

Ueber  
phosphorescirende Naturkörper.

Von

G. v. H A Y E K.

Vortrag, gehalten am 24. Februar 1868.



Wer je Italien bereist hat, wird sich an das charakteristische Aussehen der engen, winkligen Gassen der italienischen Städte erinnern, an dem man sie erkennen würde, wenn man sich urplötzlich in eine solche versetzt fände. In keiner dieser sogenannten Calle fehlt das Gekeife der zankenden Weiber, fehlen die Fahnen ausgehängter Wäsche, die jugendlichen Gestalten mit zerzaustem Haare, die die Künstler so sehr begeistern, und der Calzolajo, der Flickschuster. Wer aber einen solchen Flickschuster, wie er auf seinem kleinen Tischchen emsig arbeitend dasitzt, für einen gewöhnlichen Flickschuster ansehen würde, der würde ihn nicht nur sehr beleidigen, sondern sich auch bedenklich täuschen. Der Rang eines Flickschusters ist nur der Deckmantel einer Grösse, die hier geborgen ist, und seine Hauptbeschäftigung ist eine ganz andere. Entweder ist er der Banquier der Gasse, der mit Rath und That in Verlegenheiten aushilft; oder er ist der Notar oder der Advocat, welcher Liebesbriefe schreibt, Gesuche verfasst u. s. w., oder aber — und zwar in den meisten Fällen — er ist der grosse Gelehrte und Arzt, zu welchem die ganze Strasse ihre Zuflucht nimmt, wenn irgend ein Patient trotz Magenbürsten, Ricinusöl und ähnlichen noch

heutzutage in Italien gebräuchlichen Mitteln nicht gesunden will, wo er dann mit einem Abguss von irgend einer gewöhnlichen Pflanze herausrückt und manchmal dieselben Erfolge erzielt, wie viele der dortigen Aerzte. Der grosse Ruhm der Flickschuster aber geht meistens mit ihnen zu Grabe und daher ist es um so auffallender, wenn ich Ihnen von einem solchen erzählen kann, der zu Ende des 16. Jahrhunderts in Bologna lebte und sich unsterblich gemacht hat, so dass heutzutage sein Name noch allgemein bekannt ist, Vincenzo Cascariolo. Weit und breit war er bekannt und gefürchtet. Man wusste, dass in seiner Stube neben Ahle, Pech, Spagat u. s. w. auch ausgestopfte Fledermäuse u. dgl. sich vorfanden und dass er jener hohen Kunst oblag, die unter dem Namen der Alchemie gefürchtet, aber auch geschätzt ward. Dieser Schuster nun spazierte eines Sonntags Abends in der Nähe von Bologna bei jenem Hügel, welcher unter dem Namen Monte paterno bekannt ist, und las in Gedanken Steine auf. Plötzlich stutzte er, er hatte einen Stein aufgegriffen, welcher seinem Aussehen nach ein gewöhnlicher Stein war; eine Eigenschaft aber fiel daran unserem Cascariolo augenblicklich auf, das hohe specifische Gewicht desselben. Sein Kopf war vollgepfropft mit Gedanken, wie es ihm möglich werden könne, aus gewöhnlichen Körpern Gold zu bereiten, und da hatte er sogleich die Idee: der gefundene Stein besitzt eine Haupteigenschaft des Goldes, das hohe Gewicht; vielleicht gelingt es mir,

diese Eigenschaft auf ein unedles Metall zu übertragen und durch verschiedene Manipulationen Gold herauszubringen oder vielleicht, dachte er, steckt schon Gold in dem Stein darin, und es bedarf nur einer gewissen Behandlung, um dargestellt zu werden. Er trug den Stein also nach Hause, zerstiess ihn, gab ihn mit Kohlen in einen Schmelztiegel und setzte ihn einer bedeutenden Hitze aus. Der Stein, den er gefunden, war jenes Mineral, welches unter dem Namen „Bologneser Spath“ in jedem Cabinete zu finden ist und das nach Behandlung mit Kohle in Schwefelbaryum umgewandelt wird. Er setzte seine Arbeit fort, so lange es seine Zeit gestattete, stellte endlich den Apparat an's Fenster und während er beschäftigt war, fiel das grelle Sonnenlicht auf die geschmolzene Masse. Als er Abends seine Arbeit fortsetzen wollte, entdeckte er zu seinem Erstaunen, dass die geschmolzene Masse im Finstern leuchtete. War das eine zweite Eigenschaft des Goldes nach seiner Idee, so stand die Masse in einem noch engeren Zusammenhange mit dem Golde. Die Sonne war bei den Alchemisten das Symbol des Goldes. Der Stein hatte die Strahlen der Sonne aufgesaugt und gab sie Abends zurück. Er lief in seiner Freude zu einem zweiten Alchimisten Namens Begatello und dieser, obwohl er sonst die Sache sehr geheim hielt, konnte es doch nicht übers Herz bringen, dem Professor der Mathematik und Naturgeschichte, Maginus, die Entdeckung zu zeigen und diess war ein Glück für die Wissen-

schaft, Maginus war weit entfernt davon, ein Goldmacher zu sein, publicirte sofort die Sache und so war der erste Körper entdeckt, der durch Insolation phosphorescirte.

100 Jahre später lebte in Hamburg ein Alchemist Namens Brand; er war ebenfalls nur mit der Goldmacherei beschäftigt. Er bediente sich zu diesem Zwecke einer Flüssigkeit, die die Farbe des Goldes hat, des Harnes, dampfte dieselbe ein und es gelang ihm endlich, einen Körper darzustellen, indem er die eingedampfte Masse mit gewöhnlichen Metallen destillirte, der im Finstern leuchtete, und welchem er den Namen „Phosphor“ gab.

Wir haben hiemit die Entstehungsgeschichte jenes Körpers kennen gelernt, welchem die ganze Erscheinung, welcher der vorliegende Vortrag gewidmet ist, ihren Namen verdankt. Die Entdeckung des Phosphors setzte die ganze Welt in Erstaunen. Brand sendete Proben an den Kurfürsten Johann Georg II. von Sachsen, dessen Leib-Chemiker, Kunkel, nicht wenig darüber erstaunt war. Der Chemiker Koch aus Dresden machte sich sogleich mit der zu jener Zeit sehr beträchtlichen Summe von 200 Thalern auf den Weg und kaufte Brand das Geheimniss ab, jedoch unter Eidesleistung, die Darstellungsweise nicht weiter bekannt zu machen. Kunkel, der von diesem das Geheimniss zu erfahren dachte, sah sich getäuscht, er musste selbst an die Arbeit gehen und auch ihm gelang es, auf dieselbe Weise Phosphor darzustellen.

Was nun die von dem Phosphor den Namen führende Naturerscheinung anbelangt, so ist es natürlich, dass sie schon seit den ältesten Zeiten bekannt ist. Schon die ältesten Menschen kannten gewiss das leuchtende Glühwürmchen, das Leuchten des Meeres war schon Aristoteles und Plinius bekannt. Allein man war weit entfernt davon, sich um die Ursache der Erscheinung zu kümmern; man nahm sie gerade so entgegen, wie sie eben in die Augen fiel. Wenn ich alle Naturkörper nennen wollte, welche seit der Zeit entdeckt und als phosphorescirend erkannt worden sind, so würde der heutige Abend nicht ausreichen. Wer die Schriften der Berliner Akademie der Wissenschaften vom Jahre 1834 durchblättert, der findet von Ehrenberg drei Tabellen, in der Grösse eines Quadratfusses, mit gewöhnlichem Drucke und diese enthalten jene Naturkörper, welche im Jahre 1834 als phosphorescirend erwiesen waren. Ich muss mich darauf beschränken, diejenigen Körper zu nennen, welche durch besonders starkes Leuchten vor Allen in die Augen fallen und dann einer Erscheinung zu gedenken, die an Grossartigkeit ihres Gleichen sucht, des Leuchtens des Meeres. Wenn wir den Bologneser Spath als schon besprochen bei Seite lassen, treten uns im Mineralreiche noch manche phosphorescirende Körper entgegen, jedoch unter verschiedenen Verhältnissen. Wir wissen, der Schwerspath phosphorescirt, wenn die Sonne direct auf ihn geschienen hat, die darauffolgende Nacht eine Zeit lang und dann hört

das Phosphoresciren wieder auf. Dasselbe gilt von vielen Diamanten, wie jedem Juwelier bekannt sein wird. Viele Diamanten leuchten, wenn sie directen Sonnenstrahlen ausgesetzt wurden, nicht nur im Dunkeln, sondern ihr Glanz und Farbenspiel erhöht sich in merklichem Grade, so dass man den echten Edelstein von Imitationen im Ballsaale sehr leicht unterscheidet. Die meisten Flussspatharten geben, wenn sie schwach geglüht werden, ein schönes phosphorescirendes Licht, besonders eine Art derselben, die den Namen Chlorophan führt.

Andere Mineralien phosphoresciren in Folge von Druck, Reibung, namentlich eine Zinkblende, die bei Kapnik in Ungarn gefunden wird. Man braucht nur mit einem Messer an dieser zu ritzen, so sieht man ein schwaches glänzendes Licht.

Gehen wir auf das Pflanzenreich über, so liefert uns auch dieses manche Beispiele von Phosphorescenz. Die Tochter des unsterblichen Linné war die erste, welche eine derartige Beobachtung machte, die dann von Männern der Wissenschaft vielfach bestätigt wurde. Sie bemerkte an einer Kapuziner-Kresse einige Minuten nach Sonneuuntergang eine Dämmerlichte, wie Lichtstrahlen, wie kurze Blitze, aus der Blumenkrone hervorschiessen. Dadurch aufmerksam gemacht, widmete sie der Erscheinung genauere Beachtung und sie gewahrte dieselbe Erscheinung bei der Morgendämmerung, niemals aber in finsterner Nacht. Man hat seitdem auch an anderen Pflanzen dergleichen bemerkt,

merkwürdiger Weise immer an Pflanzen, bei welchen die gelbe und Orange-Farbe vorherrscht, so bei der Regenringelblume, der Todtenblume, der gelben Lilie und verschiedene andere. Insbesondere ist unter den Sporenpflanzen eine, welche durch die Schönheit ihrer Phosphorescenz die Aufmerksamkeit auf sich zieht: *Rhizomorpha subterranea*, ein Schimmelpilz, der in Bergwerken häufig vorkommt und unter Umständen ein wunderschönes Licht an diesen Orten zeigt.

Viel häufiger ist aber die Erscheinung des Leuchtens in der Thierwelt. Sie kennen alle die Johanneswürmchen und wissen, dass es keine Würmer, sondern Käfer, welche nur darum oft für Würmer gehalten werden, weil man meist nur die ungeflügelten Weibchen zu sehen bekommt. Die Männchen, welche geflügelt sind, leuchten ebenso und zwar mit viel grellerem Lichte, weil durch den Flug die Tracheen, d. h. jene Gefässe, welche die Athmung bei diesen Thieren vermitteln, und die mit dem Leuchtapparat in Verbindung stehen, in Folge der Zugluft in grössere Thätigkeit versetzt werden. Aber auch die Larven dieser Thiere leuchten. Diese nähren sich von Schnecken, das ist bereits als gewiss ermittelt, während man über die Nahrung der Käfer noch nicht im Reinen ist; höchst wahrscheinlich besteht sie aber auch in animalischen Stoffen. Schon unser Johanneswürmchen hat ein ziemlich intensives, grünlich-blaues Licht. In Italien aber gibt es eine Art, die ein noch viel helleres und schöneres, intensiv blaues Licht aus-

strömt und die dort von den jungen Burschen benützt wird, um das Haar ihrer Mädchen damit zu schmücken. Es ist dies ohne Zweifel ein Schmuck, der sich viel schöner ausnimmt und jedenfalls billiger zu stehen kommt, als Brillanten. Aus einer anderen Gruppe der Käfer haben wir ebenfalls Beispiele von Phosphoreszenz, nämlich aus der Gruppe der Schmiede oder Schuster, wie sie hier zu Lande genannt werden, welche, wenn man sie auf den Rücken legt, durch eine eigenthümliche Schnellbewegung immer wieder auf die Beine kommen. Die bei uns vorkommenden Elateren leuchten nicht oder doch so schwach, dass Nichtforschern diese Erscheinung unfehlbar entgeht. In Südamerika aber gibt es fingerlange und fingerdicke Käfer dieser Art, die auf wunderbare Weise leuchten. Sie haben aber nicht, wie dies bei den Johanneswürmchen der Fall ist, den Leuchtapparat auf der Unterseite des letzten Hinterleibsringes, sondern es sind vorzüglich 2 Punkte am Halsschild, welche ein strahlendes Licht von sich geben und wenn der Käfer fliegt, 2 weitere Punkte unter den Flügeln, sowie auch zwischen den Hinterleibssegmenten ein blaues Licht hervortritt. Das Leuchten dieser Käfer ist so stark, dass sie in ihrer Heimat als Laternen benützt werden, nicht nur in der Art, dass man 7—8 in ein geschlossenes Glas gibt und in's Zimmer stellt, wo sie alsdann eine schwache Lampe vorstellen, sondern die Boten binden sich je

einen an die grosse Zehe und gehen getrost ihres Weges; auf  $1\frac{1}{2}$  Fuss leuchtet der Käfer ganz gut.

Es gibt noch eine dritte Gattung unter den Insecten, die sich durch ihre Leuchtkraft auszeichnet, was freilich in neuester Zeit bezweifelt und erst durch eine allerjüngst erschienene Publication nachgewiesen wurde. Es ist dies die sog. Leuchtzirze, derselben Gruppe angehörig, zu der unsere Cicaden gehören. Die erste Person, welche uns davon erzählte, war eine Dame, eine gewisse Frau Mérian, welche Reisen in Surinam machte und Insecten sammelte. Sie zahlte die Indianer dafür, dass sie ihr solche zubrachten und so bekam sie einmal wieder eine ganze Schachtel voll. Sie konnte in der Nacht nicht einschlafen, so stark war das Gepolter, das die Thiere in der Schachtel machten; sie stand auf, öffnete diese und liess sie erschreckt fallen, denn sie glaubte geschmolzenes Eisen gesehen zu haben. Dieses geschmolzene Eisen aber verlief sich in dem Zimmer und Frau Mérian wusste natürlich bald, woran sie war; es waren Insecten und sie fand, dass das Licht von dem Rüssel ausstrahlte, welcher aus dem Vordertheil hervorragt. Diese Erzählung wurde indess sehr angezweifelt und meist für unwahrscheinlich gehalten, bis neuestens ein Entomologe, auf den man sich verlassen kann, das Factum nachgewiesen und die Erzählung der Frau Mérian bestätigt hat.

Ebenso leuchten viele Scolopendren. Diese zerfallen in eine Gruppe mit rundem Leibe und eine

andere mit glattgedrücktem Leibe. Die Thiere kommen auch bei uns vor und je wärmer das Klima, desto grösser werden sie. In den Tropen gibt es Arten, die  $1\frac{1}{2}$  Fuss lang und 1 Zoll breit sind und diese Thiere sind dann nicht ganz ungefährlich, da sie am zweiten Thoraxfusse mit einer Giftblase ausgestattet sind und davon Gebrauch machen. Die Sceloprendren, auch die bei uns vorkommen, leuchten des Nachts, allein man beobachtet sie sehr selten, weil sie sich unter Steinen aufhalten, und nur Zoologen kommen in die Lage, das Leuchten zu sehen.

Gehen wir zu den Würmern über, so finden wir, dass unser gemeiner Regenwurm mitunter leuchtet und zwar ist dieses Leuchten bisher nur im März und April beobachtet worden und dies nur an jener Stelle, wo eine Anzahl von Ringen durch ihre besondere Dicke und dunklere Färbung sich auszeichnet, wo der Geschlechts-Apparat liegt.

Ich gelange nun aber zu dem interessantesten Theile der Phosphorescenz, dem Leuchten des Meeres. Es muss wohl unterschieden werden zwischen jener grossartigen Erscheinung, welche die Naturforscher unter jener Bezeichnung verstehen, und zwischen jenem schwachen Phosphoresciren, welches Jeder bei Südostwind beobachtet hat, der das Meer einmal gesehen; dieser wird sich erinnern, dass man im Wasser einzelne leuchtende Punkte sieht, welche stärker leuchten, wenn das Wasser in Aufregung versetzt ist, sei es durch ein Schiff, sei es durch einen

Badenden oder durch den Kiel eines Bootes. Wenn man die Sache einer näheren Untersuchung unterzieht, so findet man, dass es grösstentheils abgestossene faulende Theile von Weichthieren sind; dass faulende Körper leuchten, ist nichts Neues, das zeigt jedes faulende Stück Holz, weshalb nicht näher darauf einzugehen ist. Freilich finden sich, wenn man das Seewasser filtrirt und den leuchtenden Rückstand untersucht, auch leuchtende Infusorien, leuchtende Würmer u. dgl. Diese beanspruchen aber kein besonderes Interesse. Ganz anders verhält es sich mit dem eigentlichen Leuchten des Meeres. Der Eindruck dieser Erscheinung muss ein grossartiger sein; denn Peron erzählt uns, dass nach einem Sturme im atlantischen Ocean, wo die ganze Schiffsbemannung, vorzüglich aber die mitreisenden Naturforscher von nicht geringer Angst befallen waren und sich in einem Zustande von Aufregung befanden, auf einmal im Norden eine hell leuchtende Linie, wie von geschmolzenem Eisen sichtbar war, als stünde der ganze Ocean in Flammen. Mit einer gewissen Angst sahen die Reisenden, dass sie in die brennende Linie hinein fuhren, aber natürlich gab ihnen der Verstand ein, dass von einem wirklichen Feuer keine Rede sein könne. Sie fuhren also darauf los und befanden sich in kurzer Zeit in einem glühenden Meere, das derart leuchtete, dass jede Fliege auf einem Segel hätte wahrgenommen werden können, dass man jeden Druck lesen konnte, wenn man sich über Bord neigte.

Dort, wo die geschmolzene Metallmasse — denn so sah das Meer aus — Lücken hatte, dass man in's freie Wasser sehen konnte, gewahrte man Gebilde ähnlich kleinen Kugeln, die sich in den Wellen schaukelten. Man kann sich wohl denken, dass ein solches Phänomen einen überwältigenden Eindruck macht. Es rührt dies Leuchten her von Myriaden von Thieren der verschiedensten Art und die eine nähere Beleuchtung verdienen.

In dem erwähnten Falle waren es Tunikaten oder Mantelthiere. Diese bilden eine Abtheilung der Weichthiere, jener Thiere, zu denen wir die Schnecken und Muscheln zählen. Sie umfassen noch zahlreiche andere Organismen, namentlich jene, die den Namen Moosthiere führen und die die Ueberraschung veranlassen, welche mancher Alpensammler empfindet, wenn ihm die gefundene vermeintliche Pflanze als ein Thier bestimmt wird.

Die Feuerwalze, *Pyrosoma atlantica*, ist eines jener Thiere, welche das Leuchten des Meeres mit veranlassen, und hat einen höchst interessanten Bau, der in Folgendem kurz berührt werden soll. Um ihn aber zu verstehen, muss ich auf den Bau der Mantelthiere überhaupt zurückkommen.

Man theilt die Mantelthiere ein in solche, die für sich allein leben und ein Individuum bilden, zweitens in solche, bei welchen mehrere derselben unter gewissen Verhältnissen unabänderlich aneinander gebunden sind, und endlich in solche, bei denen

viele dieser Thiere eine untrennbare Colonie für alle Zeiten bilden.

Zu den letzteren gehört die Feuerwalze, die Mantelthiere, als deren Typus ich die Seescheide hervorhebe, haben ein wenig versprechendes Aeussere und entgehen der Beobachtung um so leichter, als sie über und über mit anderen Organismen bedeckt sind; gewöhnlich zieht man einen Haufen Algen aus dem Meere hervor, und erst wenn man diese wegräumt, kommt man auf die Thiere, die aber wieder von anderen Thieren bedeckt sind. Die Thiere können dieses Schmarozerthum auch recht gut ertragen, denn ihr Aeusseres ist ein fester Mantel mit nur zwei Oeffnungen, die eine an der Spitze, die andere etwas unterhalb. Was aber das Merkwürdigste ist: dieser Mantel bietet eine Eigenthümlichkeit, wie sie im Thierreiche höchst selten zu finden ist. Er besteht zu 60 Percent aus einem Stoff, der sonst nur im Pflanzenreiche vorkommt, aus Cellulose. Es ist erst etwa 30 Jahre her, dass diese Entdeckung gemacht und damit eine Unterscheidung, welche zwischen dem Thier- und dem Pflanzenreiche bestehen sollte, zusammen- geworfen wurde. Die obere Oeffnung dient dazu, dem Thiere Nahrung zuzuführen. Fortwährend strömt das Wasser in dieselbe hinein und die darin befindlichen Thiere werden durch einen Wimperkranz, der sich im Innern der Oeffnung befindet, ergriffen und dem Körper des Thieres zugeführt. Durch die zweite Oeffnung strömt dann das Wasser wieder aus. In diesem

Mantel steckt erst ein zweiter, ganz von derselben Form wie der erste und in dem zweiten noch ein dritter, der aber von der Form der übrigen insofern abweicht, als er in keiner Verbindung steht mit der das Wasser entfernenden zweiten Oeffnung, sondern nur oben eine Oeffnung zeigt und dasjenige, was aus ihm heraus muss, durch maschenartige Oeffnungen herauslässt, die sich seitwärts befinden. In diesem dritten Mantel befindet sich endlich das Thier und es hat wieder eine ganz eigenthümliche Anordnung, indem der Mund unten ist, woran sich sogleich der Magen und dann nur ein kurzer Darm anschliesst. Sehr merkwürdig ist auch die Blutcirculation dieser Thiere. Das Blut vollführt keinen Kreislauf, wie wir ihn bei anderen Thieren finden, sondern es zeigt Ebbe und Fluth, wie das Meer. Nehmen wir an, das Blut läuft vom Herzen aus gegen die Kiemen und von dort in die anderen Theile des Körpers, so finden wir nach einigen Minuten, dass die Circulation stockt und endlich in gerade entgegengesetzter Richtung vor sich geht, bis wieder eine gewisse Zeit verflossen ist. Was das Nervensystem anbelangt, so bemerkt man nur einen Knoten, von welchem aus einzelne Fäden durch das ganze Thier sich verbreiten.

Auch diese einzel lebenden Thiere, welche gar nicht selten auch im adriatischen Meere vorkommen, besitzen die Eigenschaft der Phosphorescenz, wenn auch im schwächeren Grade, aber dadurch interessant, dass die Phosphorescenz in der Nähe des Nerven-

knotens am stärksten ist; der Zusammenhang des Leuchtens mit dem Nervensystem ist also ganz unzweifelhaft. Es zeigt sich das Leuchten insbesondere dann, wenn man das Thier mit dem Finger drückt, es erscheint auf der gedrückten Stelle ein schönes blaues Licht, welches nach einigen Minuten wieder verschwindet.

Interessanter als diese sind jene Tunikaten, welche, unter gewissen Verhältnissen zusammenlebend, ein Ganzes bilden, während sie unter anderen Verhältnissen einzeln existiren. Sie sind im adriatischen Meere sehr selten zu beobachten, kommen aber im Mittelmeere sehr häufig vor und Vogt hat in seinem populären Werke „Bilder aus dem Thierleben“ eine prächtige Schilderung ihrer Lebensweise gegeben. Man bemerkt nämlich in diesem Meere, in der Nähe von Genua z. B., Bänder im Meere, welche wenig in die Augen fallen, weil eben das Thier ganz durchsichtig ist. Wenn man diese Bänder in das Netz schlüpfen lässt, so zeigt sich, dass sie aus lauter Thieren zusammengesetzt sind, welche bandförmig aneinander gereiht sind. Diese Salpen gebären Junge, welche einem einzelnen Gliede der Kette zwar ähnlich, aber nicht vollkommen gleich sind. Denn man hat bis vor kurzer Zeit diese Thiere immer als besondere Thiere angesehen, nicht wissend, dass es die Jungen von den Gliedern der Kette sind. Ein solches einzelnes Thier erzeugt aber wieder eine Kette, wie

wir sie oben besprochen haben. Es ist dies eines der schönsten Beispiele des Generationswechsels.

Die Fortbewegung der Kette geschieht dadurch, dass das Thier mit dem Munde Wasser einnimmt und dieses hinten wieder ausstösst. Alle thun dieses zugleich und so bewegt sich das ganze Band stossweise fort.

Auch diese Thiere leuchten und kommen in gewissen Meeren in solcher Menge vor, dass sie schon im Stande sind, das echte Leuchten des Meeres hervorzubringen.

Das Thier aber, von welchem Peron uns erzählt hat, ist ein echtes zusammengesetztes Mantelthier, das heisst welches unter allen Verhältnissen aus einzelnen, fest aneinander geketteten Thieren besteht, die niemals von einander lassen können.

Die Feuerwalzen, wie man die Thiere nennt, werden bis 14 Zoll lang und besitzen die Fähigkeit, sich zusammenzuziehen und eine kugelförmige Gestalt anzunehmen; ihr Phosphoresciren ist dadurch interessant, dass ein Farbenwechsel dabei eintritt. Das erste Licht, welches man erblickt, ist gewöhnlich orange-roth, wenn sich das Thier etwas mehr zusammenzieht, geht es in Gelb, und wenn das Thier ganz contrahirt ist, gewöhnlich in Dunkelblau über. Das Licht dieser Pyrosomen ist so stark, dass bei einem einzigen derselben, wie Humboldt sagt, man auf mehrere Fuss weit jeden Fisch erkennen konnte; denn sie kommen auch einzeln vor.

Andere Thiere, welche das Meeresleuchten mitunter hervorrufen, sind: die Quallen oder Medusen, welche der Binnenländer beinahe nie sehen kann. Wer Triest besucht hat, erinnert sich an die sogenannten *Potte marine*, welche einen violetten Rand haben und unten ein Gebilde, das wie der Strunk eines Pilzes herabhängt. Diese Thiere gehören zu den Medusen, welche schwach oder gar nicht leuchten, während andere Quallen das Leuchtvermögen in hohem Grade zeigen, wie z. B. *Pelagia noctiluca*.

Interessant ist bei diesen Thieren der Nessel-Apparat. Er besteht aus mikroskopischen Zellen, die unendlich zartwandig sind, so dass sie bei der leisesten Berührung aufspringen und einem darin aufgerollten Faden herauszuschellen gestatten. Dieser Faden ist unendlich spitz und fährt in die Haut des damit getroffenen Thieres ein, was ein nesselndes Gefühl hervorbringt. Das kann man an der *Potta marina* in Triest schon beobachten, wenn auch dieses Thier nur in unbedeutenderem Grade damit versehen ist. Bei der *noctiluca* aber ist der Reiz so stark, dass der Betroffene ein Fieber von wenigstens 36 Stunden davonträgt und eine Lähmung der Extremitäten, wenn ihn das Thier mit einem Fangarme trifft.

Diese *noctiluca* nun leuchtet wunderbar. Ein anderes mit derselben Eigenschaft ausgestattetes Thier ist *Physalia*, das auch zur grossen Gruppe der Qualmen, aber zu den Röhrenqualmen, nicht mehr zu den echten Qualmen gehört. Oben ist eine Blase mit einem

Kamm, diese enthält eine zweite Blase, die bedeutend kleiner und mit Luft gefüllt ist; zwischen beiden befindet sich ein Raum, welcher die gemeinschaftliche Leibeshöhe des Thieres vorstellt. Die Blase hält das Thier oben im Wasser und der Kamm dient dazu, dass sich der Wind darin verfängt und das Thier weiter treibt. *Physalia* ist eine Thierkolonie. Die einzelnen Thiere theilen sich in solche, welche zum Fressen bestimmt sind, und in solche, welche gar niemals fressen, und bei verwandten Thieren gibt es noch eine dritte Art, die nichts anderes als die Fortpflanzung zu besorgen haben. Sie treiben Knospen, diese lösen sich ab und werden zu Medusen, die frei im Wasser schwimmen und die ihrerseits erst wieder Colonien hervorbringen. Unmittelbar unter der Blase sitzen die kleinen Fressthierchen. Neben ihnen entwickeln sich andere, welche bis 25 Fuss Länge haben. Das sind diejenigen Thiere, welche fangen; sie sind auf der einen Seite mit Nessel-Apparaten übersät, tödten damit die Thiere und führen sie den anderen zu, welche sie aussaugen. Die Seeleute kennen die Thiere unter dem Namen: „das portugiesische Kriegsschiff“. Auch die Geschichte jener echten Quallen, die vorher erwähnt wurden, ist höchst interessant. Diese Quallen erzeugen nämlich nicht wieder Quallen, so wie sie selbst sind, sondern Thiere, welche wie Infusionsthierchen aussehen. Denn sie bestehen nur aus einer Blase, die mit Wimpern über und über bedeckt ist und frei im Wasser herumschwimmt. Nach einiger

Zeit bekommt sie einen Stiel und setzt sich an irgend einen Gegenstand am Meeresboden fest. Die Wimpern, die sie jetzt nicht mehr braucht, fallen ab; nach und nach vollzieht sich eine Quertheilung, die immer schärfer wird, und nach einiger Zeit besteht der ganze Organismus aus einem Gebilde, das gerade so aussieht, wie ein Stoss Teller auf einer Credenz. Der oberste Theil bekommt dann Fangarme, und wenn er sie hat, löst er sich los und schwimmt dann als Meduse frei herum; dann folgt der zweite und so nach und nach alle, bis der ganze Stoss als getrennte Thiere davon geschwommen ist.

Ich will nur noch in kurzem aufmerksam machen, dass man auch bei höheren Thieren das Phosphoresciren beobachtet. Man muss sich aber wohl hüten, das Leuchten der Augen für eine Phosphorescenzerscheinung zu halten, es ist dies nichts anderes als reflectirtes Licht. Ein Gelehrter aber, Professor Sachs, der im vorigen Jahrhunderte in Württemberg lebte und ein Albine war, behauptete, dass öfter im Dunkeln Blitzstrahle aus seinen Augen hervorschössen, besonders wenn er nachdenke. Das ist aber durchaus nicht erwiesen und gehört wohl in das Reich der Fabel. Aber eine Erscheinung wird von glaubwürdigen Autoritäten bestätigt, nämlich, dass bei gewissen Krankheiten, besonders welche sehr gefährlich sind und den Tod gewöhnlich zur Folge haben, von dem Kopfe der Patienten ein Licht ausstrahlt. Ein gewisser Dr. Marsh, ein ganz vorurtheilsfreier Mann,

behauptet, bei seiner sterbenden Schwester diese Beobachtung gemacht zu haben. Sie hatte den Typhus und lag in den letzten Momenten im Schlummer. Da bemerkte er, wie von ihrem Haupte ein Licht wie ein Heiligenschein ausstrahlte und zwar so stark, dass er genöthigt war, die Lampe anzuzünden, damit, wenn sie etwa aufwache, sie es nicht bemerke; denn er hatte ihr erst vor einigen Tagen vorgelesen, dass bei Sterbenden manchmal eine derartige Erscheinung vorkomme. Von anderen Seiten wird dasselbe behauptet und es ist dies wohl die einfachste Erklärung des Heiligenscheines.

Zum Schlusse muss ich kurz die Hypothesen berühren, welche über das Leuchten der Thiere aufgestellt worden sind.

Leider können wir nicht sagen, wir wüssten, worin die Phosphorescenz besteht, aber zwei Hypothesen gibt es, welche mit Wahrscheinlichkeit der Wahrheit nahe kommen. Die eine gilt für die Insecten und erklärt uns das Phosphoresciren derselben als eine langsame Verbrennung. Wir wissen, dass faulendes Holz phosphorescirt, hier haben wir ein eclatantes Beispiel von langsamer Verbrennung, die Stoffe verbinden sich mit dem Oxygen der Luft. Ebenso erklärt sich, wie gesagt, das Leuchten der Insecten und man hat um so mehr Grund, das anzunehmen, als wenn man leuchtende Insecten in Gase gibt, die die Verbrennung nicht unterhalten, also z. B. Kohlensäure oder Wasserstoff, das Leuchten augen-

blicklich aufhört. Für die höheren Thiere aber und namentlich für die Seethiere kann diese Erklärung der Erscheinung nicht gelten, einerseits weil im Wasser viel zu wenig freier Sauerstoff enthalten ist, und andererseits, weil das Leuchten bei diesen durchaus nicht aufhört, wenn man sie in irrespirable Gase bringt. Wir müssen daher die Erklärung in etwas anderem suchen. Wir wissen, dass das elektrische Licht unter allen Umständen leuchtet, sogar im Vacuum, und man vermuthet daher, dass, wenn die Meeresthiere leuchten, elektrische Entladungen vor sich gehen. Wir kennen solche Phänomene ja auch bei gewissen Fischen, dem Zitteraal. Es spricht aber noch ein zweiter Umstand für diese Annahme, nämlich die vielfach beobachtete Thatsache, dass bei allen Meeresleuchten die Insassen des Schiffes, die das Schauspiel mit ansahen, häufig von Nervenzufällen, von Kopfweh befallen wurden, und wir wissen, dass empfindliche Personen überall, wo elektrische Experimente gemacht werden, an Kopfschmerz zu leiden haben. Auch die genaue Beobachtung des Leuchtens bei demjenigen Thiere, welches am allerhäufigsten das Leuchten des Meeres hervorruft, spricht für jene Hypothese. Es ist dieses die *noctiluca miliaris*, in der Grösse von beiläufig  $\frac{1}{8}$  eines Stecknadelkopfes, ein Thier, das aber in solchen Mengen vorkommt, dass die Meeresoberfläche oft zollhoch damit bedeckt ist, so weit das Auge reicht. Beobachtet man dieses Thierchen unter dem Mikroskope, so sieht man, dass das

Leuchten nicht etwa von einer Stelle ausgeht, sondern dass an verschiedenen Stellen des Körpers Lichtfunken hervorschiessen, was ganz mit dem Vorgange bei elektrischen Entladungen übereinstimmt.

Aus allem diesen ist also zu ersehen, dass die so interessante Erscheinung der Phosphoreszenz noch lange nicht erklärt ist, und dass man auch hier gerade bezüglich dieses Lichtes in den Ruf ausbrechen muss: Licht! mehr Licht!

---

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://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: 1869

Band/Volume: [8](#)

Autor(en)/Author(s): Hayek Gustav von

Artikel/Article: [Ueber phosphorescirende Naturkörper. 313-336](#)