

Mehrzelligkeit: Biologische und planetarische Perspektiven

Deutsche Übersetzung von: «Multicellularity: Biological and Planetary Perspectives»
Andrew Knoll Catling¹ 1 Harvard University

Die Zelle ist die grundlegende Einheit des Lebens auf der Erde.

Die ersten Organismen waren höchstwahrscheinlich einzellig, und zahlreiche Kladen schließen ihren Lebenszyklus immer noch als einzelne Zellen ab.

Nichtsdestotrotz ist Viel-Zelligkeit sowohl innerhalb von Bakterien als auch der Eukarya viele Male entstanden. Die meisten dieser Kladen können als einfache vielzellige Organismen mit Zell-Zell-Adhäsion, aber begrenzter Kommunikation oder Differenzierung beschrieben werden. In diesen Organismen bleiben einzelne Zellen in mehr oder weniger direktem Kontakt mit der äußeren Umgebung, zumindest während metabolisch aktiver Stadien des Lebenszyklus, und der Tod einzelner Zellen kann nur begrenzte Auswirkungen auf den Organismus als Ganzes haben. Im Gegensatz dazu kombiniert komplexe Mehrzelligkeit, hier operativ definiert als Organismen mit Geweben oder Organen, die die Beschränkungen der Diffusion umgehen, Zell-Zell-Adhäsion, gerichtete Kommunikation zwischen Zellen und ein Programm der Zelldifferenzierung. Organ- oder Gewebeversagen kann den gesamten Organismus zum Scheitern bringen. Solche Organismen haben sich nur etwa ein halbes Dutzend Mal entwickelt, alle innerhalb der Eukarya: Tiere, Pflanzen, Florideophyten-Rotalgen, Seetang und zwei oder mehr Gruppen von Pilzen.

Während die Evolution der Mehrzelligkeit eine Frage der Biologie ist, ist sie auch eine Frage der planetarischen Entwicklung, eine Frage der Geschichte sowie des Prozesses. Tatsächlich erhellt ein Blick in die Geschichte die Bedeutung der planetaren Entwicklung. Während die Erde während des größten Teils ihrer Geschichte ein biologischer Planet war, haben komplexe vielzellige Organismen nur die letzten fünfzehn Prozent dieser Zeitspanne bevölkert. Einfache vielzellige Eukaryoten kommen in Gesteinen vor, die bis zu 1600 Millionen Jahre alt sind, ihre Entwicklung wird möglicherweise durch den Erwerb von Ressourcen, verbesserte Raubtiere oder die Abwehr von Raubtieren erleichtert. Komplexe mehrzellige Meeresorganismen erscheinen ca. 600-575 Ma, was mit einer offensichtlichen Reorganisation des Phosphorkreislaufs und einem Anstieg sowohl der Primärproduktion als auch des pO_2 zusammenfällt. Daher könnte die Energetik, die durch die Ökologie moduliert und sowohl in planetaren als auch in physiologischen Prozessen verwurzelt ist, im Herzen der makroskopischen Vielfalt auf erdähnlichen Planeten liegen.