



Abb. 1 Diese drei Gattungen der Octocorallia sind (neben anderen) nach DeLeo et al. (2024, Tab. S5) zu Biolumineszenz fähig: *Metallogorgia* (Familie Chrysogorgiidae) sowie *Anthomastus* und *Paragorgia* (beide aus der Familie Coralliidae). (Wikimedia: NOAA, gemeinfrei)

■ Oktokorallen: Plötzliches Auftauchen der Biolumineszenz im Kambrium?

Biolumineszenz fasziniert Menschen seit eh und je: Seien es die Glühwürmchen im Garten oder leuchtende Quallen in der Tiefsee. Biolumineszenz bedeutet, dass Organismen in der Lage sind, Licht auszustrahlen (Lichtemission im gesamten sichtbaren Spektrum von Rot bis Blau). Die Lichterzeugung basiert auf chemischen Reaktionen zwischen einem Substrat (Luciferin) und Enzymkomplexen, deren wesentlicher Bestandteil Luciferase ist (vgl. DeLeo et al. 2024).

Insgesamt verfügen 16 Stämme und 900 Gattungen unter den vielzelligen Tieren (Metazoa) über die Fähigkeit zur Biolumineszenz (DeLeo et al. 2024). Die meisten dieser Organismen kommen im Meer vor

und nutzen das selbsterzeugte Licht zur Nahrungssuche, zum Anlocken von Fortpflanzungspartnern oder zur Verwirrung von Raubtieren. Man kennt bislang fünf biochemische Varianten von Luciferin-Luciferase-Protein-Komplexen, die völlig unabhängig von stammesgeschichtlichen Verwandtschaftsverhältnissen im Tierreich verteilt sind (Haddock et al. 2010, 448ff). DeLeo und Kollegen gehen sogar davon aus, dass die Fähigkeit zur Biolumineszenz bei Annahme einer allgemeinen Evolution über 100-mal unabhängig voneinander entstanden ist! Zufällige, zukunftsblinde Evolutionsprozesse (im Wesentlichen Mutation und Selektion) sollen also auf rein natürlichem Wege immer und immer wieder zu denselben bzw. ähnlichen Lösungen geführt haben. Dies ist unter Berücksichtigung des heutigen Kenntnisstands zu Evolutionsmechanismen nicht plausibel und wird deshalb als „Konvergenz-Problem“ der Evolution bezeichnet (s. Junker 2016).

Kürzlich haben sich DeLeo und Kollegen intensiver mit der Verteilung der Biolumineszenz innerhalb der Blumentiere (Anthozoa), der größten Klasse der Nesseltiere (Cnidaria), beschäftigt. Die Blumentiere beinhalten ganz verschiedene Gruppen von Anemonen und Korallen, die sich auf die beiden Unterklassen Octocorallia (Oktokorallen, Achtstrahlige Blumentiere) und Hexacorallia (Sechsstahlige Blumentiere) verteilen.

Bei Octocorallia sind 32 biolumineszente Gattungen bekannt – bei Hexacorallia nur acht, die jeweils an

der Basis der Hexacorallia stehen sollen. Aus homologen Substraten und Enzymen der Biolumineszenz schließen die Autoren, dass die Biolumineszenz bei allen Octocorallia auf einen gemeinsamen Vorfahren zurückgehe. Damit würde der Ursprung der Biolumineszenz der Octocorallia auf ein Alter von 578 MrJ bzw. 542 MrJ datiert werden müssen – also um ca. 300 MrJ weiter in die Vergangenheit, als bisher gedacht wurde. Die Biolumineszenz wäre also mindestens so alt wie die *Kambri-sche Explosion*, die so genannt wird, weil in wenigen Millionen Jahren der geologischen Überlieferung des Kambriums fast alle heutigen Tierstämme plötzlich als Fossilien auftauchen (vgl. Junker 2014). Wenn diese Abstammungshypothese korrekt ist, handelt es sich also bei Biolumineszenz um ein weiteres komplexes Merkmal, das in dieser geologischen Epoche plötzlich auftauchte.

DeLeo et al. (2024) sind nicht nur der Meinung, dass zusätzlich zu den Octocorallia mindestens 99-mal unabhängig die Biolumineszenz entstanden sei; sie sei auch mehrfach innerhalb der Octocorallia *unabhängig wieder verloren gegangen*. Dies sei allein in der Ordnung Scleractyonia dreimal in mindestens drei Familien geschehen. Evolutionäre Modelle zur Biolumineszenz gehen also davon aus, dass unwahrscheinliche Ereignisse sich sehr oft wiederholt haben sollen.

Aus evolutionärer Perspektive repräsentiert Biolumineszenz eine spannende, aber herausfordernde und rätselhafte Eigenschaft des Lebens, deren Ursprung aus dieser Perspektive im Dunkeln liegt. Aus Schöpfungspers-

Abb. 2 Die spektakulär aussehende Venusfliegenfallen-Anemone (*Actinoscyphia aurelia*) fängt Plankton mit den Tentakeln; sie gehört zu den Hexacorallia, die zu Biolumineszenz fähig sind. (NOAA, gemeinfrei)

pektive hingegen sieht die Sache ganz anders aus: Ein Schöpfer ist frei, solche biochemischen Fähigkeiten bei der Erschaffung von Schöpfungseinheiten (*Grundtypen*) frei zu verteilen.

[DeLeo DM et al. (2024) Evolution of bioluminescence in Anthozoa with emphasis on Octocorallia. *Proc. R. Soc. B.* 291, 20232626 • Haddock SHD, Moline MA & Case JF (2010) Bioluminescence in the Sea. *Annu. Rev. Mar. Sci.* 2, 443–493 • Junker R (2014) Zur neueren Diskussion über die kambrische Explosion. *W+W Special Paper B-14-1*, <https://www.wort-und-wissen.org/artikel/zur-neueren-diskussion-ueber-die-kambrische-explosion/> • Junker R 2016 Evolution „erklärt“ Sachverhalte und ihr Gegenteil. *Stud. Integr. J.* 23, 4–12] *B. Scholl & H. Ullrich*

