

Schöne Biologie

# Entflohene Eier



■ Man kennt das Dilemma als „Henne-Ei-Problem“. Gemeint sind Kausalbeziehungen, bei denen die beteiligten Dinge in beide Richtungen jeweils Ursache und Resultat darstellen können. Wie eben heutzutage bei Henne und Ei: Die Henne ist „Ursache“ für das Ei, das Ei jedoch „verursacht“ wiederum die Henne.

Und wo ist das Problem? Das Problem kommt mit der Frage: Wie ging der ganze Kreislauf einstmals los? Mit einem Ei, oder mit einer Henne?

Natürlich weiß man heute, dass Eier bereits lange vor den Vorfahren der heutigen Hühner existierten, etwa bei den Dinosauriern. Der Begriff „Henne-Ei-Problem“ hatte sich bis zu dieser Erkenntnis jedoch längst als allgemeine Frage nach dem Auslöser solcher kausalen Wechselbeziehungen verselbstständigt.

Und wo gibt es besonders viele kausale Wechselbeziehungen? Richtig, in der Biologie. Folglich steckt sie voller Henne-Ei-Probleme.

Das prominenteste ist sicherlich die Frage, ob einst in präbiotischer Zeit Proteine oder Nucleinsäuren zuerst entstanden. Zelluläres Leben funktioniert, wie wir wissen, heute nur mit beiden. Proteine katalysieren spezifisch nahezu sämtliche Prozesse des Nucleinsäurestoffwechsels (DNA und RNA); umgekehrt jedoch könnte die Zelle ohne die genetische Information in den DNA- und RNA-Ketten gar nicht die spezifischen Proteine herstellen, die wiederum die Mechanismen der DNA-Replikation und der Vererbung (aber auch der eigenen Synthese) erst ermöglichen.

Ein klares Henne-Ei-Problem also – mit Nucleinsäuren als Ei, und Proteinen als Huhn. Und wer war nun zuerst da? Die RNA, meinen heute viele – vor allem seit der Entdeckung, dass bestimmte RNA-Moleküle die Umsetzung anderer RNA-Moleküle katalysieren können. Die RNA kann demnach potenziell sowohl katalysieren, wie die Proteine, als auch Erbinformation speichern, wie die DNA. Womit sie sich, anders als die DNA, theoretisch selbst repli-

zieren könnte – und damit plötzlich beides in einem wäre: Henne und Ei.

Ein anderes Problem klingt zwar ähnlich, ist aber doch ein wenig anders gelagert – die Frage nämlich, ob zuerst Viren oder Zellen da waren. Der Unterschied ist klar: Viren können sich nur innerhalb und mit Hilfe von Zellen vermehren, während andererseits Zellen sehr gut auf Viren verzichten können. Keine Kausalbeziehung in beiden Richtungen also. Das „Wer zuerst“-Dilemma handelte man sich hierbei eher von hinten ein, als man es als viel wahrscheinlicher postulierte, dass zunächst die deutlich einfacheren Viren der molekularen Ursuppe entschwammen, und sich erst nachfolgend aus ihnen die komplexeren Zellen entwickelten.

Eine frische Arbeit an der University of Illinois deutet jedoch auf ein umgekehrtes Szenario. Die Herren Sun und Caetano-Anollés verglichen dort die strukturellen Merkmale aller möglichen tRNAs aus Eukarya, Bakterien, Archaea und Viren. (Ja, auch manche Viren haben tRNA-Gene, etwa Chlorellaviren oder Mimiviren). Und der am meisten wahrscheinliche Stammbaum, den ihre Computer daraus berechneten, offenbarte folgende Reihenfolge: Zuerst entstanden die *Archaea*, ihnen entschlüpften bald die ersten Viren, und erst viel später erschienen zunächst die *Eukarya* und dann die Bakterien auf der Bildfläche (*PLoS Comput Biol* 4(3): e1000018).

Das wäre nun Wasser auf die Mühlen derer, die schon immer gesagt haben, dass Viren aufgrund ihrer „Lebensweise“ nur entstanden sein können, nachdem fertige Zellen bereits da waren – trotz aller molekularer Simplizität. „Fluchttheorie“ nennen sie ihr Szenario, in dem Viren einst aus Fragmenten genetischen Materials entstanden, die der Kontrolle der Zelle entkommen konnten und fortan ihr parasitisches Eigenleben führten.

Als wenn aus Eiern plötzlich keine Küken schlüpfen, sondern diese dem Nest und der Hennenmama entfliehen um sich selbst zu vermehren.

RALF NEUMANN