

Ueber die
Geschwindigkeit des Lichtes.

Von

DR. H. PICK.

Vortrag, gehalten am 13. April 1863.

Unser verehrtes Mitglied, Herr Prof. Suess, hat uns unlängst in einem ebenso anziehenden als belehrenden Vortrage, durch einzelne schlagende Beispiele, die sowohl der Astronomie wie der Geologie entlehnt waren, dargethan, wie die gewöhnlichen Begriffe von Zeit und Raum durch den sich immer mehr erweiternden Kreis des Wissens einer ausserordentlichen Erweiterung zugeführt worden sind. Es sei mir gestattet, daran anknüpfend, zu zeigen, dass jener Begriff, welcher sich aus der Vergleichung von Zeit und Raum ergibt, der Begriff Geschwindigkeit durch die Fortschritte der exacten Wissenschaften eine nicht geringere, früher ungeahnte Erweiterung erfuhr.

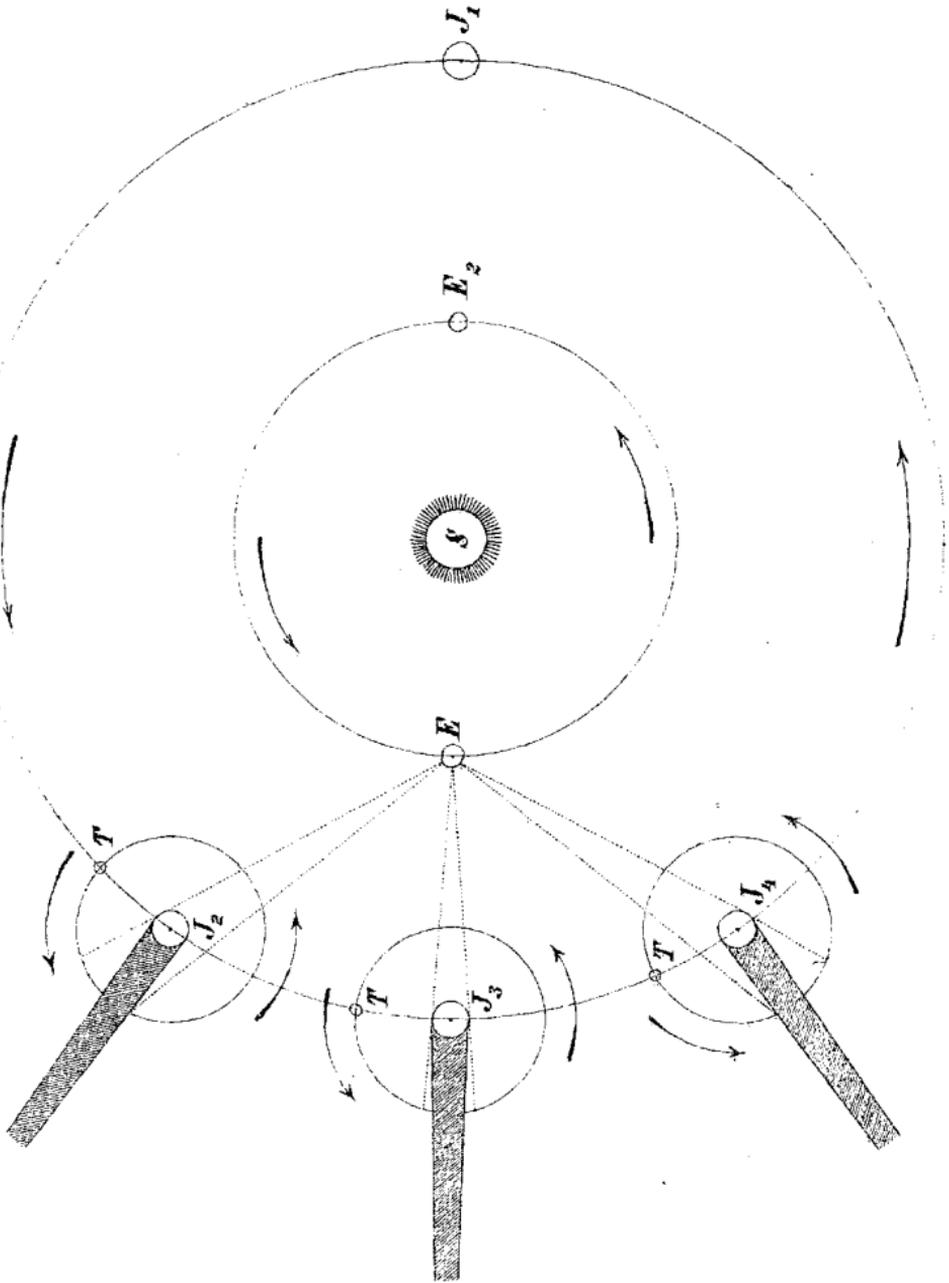
I.

Der berühmte Märtyrer für die Copernikanischen Lehren, Galilei (geb. 1564, gest. 1642), hatte sich vielfach mit der Idee getragen, durch verschiedene Versuche die Geschwindigkeit des Lichtes auszumitteln. Aber alle seine Anstrengungen, so wie die der Mitglieder der berühmten florentiner Academie blieben fruchtlos und mussten fruchtlos bleiben, weil, wie wir bald hören werden, alle irdischen Distanzen

gegenüber der erstaunlichen Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes in nichts zusammenschrumpfen. Dennoch steht die Entdeckung dieser Geschwindigkeit in einem, wenn auch nur mittelbaren Zusammenhange mit dem Namen des grossen Florentiners. Er hatte in der Zeit vom 7. bis 13. Jänner 1610, mit Hilfe des von ihm erfundenen und nach ihm benannten Fernrohres, die 4 Jupitersatelliten entdeckt und in ihren Bewegungen um den Hauptplaneten eine directe Bestätigung des Copernikanischen Systemes erkannt. Eine genauere Beobachtung der Bewegungen dieser Jupitermonde, die durch mehrere Jahre auf der Pariser Sternwarte von Olav Römer (geb. 1644, gest. 1710) im Vereine mit Dom. Cassini (geb. 1625, gest. 1712) angestellt wurde, gab Veranlassung zur Entdeckung der Geschwindigkeit des Lichtes.

Von den 4 Jupitertrabanten tritt nämlich der erste, d. h. der ihm nächste, der sich in einem mittleren Abstände von 57.000 Meilen um ihn herum bewegt, während jedes Umlaufes in dessen Schatten, und wird inzwischen verfinstert. Stellt in Fig. 1 der kleinere der beiden concentrischen Kreise die Erdbahn, der grössere hingegen die Bahn Jupiters vor; bedeutet *S* die Sonne, *E* die Erde und stellen J_1, J_2, J_3, J_4 verschiedene Stellungen des Jupiter vor, so ist, wenn durch die Pfeile die Bewegungsrichtungen der Planeten angedeutet werden, leicht einzusehen, dass, (wie dies die punktirten Linien

Fig 1.



andeuten) wenn sich Jupiter in J_2 befindet, von E aus nur der Moment des Austrittes des Trabanten aus dem Schatten, also der Moment des Aufhörens der Verfinsterung genau beobachtet werden kann, während z. B. bei der Stellung Jupiters in J_4 nur der Moment des Eintrittes des Trabanten in den Schatten des Hauptplaneten genau zu beobachten ist. Hat man nun Gelegenheit, mehrere solche Phänomene nach einander genau beobachten zu können, so kann man die Zeit angeben, die vom Eintritte des Trabanten in den Jupiterschatten bis zum nächstfolgenden Wiedereintritte verfliesst. Aus den genauen Beobachtungen der obengenannten beiden Astronomen ergab sich, dass dies Ereigniss nach je 42 Stunden 27 Minuten 33 Secunden sich wiederholt. Die Verfinsterungen der Jupitertrabanten waren ehemals für Bestimmung geographischer Längen äusserst wichtig, deshalb studirten die Astronomen diese Erscheinungen so genau. Befand sich ein halbes Jahr nach einer zu irgend einer Zeit beobachteten derlei Verfinsterung die Erde in E_2 , also in einer um den Durchmesser der Erdbahn grösseren Distanz vom Jupiter, dann trat die für diese Zeit und Stellung der Erde vorausberechnete Verfinsterung um 16 Minuten 26 Secunden später ein, als es die auf Grund der bekannten Umlaufzeit des Jupiter, seines Trabanten und der Erde geführte Rechnung erwarten liess. War jedoch eine Verfinsterung zur Zeit beobachtet worden, da die Erde sich in E_2 befand, und sah

man nach $\frac{1}{2}$ Jahre, wo die Erde mittlerweile nach *E* kam, der vorausberechneten Verfinsterung entgegen, so trat diese Erscheinung wieder nicht der Rechnung gemäss, sondern um 16 Minuten und 26 Secunden zu früh ein. Da sich nun im Verlaufe mehrjähriger Beobachtungen ergab, dass jene erwähnten Abweichungen von der Rechnung nicht aus Beobachtungsfehlern ableitbar seien, da sich vielmehr immer entschiedener herausstellte, dass jene Verspätung oder Verfrühung allmählig bis zu dem mitgetheilten Maximum wuchs, je nachdem die Erde sich vom Jupiter immer mehr entfernte oder ihm näherte, so erkannte der scharfsinnige Römer, dass die Ursache der Nichtübereinstimmung der Beobachtung mit der Rechnung nur darin ihre Erklärung haben könne, dass man auf die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes keine Rücksicht nahm. Cassini war anfänglich derselben Meinung, gab sie jedoch, durch Unregelmässigkeiten, welche die anderen Jupitertrabanten darboten, veranlasst, später wieder auf. Römer beharrte jedoch bei seiner Ueberzeugung, und knüpfte so seinen Namen an eine der grössten Entdeckungen der neueren Astronomie. (Die älteste Abhandlung, in welcher Römer der Pariser Academie seine Entdeckung vortrug, war vom 22. November 1675.) Nimmt man den mittleren Durchmesser der Erdbahn mit 41 Millionen Meilen an, so ergibt sich, dass das Licht in einer Secunde einen

Raum von mehr als 40000 Meilen durchfliegt ¹⁾. Begreiflicher Weise konnten irdische Entfernungen, deren sich die Florentiner Academiker bei ihren sehr rohen Versuchen bedienten, nicht ausreichen, um jene Geschwindigkeit zu messen.

Suchen wir die Lichtgeschwindigkeit unserem Verständnisse näher zu rücken. Eine abgeschossene Kanonenkugel hat eine Geschwindigkeit von höchstens 2400'; während das *Licht* den Raum von der Sonne zur Erde in 8 Minuten, 13 Secunden durchheilt, müsste jene Kugel, wenn sie mit stets gleichbleibender Geschwindigkeit sich bewegte, mehr als 6 Jahre fortfliegen, um das gleiche Ziel zu erreichen. Wenngleich die Geschwindigkeit, welche der Erdmittelpunkt bei der jährlichen Bewegung um die Sonne besitzt, $4\frac{1}{7}$ Meilen beträgt, was für unsere irdischen Verhältnissen entlehnten Begriffe ausserordentlich gross erscheint, so ist sie dennoch 10000 mal kleiner, als die des Lichtes. Erstreckte sich die atmosphärische Luft, und zwar in unveränderter Dichte und Spannkraft bis zur Sonne, so müsste man da die Schallgeschwindigkeit in der Luft beiläufig 1050' beträgt, wenn man sich des Schalles als Vermittlers bedienen wollte, mehr als 30 Jahre warten, um auf eine von der Erde an die Sonne gerichtete Frage Antwort zu erhalten; das Licht brauchte, wenn

¹⁾ Struve's genaueste Beobachtungen geben die Geschwindigkeit des Lichtes zu 41549 geograph. Meilen an.

man es als Boten benützen wollte, nur etwas über 16 Minuten! Der schnellste Vogel würde den Umfang der Erde — eine Distanz von 5400 Meilen — in etwa 3 Wochen zurücklegen; das Licht braucht dazu fast nur $\frac{1}{3}$ einer Secunde, also etwa die Dauer eines einzigen Flügelschlages jenes Vogels!

Und doch sind die Entfernungen, welche das Licht durchläuft und die Tiefen, welche mit Hilfe desselben unser Auge forschend durchdringt, noch viel staunenerregender, als selbst diese ausserordentlich grosse Lichtgeschwindigkeit. Denn aus des grossen Königsberger Astronomen Bessel's Bestimmungen der Parallaxe des durch ihn so berühmt gewordenen Doppelsternes 61 im Sternbilde des Schwanes (nach Bessel $0\cdot3483''$, durch die Temperatur-Correctionen von Peters auf $0\cdot3744''$ erhöht), ergibt sich der Abstand jenes Doppelsternes von der Erde zu 11 Billionen, 394000 Millionen Meilen, ein Abstand, der vom Lichte, trotz seiner erstaunlichen Geschwindigkeit erst in 3177 Tagen oder nahezu $8\frac{2}{3}$ Jahren durchlaufen wird. Wird die Mädler'sche Angabe der Parallaxe der Alcyone zu $0\cdot0065''$ als richtig angenommen, so folgt aus ihr, dass das Licht der Alcyone erst nach 500 Jahren zur Erde gelangt; oder mit anderen Worten, wir könnten, wenn durch irgend eine kosmische Revolution die Alcyone der Leuchtkraft plötzlich beraubt würde, erst 500 Jahre später dieses Ereignisses inne werden. Sind schon diese Angaben schwindelerregend, so schrumpfen sie doch

auch vor jenen zusammen, welche Sir John Herschel über die Entfernungen der von ihm in seinem 40füssigen Refractor beobachteten Lichtnebel macht. Doch es ist Zeit inne zu halten, da jede Bemühung, Grössen zu versinnlichen, welche die auf der Erde zugänglichen weit überschreiten, ihren Zweck verfehlen muss und leicht in das Kindische ausartet.

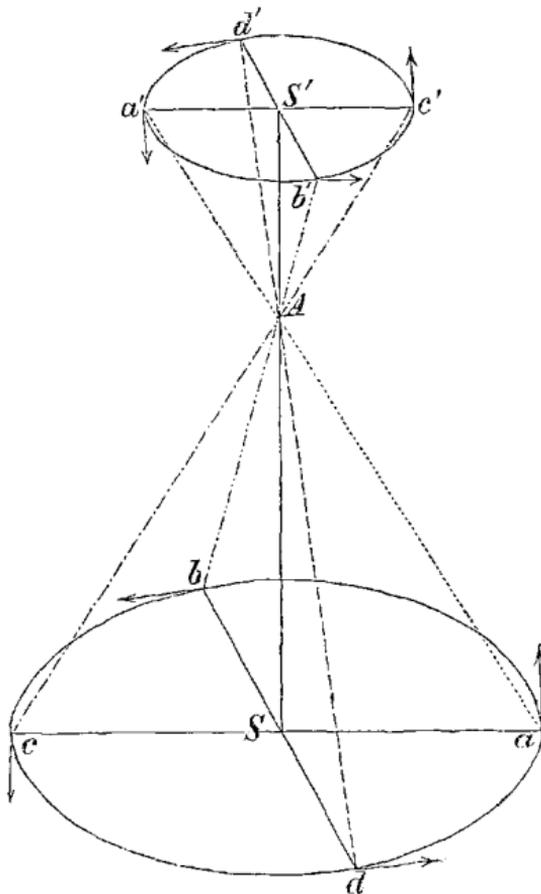
II.

Die Richtigkeit der Römer'schen Behauptung ward 1727 (also mehrere Jahre nach dessen Tode), durch Bradley's grosse Entdeckung der Aberration des Lichtes auf das glänzendste bestätigt. Dieser ausgezeichnete Astronom (geb. 1692, gest. 1762) war einer jener wenigen Glücklichen, deren ganzes Leben frei ist von Widerwärtigkeiten, Unruhen und Sorgen, den so oft unzertrennlichen Begleitern Jener, denen die Natur höhere Anlagen verleiht. J. Bradley bemühte sich Anfangs im Vereine mit S. Molyneux zu Kew, später allein zu Wanstedt, Fixstern-Parallaxen aufzufinden; eine Bemühung, welcher sich die grössten Astronomen in der Absicht mit unverdrossenem Eifer hingaben, um dadurch zu einer Entscheidung über die Richtigkeit des Copernikanischen Systemes zu gelangen.

Stellt in Fig. 2 *S* die Sonne, die grössere Ellipse, die Erdbahn vor, und bezeichnen *a*, *b*, *c* und *d* vier verschiedene Stellungen der Erde in ihrer

Bahn, wobei die Bewegungsrichtung der Erde an diesen vier Punkten durch die daselbst verzeichneten

Fig. 2.



Pfeile angedeutet wird; stellt überdies A einen im Pole der Ekliptikebene befindlichen Fixstern vor und ist seine jährliche Parallaxe, d. i. der Winkel $S A a$ nämlich der Winkel, unter dem vom Sterne aus der Erdbahn-Halbmesser $S a$ erscheint, überhaupt eine

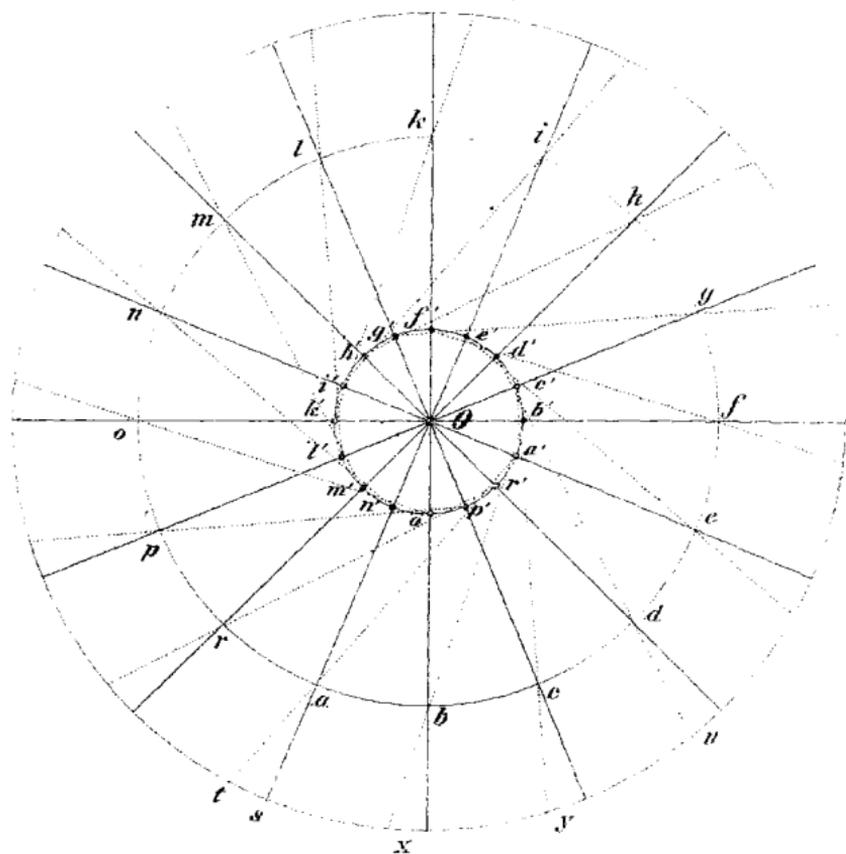
durch unsere Instrumente angebbare Winkelgrösse, so muss die von der Erde zum Sterne A gezogene Sehlinie in ihrer weiteren Verlängerung auf dem Himmelsgewölbe die kleine Ellipse $a' b' c' d'$ während eines Jahres beschreiben, so zwar, dass der Stern A , während die Erde den Bogen ab beschreibt, den Bogen $a' b'$ zu beschreiben scheint; während die Erde sich von b bis c bewegt, scheint der Stern den Bogen $b' c'$ zu beschreiben, während die Erde von c bis d vorschreitet, scheint der Stern den Bogen $c' d'$ zu beschreiben u. s. w. Vergleichen wir die scheinbaren Positionen des Sternes mit den gleichzeitigen der Erde in ihrer Bahn, so lehrt ein Blick auf unsere Figur, dass dieselben stets um 180° verschieden sind, d. h. während die Erde am weitesten nach Osten gekommen ist, erscheint der Stern am weitesten gegen Westen und umgekehrt.

J. Bradley hatte nun den Stern γ im Kopfe des Drachen, der nahe durch das Zenith von Kew geht, durch mehrere Jahre mit grosser Ausdauer beobachtet und bemerkt, dass in der That Aenderungen in der Lage dieses Sternes sich kundgaben, welche in die Periode eines Jahres eingeschlossen sind. In der ersten Freude glaubte er die so lange vergeblich gesuchte jährliche Parallaxe des Fixsternes endlich gefunden zu haben; allein eine nähere Betrachtung der jährlichen Veränderungen in der Lage des Sternes musste bald in ihm die Ueberzeugung wecken, dass dieselben keineswegs von einer paral-

lactischen Bewegung des Sternes herrühren können, dass also ihre Ursache anderswo liegen müsse. Er fand nämlich, dass (Fig. 2) zur Zeit, da die Erde in a stand, der Stern in d' , zur Zeit, da die Erde in b stand, der Stern in a' , zur Zeit, da die Erde in c stand, der Stern in b' , zur Zeit, da die Erde in d stand, der Stern in c' gesehen wurde, dass also zwar der Stern innerhalb eines Jahres gleichfalls die Ellipse $a' b' c' d'$ zu beschreiben schien, jedoch so, dass die gleichzeitigen Positionen der Erde und des Sternes nicht um 180° , sondern um 90° verschieden waren. Diese Veränderungen in der scheinbaren Lage aller Fixsterne, wonach dieselben alljährlich eine Ellipse beschreiben, deren halbe grosse Axe $20.44''$ beträgt, während die kleine Axe mit dem Abstand des Sternes von der Ekliptik sich ändert, nannte Bradley Aberration des Lichtes und ihm verdankt man zugleich den scharfsinnigen Nachweis der physischen Ursache derselben.

Zur Erläuterung dieser Erscheinung mag die Fig. 3 dienen. Denken wir uns in O , als dem Mittelpunkte einer kreisförmigen Rennbahn, Jemanden aufgestellt, der nach den Richtungen der Radien etwa Kugeln mit bestimmter, aber durchaus gleich bleibender Geschwindigkeit wirft. Denken wir uns ferner einen Kunstreiter im Kreise $abcd\dots$ mit unveränderter Geschwindigkeit galloppierend und eine beiderseits offene Röhre zu dem Behufe mit sich tragend, um die von O aus geschleuderten Kugeln

Fig 3.



aufzufangen und längs der Axe der Röhre durchfliegen zu lassen. Denken wir uns endlich in der Peripherie des äussern Kreises die Zuseher angeordnet und sei das Verhältniss der Geschwindigkeiten der Kugel und des Reiters gleich dem Verhältnisse der beiden Linien as und st . Sollte der in a stillstehende Reiter die in der Richtung Os geschleuderte Kugel mit jener Röhre auffangen und sie unbehindert durchlassen, so ist klar, dass die Röhre selbst, eigentlich ihre Axe, die Lage as annehmen müsste. So wie wir uns aber den Reiter mit einer Geschwindigkeit gallopirend denken, die zu der Wurfgeschwindigkeit der Kugel in dem oben angegebenen Verhältnisse steht, so wird derselbe, wenn er in a angelangt, jene eben dort anlangende Kugel mit seiner Röhre nicht nur auffangen, sondern auch unbehindert in der von O aus ihr ertheilten Richtung durchfliegen lassen will, diese Röhre in der Richtung at , also unter einen ganz bestimmten, von dem Verhältnisse der beiden Geschwindigkeiten abhängigen Winkel sat geneigt halten müssen. Den in der Gegend von st sitzenden Zuschauern, die nach der Haltung der Röhre urtheilen, wird es aber scheinen, nicht als ob die Kugel von O , sondern als ob sie von einem Punkte käme, der in der Verlängerung der Axe der Röhre liegt; die Kugel scheint ihnen also in der Richtung von a' zu kommen, dem Zuschauer in x scheint sie von b' , dem Zuschauer in y scheint sie von c' , dem Zuschauer in u scheint sie von d'

u. s. w. zu kommen, kurz die Ausgangspunkte der Kugel scheinen selbst in einem Kreise angeordnet zu sein, während in Wirklichkeit für alle Kugeln derselbe Ausgangspunkt O besteht. Stellt nun, um wieder vom Kleinen zum Grossen überzugehen, die Linie as die Lichtgeschwindigkeit (über 40000 M. in der Secunde), die Linie st dagegen die Geschwindigkeit der Erde bei ihrer jährlichen Bewegung um die Sonne ($4\frac{1}{7}$ Meilen) vor, stellt O den Fixstern, jene mehrerwähnte Röhre hingegen das Fernrohr vor, mittelst welchen der mit der Erde herumfliegende Beobachter das vom Sterne O entsendete Licht (versinnlicht durch jene Kugel) auffängt, so wird derselbe, wenn anders das Licht längs der Axe des Rohres ins Auge des Beobachters gelangen soll, dieses Rohr unter einem ganz bestimmten (vom Verhältnisse der beiden Geschwindigkeiten allein abhängigen) Winkel tas im Sinne der Erdbewegung nach vorwärts geneigt halten müssen. Dieser constante Aberrationswinkel beträgt nun für alle Sterne $20\cdot44''$ und findet, wie Bradley zeigte, seine richtige Erklärung einerseits in der Bewegung der Erde um die Sonne, anderseits in der Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes. Kennt man aber den Aberrationswinkel und die Geschwindigkeit der Erde, so lässt sich nach einfachen trigonometrischen Grundsätzen die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes ableiten und in der That stimmt dies Resultat mit dem Römer'schen merkwürdig überein. So sehen wir denn ein

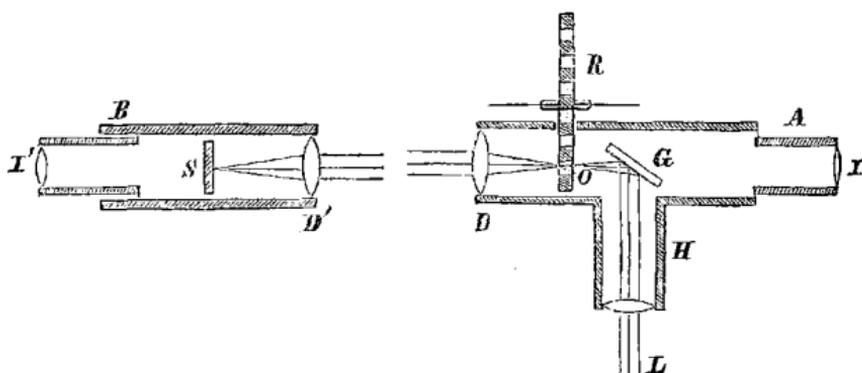
und dieselbe Wahrheit auf zwei von einander ganz verschiedenen Wegen gefunden; während jedoch Römer die Geschwindigkeit des reflectirten Sonnenlichtes aus der Vergleichung der Verfinsterungsepochen der Jupiterstrabanten ableitete, wurde durch Bradley die Geschwindigkeit des directen Fixsternlichtes gemessen, und mit der Entdeckung der Aberration zugleich der sinnliche Beweis für die Bewegung der Erde um die Sonne, und damit auch für die Wahrheit des copernikanischen Systemes geliefert. Aus beiden Entdeckungen geht aber auch hervor, dass das von was immer für einer Quelle stammende Licht sich in den himmlischen Räumen mit gleicher Geschwindigkeit fortpflanzt. Die Bemerkung dürfte von Interesse sein, dass Picard, der Lehrer Römer's mehr als ein halbes Jahrhundert vor Bradley eine wiederkehrende Bewegung des Polarsternes von ohngefähr 20'' bemerkte, welche „weder Wirkung der Parallaxe noch der Refraction sein könne und in entgegengesetzten Jahreszeiten sehr regelmässig sei.“

III.

Dem genialen und gewandten Physiker Fizeau in Paris, gelang es in neuester Zeit (1849), durch ein äusserst sinnreiches Verfahren sogar eine terrestrische Messung der Lichtgeschwindigkeit auszuführen. Zu diesem Behufe stellte er an zwei pas-

send ausgewählten Orten, zu Suresne und La Butte Montmartre in einer Distanz von 8633 Meter (26.575 par. Fuss) zwei Fernröhren so auf, dass sie ihre Objective einander zukehrten und ihre Axen in dieselbe Gerade fielen (s. Fig. 4). Das Fernrohr *A* war seitlich mit einer kurzen Röhre *H* versehen, welche

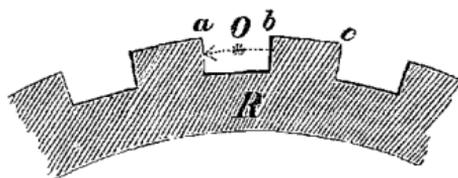
Fig. 4.



bestimmt war, von einer entsprechend angebrachten, intensiven Lichtquelle *L* Strahlen mittelst einer Linse aufzufangen. Dieselben wurden von einer planparallelen Glasplatte *G* aufgefangen und so reflectirt, dass sie sich in *O*, dem Brennpunkte des Objectivglases *D* vereinigten, um hierauf divergirend letzteres zu treffen. Bekanntlich treten Strahlen, die vom Brennpunkte einer Biconvexlinse ausgehen, nach dem Durchgange durch dieselbe parallel zu ihrer Axe aus. Die durch *D* gehenden Strahlen gehen daher parallel zur Axe weiter, treffen das Objectiv *D'* und werden nach dem Durchgange durch dasselbe in dessen

Brennpunkte vereinigt. Hier ist jedoch ein ebener Metallspiegel *S* senkrecht zur Axe des Rohres *B* angebracht; die Strahlen werden daher reflectirt und genöthigt, genau denselben Weg wieder in umgekehrter Richtung einzuschlagen. Die rückkehrenden Strahlen vereinigen sich wieder im Brennpunkte *O* und ein durch das Ocular *J* schauendes Auge wird, vorausgesetzt, dass sich kein undurchsichtiger Körper dazwischen stellt, durch die durchsichtige Glasplatte *G* hindurch einen sternförmigen Lichtpunkt in *O* gewahr. Das Fernrohr *A* war seitlich durchbrochen und ein gezähntes Rad *R*, welches sich um eine, zur Axe des Rohres parallele Axe beliebig schnell drehen liess, ragte mit einem Theile seiner Peripherie ins Innere des Rohres so hinein, dass der leuchtende Punkt *O* bei der Drehung des Rades von *J* aus, bald in einer Lücke zwischen 2 Zähnen gesehen, bald von einem Zahne verdeckt wurde. Jenes von Froment äusserst genau gearbeitete Rad trug am Umfange 720 Zähne und ebenso viele gleich breite

Fig. 5.



Lücken. Denkt man sich nun Fig. 5) den leuchtenden Punkt *O* in der Ebene des Rades und letz-

teres so gedreht, dass es in jeder Secunde eine Umdrehung vollbringt, so würde ein gegen *O* gerichtetes Auge diesen Lichtpunkt nach regelmässigen Pausen von je $\frac{1}{1440}$ einer Secunde gewahr werden; würde die Drehgeschwindigkeit verdoppelt, so würden diese Pausen halb so gross, bei dreifacher, sechsfacher u. s. f. Drehgeschwindigkeit, würden jene Pausen auf $\frac{1}{4320}$, auf $\frac{1}{8640}$ u. s. f. einer Secunde herabgemindert. Vergewenärtigt man sich nun, dass das durch *J* (Fig. 4) blickende Auge den Punkt *O* nur in Folge der von *S* zurückgeworfenen Strahlen leuchtend sehen kann; beachtet man ferner, dass auf *O* selbst Strahlen von der Lichtquelle nur in jenem Zeittheilchen gelangen können, während welchen der Brennpunkt *O* in einer Lücke zwischen 2 Zähnen des gedrehten Rades zu liegen kommt, so wird man begreifen, dass — wenn man überhaupt von der Voraussetzung ausgeht, dass das Licht nicht eine unmessbare Fortpflanzungsgeschwindigkeit besitzt, — bei allmählig gesteigerter Drehgeschwindigkeit des Rades der Erfolg eintreten muss, dass anfangs der Punkt *O* hell erglänzt, dass aber mit zunehmender Rotationsgeschwindigkeit der Glanz des Punktes *O* immer mehr abnimmt, bis derselbe endlich anhaltend verdunkelt bleiben muss. Dies trat beim Fizeau'schen Versuche in der That ein, sobald das Rad 12·6 Umdrehungen in jeder Secunde machte. Da unter diesen Umständen der Punkt *O* nur während $\frac{1}{18144}$ einer Secunde in einer Lücke zwischen 2 aufeinander fol-

genden Zähnen zu liegen kommt, so folgt daraus, dass das Licht den Zwischenraum vom Punkte O bis zum Punkte S und wieder zurück, also einen Weg von 17.266 Meter in $\frac{1}{18144}$ einer Secunde zurücklegt; das in J gegen O blickende Auge konnte deshalb diesen Punkt nicht leuchtend sehen, weil nach je $\frac{1}{18144}$ einer Secunde nicht wieder eine Lücke, sondern ein den Punkt O deckender Zahn des Rades an die Stelle trat. Aus dem eben geschilderten Versuche lässt sich nun vermitteltst einer einfachen Rechnung die Lichtgeschwindigkeit ableiten. In einer Secunde legt nämlich das Licht 18.144 mal 17.266 oder 313,274.304 Meter, oder (da 7419 Meter eine geographische Meile geben) etwas mehr als 42.000 geographische Meilen zurück. Man sieht, dass dies Resultat sehr gut mit dem von Römer und Bradley auf ganz anderem Wege gefundenen stimmt. Der Fizeau'sche Versuch ist ganz geeignet, die Richtigkeit der Messung selbst zu controlliren. Denn wird, nachdem die erste dauernde Verdunkelung eingetreten, die Rotationsgeschwindigkeit des Rades vermehrt, so fängt der Punkt O wieder an immer mehr zu erglänzen, und das Maximum des Glanzes tritt ein, wenn die Drehgeschwindigkeit des Rades das Doppelte der früheren ist (also bei 25·2 Umläufen in der Secunde). Bei noch weiter fortgesetzter Drehungsgeschwindigkeit wird die Wahrnehmung des Punktes O wieder undeutlicher, bis bei einer dreifachen Umdrehungsgeschwindigkeit (bei 37·8 Umläufen

in der Secunde), der Punkt wieder dauernd verdunkelt erscheint.

So wären wir denn unvermerkt wieder beim Ausgangspunkte unserer Betrachtung angelangt; denn Fizeau's Scharfsinn war es gelungen, jenes Problem zu lösen, an dem sich der Florentiner Philosoph vergebens abgemüht hatte. Aber welche Fortschritte hatten seitdem die mechanisch-technischen Wissenschaften, Künste und Gewerbe gemacht! Man denke nur, um Eines zu erwähnen, an das Fernrohr, welches Galilei zuerst construirte, und vergleiche damit die vervollkommneten Instrumente, die heutzutage aus den Werkstätten berühmter Mechaniker und Optiker hervorgehen. Das ist eben das Schöne und Erhabene der Naturwissenschaften, dass jeder Fortschritt auf einem Gebiete allen anderen zu gute kommt, und dass jede richtig erkannte Thatsache dem nimmer rastenden Forschergeiste den archimedischen Punkt bietet, um neue Hebel mit Erfolg ansetzen zu können.

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: 1864

Band/Volume: [3](#)

Autor(en)/Author(s): Pick Hermann

Artikel/Article: [Ueber die Geschwindigkeit des Lichtes. 449-468](#)