

Schöne Biologie

# „Plantimalische“ Einzeller

■ Grenzen sind niemals scharf in der Biologie – Ausnahmen sind oftmals Regel. Das hatten wir schon oft in dieser Kolumne. Dennoch bleiben immer noch genug unscharfe Grenzen, auf die wir noch keinen scharfen Blick geworfen haben – zum Beispiel die zwischen Pflanze und Tier. Hierzu ein nettes Zitat von einer gewissen „Twig“, irgendwo aus den Tiefen des Internets:

„Lange dachten Biologen, es gäbe nur zwei Arten von Lebewesen auf der Erde – Pflanzen und Tiere. Es schien offensichtlich: Pflanzen blieben fest an einem Ort und nutzten das Sonnenlicht als Energiequelle; Tiere dagegen bewegten sich gewöhnlich in der Gegend umher und ernährten sich, indem sie andere Dinge aßen.

Dann wurden die Dinge kompliziert. Biologen begannen Schleim-, Schimmel- und andere Pilze zu studieren. Und sie entdeckten, dass diese sich ernährten, indem sie lebende Dinge absorbierten – oder Dinge, die einmal gelebt haben. Das bringt uns zu dem einzelligen, Tümpel-bewohnenden Flagellaten *Euglena*. Bei Sonnenlicht baut er seine Nährstoffe selbst – genau wie eine Pflanze. Im Dunkeln aber bewegt er sich mit zwei peitschenartigen Schwänzen umher und frisst totes Zeug, das im Wasser treibt. Ist er jetzt eine Pflanze? Oder ein Tier? Oder etwas anderes? So wie er sich verhält, könnte man ihn gut ein „Plantimal“ nennen.“

Eine andere Quelle macht uns schlauer über Protisten wie *Euglena*: „Den Namen ‚Protozoa‘ benutzt man für eher Tier-ähnliche einzellige Organismen, wie etwa Amöben und Ciliaten. Die Bezeichnung ‚Algen‘ dagegen gebraucht man für eher Pflanzen-artige Mikroorganismen. Der Unterschied jedoch ist sehr vage. Daher bezeichnet man heute alle diese einzelligen Lebewesen, die weder Tier, Pflanze, Bakterium oder Pilz sind, als ‚Protisten‘.“ Ein Protist definiert sich also gewissermaßen durch das, was er nicht ist.

Dennoch – man hat gut an daran getan, den Protisten auf diese Weise zu einer gewissen Unabhängigkeit von Pflanze und Tier zu verhelfen. Denn die Beispiele für „plantimalische“ Einzeller häufen sich zunehmend. Ein besonders interessantes: die Kieselalgen, oder Diatomeen.

Auch diese waren lange Zeit ein Rätsel – und sind es noch. Natürlich aus demselben Grund: Sie vereinen ebenfalls biochemische Charakteristika von Pflanze und Tier in einer Zelle. Mit der Entschlüsselung des Genoms der Modell-Kieselalge *Thalassiosira pseudonana* beginnt man nun jedoch ein wenig klarer durchzublicken (*Science* 306, S. 79).

So besitzt *Thalassiosira* einen Harnstoffzyklus, wie man ihn zur Ammoniakentgiftung aus Leberzellen von Mensch und Tier kennt. Ungewöhnlich auch, dass sie auf zweierlei Arten Fette abbauen kann: In den Mitochondrien entsorgt *Thalassiosira* Fette wie eine tierische Zelle, in den der Entgiftung dienenden Peroxisomen dagegen wie eine Pflanze.

Insgesamt schälte sich nach der Analyse der etwa 11.500 putativen Diatomeen-Gene folgendes evolutionsgeschichtliches Szenario heraus: Die Urahnen der Kieselalgen zweigten bereits von einem kernhaltigen Einzeller ab, bevor dieser sich seinerseits in die jeweiligen Urzellen der pflanzlichen und tierischen Linie aufspaltete. Die Vorläufer der heutigen Kieselalgen, Pflanzen und Tiere schmissen nun auf ihrem langem Weg durch die Evolutionsgeschichte jeweils andere Gene aus dem gemeinsamen Ausgangsgenom heraus – mit der Folge, dass es beispielsweise zu Diatomeen-Gen A homologe Gene nur in Pflanzen gibt, zu Gen B dagegen nur in Tieren.

Jetzt sind aber noch 182 *Thalassiosira*-Gene nahe verwandt mit Rotalgen-Genen. Was wiederum auf eine sekundäre Endosymbiose hindeutet. Nachdem frühe Protisten-Zellen sich also zuerst Bakterien einverleibten und sie nach und nach zu Mitochondrien und Plastiden zurückbastelten, haben gewisse Kieselalgen-Vorläufer offenbar nochmals Rotalgen-Zellen aufgenommen – und diese anschließend zu einem sekundären Plastiden umgewandelt.

Wie beim horizontalen Gentransfer der frühen Bakterien, scheinen folglich solche Endosymbiosen bei den frühen Protisten keine Ausnahme gewesen zu sein. Mit der Konsequenz, dass diese heute oftmals wie biochemische Chimären wirken – und das Konzept klarer Grenzen zwischen den Organismengruppen noch wässriger erscheinen lassen.

RALF NEUMANN