

DIE NEUE BREHM-BÜCHEREI

LEUCHTENDE TIERE

VON

DR. HANS-ECKHARD GRUNER

mit 51 Abbildungen



A. ZIEMSEN VERLAG · WITTENBERG LUTHERSTADT · 1954

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	3
Leuchtende Landtiere	9
Leuchtkäfer	9
Leuchtende Mückenlarven, Collembolen und Chilopoden	29
Leuchtende Meerestiere	36
Das Meeresleuchten (Leuchtende Tierwelt der Meeres- oberfläche)	36
Leuchtende Protozoen (Einzeller)	38
Leuchtende Coelenteraten (Medusen und Rippenquallen)	41
Leuchtende Tunicaten (Manteltiere)	47
Die Leuchttiere des tieferen Wassers	56
Leuchtende Anneliden (Ringelwürmer)	57
Leuchtende Coelenteraten (Polypen)	60
Leuchtende Echinodermata (Stachelhäuter)	62
Leuchtende Mollusca (Weichtiere)	64
Leuchtende Crustacea (Krebstiere)	79
Leuchtende Teleostier (Fische)	87
Schriftenverzeichnis	96

HEFT 141

Satz, Druck und Bindung: IV/2/14-VEB Werkdruck Gräfenhainichen-389
Veröffentlicht unter der Lizenz-Nr. 251—510/45/54 des Amtes für Literatur und Verlagswesen
der Deutschen Demokratischen Republik

Diese Einteilung ist zwar mehr oder weniger künstlich, trotzdem faßt sie die verschiedenen Erscheinungsformen der Leuchtvorgänge an der Meeresoberfläche in anschaulicher Weise zusammen. Die einzelnen Formen können selbstverständlich auch ineinander übergehen oder aber zusammen vorkommen. Das hängt ganz davon ab, welche Tiere in dem betreffenden Meeresteil gerade die Oberfläche besiedeln.

Die Leuchttiere des tieferen Wassers

Nach der Betrachtung der leuchtenden Tierwelt der Meeresoberfläche wollen wir uns nun in tiefere Wasserschichten begeben. Auch dort kommt eine ganze Anzahl leuchtender Tiere vor. Vor allem die eigentliche Tiefsee hat man ja geradezu als Domäne der Leuchttiere bezeichnet. Ob dies eine Berechtigung hat, werden wir noch sehen. Festgestellt sei hier nur, daß leuchtende Arten in allen Tiefenzonen des Meeres vorkommen, vom Meeresboden bis zur Oberfläche. Ebenso sind der Verbreitung in horizontaler Richtung keine Grenzen gesetzt: wir kennen leuchtende Tiere aus den Gewässern in Küstennähe ebenso wie aus den Gefilden der Hochsee, sie kommen in gleichem Maße in den Polarmeeren wie in tropischen Ozeanen vor.

Tiefseeformen direkt zu beobachten, ist so gut wie unmöglich. Lediglich bei Tiefsee-Expeditionen kann man das Glück haben, daß einige Tiere noch lebend an Bord gelangen und so einer kurzen Untersuchung zugänglich sind. Auch bei Tauchversuchen sind Leuchttiere oft lebend beobachtet worden. Dabei ist allerdings nie viel herausgekommen, da ja die Taucher einen sehr beschränkten Aktionsradius und ein recht kleines Gesichtsfeld haben. Sie konnten meist nur Lichtstreifen oder glühende Punkte vorbeihuschen sehen, ohne sagen zu können, um welche Tiere es sich dabei gehandelt hat. Etwas besser liegen die Verhältnisse bei Tieren, die zur Küstenfauna gehören, da man ihrer ja leichter habhaft werden kann, um sie in Aquarien beobachten zu können.

Bei unserer Betrachtung können wir die verschiedenen Wohngebiete der Leuchttiere nicht scharf abgrenzen, wir würden sonst die Darstellung zu sehr zerreißen. Wir werden also hier möglichst

jede Tiergruppe im Zusammenhang behandeln, ungeachtet ihrer vertikalen und horizontalen Verbreitung.

Leuchtende Anneliden (Ringelwürmer)

Beginnen wir mit den Anneliden, dem Tierstamm der Ringelwürmer! Zu ihnen gehören auch unsere Regenwürmer. Während letztere aber eine ziemlich einfache äußere Gestalt haben — jenen langgestreckten drehrunden Körper, mit dem man gemeinhin den Begriff „Wurm“ verbindet —, ist der Bau der Meeresanneliden, insbesondere der der Polychaeten (Vielborster), recht vielgestaltig und oft auch recht bizarr. Von den Polychaeten soll hier auch ausschließlich die Rede sein, denn nur bei diesen sind mit Sicherheit leuchtende Arten nachgewiesen. Wir können diese nicht im einzelnen aufzählen, sondern nur darauf hinweisen, daß sie den verschiedensten Polychaeten-Familien angehören.

Bei allen Polychaeten, die Leuchtvermögen besitzen, scheint das

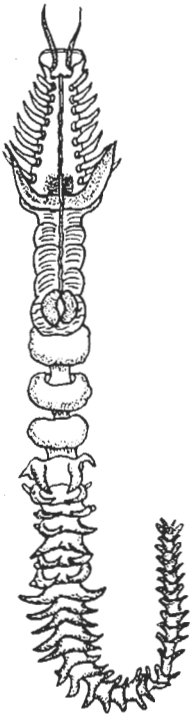


Abb. 24.

Der leuchtende Polychaet *Chaetopterus variopetatus* (Renier) von der Dorsalseite. Die leuchtenden Bezirke sind punktiert (nach Bütschli umgez.)



Abb. 25.

Leuchtender *Chaetopterus variopetatus* (Renier) (nach Panceri)

Leuchten von einer schleimigen Substanz auszugehen, die von gewissen Drüsen abgeschieden wird. Diese Drüsen können an den verschiedensten Stellen der Körperoberfläche liegen: an den Tentakeln des Kopfes, an den Parapodien (seitliche Fußstummel) sowie am Rumpf selbst (Abb. 24). Auch die Endstücke der Nephridien — das sind die Exkretionsorgane der Anneliden — können zu Leuchtdrüsen umgestaltet sein. Der Schleim beginnt sofort zu leuchten, wenn er mit dem Seewasser in Berührung kommt (Abb. 25). Auch hier wird wohl der im Wasser gelöste Sauerstoff für das Aufleuchten verantwortlich zu machen sein.

Die Polychaeten leuchten in der Hauptsache auf Reize hin, so wie wir das schon bei anderen leuchtenden Meerestieren gesehen haben. Es liegen aber auch Beobachtungen vor, nach denen verschiedene Arten spontan, ohne äußeren Anlaß zu leuchten vermögen. Dieses spontane Leuchten steht offenbar im Zusammenhang mit der Fortpflanzung. So wurde ein leuchtender Polychaet, *Odontosyllis enopla* Moore, im Jahre 1904 bei seinem Laichgeschäft beobachtet. Das Tier lebt in der Nähe der Bermuda-Inseln und hält sich normalerweise in der Tiefe des Meeres auf. Während der Fortpflanzungszeit aber kommt es in Schwärmen an die Oberfläche. Bei jener Beobachtung waren die Tiere in den Monaten Juli und August dreimal zu sehen, und zwar immer im Abstand von genau 26 Tagen. Es muß angenommen werden, daß diese Periodizität mit dem Mondwechsel in Zusammenhang steht (Lunar-Periodizität). Auch die Tageszeit wurde von den Ringelwürmern genau eingehalten: alle drei Male erschienen sie zur gleichen Stunde. Zuerst kamen die Weibchen an die Oberfläche, vorerst noch wenig leuchtend. Dann aber wurde das Leuchten intensiver, und die Tiere schwammen ziemlich schnell in kleinen leuchtenden Kreisen im Wasser umher. Sie sollen vor allem mit den hinteren drei Vierteln des Rumpfes leuchten, und zwar in Pausen von 10 bis 30 Sekunden, dabei eine leuchtende Spur hinter sich lassend. Jetzt kommen die Männchen schräg aus der Tiefe herauf, ebenfalls schwach leuchtend. Sie stürzen sich sofort auf die Mitte der leuchtenden Kreise und finden dabei das Weibchen mit einer erstaunlichen Sicherheit. Leuchten dagegen die Weibchen nicht, dann werden die Männchen unsicher, stellen das Schwimmen ein und hören

schließlich auch auf zu leuchten. Wenn sich beide Geschlechter gefunden haben, schwimmen sie gemeinsam im Kreise umher und geben dabei Eier und Spermien ins Wasser ab. Nach der Paarung scheint das Leuchtvermögen zu erlöschen, jedenfalls war dann niemals mehr eine Lichtproduktion zu erkennen.

Bei einer anderen, nahe verwandten Art konnte experimentell mit künstlichen Lichtquellen festgestellt werden, daß die Tiere tatsächlich positiv phototaktisch sind, also auf eine Lichtquelle hinschwimmen, und daß sie auf diesen Lichtreiz hin auch ihrerseits mit Leuchten antworten. Hier hat also das Licht ganz offensichtlich einen tieferen und für uns erkennbaren Sinn, es dient dem Finden der Geschlechter bei der Paarung. In gutem Einklang damit stehen auch die anatomischen Befunde. Das Männchen von *Odontosyllis enopla* besitzt nämlich viel größere Augen als das Weibchen, obwohl es selbst bedeutend kleiner ist als dieses. Diese großen Augen gewährleisten offenbar ein sicheres Erkennen des weiblichen Leuchtens. Wie vorsichtig man aber bei der Verallgemeinerung solcher Beobachtungen sein muß, zeigen Untersuchungen an anderen Arten derselben Gattung. So besitzt zwar *Odontosyllis phosphorea* Potts, wie schon ihr Name sagt, ebenfalls Leuchtvermögen, das Schwärmen und die Paarung aber verlaufen bei diesem Tier ohne jede Lichterscheinung. Bei noch anderen Arten kommen die Tiere nicht einmal in Schwärmen, sondern einzeln zur Oberfläche des Wassers, und doch ist auch bei ihnen eine erfolgreiche Fortpflanzung gesichert. Anscheinend ist bei *Odontosyllis enopla* das Leuchtvermögen erst sekundär in den Dienst der Fortpflanzung getreten.

Das Licht der Polychaeten hat eine azurblaue bis grünlich-blaue Farbe, bei einigen Arten wird es auch als blauviolett angegeben. Wie die Pyrosomen werden auch die Polychaeten von anderen Leuchttieren zum Leuchten angeregt, desgleichen durch künstliche Lichtquellen. Im übrigen scheinen auch viele andere, vor allem geschlechtsreife, selbst aber nicht leuchtende Polychaeten auf Lichtreize positiv zu reagieren. Dies hat man festgestellt, indem man Laternen ins Wasser tauchte, durch die dann die Tiere angelockt wurden. Auf diese Weise konnten auch seltene, sonst schwer zu erbeutende Arten gefangen werden.

Leuchtende Coelenteraten (Polypen)

Wir sprachen oben schon von den Coelenteraten und erwähnten dabei, daß sie in zwei verschiedenen Formen auftreten können: in einer freischwimmenden Medusen-Generation und in einer fest-sitzenden Polypen-Generation. Dies ist jedenfalls die ursprüngliche Form des Generationswechsels, die innerhalb der verschiedenen Ordnungen allerdings mannigfache Abänderungen erfahren kann. So treten z. B. die Anthozoen oder Blumentiere nur als Polypen auf, die Medusen-Generation fehlt ihnen. Zu den Anthozoen gehören die Pennatularia, die sogenannten Seefedern, von denen die meisten Arten Leuchtvermögen besitzen. Die Seefedern sind Tiere, die aus einem langen Stiel, dem Schaft bestehen, an dem seitlich viele einzelne Polypen sitzen. Wir haben es also genau gesagt mit Tierstöcken zu tun (Abb. 26). Solch eine Kolonie ist aber nicht völlig festgewachsen, sondern mit dem unteren Ende des Stieles nur locker im Boden verankert. Die Tiere können

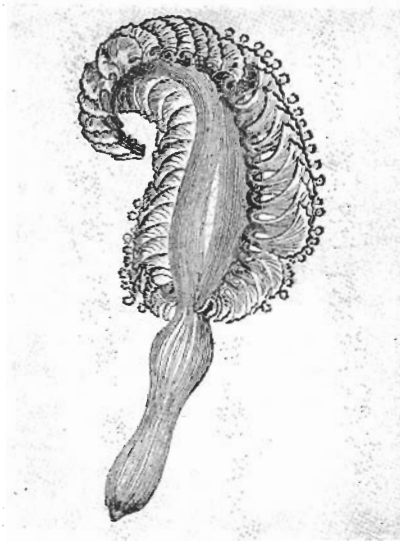


Abb. 26.

Die Seefeder *Pteroeides spinosum*
(Ellis) mit ausgestreckten Polypen
(aus Mangold)

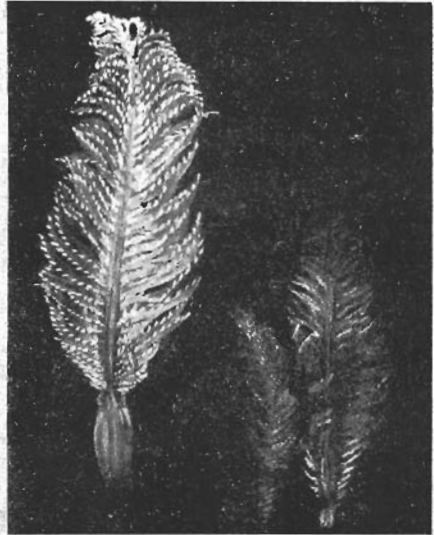


Abb. 27.

Leuchtende Seefeder *Pennatula*
phosphorea L. (aus Dahlgren)

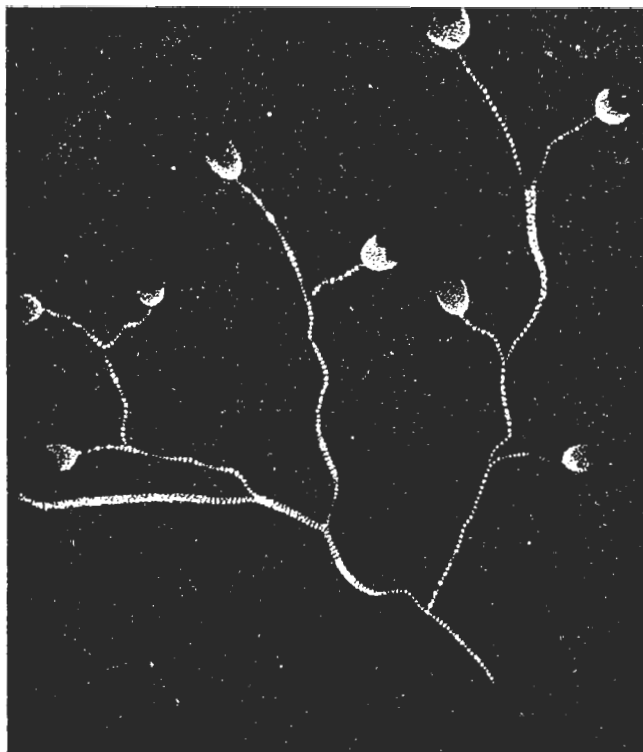


Abb. 28. Leuchtender Stock des Hydroidpolypen
Campanularia flexuosa (Alder) (aus Panceri)

selbständig die Unterlage loslassen und sich von Strömungen wegtreiben lassen oder fort kriechen.

Wie die meisten Meerestiere leuchten auch die Pennatularia nur auf Reize hin. Der Sitz des Leuchtens kann recht verschieden sein. Je nach der betreffenden Art können die verschiedensten Partien der Kolonie aufleuchten: bei einer Art nur der Stiel, bei einer anderen nur die Polypen und bei wieder anderen der ganze Körper. Echte, festumgrenzte Leuchtorgane sind nicht vorhanden. Das Licht wird von einem Leuchtschleim erzeugt, der wohl in den meisten Fällen innerhalb der Drüsenzellen verbleibt. Das Leuchtsekret sendet auch dann noch Licht aus, wenn die Tiere getrocknet und wieder befeuchtet werden; es reagiert aber dabei nicht mehr

auf Reize. Auch für die Pennatularien konnte nachgewiesen werden, daß Sauerstoff zum Leuchten notwendig ist. Eine leuchtende Seefeder ist in Abb. 27 abgebildet.

Die Farbe des Lichtes der Seefedern ist artlich verschieden, es kann silberweiß, fahlgrün, gelblich-grün, blau oder violett sein. Das Leuchtvermögen scheint in der Hauptsache auf die Nacht beschränkt zu sein, obwohl man im Experiment — durch besonders kräftige Reize — verschiedene Arten auch am Tage zum schwachen Leuchten bringen konnte. In der Dunkelheit antworten die Tiere auf einen schwachen Reiz mit einem Aufleuchten an der betreffenden, gereizten Stelle. Ist der Reiz stärker, so breitet sich das Licht in konzentrischen Wellen über die ganze Kolonie aus. Der Reiz wird dabei erstaunlicherweise auch von nicht leuchtenden Partien weitergeleitet. Es kann so das eigenartige Bild entstehen, daß an einem Stock, an dem nur die Polypen leuchten, die eine, gereizte Seite aufleuchtet, und nach einiger Zeit, wenn die gereizte Seite bereits wieder im Leuchten nachläßt, die andere, ungereizte Seite zu leuchten beginnt, während der dazwischen liegende Stiel dunkel bleibt. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Lichtwellen beträgt etwa 7,5 cm in der Sekunde.

Auch einige andere Polypen zeigen außer den Seefedern noch Leuchtvermögen. Erwähnt sei hier nur *Campanularia flexuosa* (Alder), ein Hydroid-Polyp, der in Abb. 28 dargestellt ist.

Leuchtende Echinodermata (Stachelhäuter)

Wir wenden uns nun den Echinodermata oder Stachelhäutern zu. Dieser Tiergruppe gehören unter anderem die Seesterne (Asteroidea) und die Seegurken (Holothurioidea) an. Hier wollen wir uns aber nur mit den Schlangensternen, den Ophiuroidea befassen, da lediglich bei diesen mit Sicherheit Leuchtvermögen nachgewiesen worden ist.

Die Schlangensterne sind Tiere, deren Körper aus einer zentralen Scheibe und fünf Armen besteht. Die Arme sind von der Scheibe deutlich abgesetzt, bei allen Arten der Nord- und Ostsee unverzweigt, bei anderen Arten aber auch zuweilen gegabelt, unter Umständen sogar stark verzweigt. Wie alle Echinodermen kommen auch die Ophiuriden nur im Meere vor. Sie leben auf dem Meeres-