



© Kudie Kuiter
Chauliodus sloani (Viperfisch)

Caroline Winklmaier

BIOLUMINESZENZ BEI MARINEN ORGANISMEN

INHALT

1.) „Was ist *Biolumineszenz*?“

2.) „Welche marinen Organismen sind zur *Biolumineszenz* befähigt?“

3.) „Welche Formen der *Biolumineszenz* können unterschieden werden?“

4.) „Welche Bedeutung hat die *Biolumineszenz*?“

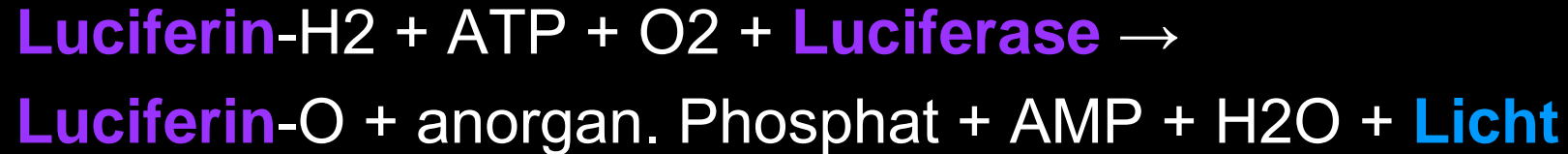
5.) „Was ist *Meeresleuchten*?“



1.) „Was ist *Biolumineszenz*?“



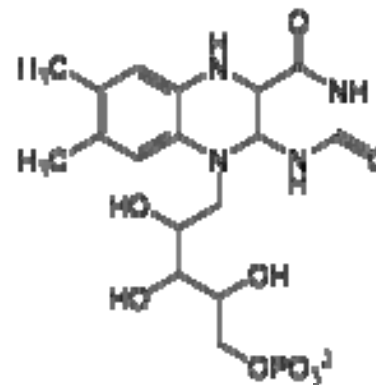
Biolumineszenz: Fähigkeit von Lebewesen, selbst oder mit Hilfe von Symbionten Licht zu erzeugen. Dieses Licht ist das Produkt einer biochemischen Reaktion:



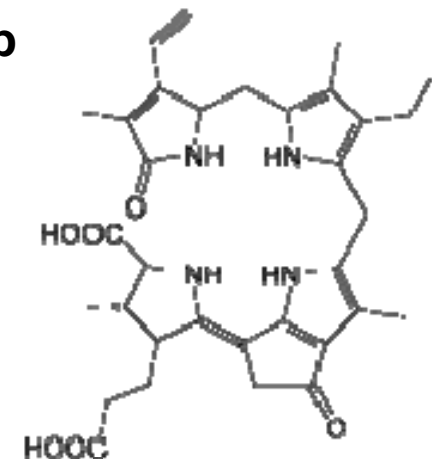
„Luciferin-Luciferase-System“

Abb. 1. Luciferine. **a** Bakterien; **b** Dinoflagellaten.

a



b



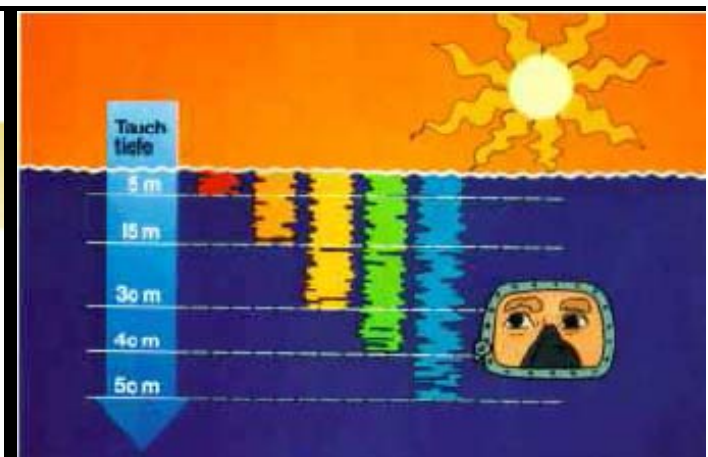
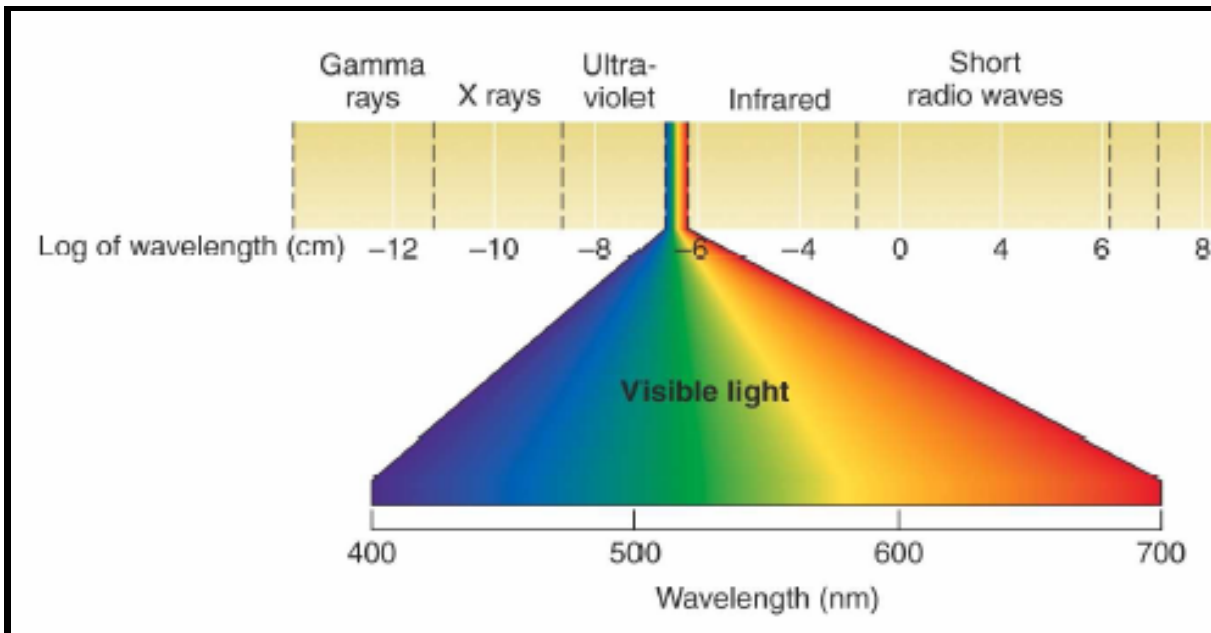


Abb. 2. Das elektro-
magnetische Wellenspektrum.

Bis zu 95% der chemischen Energie wird in Form von **Licht** freigesetzt!

→ „**kaltes, biogenes Licht**“

Die Emissionsspektren sind art- bzw. organspezifisch.
Die λ liegt jedoch meist zwischen **460 und 480 nm** (blau).

2.) „Welche marinen Organismen sind zur **Biolumineszenz** befähigt?“



Vertreter der
Prokaryonten,
z.B.:

Vibrio fischeri



Vertreter der
einzelligen Eukaryonten, z.B.:

Noctiluca scintillans
(*Dinophyceae*)

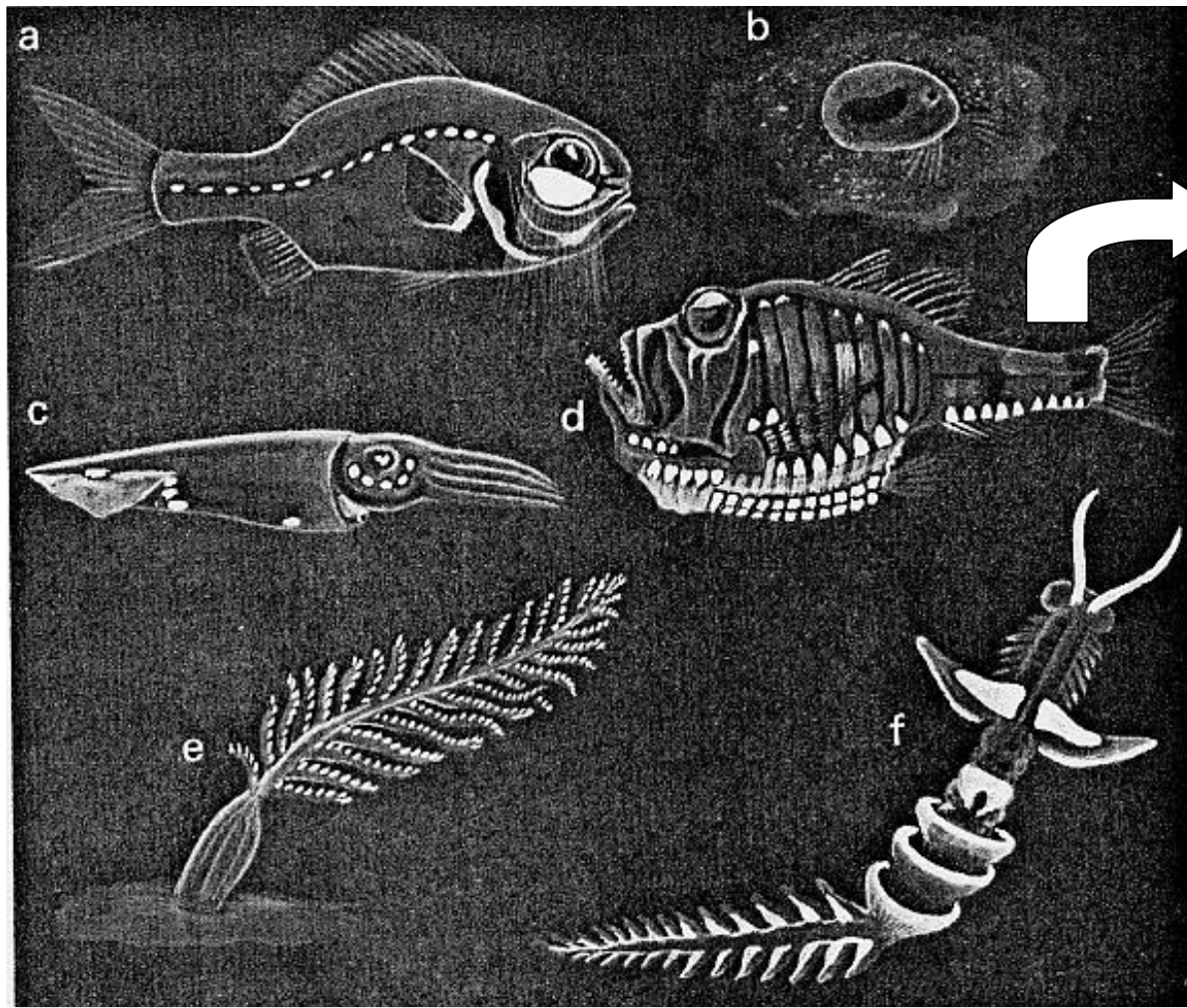


Vertreter der
vielzelligen Eukaryonten, z.B.:

Euphausiacea
(Leuchtkrebse)



Höhere Pflanzen und höhere Wirbeltiere (Ausnahme: Fische) haben **keine** lumineszierende Vertreter!



Pelagia noctiluca
(Leuchtqualle)

Abb. 3. Lichterzeugende Vertreter der vielzelligen Eukaryonten.

a *Photoblepharon palpebratus* (Osteichthyes);

b *Cypridina hilgendorfi* (Ostracoda);

c *Thaumatolampas diadema* (Cephalopoda);

d *Argyropelecus hemigymnus* (Osteichthyes);

e *Pennatula* sp. (Cnidaria); f *Chaetopterus variopedatus* (Polychaeta).

3.) „Welche Formen der *Biolumineszenz* können unterschieden werden?“



a) **Extrazelluläre Biolumineszenz:**

Der Organismus entlässt aus besonderen Drüsenzellen (Photocyten) leuchtende, z.T. mit Schleim versetzte Sekrete ins Wasser → „Leuchtwolke“.

Bsp.: *Odontosyllis* (Polychaeta), *Pholas* (Bivalvia), *Cypridina* (Ostracoda)

b) **Intrazelluläre Biolumineszenz:**

Die lichterzeugenden, chemischen Reaktionen spielen sich im Inneren von spezialisierten Leuchtzellen (Photocyten)

ab → **Leuchtorgane (Photophoren)**

Typen von Leuchtorganen:

I.) Leuchtorgane mit **photogenen Zellen** (körpereigene Leuchtzellen):

Kontrolle der Lichtemission über das Nervensystem!

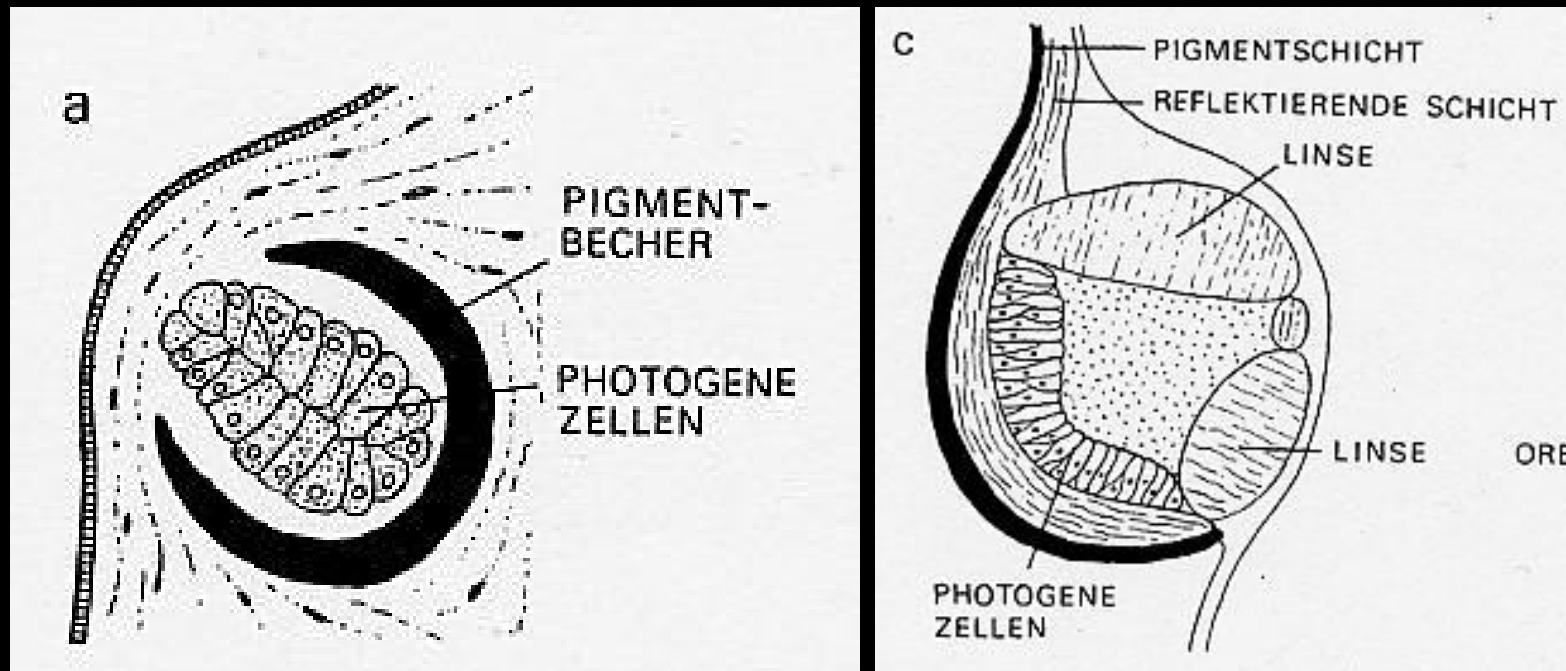


Abb. 4. Leuchtorgane. **a** *Stomias valdiviae* (Osteichthyes); **c** *Histiotheutis* sp. (Cephalopoda).

II.) Leuchtorgane mit **photogenen Bakterien**

(symbiontische Leuchtbakterien):

Die Symbiose ist streng artspezifisch!

Kontrolle der Lichtemission:

- Regulation der Durchblutung
- Freigeben oder Verschließen der Lichtquelle durch eine bewegliche Hautfalte (z.B. *Photoblepharon*)

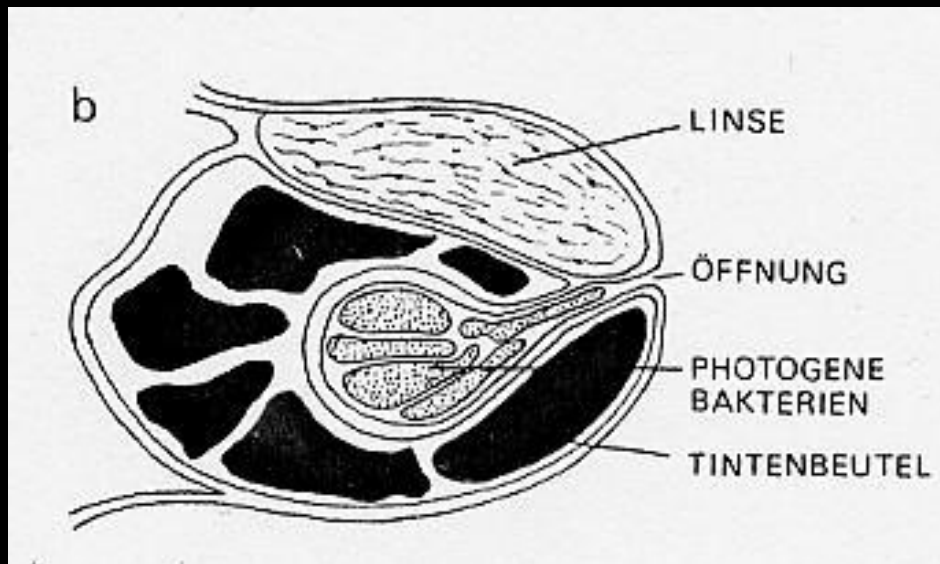


Abb. 5. Leuchtorgan von *Sepiola lingulata* (Cephalopoda).

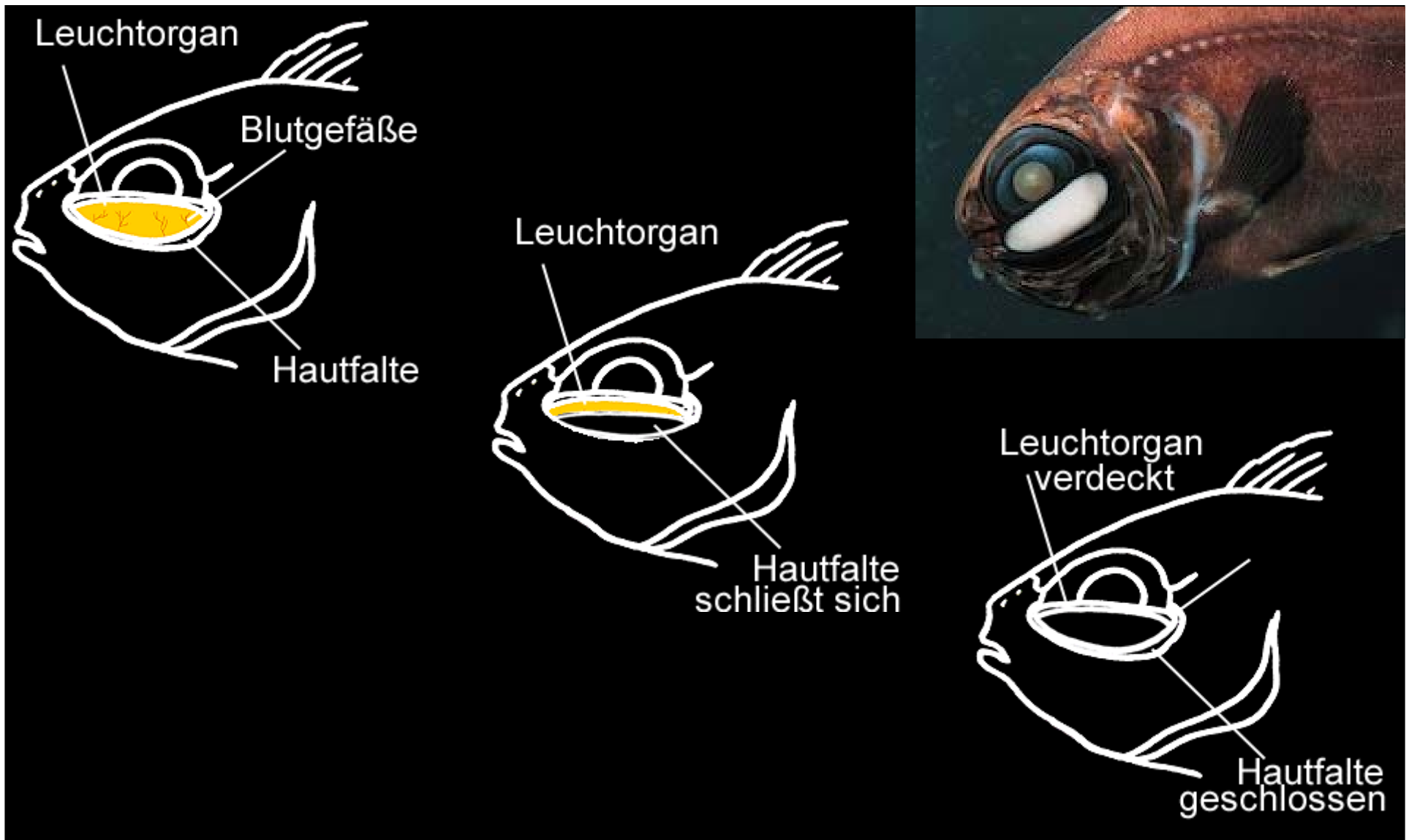


Abb. 6. *Photoblepharon palpebratus* (Osteichthyes).

4.) „Welche Bedeutung hat die *Biolumineszenz*?“

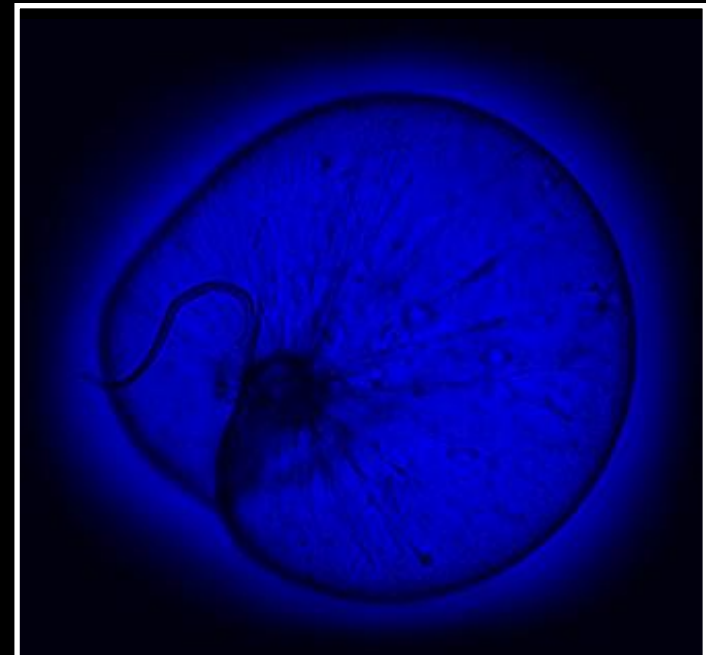
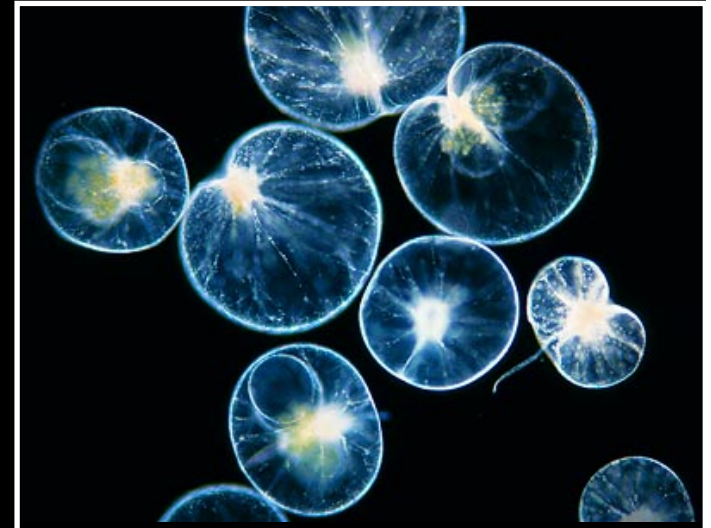


- **Optische Kommunikation:**
 - Finden von Geschlechtspartnern
 - Zusammenhalten der Mitglieder eines Schwarms
- **Anlocken von Beute:** „Leuchtköder“
- **Abwehr von Feinden:**
 - Ausstoß einer „Leuchtwolke“
 - Abwerfen von biolumineszierenden Körperteilen
- **Tarnung durch Gegenbeleuchtung:**
Leuchtorgane nur auf der Unterseite

5.) „Was ist *Meeresleuchten*?“



- Besonders in Neumondnächten an der Wasseroberfläche zu beobachten
- Verursacher sind Dinoflagellaten der Art *Noctiluca scintillans* (*N. miliaris*): Luciferin-Luciferase-System
- Durch Biolumineszenz werden kleine Blitze (ca. 0,1 sec) erzeugt
- Leuchten durch mechanische Anregung (z.B. Steinwurf, Handbewegung, Wellen)
- Biologischer Sinn nicht bekannt



LITERATUR

- Richard B (2007) Das Meer, Geheimnisse aus 400 Millionen Jahren. Parragon Books
- Tardent P (2005) Meeresbiologie. 3. Auflage, Thieme Verlag
- Hofrichter R (2002) Das Mittelmeer. 1. Band, Spektrum Verlag

BILDER:

- <http://norb.homedns.org/nwp/storycode/dep-web/index.html>
- <http://anothercompany.blogspot.com/2007/04/vibrio-fischeri.html>
- <http://www.foto-orth.de/licht-und-wolken-meeresleuchten.php>
- <http://www.lebendes-licht.de/html/licht4.html>
- www.oceanwideimages.com.au/deep-sea-fish.aspx
- <http://www.spiegel.de/reise/europa/0,1518,363760,00.html>
- www.tauchen24.info/Biologie%20meeresleuchten.html
- www.mikroskopie-muenchen.de/noctiluca.html
- <http://de.wikipedia.org/wiki/Luciferin>
- <http://de.wikipedia.org/wiki/Euphausiacea>
- <http://www.amazon.de>

3D-TRICKFILM:

- <http://movingscience.de/projekte/biologie/biolumineszens/video.html>

