf das mit den Haarsrahlen verwobene Hervortreten der Feuerräder beim Blicke auf die Sonne und auf „Elektrisches“ Licht.

5. Linsen-Strahlen Seite 151—171.

Die Linsen-Strahlen sind bisher fast noch gar nicht wissenschaftlich beachtet. 151.

a. Haarstrahlen Seite 151—166.

Haarstrahlen der Sonne 151. — Ihre Beobachtung. — Erscheinungsweise 152. — Benennung durch Helmholtz. — „Pfeile des Fernhintreffers Phoibos-Apollon“. — Vieth. — Helmholtz 153. — Gehören nicht der Sonne an, sondern unsern Augen 154. — Beweis. — Jeder kleinste Theil der Sonnenscheibe veranlasst einen eigenen vollen Haarstrahlenkranz. — Verhalten gegen Deckung. — Aufgangs- und Untergangs-Fächer. — Bisheriger Mangel einer Beschreihung 155. — Gefahrlosere Beobachtung; — im Zimmer; — im Eisenbahnwagen. — Haarstrahlen des verkleinerten Sonnenbildes 156. — Wirbelnde Lichtbogen von Feuerrädern. — Anscheinende Krümmung der Haarstrahlen. — Trichter- oder kegelförmige Anordnung. —

download unter www.zobodat.at

Farbenausbreitungen 157. — Gürtelartige Zusammenordnung. — Dunkle Gränzlinien. — Fraunhofer'sche Ringe. — Mitwirkung von Feuerrädern. — Blendschein der Sonne. — Folgen des höheren oder niederen Standes der Sonne 158. — Wirkung des Wasserdampfgehaltes der Luft. — Lilafarbe der Sonnenscheibe. — Weisser Schein. — Buttergelber Schein. — Zinnoberrother Schein. — Dieser zeigt Haarstrahlen 159. — Wirkung des Sonnenstandes und der Luftbeschaffenheit auf die Farben, nach Schwerd. — Weitere Farbenfolge nach Aussen um den zinnoberrothen Ring. — Der Bishop'sche Ring. — Irrige Auffassung durch Pernter. — Entstehung der Strahllinien 160; — in unserm Auge; — durch das Gefüge der Linse. — Gitterwirkungen. — Gewebe der Linse 161. — Helmholtz. — Thomas. — Die Linse bildet ein Gitter. — Die Haarstrahlen sind die Wirkung dieses Gitters 162. — Vergleichung mit dem Katzenaugen-Quarze. — Die ganze Sonnen-Pracht hat ihren Sitz nicht am Himmel, sondern in unserm Auge. — Auch der Bishop'sche Ring. — Mammolshain im Taunus. — Flögel 163. — Der Bishop'sche Ring ist nur ein Ringabschnitt; — sein nicht gesehener Theil ist auch nicht vorhanden. — Pernter. — Die Haarstrahlen sind Erzeugniss einer Unvollkommenheit unserer Linse 164. — Haarstrahlen der Sterne. Fixsterne. — Venus und Jupiter. — Haarstrahlen der Leuchtflammen; — der Elektrischen Beleuchtung. — Bogenlicht. — Bose. — Beatification 165. — Haarstrahlenkrone der Elektrischen Beleuchtung. — „Internationale Elektrotechnische Ausstellung" in Frankfurt a. M. — Grundverschiedenheit zwischen Leuchtflammen mit Spiegelbilderreihen- und mit Beugungs-Strahlen. — Bogenlicht 166. — Beugungsschein um Elektrische Sonnen. —

b. Beugungsscheine Seite 166—169.

Beugungsscheine 166. — Zerstreute Nebenbilder. — Flammenartischocke. — Haarstrahlen 167. — Feuerräder. — „Beschlagene" Brillen. — Pfauenauge. — Beugungsscheine durch behauchte Gläser. — „Wachsen" der Farbenringe. — Beugungsfarben um Kerzenflammen. — Auch hier Feuerräder 168. — Ursache des Wirbels. — Haarstrahlenkranz um einen Sonnenblick durch einen Nadelstich. — Arthur Stentzel's Beobachtung. — Schwache Lichtquellen üben unter begünstigenden Umständen kräftige Wirkungen 169.

download unter www.zobodat.at

c. Der Linsen-Stern Seite 169—171.

Die Sonne am Himmel erzeugt nicht die gewöhnliche Sternstrahlung 169; — aber wohl eine Sternstrahlung besonderer Art 170. — Beobachtung des Linsensternes. — Dieser ist ein Erzeugniss des Gefüges der Linse 171; — und ist von verschiedener Strahlenstellung je nach der Augenstellung bei der Beobachtung.

6. Netzhaut-Strahlen Seite 173.

Strahlenerscheinungen, welche durch Wirksamkeit der Netzhaut entstehen 173: — sind Dauerbilder rasch bewegter Leuchtpunkte. — Funkenwege. — Drachenschwänze. — „Feuerige Drachen“ oder Meteore. — Blitz: der Strahl aller Strahlen. — Lücke unseres Wissens. —

Die gesammte Darstellung der Lichtstrahlen, welche hier zum ersten Male versucht worden ist, beruht durchweg auf eigenen Beobachtungen, soweit irgend die einzelnen Erscheinungen sich mir darboten. Aber ich unterstelle meine Beobachtungen ausdrücklichst der Prüfung und allfälligen Berichtigung und Ergänzung durch die Beobachtungen der Nachfolger, welche ich nun auf diesem Gebiete zu finden hoffe. Solche Beobachtungen sind nicht so leicht und einfach, als sie wohl Manchem zu sein scheinen. Bei erster Wahrnehmung haben sie fast durchweg etwas Überraschendes, Verwirrendes, Täuschendes. Man muss oftmals sehen, um richtig zu sehen. Aber man muss auch viel denken, um zu verstehen, was man gesehen hat. Manche Zweifel steigen auf, nachdem die Gelegenheit zum erneuten Sehen vorüber ist. Nicht jede Beobachtung lässt sich durch sofortige Niederschreibung und Zeichnung festlegen und sicher stellen; daher kann man, bei späterer Erinnerung, leicht irren. Es ist aber für unsre Weltanschauung, für unsre Selbsterkenntniss, für unsre Wissenschaft und für unsre Kunst durchaus nothwendig und unerlässlich, dass alle Einzelnheiten klar werden. So lange mir vergönnt ist, zu leben, möchte ich gern mitarbeiten an der Vervollkommnung und Ergänzung meines Versuches. Daher fühle ich mich gedrungen, die Bitte auszusprechen, dass man etwaige Erweiterungen, Berichtigungen, Erörterungen, vor oder nach ihrer Drucklegung, gütigst wolle zu meiner Kunde gelangen lassen. Und da es wünschenswerth ist, recht viele Einzelnheiten und

download unter www.zobodat.at

Besonderheiten an richtiger Stelle dem Ganzen einzureihen, so möge doch Niemand verschmähen, irgend welche von ihm beachtete Erscheinungen umgehend zu beschreiben und mir auf einem oder anderem Wege mitzutheilen.

Nachschrift. Der in diesem Werkchen mehrfach eingeflochtenen Aufforderung zu eigenen Beobachtungen fühle ich mich gedrungen, hier eine Mahnung, ja Warnung, zur Seite zu stellen. Die ungewöhnliche Anstrengung der Augen, zumal aber die Beobachtung der Sonnenstrahlen, soweit solche nicht unter Anwendung von mildernden Schutzvorrichtungen erfolgen kann, scheint gefährlicher zu sein, als man ohne Erfahrung es denkt. Nachdem ich noch während der Abfassung der Schrift und der eigenhändigen Anfertigung der Zeichnungen mich vollkommen gesunden Gesichtes erfreut hatte, fand ich mich, gerade als der Druck begann, ohne irgend welche Vorahnung plötzlich auf einem Auge erblindet. Zum Troste gereicht mir, neben der einstweilen noch beruhigenden Erhaltung des anderen Auges, die Hoffnung, durch das Opfer, welches ich bringen musste, unser geistiges Sehvermögen vielleicht einigermaassen erhöht zu haben. Mein jetziger Zustand selber bot mir schon mehrfache Gelegenheit zu Beobachtungen über das Zusammenwirken beider Augen (beim Sehen), welches selbst nach der Erblindung des einen sich fortdauernd geltend macht. Würde mich auch der Gedanke nicht schrecken, im Dienste der Wissenschaft auch das zweite Auge zu verlieren — müssen wir doch Alle, ohne zu wissen wie bald, beide Augen schliessen, bevor es uns vergönnt ist, in reinerem Lichte zu wandeln — so möchte ich doch Niemanden verleiten, bei eigenen Beobachtungen mehr zu wagen, als er in Rücksicht auf die Anforderungen des irdischen Lebens auf's Spiel setzen darf.

Druckfehler,

um deren Verbesserung vor der Lesung der Abhandlung der Leser dringlichst gebeten sein möge.

Seite 10, Zeile 7 von Unten: statt Lichtstrahlen lies Lichtstrassen.
„ 127, „ 25 „ Oben: das Komma hinter Blinzelstrahlen muss getilgt werden!
„ 128, „ 6 „ Oben: statt „wenn das“ lies „wenn man das“.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft in Emden

Jahr/Year: 1890-1891

Band/Volume: 76

Autor(en)/Author(s): Volger Georg Heinrich Otto

Artikel/Article: Die Lichtstrahlen. Allgemein-verständliche Begründung eines bisher nur beiläufig behandelten, wichtigen Abschnittes der „physiologischen Optik“ I-XIV