

Vierter Teil

Das Wesen und die Fortpflanzung des Lichtes

Nachdem wir den Schlüssel zur Erklärung aller Bewegungs- und Wärmevorgänge, sowie zur Entstehung der Substanzwelt gefunden haben, führt uns nunmehr der nächste Schritt mit geradezu zwingender Notwendigkeit zu dem Wesen und der Fortpflanzung des Lichtes. Mit scheinbarer Sicherheit hat die wissenschaftliche Forschung die Wellennatur des Lichtes einerseits und den stofflichen Charakter desselben andererseits (Energiequanten) erkannt. Allerdings tritt die Quanten-Theorie in schärfstem Gegensatz zur Huygens'schen Undulation-Theorie. Letztere hat aber noch vorläufig in den Interferenz- und Bewegungserscheinungen eine plausible Grundlage.

Nach unseren Überlegungen kann die Doppelnatur eines gleichzeitig wellenartigen und korpuskularen Vorganges der Lichtausbreitung bestehen, wenn man sie in der richtigen Weise deutet und vertieft. Im Grunde genommen verhalten sich die Lichtwellen zu den Quanten so, wie sich beispielsweise die Wasserwellen zu einem fahrenden Schiff oder die Luftwellen zu einem fliegenden Geschoss oder Flugzeug verhalten. Demnach wären also die Lichtwellen nichts anderes als eine sekundäre Erscheinung der Energiequanten oder, nach der hier entwickelten Anschauung, die Folge der in grosser Geschwindigkeit und in bestimmten gegenseitigen Abständen befindlichen Kleinstteilchen bzw. Kräftebälle. Aufgrund unserer bisherigen Erkenntnisse soll nun versucht werden, einen Weg aufzuzeigen, der es ermöglichen wird, das Lichtphänomen in allen Erscheinungsformen sinn- und vorstellungsgerecht zu deuten.

Das Urphänomen des Lichtstrahles

Wir haben bisher erkannt, dass das kleinste, unteilbare Teilchen einer Substanz – der sog. Kräfteball – nichts anderes darstellt, als ein Energievolumen, dessen Kern sich auf einem bestimmten Kältegrad befindet und dessen Mantel von einer bedeutend höheren Temperatur umgeben ist. Der Wesenszug der Elektrizität, sich durch Kälte zusammenzuziehen und sich durch Wärme auszudehnen, liess die dynamische Gleichgewichtszone des Kräfteballes entstehen. Der Kern des Kräfteballes stellt somit eine ruhende, potentielle Energie dar. Wird nun die Gleichgewichtszone eines Kräfteballes durch eine einseitige äussere Temperaturerhöhung gestört, dann reisst die Gleichgewichtszone an der Störungsstelle auf, d. h. die an dieser Seite angrenzende potentielle Kernelektrizität bzw. die im ersten Aggregatzustand der Materie befindliche Energie dehnt sich durch diese einseitige Erwärmung aus und tritt mit ungeheurer Kraft und Geschwindigkeit heraus und treibt durch die Reaktionskraft den Kräfteball in entgegengesetzter Richtung fort.

Wir haben also im Grunde genommen im Lichtstrahl nichts anderes vor uns, als das Urbild der Rakete und gleichzeitig einen Übergang der Substanz bzw. eine Rückführung in ihren ersten Aggregatzustand. Die Geschwindigkeit einer solchen Kräfteballrakete ist abhängig von dem Produkt aus Dichte mal Spannung der potentiellen Kernelektrizität. Da ein Kräfteball nahezu gewichtslos ist, so ist auch die Kraft, welche zur Beschleunigung dient, sehr klein. Die bis heute festgestellte hohe Geschwindigkeit von rund 300'000 km/sec entspricht annähernd der Expansion der potentiellen Energie. Dieses Mysterium des Lichtstrahles soll nun im folgenden an ganz konkreten Beispielen erläutert werden:

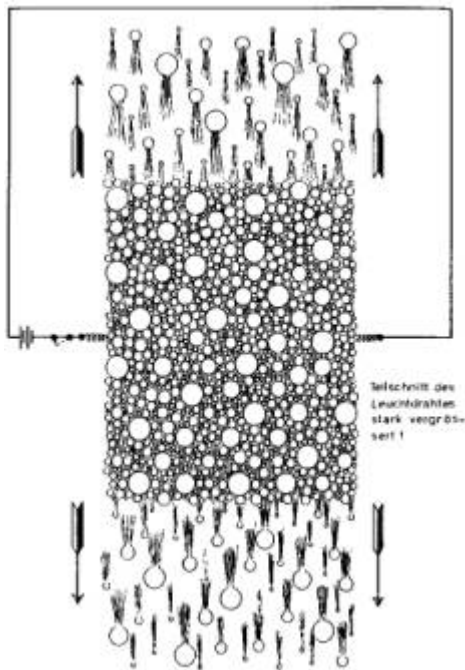


Abb. 38

Wie wir im Zweiten Teil bei der Besprechung über die Substanzbildung erkannt haben, gibt es so viele verschieden grosse Kräfteballdurchmesser als es Kerntemperaturen gibt. Selbst die sog. Elemente setzen sich noch aus zahlreichen verschieden grossen Kräftebällen gemäss der in ihrem Spektrum auftretenden Linien zusammen. Auf diese Zusammenhänge kommen wir noch später ausführlich zurück. Bringen wir eine Substanz – sagen wir den Glühfaden einer elektrischen Beleuchtung – auf eine hohe Temperatur, dann finden während des Glühens an der äusseren Peripherie des Glühfadens nach allen Seiten ununterbrochen Abstösse von Kräfteballraketen statt, und zwar solange, bis an einer besonders beanspruchten oder schwächeren Stelle der Vorrat an Kräftebällen erschöpft ist und der Stromkreis zwangsweise für immer unterbrochen wird.

Die Abb. 38 zeigt nun in schematischer Anordnung und in sehr starker Vergrösserung den Rand eines solchen Glühfadens. Wird der Glühfaden mittels elektrischen Stromes zum Glühen gebracht, dann werden die an der äussersten Zone des Glühfadens befindlichen Kräftebälle an ihrer dynamischen Gleichgewichtszone zuerst gestört, weil die nach der Achsenmitte des Glühfadens zeigende Kugelfläche der Kräftebälle infolge Stauung der zwischen der vorletzten und der letzten aufsteigenden Spiralströmung dieser Kräftebälle eine höhere Temperatur aufweist als die vom Glühfaden nach aussen abgekehrte und unberührte Kugelfläche. Es ist ohne weiteres einzusehen, dass die dynamische Gleichgewichtszone der Kräftebälle stets nur bei den äussersten Bällen einer Störung unterliegen und demzufolge derart aufgerissen werden, dass die Kernelektrizität die Kräftebälle durch Reaktion raketenartig abstösst, während die vorletzten, drittletzten Kräftebälle usw. allseitig gleichmässig erhitzt werden und solange keiner Störung ihrer Gleichgewichtszone ausgesetzt sind, bis auch sie schliesslich an die Reihe kommen und infolge Freilegung ihrer nach aussen zeigenden Kugelfläche abgestossen werden.

Da im selben Augenblick, in welchem sich die äussersten Kräftebälle abstossen, auch schon die nächsten folgen, so entsteht eine ununterbrochene Kette von Kräfteballraketen, welche wir in ihrer Wirkungsweise als Lichtstrahl bezeichnen. Jede Substanz wird analog ihrer chemischen Zusammensetzung verschieden grosse Kräftebälle abstossen und wird demzufolge – wie wir später noch erkennen werden – das für jede Substanz charakteristische Spektrum liefern.

Brechung des Lichtes

Fallen Lichtstrahlen in einem spitzen Winkel auf die Oberfläche einer durchsichtigen Substanz, so gehen dieselben nicht in der Einfallrichtung durch die Substanz, sondern werden innerhalb dieser von ihrer ursprünglichen Bahn abgelenkt.

Arten der Lichtbrechung

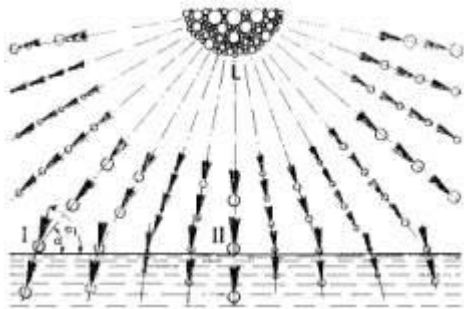


Abb. 39 Die Abb. 39 veranschaulicht schematisch zwei von einer gemeinsamen Lichtquelle ausgehende Strahlen I und II, welche im Falle von I im spitzen Winkel von Luft auf die Oberfläche von Wasser fallen. Der erste Fall zeigt augenscheinlich, dass sich der Kräfteball entsprechend seiner Kugelform, seines bestimmten Durchmessers, seines Strahlungswinkels α und seiner Aufprallenergie $c=(m \cdot v^2)/2$ sich zum Strahlungswinkel α_1 abrollt und unter diesem Winkel seine Bewegung in dem Wasser fortsetzt. Fällt ein Lichtstrahl wie im zweiten Fall der Abb. 39 im rechten Winkel auf die Wasseroberfläche, also der Strahlungswinkel α mit dem Einfallslot zusammen, dann findet kein Abrollen der Kugel statt und der Lichtstrahl wird nicht gebrochen, einerlei wie unterschiedlich gross die Kräfteballdurchmesser und die Beschaffenheit der durchsichtigen Substanz auch sein mögen.

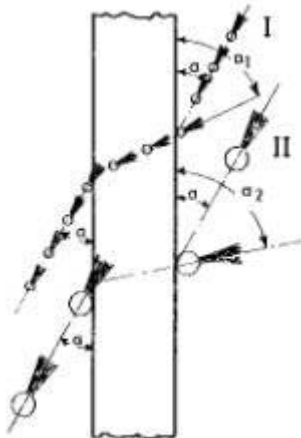


Abb. 40 In den folgenden Beispielen soll gezeigt werden, dass die Farben mit den Kräfteballdurchmessern und somit auch mit den Brechungswinkeln zusammenhängen. Die Abb. 40 veranschaulicht den Gang zweier Lichtstrahlen durch eine Glasscheibe mit planparallelen Flächen. Der Strahl I sei ein roter Lichtstrahl. Infolgedessen besitzt die Kräfteballrakete einen kleinen Durchmesser mit tiefer Kerntemperatur und hoher Stauwärme an der dynamischen Gleichgewichtszone bzw. eine sog. hohe Atomwärme. Durch den hohen Temperaturunterschied zwischen Kern- und Aussentemperatur ist die Spannung der potentiellen Kernelektrizität gering und die Dichte desselben hoch. Das Produkt aus Dichte mal Spannung ergibt die wirksame Raketenenergie, d. h. das einheitliche Kraftmass aller Raketen, welche die Fortpflanzungsgeschwindigkeit bewirkt. Da die Masse der Kräfteballraketen von ihrem Durchmesser unabhängig ist, so muss die Spannung und die Dichte der potentiellen Kernelektrizität in einem reziproken Verhältnis zueinander stehen.

Wenn also der rote Strahl I unter dem Winkel α auf die vordere Eintrittsfläche der Glasscheibe auftrifft, so rollt die Rakete gemäss ihrem Durchmesser und ihrer Fortpflanzungsgeschwindigkeit bis zum Winkel α_1 ab und passiert unter diesem neuen grösseren Winkel die Dicke der Glasscheibe. Auf der Austrittsfläche rollt die Rakete diesmal auf der gegenüberliegenden Halbkugel nach der entgegengesetzten Seite, und zwar unter dem gleichen Winkel wie der Eintrittswinkel α wieder aus der Glasscheibe.

Wir betrachten nun in unserer Abb. 40 den violetten Strahl II. In diesem Falle ist der Raketendurchmesser grösser als in Strahl I. Die Kerntemperatur ist demzufolge nicht so tief und die dynamische Stauzone kälter, d. h. die Atomwärme geringer. Infolgedessen ist die Dichte der potentiellen Elektrizität geringer und die innere Spannung desselben grösser. Das Produkt aus beiden ergibt aber wiederum die gleiche wirksame Raketenenergie wie im Falle des roten Lichtstrahles I. Somit haben alle im weissen Licht enthaltenen Farbstrahlen die gleiche Fortpflanzungsgeschwindigkeit. Trifft nunmehr der violette Strahl II unter dem gleichen Winkel auf die vordere Glasfläche, so rollt der grössere Raketendurchmesser entsprechend seines grösseren Radius und seiner Fortpflanzungsgeschwindigkeit bis zum Winkel α_2 ab und passiert unter diesem grösseren Winkel die Dicke der Glasscheibe und tritt wie beim Lichtstrahl I wieder unter dem gleichen Winkel wie der Eintrittswinkel α aus der Glasscheibe aus. Der violette Strahl II hat also analog seines grösseren Raketendurchmessers einen grösseren Durchgangswinkel bzw. einen grösseren Brechungswinkel wie der rote Lichtstrahl I.

Die Entstehung des Spektrums im Prisma

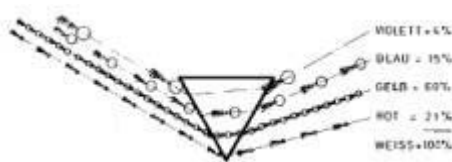


Abb. 41

Nun sind wir bei einem der interessantesten Lichtphänomene, der Entstehung des Spektrums, angelangt. Mit Recht galt dieses Phänomen in früherer Zeit als ein Heiligtum und wurde von eingeweihten Kreisen sorgsam behütet. Dieses Mysterium offenbart die Gebundenheit der potentiellen Kernenergie an die Materie und dessen Freiwerdung und Auflösung der Materie durch Lichtwerdung. Im Zusammenhang hiermit, und zum besseren Verständnis des Folgenden, soll vorausgeschickt werden, dass die Farbe an sich, also ausserhalb unseres Auges, überhaupt nicht existiert und dass dasjenige, was wir gemeinhin als Farbe bezeichnen, nur ein Ausdruck dessen ist, was wir auf unserer Netzhaut empfinden, wenn die ausströmende Elektrizität einer dort ankommenden Kräfteballrakete mit einer ganz bestimmten Intensität in den Sehnerv übergeht.

Diese in das Auge einströmende potentielle Elektrizität ist die Kraft, die dem Auge die Sehfähigkeit erhält. Wird diese Kraft dauernd unterbrochen, dann erlischt die Fähigkeit der Lichtaufnahme des Auges. Normalerweise entspricht die Intensitätsaufnahme der Sehnerven dem Umfang des sichtbaren Spektrums. Geringere Intensitäten werden nicht mehr empfunden. Damit ist aber keineswegs gesagt, dass unempfundene Intensitäten dem Auge gleichgültig sind. Wenngleich auch ultrarot der Intensität einer Kräfteballrakete mit geringer Spannung und grosser Kernelektrizitätsdichte entspricht, so besitzt hingegen ultraviolett eine Intensität von hoher innerer Spannung und geringer Kernelektrizitätsdichte. Immer ist die wirksame Raketenenergie pro Zeiteinheit massgebend, ob das Auge zu viel oder zu wenig Licht erhält.

Eine hohe Energie zerstört das Auge sehr schnell und eine zu geringe Intensitätsleistung zerstört das Auge allmählich. Um eine weitestgehende Anpassung an einen erträglichen Normal-Lichtintensitätseinlass zu erreichen, damit das Auge vor dem Zuviel oder vor dem Zuwenig geschützt wird, hat die Weisheit der Schöpfung die Iris-Blende des Auges zur Regulierung des Lichtstrahlen-Einlasses geschaffen. Um nicht allzusehr vom Thema abzuschweifen, wollen wir nun die Entstehung des Spektrums mittels eines Quarzprismas auf Grund der schematischen Zeichnung der Abb. 41 beschreiben.

Die Abb. 41 zeigt die als Farbe sich offenbarenden Kräfteballraketen in ihren jeweils den betreffenden Farben angemessenen Durchmessern und ihren gegenseitigen Abständen während ihres Fluges. Der Übersichtlichkeit wegen sind dieselben der Grössenordnung nach untereinander angeordnet. In Wirklichkeit aber nehmen dieselben ungeordnet ihre Flugbahn ein, so dass sich neben den kleinsten Raketendurchmessern auch die grössten befinden, genau so, wie die Kräftebälle innerhalb der Substanz chemisch gebunden sind. Daher kommt es auch, dass das zusammenhängende Spektrum erst von einer bestimmten Entfernung, vom Prisma an gerechnet, sichtbar wird, weil eben die kleinsten und die grössten Raketen auf der gesamten Eintrittsfläche des Prismas durcheinander gemischt ankommen. Wir wollen auf diese Zusammenhänge bei der Besprechung der Abb. 43 noch ausführlicher zurückkommen.

Verfolgen wir nun die einzelnen Raketen ihrer Grösse nach, so wie sie das Prisma passieren, dann finden wir – wie bei der Betrachtung der Abb. 40 – dass die grössten Raketen des sichtbaren Spektrums bei ihrem Auftreffen auf die schräge Prismafläche gemäss ihrem grösseren Kugelradius ein grösseres Kippmoment aufweisen und demzufolge eine stärkere Ablenkung durch das Prisma erfahren. Beim Verlassen des Prismas findet die Rakete die Austrittsfläche des Prismas in genau entgegengesetzter Winkelstellung vor wie beim Eintritt. Infolgedessen tritt die zuerst in das Prisma eingetretene Kugelhälfte zuletzt aus demselben, so dass wiederum ein Kippmoment entsteht, welches die Rakete zum zweitenmal um den gleichen Winkelbetrag zur Ablenkung zwingt. Verfolgen wir nun in der gleichen Weise die Flugbahn der kleinsten Rakete des sichtbaren Spektrums, dann finden wir hier beim Ein- und Austreten, gemäss dem kleineren Kugelradius ein kleineres Kippmoment und demzufolge auch eine geringere Ablenkung. Alle dazwischenliegenden verschieden grossen Raketendurchmesser erhalten ihre Ablenkung entsprechend ihrem vom Kugelradius abhängigen Kippmoment, so dass wir beim sichtbaren Spektrum zwischen Violett – dem grössten Raketendurchmesser – und dem Rot – dem kleinsten Raketendurchmesser – ein geschlossenes Farbenspektrum violett-blau-gelb-rot erhalten, wobei die Übergangsfarben indigo-grün-orange durch Mischung von violett und blau, blau und gelb, gelb und rot entstehen.

Die unsichtbaren ultravioletten Strahlen haben einen noch grösseren Raketendurchmesser als die violetten Strahlen. Aus diesem Grunde gehen sie auch nicht durch ein Glas mit engerem Strahlendurchlass und werden auch beim Durchgang durch Flüssigkeiten und Gase gemäss ihrem grösseren Widerstand aufgehalten oder verschluckt. Andererseits haben die unsichtbaren ultraroten Strahlen einen noch kleineren Raketendurchmesser als die roten Strahlen. Aus diesem Grunde haben diese Raketen die grössere Durchdringungskraft, d. h. den geringeren Widerstand beim Passieren von Flüssigkeiten und Gasen wie die andersfarbigen Strahlen bzw. Raketen mit grösseren Durchmessern. Die Durchmesser der roten Lichtstrahlen verhalten sich zum Durchmesser der violetten Lichtstrahlen wie der Brechungswinkel der roten zum Brechungswinkel der violetten Lichtstrahlen. Die Abb. 41 veranschaulicht ferner den ungefähren prozentualen Abstand der hintereinander folgenden verschiedenfarbigen Raketen, oder mit anderen Worten, das ungefähre Mischungsverhältnis der einzelnen Raketen pro Zeiteinheit. Der folgende Versuch liefert auch gleichzeitig den

Beweis für die Richtigkeit der Zusammensetzung des weissen Lichtes aus den Grundfarben des Spektrums rot, gelb, blau und violett. Misst man nämlich den Helligkeitswert des weissen Lichtes, welches man mit Hilfe eines Prismas auf einen Bildschirm projiziert, dann ist dieser Wert gleich der Summe der einzelnen Messwerte von den Spektralfarben des gleichen Prismas rot, gelb, blau und violett, wenn die Messung unter den gleichen Bedingungen des Bildschirmabstandes und der Beleuchtungsintensität wie beim weissen Licht durchgeführt wird. Prozentual verteilen sich die Messwerte in der Nähe der Fraunhofer'schen Linien A D G und H etwa wie folgt: rot 21 %, gelb 60 %, blau 15 % und violett 4 %. Die chemische Wirkung der Farbstrahlen ist demnach nicht von der quantitativen sondern von der qualitativen Beschaffenheit abhängig.

Obwohl zwar die wirksame Raketenergie bei allen Farbstrahlen die gleiche ist wie sie sich bei der Fortpflanzungsgeschwindigkeit äussert, so besteht doch ein wesentlicher Unterschied darin, ob der Zustand der Kernelektrizität eine hohe Dichte oder eine hohe Spannung hat. So bewirken beispielsweise die violetten Lichtraketen mit ihrer hohen Kernelektrizitätsspannung und geringen Kernelektrizitätsdichte das Ausscheiden von metallischem Silber aus den Salzen Chlorsilber, Jodsilber, oder Bromsilber, während andererseits die roten Lichtraketen mit ihrer hohen Kernelektrizitätsdichte und geringer Kernelektrizitätsspannung im Verein mit dem Chlorophyll der Pflanzen die Trennung der Kohlensäure in Kohlenstoff und Sauerstoff vollführen, wobei der Kohlenstoff zum Aufbau der Pflanzen und der Sauerstoff zur menschlichen und tierischen Atmung verwendet wird. Es wäre nicht abzusehen, was sich auf unserem Planeten ereignen würde, wenn sich das prozentuale Strahlungsgemisch auf Kosten der roten und zugunsten der violetten Lichtraketen ändern würde.

Diese Anschauung würde die Quantentheorie von Prof. Max Planck in mancher Hinsicht ergänzen. Die universelle Konstante h , auch Wirkungsquantum genannt, wäre gleich der wirksamen Raketenergie: Dichte mal Spannung mal Zeit. Nur dürfte es nicht heissen: Je grösser die Schwingungszahl, desto grösser ist das Energiequant, sondern es müsste heissen: „Je grösser die Anzahl der Lichtraketen pro Zeiteinheit, desto grösser ist das Energiequant“.

Nun wollen wir noch weitere Phänomene des Spektrums betrachten, um durch weitere Teilwahrheiten die Gesamtwahrheit dieser neuen Erkenntnis zu stützen. Es ist bekannt, dass die Temperatur des Spektrums von ultra-violett bis ultra-rot einen Anstieg erfährt. Worauf ist dieses nun zurückzuführen? Wir haben bei der Entstehung der Kräftebälle erkannt, dass die grössten Kräftebälle die geringsten Kerntemperaturen und demzufolge auch die geringste Stauwärme bzw. Atomwärme haben, während umgekehrt die kleinsten Kräftebälle die tiefsten Kerntemperaturen und demgemäss auch die höchste Stauwärme bzw. Atomwärme aufweisen. Betrachten wir in diesem Zusammenhang die ultravioletten und violetten Strahlen, also die grössten als Raketen wirksamen Kräftebälle, dann finden wir, dass in dem ultravioletten und violetten Raketenbereich des Spektrums infolge seiner geringen Atomwärme eine gewisse Anzahl Wärmeeinheiten zugeführt werden müssen, um eine Temperaturgleichheit mit dem ultraroten und roten Raketenbereich des Spektrums entsprechend dessen höherer Atomwärme zu erzielen. Auch spielt hier noch die Anzahl der Lichtraketen pro Zeiteinheit eine nicht unwesentliche Rolle.

Ein weiteres Phänomen bildet die Feststellung mittels des Spektrums, ob sich ein Stern unserer Erde nähert oder entfernt. Kommt ein Stern unserer Erde näher, dann findet im Spektrum eine Verschiebung nach violett statt; entfernt sich hingegen ein Stern von unserer Erde, dann tritt eine Verschiebung nach rot ein. Wie erklärt sich nun dieser Tatbestand mit der Anschauung der hier entwickelten Lichtraketen? Wir haben festgestellt, dass der Brechungswinkel einer Lichtrakete abhängig ist einerseits von deren

Fortpflanzungsgeschwindigkeit und andererseits von dessen Durchmesser. Nimmt nun entweder die Fortpflanzungsgeschwindigkeit zu oder ab, bzw. vergrößert oder verkleinert sich der Raketendurchmesser, dann ändert sich in allen Fällen jeweils der Brechungswinkel. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes ist zwar im Normalfall bei allen Lichtstrahlen konstant, aber sie ändert sich in dem Augenblick, wo die Anzahl der Lichtstrahlen in der Zeiteinheit geändert wird. Kommt also ein Stern auf uns zu, dann nimmt die Lichtgeschwindigkeit proportional der Geschwindigkeit des auf uns zueilenden Sternes zu, weil die Abstände der hintereinander folgenden Lichtstrahlen kleiner werden.

Die Lichtintensität nimmt dieserhalb ebenfalls zu. Demzufolge wird der Brechungswinkel des von diesem Sterne ausgesandten Lichtes entsprechend grösser, so dass eine Verschiebung gegen violett eintreten muss. Entfernt sich aber der Stern von uns, dann nimmt die Lichtgeschwindigkeit wiederum proportional der Geschwindigkeit des davoneilenden Sternes ab, weil diesmal die Abstände der Lichtstrahlen grösser werden. Die Lichtintensität nimmt diesmal ab. Demzufolge wird der Brechungswinkel des von diesem Sterne ausgesandten Lichtes naturgemäss kleiner, so dass wir eine Verschiebung des Spektrums nach rot erhalten. Dieses Doppler'sche Prinzip bietet bei seiner Übertragung auf die Wellentheorie theoretisch die grössten Schwierigkeiten und ist eigentlich bis heute überhaupt noch nicht in exakter Weise möglich gewesen.

Wenn wir folgern, dass die Lichtgeschwindigkeit konstant sei, dann trifft diese Folgerung nach den hier beschriebenen Gesetzmässigkeiten nur auf eine Lichtfortpflanzung innerhalb eines Raumes mit konstanter Temperatur zu. Das Kraftmass Dichte mal Spannung einer Lichtstrahlung ist wohl konstant, aber es besteht ein Unterschied darin, ob das Lichtteilchen einen Raum mit grosser aktueller Elektrizitätsdichte und geringer Spannung oder einen Raum mit geringer Dichte und hoher Spannung durchheilt. Wir wissen, dass die Dichte der aktuellen Sonnenelektrizität mit abfallender Temperatur (Sonnenferne) zunimmt und umgekehrt mit steigender Temperatur (Sonnennähe) abnimmt. Der Lichtstrahl wird also mit fallender Temperatur an Geschwindigkeit abnehmen und mit steigender Temperatur an Geschwindigkeit zunehmen.

Sollte dieser Nachweis im Laboratorium gelingen, indem man die Lichtgeschwindigkeit innerhalb einer entsprechend langen Kammer mit einer Temperatur von plus 60 Grad C misst, dann müsste die Lichtgeschwindigkeit grösser sein wie in einer Kammer mit 20 Grad C. Sollte diese Annahme bestätigt werden, dann könnte man die Rot- bzw. die Violettverschiebung der K-Linie auch damit begründen, dass das Licht kältere bzw. wärmere Zonen passiert, welche die Geschwindigkeit herabsetzen bzw. erhöhen und demzufolge eine Rot- oder eine Violettverschiebung verursachen. Auch bei unserer Erde hätte die Rot- und Violettverschiebung die gleiche Ursache. Wenn wir uns von der Sonne ab 21. Dezember entfernen, muss das Licht der Sonne bis zum 21. Juni stets kälter werdende Zonen passieren, was einer Geschwindigkeitsverzögerung des Lichtes und demzufolge einer Rotverschiebung entspräche, während umgekehrt ab 21. Juni bis 21. Dezember das Licht wieder stetig wärmere Zonen passiert, was einer Geschwindigkeitszunahme des Lichtes und demnach einer Verschiebung nach dem Violett gleichkäme.

Würde sich also diese Annahme durch Versuche bestätigen, woran der Verfasser nicht die geringsten Zweifel hegt, dann wäre auch die unglaubliche These, dass die Spiralnebel mit ihren unzähligen Sonnen von unserem Milchstrassensystem in jeder Sekunde zehntausend Kilometer auseinander rasen sollen, unhaltbar geworden. Denn die Grösse der Rot- oder Violettverschiebung wäre nur ein Mass für den unterschiedlichen Kälte- oder Wärmestand des Raumes, den das Licht dieser Spiralsysteme zu passieren hat.

Wie erklärt sich nun aber die Änderung des Spektrums, wenn die Temperatur eines zu untersuchenden Gases erhöht oder erniedrigt wird? Wir haben früher schon festgestellt, dass die dynamische Gleichgewichtszone eines Kräfteballes diejenige Zone ist, in welcher die unter dem Einfluss der höheren Aussentemperatur sich ausdehnende Kernelektrizität und die ihrem Kälte-Urzustand zustrebende, ausserhalb des Kräfteballes befindliche aktuelle Elektrizität sich das Gleichgewicht halten. Bei zunehmender Aussentemperatur vergrössert sich automatisch die dynamische Gleichgewichtszone, weil eben das Gefälle zwischen innen und aussen zunimmt, während bei abnehmender Aussentemperatur sich das Gefälle verringert und dadurch der Durchmesser der dynamischen Gleichgewichtszone kleiner wird. Demzufolge verschiebt sich also bei Erhöhung der Temperatur (Aussentemperatur) durch die Vergrösserung des Raketendurchmessers das Spektrum nach violett, während bei Verringerung der Temperatur der Raketendurchmesser sich verkleinert und das Spektrum sich nach rot verschiebt.

Warum mit zunehmendem Atomgewicht der Substanzen die Verschiebung der Spektrallinien nach dem roten Ende des Spektrums stattfindet, hängt damit zusammen, dass mit der Abnahme des Kräfteballdurchmessers der Brechungswinkel der abstrahlenden Substanzen sich verkleinert, wie wir dieses beim Strahlengang durch das Prisma hinreichend festgestellt haben. Da nun das Spektrum von ultraviolett bis ultrarot alle uns bekannten und noch unbekanntem Substanzen umfasst, so können wir das Spektrum auch als die Skala der Substanzbausteine und deren Kerntemperaturen bezeichnen. Die Lichtraketendurchmesser und die Kerntemperaturen der Kräftebälle sind also von ultraviolett bis ultrarot in allen ihren jeweiligen Lagen verschieden gross. Man kann also nicht sagen, dass die Lichtraketen der jeweiligen Bandbreiten z. B. von rot nur einen Durchmesser haben, sondern man hat hier über die ganze Breite einen fortwährenden Übergang von einem Durchmesser zum anderen anzunehmen.

An denjenigen Stellen, welche durch dunkle, sog. Fraunhofer'sche Linien gekennzeichnet sind, fehlen die betreffenden Raketendurchmesser, so dass wir hier eine Lücke zu verzeichnen haben, deren Ursachen eben von vornherein auf ein Nichtvorhandensein von bestimmten Kräftebällen bzw. Lichtraketen zurückzuführen sind und deren Abwesenheit auch durch Absorption bedingt sein können. Bombardiert man Lichtraketen mit solchen gleichen Durchmessers von der entgegengesetzten Richtung, dann heben sich deren Geschwindigkeiten gegenseitig auf und fallen daher beim Spektrum aus, d. h. es entstehen an deren Stelle dunkle Linien. Man darf sich die Durchmesser der dynamischen Gleichgewichtszonen der Kräftebälle bzw. der Lichtraketen nicht als äussere Begrenzung des Licht-Kügelchens vorstellen, sondern man muss darüber hinaus auch noch ein unsichtbares Kraftfeld sich vorstellen, welches auch beim Abrollen und Kippen wesentlich beteiligt ist. Es ist ähnlich wie beim Kleinstmagneten, dessen Kräfteumfang seinen substanziellen Teil auch noch weit überragt. Eine künftige Chemie wird mit den einzelnen Kräfteballdurchmessern rechnen müssen, wenn sie eine restlose Klarheit über die Kombinationsmöglichkeit neuer Substanzen gewinnen will.

Aus dieser Tatsache heraus dürfte es auch nicht möglich sein, über den Substanzcharakter anderer Himmelskörper etwas Positives auszusagen. Zur Erde gelangen Kräftebälle (Lichtraketen) der verschiedensten Durchmesser und Kerntemperaturen, welche innerhalb unserer Erdsphäre mit ihren spezifisch irdischen Spannungs- und Dichteverhältnissen so gruppiert werden, wie sie eben durch das Prisma der Durchmesser-Reihenfolge nach im Spektrum in Erscheinung treten. Daher kann man auch unmöglich annehmen, dass die Substanzen anderer Himmelskörper mit den irdischen Substanzen identisch sind. Was den Substanzen der verschiedenen Himmelskörper gemeinsam zu Grunde liegt, sind die

Urbausteine der Welt, welche wir als die Kräftebälle oder Lichttraketen kennen gelernt haben. Aus diesen Urbausteinen sind alle Substanzen der Himmelskörper nach deren jeweiligen gültigen Gesetzen aufgebaut. Bei unseren – zum Sonnensystem zählenden – Planeten werden die Substanz-Verbindungsgesetze von ihrem verschiedenen Sonnenabstand bestimmt. Was wir auf unserem Planeten Erde zum Beispiel als Eisen, Kupfer, Nickel usw. bezeichnen, hat nur auf der Erde seine Gültigkeit. Auf den anderen Planeten gibt es auf Grund deren Sonnenabstände andere Substanzverbindungen. Wenn wir zwar die Feststellung treffen, dass die Meteore, welche auf unsere Erde herniederprasseln, in der Hauptsache stets aus Eisen bestehen, so ist das nur ein Beweis dafür, dass alles, was durch die Reibung an der Lufthülle in eine Weissglut gerät, nunmehr der irdischen Gesetzmässigkeit unterworfen und neu gruppiert wird, und in dieser irdischen Zone mit seinem ganz bestimmten Spannungszustand eben nichts anderes entstehen kann als 90 % Eisen, 8 % Nickel und 2 % verschiedene Substanzen.

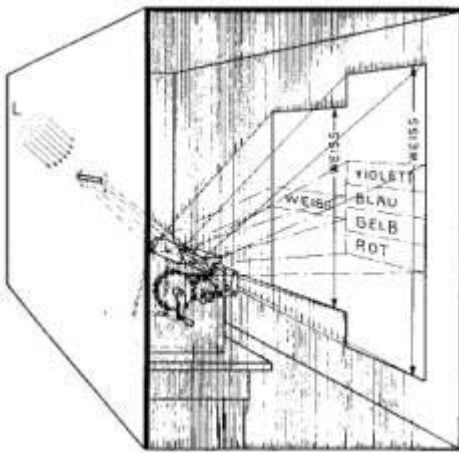


Abb. 42

Der hauptsächlichste Einwand, welcher von den Anhängern der Goethe'schen Farbenlehre immer wieder gegen die verschiedenfarbige Zusammensetzung des weissen Lichtstrahles gemacht wird, ist derjenige, dass die Mischung der einzelnen Farben beim Drehen des Farbkreises kein reines Weiss, sondern ein schmutziges Grau ergebe. Dieses hängt aber nur damit zusammen, dass die Mischfarben keine reinen Spektralfarben sind, mit Ausnahme der mittels einer Sammellinse wiederum auf einen Punkt zusammengeführten Spektralfarben. Letzteren Beweis lassen jedoch die Anhänger der Goethe'schen Farbenlehre nicht gelten, weil sie der Meinung sind, dass die durch das Prisma verursachten Spannungszustände des weissen Lichtes durch eine Sammellinse wieder aufgehoben werden. Folgendes Experiment, welches der Verfasser wiederholt ausführte, widerlegt nun eindeutig alle derartigen und unlogischen Einwände. Mischt man nämlich, wie es die Abb. 42 veranschaulicht, die mittels eines Prismas zerlegten reinen Spektralfarben durch eine rasche, oszillierende Bewegung des Prismas, dann entsteht auf dem Bildschirm reines weisses Licht.

Verlangsamt man die oszillierende Bewegung, dann wird zuerst an den Umkehrpunkten das Spektrum sichtbar, während aber bei noch langsamerer Bewegung das Spektrum auf der gesamten Wegstrecke sichtbar wird. Um nun festzustellen, ob das oszillierende Spektrum gegenüber dem weissen Sonnenlicht auch tatsächlich weiss erscheint, lässt man ein zweites, gleich grosses Prisma die oszillierende Bewegung des ersten Prismas mitmachen, wobei aber zu beachten ist, dass durch das zweite Prisma infolge Versetzung um etwa 120 Winkelgrade kein Spektrum entsteht, sondern von demselben nur weisses Licht auf den Bildschirm fällt, und zwar unmittelbar neben das Spektrum des ersten Prismas. Erhalten nun beide Prismen die gleiche rasche oszillierende Bewegung, dann ist bei einem Vergleich beider Lichtstreifen

nicht der geringste Unterschied in ihrem weissen Licht festzustellen. Bei diesem Versuch kann man nicht von Aufheben der Spannungszustände reden.

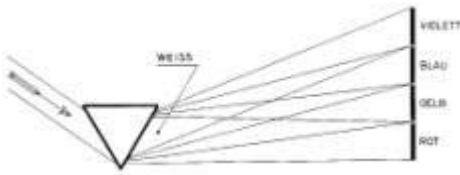


Abb. 43

Der zweite Einwand, der damals auch von Goethe gemacht wurde und heute noch von allen seinen Anhängern vertreten wird, ist dieser, dass von dem Auge unmittelbar hinter dem Prisma keinerlei Farbe, sondern nur weisses Licht wahrgenommen wird. Verfolgt man aber in objektiver Weise den Strahlengang durch das Prisma, zum Bildschirm nach der Abb. 43, dann findet man, dass das weisse Licht zunächst auf der gesamten Eintrittsfläche des Prismas auftritt. Da, wie schon früher erwähnt, im weissen Licht alle verschiedenen grossen Lichttraketen gemischt und noch ungeordnet den Raum passieren und ebenso auf der Eintrittsfläche des Prismas auftreffen, nehmen dieselben entsprechend ihrer Ablenkung von jedem Punkte der Eintrittsfläche aus ihren Weg durch das Prisma zur schräg gegenüberliegenden Austrittsfläche und werden hier zum zweitenmal abgelenkt.

Die aus der zweiten Prismafäche austretenden Lichttraketen sind gemäss ihrer zweifachen, d. h. ihrer Gesamtablenkung, fast noch genau so verschieden gross beieinander wie bei ihrem Eintritt in das Prisma. Entsprechend ihrem jeweiligen Durchmesser aber weichen sie alle in ihrer weiteren Flugbahn voneinander ab und so kommt es, dass das sichtbare Spektrum von rot bis violett erst bei einem bestimmten Abstand des Prismas von dem Bildschirm zusammenhängend wird, wobei auch die Breite des Spektrums von der Breite der Austrittsfläche des Prismas abhängig ist. Es ist nun einleuchtend, dass das Auge hinter der Austrittsfläche innerhalb eines genau bestimmaren Lichtkeiles (Abb. 43) nur weisses Licht wahrnehmen kann, weil in diesem Lichtkeile alle farbigen Lichttraketen enthalten sind, welche das Auge erreichen und in ihrer Gesamtheit die Empfindung des weissen Lichtes erzeugen. Wenn man nun bedenkt, dass gegenüber der Eintrittsöffnung des Auges nach Ramöny/Cajal auf der Netzhaut pro Quadratmillimeter im Mittel etwa 13'000 Nervenendigungen mit den dazugehörigen Aufnahmeelementen wie Stäbchen und Zapfen vorhanden sind, wird man verstehen, dass bei den kaum vorstellbaren kleinen Lichttraketendurchmessern die Lichttraketen zwischen den Stäbchen und Zapfen ihre Entladung abgeben und hier auf engstem Raum eine der Entladung gemässe Empfindung erzeugen, welche beispielsweise bei gleichzeitiger Entladung aller im weissen Licht vorkommenden farbigen Lichttraketen die Empfindung weiss erzeugen.

Wie die Abb. 43 noch weiterhin veranschaulicht, sind ausserhalb des weissen Lichtkeiles nicht mehr alle farbigen Lichttraketen enthalten, sondern eben nur violett-blau und rot-gelb. Die Überschneidungs- oder Mischfarben indigo-grün-orange wurden weggelassen. Es gelangen also ausserhalb des weissen Lichtkeiles auf die Netzhaut unseres Auges nur ein Teil der farbigen Lichttraketen, so dass wir diese Randstrahlen nie als weisses Licht empfinden können, wie dieses innerhalb des weissen Lichttraketenkeiles hinter der Austrittsfläche des Prismas wahrgenommen wird. Somit ist nun auch der zweite Einwand der Goethe'schen Farbenlehre gegenstandslos geworden.

Die Entstehung der Normalspektren

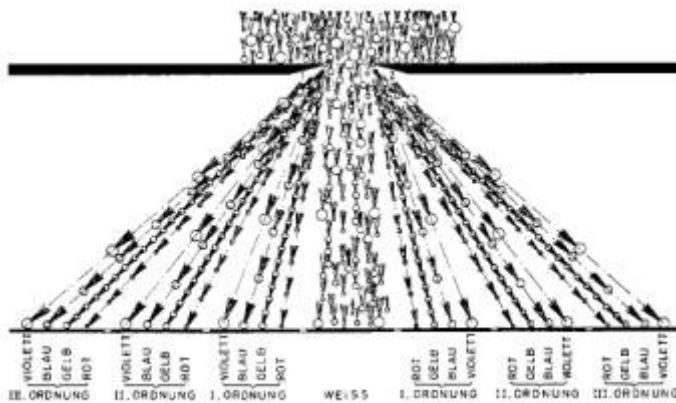


Abb. 44

Die Abb. 44 zeigt in schematischer Darstellung den Gang und die Ablenkung der Lichtstrahlen beim Durchgang durch eine schmale Schlitzöffnung. Auf dieser Abbildung ist ohne weiteres ersichtlich, dass diejenigen Lichtstrahlen, welche auf die Schlitzkanten 1 und 2 treffen, entsprechend ihrer Raketendurchmesser verschieden stark abgelenkt werden. Auch hier rollen sich die kleinsten Durchmesser weniger ab als die grösseren Durchmesser. Demnach treten auf dem Bildschirm links und rechts als erste Farbraketen des Spektrums erster Ordnung die roten und als letzte die violetten Lichtstrahlen auf. In der Mitte des Spaltes gehen alle im weissen Licht enthaltenen Farbraketen durch und werden daher auf dem Bildschirm als weiss empfunden. Es lässt sich dieses Phänomen besonders schön beobachten, wenn man die Sonne unmittelbar hinter einem Spalt von einem Tausendstel Millimeter Breite und einer Spaltdicke von einem Hundertstel Millimeter betrachtet, insbesondere aber, wenn man den Spalt in den Brennpunkt einer stark vergrössernden Linse rückt, welche in einem Tubus eingebaut ist. An Stelle des Spaltes kann man auch ein rundes Loch von einem Tausendstel Millimeter Durchmesser verwenden. In diesem Falle besteht das Spektrum jedoch nicht aus parallelen Längsstreifen, sondern naturgemäss aus parallel angeordneten Ringen in der gleichen Farbreihenfolge wie beim Spaltspektrum.

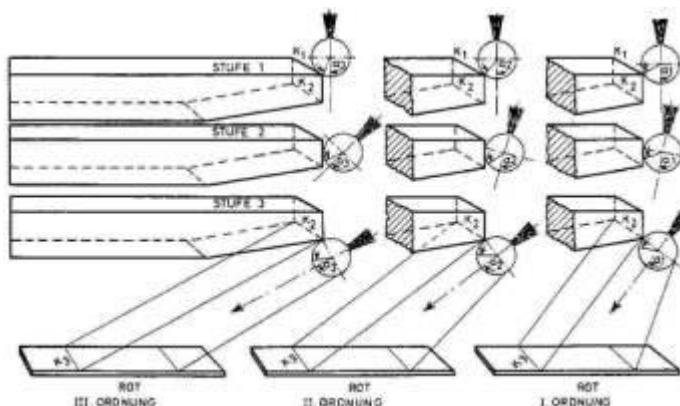


Abb. 45

Wie ist nun aber die Ursache der Spektren der ersten, zweiten und dritten Ordnung nach dem Raketensprinzip zu erklären? Zunächst wollen wir anhand der Abb. 45 zeigen, wie man sich den Ablauf der Lichtstrahlen beim Auftreffen auf eine Spaltkante vorzustellen hat. Bei allen Lichtstrahlen besteht die Möglichkeit, dass diese an ihren vorderen Halbkugeln an irgendeinem Punkte auf einer Spaltkante auftreffen können. Von diesem Auftreffen wird es in der Hauptsache abhängen, ob die Lichtstrahlen zur ersten, zweiten oder dritten Ordnung abgelenkt werden oder ob die Lichtstrahlen zurückgehalten, verschluckt, zerstreut werden und als diffus zu gelten haben. Da wir innerhalb der Bandbreite Rot eine grosse Anzahl

Übergänge von einem Raketendurchmesser zum anderen und alle Rot-Schattierungen zu verzeichnen haben, wollen wir in unserem Beispiel das Rot der Fraunhofer'schen A-Linie verwenden, welche infolge seiner ganz bestimmten Farbe auch einen ganz bestimmten Durchmesser und gemäss diesem auch eine ganz bestimmte Ablenkung hat. Diese Ablenkung ist wird in Abb. 45 in Verbindung mit drei verschiedenen Aufschlagpunkten der vorderen Raketenhalbkugel dargestellt und zwar sei der Winkel a_1 mit etwa 60° von der Flugachse der Rakete angenommen. Bei einem Aufschlag von etwa 60° findet die Rakete durch die Kante K_1 Widerstand und rollt sich entsprechend ab. Die Flugachse der Rakete neigt sich nach rechts und die Reaktionskraft der Rakete treibt diese bei der Kante K_2 nach links ab, so dass wir auf dem Bildschirm die Farbe Rot in der I. Ordnung und als äussersten Begrenzungsstreifen eine dunkle Linie K_3 haben.

Diese dunkle Linie entsteht zwangsläufig und ist nichts anderes als die Folge gleicher Raketendurchmesser, welche durch die Spaltkante K_2 frontal ausgerichtet werden. Wie wir oben gesehen haben, sind im Rot zahlreiche Schattierungen vorhanden, welche im Spektrum gegen Gelb auf grössere Raketendurchmesser zurückzuführen sind. Aus diesem Grunde reihen sich an K_3 noch eine ganze Anzahl solcher dunkler Linien an, deren jede einzelne Linie aber auch nichts anderes ist, als die frontale Ausrichtung gleich grosser Lichttraketen durch die untere Spaltkante K_2 . Als einen Beweis dafür, dass diese dunklen Spaltlinien K_3 mit Wellenlinien überhaupt nichts zu tun haben, sei angeführt, dass diese K_3 -Linien mit jeder beliebigen Formgebung der Spaltkante K_2 – mag diese Schlangen-, Bogen- oder Zick-Zack-Form haben oder sonstwie beschaffen sein – genau parallel verlaufen und nur in unmittelbarem Zusammenhang mit den verschiedenen grossen Durchmessern der Lichttraketen stehen. Diese dunklen K_3 -Linien erscheinen nur deshalb dunkel, weil sie die punktförmig aneinandergereihte Randbegrenzung der Raketendurchmesser darstellen und keinerlei Reizwirkung auf der Netzhaut bewirken. Sie könnten überhaupt nicht in Erscheinung treten, wenn nicht die durch sie eingeschlossenen Raketen gemäss deren Entladung eine Farbempfindung hervorrufen würden.

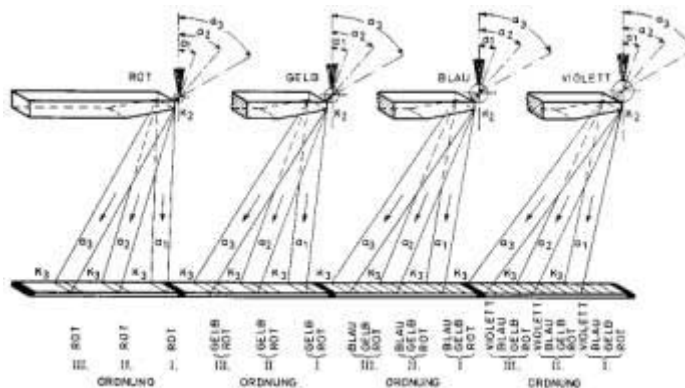


Abb. 46

Bei dem roten Lichtstreifen II. Ordnung handelt es sich um einen Raketen-aufschlagwinkel a_2 bei etwa 40° von der Raketenflugachse aus gemessen. In diesem Falle findet die Rakete durch die Kante K_1 einen noch grösseren Widerstand und rollt sich demgemäss noch mehr ab, so dass die Flugachse der Rakete noch mehr nach rechts neigt und somit die Reaktionskraft die Rakete bei der Kante K_2 noch mehr nach links treibt. Wir erhalten also auf dem Bildschirm die Farbe Rot II. Ordnung. Auch hier treten die dunklen Linien K_3 wie schon besprochen auf. Bei dem Rot III. Ordnung besitzt der Raketen-aufschlagwinkel a_3 etwa 20° von der Flugachse aus gemessen. Hier ist die Ablenkung aus genau den gleichen Gründen noch stärker als beim Rot II. Ordnung. Auch hier treten die dunklen Randbegrenzungslinien durch die frontale Ausrichtung gleicher Raketendurchmesser auf. Die Abb. 46 zeigt endlich die Entstehung der

gesamten Spektren I., II. und III. Ordnung durch die Einfügung der stetig grösser werdenden Farbraketen Gelb-Blau-Violett. Entsprechend der grösser werdenden Raketendurchmesser wird die Ablenkung durch das stetig zunehmende Kippmoment immer stärker, so dass die fehlenden Farblücken der Reihe nach stetig mehr ergänzt werden. Der Übersichtlichkeit wegen wurden die Raketenaufläufe nur durch die Winkel a_1 , a_2 , a_3 und die Flugbahn nur durch Pfeile gekennzeichnet. Es ist anzunehmen, dass mit grösster Wahrscheinlichkeit die Lichttraketenaufläufe auf der Spaltkante K_1 in gewissen Grenzen variieren und deshalb die Raketen innerhalb ihrer Flugbahn etwas streuen, was sich schon darin zeigt, dass die Spektren eine breitere Basis zeigen und die einzelnen Farben ineinander übergehen.

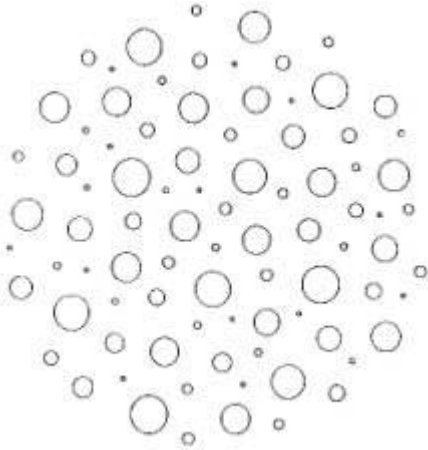


Abb. 47

Nach dieser grundsätzlichen Klärung des Lichtphänomens können wir es nun auch ohne weiteres wagen, an die Polarisation des Lichtes heranzutreten. Wären wir in der Lage, einen Schnitt quer zur Strahlrichtung eines Lichtbündels zu machen, dann würde sich nach Abb. 47 folgendes Bild ergeben: Wir würden nichts weiter wahrnehmen als eine Anzahl verschieden grosser Lichttraketen, welche auf ihrer hinteren Halbkugelhälfte eine aufgerissene Öffnung hätten, aus welcher Kernelektrizität strömt, die bei den kleinsten Durchmessern mit geringster Spannung und grösster Dichte und bei den grössten Durchmessern mit grösster Spannung und geringster Dichte ausströmen würde. Lassen wir nun ein solches Strahlenbündel im rechten Winkel auf einen Ring R fallen, welcher vor einem Prisma P der Abb. 48 aufgestellt ist. Sämtliche Strahlen bzw. Lichttraketen, welche die äussere und die innere Ringkanten K_1 , K_2 , K_3 , K_4 berühren, werden von ihrer Flugbahn abgelenkt, während alle übrigen Strahlen ihre Flugbahn ausserhalb des Ringes und innerhalb der Ringöffnung ungehindert zurücklegen können und unabgelenkt auf die Eintrittsfläche des Prismas in einem ganz bestimmten Einfallswinkel a treffen.

Diese Strahlen bzw. Lichttraketen gehen, wie oben bereits schon beschrieben, durch das Prisma hindurch und werden unmittelbar hinter demselben, innerhalb des Lichtkeiles als weisses Licht empfunden und treten ausserhalb des Lichtkeiles infolge ihrer unvollständigen Zusammensetzung als farbige Randstrahlen auf. Untersuchen wir nun zunächst diejenigen abgelenkten Strahlen, welche auf ihrer Flugbahn die äussere Ringkante K_1 und K_2 berühren, dann finden wir in überraschender Weise, dass der Einfallswinkel a_1 der oberen Lichttrakete um den Betrag ihres Ablenkungswinkels b_1 vergrössert wird, während der Einfallswinkel a_2 der unteren Lichttrakete um den Betrag ihres Ablenkungswinkels b_2 verkleinert wird. Schauen wir uns daraufhin einmal die Strahlenablenkung der inneren Ringkante K_3 und K_4 an, dann finden wir hier, dass der Einfallswinkel a_3 der oberen Lichttrakete um den Betrag ihres Ablenkungswinkels b_3 diesmal verkleinert wird, während aber der Einfallswinkel a_4 der unteren Lichttrakete der Ringöffnung um den Betrag ihres Ablenkungswinkels b_4 diesmal

vergrössert wird. Alle Lichttraketten, deren Einfallswinkel a verkleinert werden, beginnen mit der Farbe Rot und Gelb und alle Lichttraketten, deren Einfallswinkel eine Addition erfahren, d. h. gegenüber dem normalen Einfallswinkel a vergrössert werden, beginnen mit der Farbe Blau und Violett. Wir haben es also bei der Polarisation mit einer gesetzmässigen Halbierung oder Mitten teilung des Spektrums auf der Grundlage der Subtraktion und Addition der jeweiligen Raketenablenkungswinkel b gegenüber dem normalen Einfallswinkel a zu tun. Es wurde bei der Abb. 48 bewusst ein Ring gewählt, weil man bei diesem alle überhaupt vorkommenden Polarisationsgrade von Null bis zum höchsten Grad der Ablenkung bei 90° erreicht. Dieser höchste Grad der Ablenkung wird dort erreicht, wo die Tangenten der äusseren und inneren Ringkanten parallel zur Achse des Prismas stehen und der tiefste Grad der Polarisation, also Null wird erreicht, wo die Tangenten der äusseren und inneren Ringkanten 90° Grad, also im rechten Winkel zur Achse des Prismas stehen.

Zwischen Null und 90° sind alle Subtraktions- und Additions-Winkel der Lichttraketten enthalten. Beschreibt man also in unserem Ringbeispiel um die äussere Ringkante von der Mittenachse des Ringes nach oben, also von 0° bis 90° , eine Kreisbewegung, dann nimmt die Ablenkung der Lichttraketten zu, d. h. die Einfallswinkel a werden grösser. Fährt man über 90° hinaus, dann werden die Winkel der Ablenkung wieder kleiner und bei 180° erreichen die Winkel wieder 0° bzw. den normalen Einfallswinkel a . Fährt man über 180° nach unten weiter, dann nimmt die Ablenkung der Lichttraketten bis 270° wieder zu, nur mit dem Unterschied, dass diesmal die jeweiligen Einfallswinkel a kleiner werden. Von 270° bis 360° nehmen die Einfallswinkel wieder zu und erreichen bei 360° bzw. dem Ausgangspunkt 0° wiederum den normalen Einfallswinkel a . Verfolgt man aber in der gleichen Weise die Berührung der Lichttraketten an der Innenkante des Ringes von 0° bis 90° nach oben, dann werden die jeweiligen Einfallswinkel nicht grösser als bei der äusseren Ringkante, sondern kleiner, bis diese bei 180° wieder auf Null, d. h. auf den normalen Einfallswinkel a gesunken sind. Ebenso werden über 180° hinaus bis 270° die Einfallswinkel nicht kleiner als bei der äusseren Ringkante, sondern grösser, bis dieselben bei 360° bzw. 0° wieder den normalen Einfallswinkel a erreicht haben.

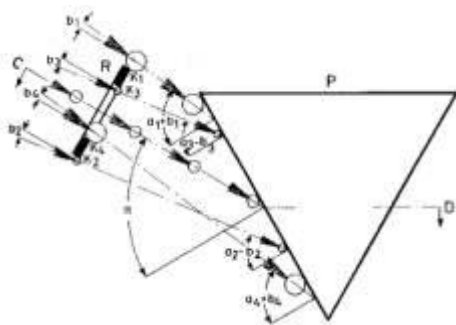


Abb. 48

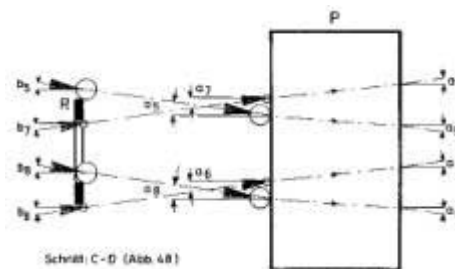


Abb. 49

Schnitt C-D (Abb. 48)

Wie kommt es nun aber, dass die Polarisation bei der rechtwinkligen Einstellung der äusseren und inneren Ringtangente zur Prismaachse auf Null herabsinkt, d. h., dass diese Lichttraketten beim Passieren des Prismas nach ihren Farbwerten bzw. nach ihren Durchmessern, ihrer Grössenordnung nach nicht sortiert werden? Oder mit anderen Worten, warum die zur Prismaachse rechtwinklig stehenden Lichtkanten ohne farbige Ränder gesehen werden? Wie die Abb. 49 als Schnitt C-D der Abb. 48 veranschaulicht, handelt es sich hierbei um das gleiche Prinzip des Strahlenganges wie bei planparallelen Glasplatten, welches wir bei der Besprechung der Abb. 40 bereits schon beschrieben haben. Die Lichttraketten K_5 und K_6 werden bei der Berührung der inneren Ringkanten abgelenkt und erleiden beim Ein- und Austritt zum Lot eine Ablenkung a_5 - a_8 bzw. eine Parallelverschiebung. Daher kann innerhalb der 90° -Stellung keine Polarisation zustande kommen.

In diesem Zusammenhang sei nochmals auf das Experiment mit dem Spalt von einem Tausendstel Millimeter Breit und einer Spaltdicke von einem Hundertstel Millimeter hingewiesen. Betrachtet man nämlich einen vor einer Lichtquelle aufgestellten Stab durch den Spalt, dann findet man, wenn der Spalt genau im rechten Winkel zu dem Stabe steht, dass dieser in seinen Konturen sehr scharf zu sehen ist, während aber der Stab bei Drehung des Spaltes schon um wenige Minuten Grade seine scharfen Konturen verliert und bei 90° Drehung des Spaltes der Stab nicht mehr sichtbar ist. Dieses Phänomen wird aber klar verständlich, wenn man bei dieser Betrachtung die zuvor beschriebenen Brechungsgesetze der Lichtstrahlen zur Anwendung bringt.

Reflexion des Lichtes

Fallen Lichtstrahlen einer Lichtquelle auf Substanzen, so werden dieselben sichtbar und erscheinen dem normalen Auge in einer ganz bestimmten Farbe. Die auffallenden Strahlen werden also von der Oberfläche der Substanzen in einer der Substanzoberfläche entsprechenden anderen Mischung, d. h. Zusammensetzung zurückgeworfen. Je nach der Beschaffenheit der zurückwerfenden Oberfläche werden die Strahlen in einer bestimmten Richtung oder aber auch unregelmässig zurückgeworfen. Glatte Oberflächen werfen das Licht einigermassen regelmässig und rauhe Oberflächen unregelmässig nach allen Seiten zurück.

Die Ursache der Reflexion

Gehen wir nun aber davon aus, dass der auffallende Lichtstrahl aus Kräfteballraketen besteht, durchschaut man sofort die tieferen Zusammenhänge zwischen Reflexion, Farbe und Oberflächenbeschaffenheit der bestrahlten Substanz. Vergegenwärtigt man sich die Abmessungen der Kräfteballraketen und die Abstände der Kräftebälle an der Oberfläche einer bestrahlten Substanz, dann findet man, dass von jeder Substanz entsprechend deren Kräfteballgruppierungen und der dadurch bedingten mehr oder weniger grossen Aussparungen und Vertiefungen an der Oberfläche eine entsprechende Anzahl Lichtstrahlen von bestimmter Grösse, d. h. Durchmesser zurückgehalten werden. Die Folge hiervon ist nun, dass von jeder Substanz nur ganz bestimmte Raketensorten unser Auge erreichen und auf der Netzhaut zwischen den Stäbchen und Zapfen die entsprechende Entladung, d. h. Farbempfindung auslösen.

Ist die Oberfläche der Substanz derart beschaffen, dass sämtliche oder vielmehr der weitaus grösste Teil der Lichtstrahlen in den Aussparungen der Substanz-Oberfläche zurückgehalten werden, empfinden wir die Substanz als schwarz. Das Licht wird also, wie man sagt, absorbiert. Die selbstverständliche Folge hiervon ist nun, dass die Lichtstrahlen ihre Stauwärme an die Substanz abgeben. Werden aber nur wenige, oder wie bei der totalen Reflexion, keine Lichtstrahlen zurückgehalten, dann erscheint uns die Substanz weiss bzw. sehen wir das weisse Licht. Wird das Licht absorbiert, d. h. werden die Lichtstrahlen von einer schwarzen Substanz aufgefangen, so üben sie gemäss ihrer Geschwindigkeit und ihrer Masse bzw. ihrer kinetischen Energie $(m \cdot v^2)/2$ einen Druck auf die Substanz aus, welcher als Strahlungsdruck bekannt ist. Da die Lichtstrahlung ein elastischer Körper ist, so erfolgt deren Zurückwerfung oder Reflexion auch nach den Gesetzen der Mechanik vom Stoss vollkommen elastischer Körper. In den meisten Fällen aber dürfte mit grosser Wahrscheinlichkeit mit der Zurückwerfung eine entsprechende Richtungsänderung der Reaktionskraft der Rakete verbunden sein, wie wir diese beim Normalspektrum beschrieben haben.

Das Radiometer

Werden die Lichtraketten nach dem Gesetz des Stosses elastischer Körper von einer glatten und weissen Oberfläche zurückgeworfen, dann geben sie ihre kinetische Energie nicht in vollem Umfange an die beaufschlagte Oberfläche ab. Treffen die Lichtraketten hingegen auf eine schwarze Oberfläche, dann werden sie von dieser verschluckt, d. h. absorbiert und infolgedessen wird ihre kinetische Energie in vollem Umfange von der schwarzen Oberfläche aufgenommen. Die Differenz der beiden durch die kinetische Energie hervorgerufenen Drehmomente der weissen und der schwarzen Oberflächen ergeben die Drehrichtung des Radiometers, welches im Jahre 1874 von dem Engländer Crookes erfunden wurde.

Vieles wäre noch über die Fortpflanzung und Krümmung des Lichtes und dessen mannigfachen optischen Erscheinungen zu sagen, insbesondere noch über das polarisierte Licht, die Entstehung der divergierenden Strahlung und der irisierenden Ränder bei Linsen, sowie deren Beseitigung durch Kron- und Flintglas. Ferner über die Doppelbrechung des Lichtes beim Kalkspat. Auch wäre die Untersuchung des Einflusses der Schwere auf die Lichtraketten, die wir ja als Masseteilchen kennen gelernt haben, äusserst interessant. Mit der Annahme der Existenz von Lichtraketten hat man nunmehr auch eine Erklärung für den Einfluss eines magnetischen Kraftfeldes auf die sog. Polarisationssebene des Lichtes, welche bei unserer Betrachtungsweise gleichbedeutend ist mit der Lichtrakettenausrichtung mittels Spaltkanten K_1 K_2 . Diesen Einfluss hat bekanntlich schon Faraday nachgewiesen. Ebenso erklärt sich der weitere Effekt des Magnetismus in Verbindung mit dem Licht, welcher 40 Jahre später von Zeemann gefunden wurde. Auf Grund der bis jetzt beschriebenen Lichtgesetzmässigkeit kann aber jedermann alle diesbezüglichen Fragen selbst beantworten.

Die Goethe'sche und die Newton'sche Lichtauffassung

Wie steht es nun aber mit der Goethe'schen Anschauung, dass das weisse Licht kein zusammengesetztes, sondern das einzig einfache sei und dass die Farben nur durch Trübungen oder Beschränkungen entstehen, die an dem weissen Licht durch die Substanzen hervorgerufen werden? Nach unseren bisherigen Untersuchungen müssen wir sagen: Goethe war wohl vom rein gefühlsmässigen Standpunkt seines künstlerischen, intuitiven Schauens aus auf dem richtigen Weg zur vollen Wahrheit, befand sich aber trotzdem gegenüber Newton im Unrecht, wenn er behauptete, dass das weisse Licht das einzig einfache sei. Newton erbrachte den experimentellen Nachweis seiner Anschauung, wengleich auch dieser, wie wir gesehen haben, nicht ganz stichhaltig war. Die exakte Forschung hat die Newton'sche Anschauung einwandfrei als richtig erwiesen, während die Goethe'sche Behauptung wissenschaftlich widerlegt werden konnte.

Goethe und mit ihm wohl alle Künstler sind bestrebt, vom Ganzen auf das Einzelne zu schliessen, während der analytische Naturforscher und mit diesem wohl alle Wissenschaftler vom Ganzen das Einzelne herausgreifen, dieses Einzelne genauestens untersuchen und nun vom Einzelnen auf das Ganze schliessen. Aus unseren bisherigen Darlegungen geht nun aber hervor, dass der Urbaustoff bzw. der erste Aggregatzustand der Substanzen, einschliesslich des Lichtes, die Kernelektrizität, d. h. die potentielle Energie oder Kraft ist, und aus dieser Kraft alles Stoffliche, Wärmende und Leuchtende hervorgeht. Man kann daher auch diese Kernelektrizität mit den Goethe'schen Worten getrost als das „Einzig-Einfache“ nennen. Nur darf man nicht diese hohe Erkenntnis in einseitiger Weise verallgemeinern, wie es Goethe getan hat, sondern man muss die gefundenen Tatsachen als solche gelten lassen und muss anerkennen, dass das als weiss empfundene Licht aus einer Summe farbig empfundener Einzellichter besteht. Goethe hat eine gewonnene höhere Einsicht auf einer Stufe festgehalten,

welche noch einer durchgreifenden Klärung dringend bedurft hätte. Newton war mit seiner Forschung auf der Spur dieser Klärung. Goethe aber verzichtete in scharfen und ausfälligen Worten auf eine wissenschaftliche Klarstellung. Dieser Verzicht gereichte ihm aber in seiner Farbenlehre zum Verhängnis. Trotzdem müssen wir mit dem Künstler Goethe bekennen: „Das Auge hat sein Dasein dem Licht zu danken“ und „Wär‘ nicht das Auge sonnenhaft, wie könnten wir das Licht erblicken. Lebt sich in uns des Gottes eigne Kraft, wie könn’t uns Göttliches entzücken?“.

Ein neuer Vorschlag zur Messung der Lichtgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Erdumdrehung

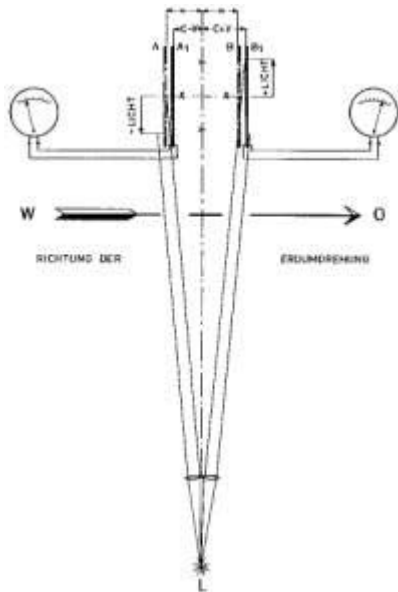


Abb. 50

Eine Einrichtung zur Messung der Lichtgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Erddrehung, veranschaulicht die schematische Darstellung der Abb. 50. Dieselbe besteht im Wesentlichen aus einer konstanten Lichtquelle L, zwei Photozellen A-B, zwei elektrischen Anzeigegeräten und einer entsprechenden Optik. Die gesamte Einrichtung ist um eine vertikale Achse drehbar angeordnet. Die Wirkungsweise der Einrichtung ist folgende: Zwecks Eichung dreht man zunächst das ganze Messsystem derart in der Horizontalebene, dass die gemeinsame X-Achse der Photozellen in Nord-Südstellung und die Y-Achse der Lichtquelle in ost-westliche Richtung gelangen. In dieser Eichstellung liest man die angezeigten Werte der Anzeigegeräte ab. Dreht man nun das gesamte Messsystem um 90° , so dass die X-Achse der Photozellen in die ost-westliche und die Y-Achse der Lichtquellen in die Nord-Südstellung zu stehen kommen, dann werden die Photozellen, infolge der Erddrehung, nicht mehr gleichmässig, sondern ungleich von den Strahlenbündeln der Lichtquellen bestrichen, weil die Photozelle A bis zum Eintreffen des Lichtstrahles in der Zeiteinheit inzwischen die Stellung A_1 und die Photozelle B die Stellung B_1 erreicht haben.

Die Beleuchtungsstärke auf den Empfangsflächen A und B ändert sich also bei Bewegung des ganzen Systems gegenüber der Ruhelage im Verhältnis $1:1 v/c$. Somit wird auf dem lichtempfindlichen Schirm A_1 die Lichtintensität verringert, während dieselbe im gleichen Verhältnis auf dem Schirm B_1 vergrössert wird. Liest man nun wiederum die Werte der Anzeigegeräte ab, so ergibt sich, gegenüber den Werten in der Eichstellung, eine Anzeigedifferenz, welche proportional zur Lichtgeschwindigkeit und zur Erddrehung steht. Das Instrument des Photoschirmes A_1 zeigt einen Minuswert und das Instrument des Schirmes B_1 einen Pluswert. Da nun sowohl der Einfallswinkel des Lichtes als auch die

beiderseitige Verschiebung der Schirme A-B in Richtung der Erddrehung genau errechenbar und somit als bekannte Grössen vorausgesetzt werden können, so lässt sich aus der Zu- bzw. Abnahme der Flächenintensität die Lichtgeschwindigkeit genauestens berechnen und an den in Lichtgeschwindigkeit geeichten Instrumenten ablesen.

Zusammenfassung

1. Licht

Licht ist jeweils Empfindung der Intensität der ausströmenden Kernelektrizität eines Kräfteballes auf der Netzhaut des Auges und stellt den Übergang vom zweiten zum ersten Aggregatzustand der Substanzen dar.

2. Lichtfortpflanzung

Wird die dynamische Gleichgewichtszone eines Kräfteballes durch einseitige Erwärmung gestört, dann entströmt die Kernelektrizität aus dem Kräfteball und treibt dieselbe infolge der entstehenden Reaktion in entgegengesetzter Richtung nach dem Raketenprinzip fort.

3. Lichtgeschwindigkeit

Die Lichtgeschwindigkeit ist abhängig von dem Kraftmass Dichte mal Spannung der ausströmenden Kernelektrizität einer Kräfteballrakete, welche bei allen Kräftebällen gleich gross ist.