

Schöne Biologie

Räubergeschichten



■ Die Endosymbiontentheorie ist einer der Klassiker für »verkannte« Forschungsleistungen. Nach Angaben von Lynn Margulis wurde ihr entsprechender »Pionieraufsatz« von 15 Journals abgelehnt, bevor das *Journal of Theoretical Biology* ihn letztlich druckte. Heute gilt ihr Artikel »The origin of mitosing eukaryotic cells« (*J. Theor. Biol.* 14(3):255-74) als Startschuss zur Entwicklung der Endosymbiontentheorie.

Seitdem ist viel passiert. Nehmen wir nur die Plastiden. Jede Menge abenteuerliche Evolutionsszenarien sind inzwischen entschlüsselt, wie Organismen kleinere Plastiden-haltige Einzeller schlucken, beherbergen, versklaven, zurechtstutzen oder einfach die Plastiden aus ihnen herausaugen – nur um wenigstens vorübergehend von der Lichtenergie profitieren zu können. So viele gar, dass man mittlerweile die Begriffe *acquired photosynthesis* und *Kleptoplastie* (»Plastidenklau«) eingeführt hat.

Versuchen wir, ein wenig Ordnung in das Phänomen zu bringen. Zwei Wege gibt es, zu einem oder mehreren Plastiden zu kommen: 1) Verleibe Dir eine ganze Plastid-haltige Alge ein und halte sie in Dir am Leben – das wäre eine echte *Endosymbiose*. 2) Überfalle oder fresse solch eine Alge, verdauere alles bis auf den Plastiden (oder raube ihn ihr) und versuche diesen auch in Dir funktionstüchtig zu halten.

Von einem *Organell* sprechen manche in letzterem Fall jedoch erst, wenn auch tatsächlich Gene zwischen den beiden Organismen transferiert werden. Endosymbiont oder Organell – eine alte Debatte, die bisher nicht viele Früchte getragen hat. Zumal es natürlich alle möglichen Zwischenformen gibt – je nachdem etwa, wie lange der Plastid im Wirt aktiv bleibt und in welchem Maße dieser tatsächlich abhängig von ihm ist. Auch hier schert sich die Natur nicht um den menscheigenen Definitions- und Namensgebungsdrang.

Schauen wir uns vielmehr eine besonders schöne und frische »Plastiden-Räubergeschichte« an. Vorhang auf für den Ciliaten *Myrionecta rubra*. Dieser hat zuerst keine

Plastiden – bis er cryptophytischen Mikroalgen wie etwa *Geminigera cryophila* begegnet. Auf bisher nicht geklärte Weise verleibt er sich deren Plastiden ein, wie auch den Kern und einige andere Strukturen. Danach verpackt *Myrionecta* Plastiden und Kern separat und hält beide (!) aktiv. Das heißt, die *Geminigera*-Plastiden funktionieren in *Myrionecta* nur, wenn der Ciliat weiterhin auch einige Gene des *Geminigera*-Kerns exprimieren kann (*Nature* 445:426-8).

Doch die ganze »Räuberpistole« ist noch viel komplexer – und brutaler. Zum einen erwarben die Vorfahren der heutigen Cryptophyceen einst selbst ihre Plastiden von endosymbiotischen Rotalgen, die wiederum vor noch längerer Zeit ihre Plastiden von Cyanobakterien erhielten. Okay, das ist lange verjährt! Doch was passiert noch heute, wenn der »Plastidenräuber« *Myrionecta* am Dinoflagellaten *Dinophysis acuminata* vorbeiflimmert? Er wird selbst zum Opfer. *Dinophysis* schnappt sich *Myrionecta* und saugt kurzerhand die gerade erst sauber verpackten *Geminigera*-Plastiden aus ihm heraus. Unverpackte Plastiden aus *Geminigera* selbst kann *Dinophysis* nicht brauchen, erst muss *Myrionecta* quasi die Drecksarbeit für den Dinoflagellaten machen (*BMC Genomics* 11:366).

Doch die *Myrionecta* entrissenen Kleptoplastiden scheinen nicht einmal die einzigen in *Dinophysis* zu sein. Eher füllt der Dinoflagellat damit nur seinen bereits vorhandenen Vorrat vorübergehend auf. Dafür spricht nicht nur, dass *Dinophysis* eigene »Plastiden-Gene« im Genom hat. Nein, vor kurzem fand man tatsächlich neben den transienten Kleptoplastiden auch eigene permanente Chloroplasten in *Dinophysis*-Zellen. Diese sind zwar auch cryptophytischen Ursprungs, müssen folglich aber die zurechtgestutzten Überreste eines früheren »Raubzuges« der *Dinophysis*-Vorfahren darstellen (*Harmful Algae* 9(1):25-38).

Bleibt als Fazit: Plastiden wurden und werden offenbar schneller und leichter geschluckt als seinerzeit die Theorie der Frau Margulis.

RALF NEUMANN