

Die Entdeckung der Langsamkeit



■ Eigentlich sind Schnecken und Schildkröten rasend schnelle Lebewesen. Kein Witz, es kommt nämlich – wie so oft – auf die Perspektive des Betrachters an. Verglichen mit uns Menschen, einem Kolibri oder einer Spinne sind die beiden natürlich quälend langsam. Aber fragen Sie mal ein Bakterium, das 30 Meter tief im Meeresgrund des sogenannten Nordpazifischen Wirbel lebt.

Zugegeben, das Beispiel dient nur illustrativen Zwecken – und hinkt gewaltig. Denn was bestimmt tatsächlich die Geschwindigkeit des Lebens? Die Schnelligkeit irgendwelcher Bewegungen wohl kaum – da wären Schwämme und Seeanemonen komplett außen vor, und Pflanzen und Pilze erst recht.

Nein, es ist vielmehr die Stoffwechselrate. Denn, wie wir alle im Studium gelernt haben, steht eine lebende Zelle in ständigem Austausch mit Stoffen und Energie. Beides muss stetig rein-, durch- und rausfließen, damit die Zelle niemals von einem Fließgleichgewicht in ein stabiles thermodynamisches Gleichgewicht kippt. Tut sie das, ist sie tot. Der ständige Fluss von Stoffen und Energie ist folglich wesentliches Merkmal des Lebens.

Wie schnell diese umgesetzt werden, ist dabei erstmal unerheblich. Freilich ging man immer davon aus, dass Stoff- und Energiefluss ein gewisses Minimaltempo nicht unterschreiten dürfen, damit gewisse essentielle Lebensprozesse überhaupt ablaufen können.

Neue Ergebnisse zu den eingangs erwähnten Tiefsee-Bakterien schrauben dieses Minimaltempo jetzt allerdings gaaaaanz weit nach unten.

Es fing damit an, dass ein dänisch-deutsches Team nördlich von Hawaii mehrere Sedimentsäulen aus dem Meeresgrund des Nordpazifischen Wirbels austach. Dieser Nordpazifische Wirbel gilt aus verschiedenen Gründen als kaum durchmischt und extrem nährstoffarm, sodass sich innerhalb von tausend Jahren weniger als ein Millimeter neues Sediment absetzt.

Diese Verhältnisse haben ungewöhnliche Folgen. Findet man in „normal“ durchmischem Meeresgrund wegen der hohen Aktivität von Oberflächensediment-Bakterien ab wenigen Zentimetern Tiefe praktisch keinen Sauerstoff mehr, beträgt dessen Eindringtiefe im Nordpazifischen Wirbel gleich über 30 Meter.

Und wo Sauerstoff ist, kann bekanntlich Leben gedeihen. So auch hier – aber was für eins. Die Forscher fanden bisher unbekannte Bakterien bis zu einer Sedimenttiefe von 30 Metern (*Science* 336: 922-5). In 20 Metern Tiefe betrug deren Dichte etwa tausend Zellen pro Kubikzentimeter. Gleichzeitig nahm die Sauerstoff-Respirationsrate rapide ab: von 10 μM pro Liter und Jahr am Übergang von Sediment zu Wasser runter auf 0,0001 μM in 30 Metern Tiefe. Die zelluläre Respirationsrate der Bakterien betrug demnach von 1,10 Meter Sedimenttiefe abwärts stabile 0,001 Femtomol Sauerstoff pro Zelle am Tag. Das ist das Milliardstel eines millionstel Mols. Messen kann man das nicht mehr, nur indirekt berechnen.

Stoffwechsel kann mit solchen Werten allenfalls unvorstellbar langsam laufen. So gehen die Autoren davon aus, dass die Bakterien mit der absolut minimalsten Energiezufuhr leben, die überhaupt möglich ist. Und diese reiche womöglich nur dafür aus, dass gerade mal die wichtigsten Enzyme arbeiten und ein elektrisches Potenzial über die Zellmembran aufrecht erhalten bleibt. Die Flagellen, die die meisten dieser Tiefseebewohner noch haben, schlagen wohl schon lange nicht mehr. Und wann es die letzte Zellteilung gegeben hat...?

Nimmt man nun noch dazu, dass das Sediment in 20 bis 30 Metern Tiefe 86 Millionen Jahre alt ist und sich seitdem praktisch nicht veränderte, muss man davon ausgehen, dass dessen Bewohner schon genauso lange darin... Ja, was eigentlich? Leben? Oder gerade so nicht sterben?

Ein langsames Leben gibt es wohl nicht. Praktisch völlig ohne Evolution. Und seit Millionen von Jahren nur ganz knapp vom Tod getrennt. RALF NEUMANN