

Bakterien treten die Kupplung

In Bakterien treibt ein winzig kleiner Motor mit mehreren Hundert Umdrehungen pro Minute eine korkenzieherartig gewundene Welle (Geißel) an. Trotz seiner geringen Größe von wenigen Nanometern erweist sich der Motor als kraftvoller Antrieb, der das Bakterium in flüssiger Umgebung innerhalb einer Sekunde um das fünfzehn- bis zwanzigfache seiner Körperlänge vorwärts katapultiert. Im Vergleich zu modernen U-Booten bewegt sich das Bakterium ungefähr fünfzig mal schneller (BICKEL 2006).

Wie der Antrieb der Bakterien funktioniert, ist schon seit längerem bekannt. Die Entdeckung einer Art Kupplung löste nun das Rätsel, wie die Motorkraft ab- und geschaltet wird.

An der Universität von Indiana in Bloomington (USA) untersuchte ein Team unter der Leitung des Biologen Daniel KEARNS das Phänomen des Biofilms. Darunter versteht man eine strukturierte Anhäufung von vielen Millionen Mikroorganismen, die zusammen eine Art Ökosystem bilden. Die Gemeinschaft in einem Biofilm stellt bei weitem die wichtigste Lebensweise vieler Mikroorganismen dar (SZEZYK & SZEZYK 2003).

Bei ihren Untersuchungen stießen die Forscher in dem Bakterium *Bacillus subtilis* auf ein Gen, das für ein Protein namens EpsE verantwortlich ist (BLAIR et al. 2008). Sie entdeckten dabei eher zufällig, dass bei eingeschaltetem Gen die aktive Bewegung der Bakterien aufhörte. Daraus folgerten die Forscher, dass das Protein EpsE für eine An- und Abkupplung der Antriebswelle vom Bakterienmotor verantwortlich ist.

Die Bakterien treten sozusagen die Kupplung wie der Fahrer eines Autos. Während beim Auto mechanisch über das Pedal die Antriebswelle vom Motor getrennt wird, bildet das Bakterium ein spezielles Protein, um in den Leerlauf zu schalten. Daniel KEARNS kommentierte die Entdeckung mit folgenden Worten: Es ist schon ziemlich cool, dass evolvierende Bakterien und menschliche Ingenieure dasselbe Problem auf ähnliche Weise gelöst haben (ScienceDaily 2008).

Wie bereits David J. DeROSIER vor 10 Jahren bemerkte, ähnelt kein anderer Antrieb in der Natur einem durch Menschen konstruierten Motor derart wie der der Bakterien (DeROSIER 1998). Die neu entdeckte Kupplung verstärkt diesen Eindruck.

Wenn man solche molekularen Maschinen auf einen intelligenten Urheber zurückführt, bekommen diese technisch-konstruktiv wirkenden Befunde einen plausiblen Erklärungsrahmen. Zukünftige Forschung wird zeigen müssen, ob sich die

ursprüngliche Entstehung dieses „designed“ wirkenden Bakterien-Antriebs einer Erklärung durch ungerichtete Makroevolutionsprozesse entzieht.

[BICKEL (2006) Nanomotoren in Natur und Technik. http://www.lehrer-online.de/nanomotoren.php?show_complete_article=1&sid=68246491632555043319956985698610 (Zugriff am 7. 4. 2009); BLAIR et al. (2008) A Molecular Clutch Disables Flagella in the *Bacillus subtilis* Biofilm. *Science* 320, 1636-1638; DeROSIER DJ (1998) The turn of the screw: the bacterial flagellar motor. *Cell* 93, 17; ScienceDaily, Microscopic 'Clutch' Puts Flagellum In Neutral. <http://www.sciencedaily.com/releases/2008/06/080619142109.htm> (Zugriff am 23. 6. 2008); SZEZYK U & R (2003) Biofilme – die etwas andere Lebensweise, *BIOspektrum* 9 (3).] K-U. Kolrep

Alten Krankheiten mit modernen Methoden auf der Spur

Kulturelle Überlieferungen belegen, dass Krankheiten bereits sehr früh in der Geschichte der Menschheit als Begleiterscheinung auftreten. Eine Diagnose an den Überresten früher Menschen ist nur in wenigen Ausnahmefällen möglich. Moderne Methoden der molekularen Paläontologie eröffnen erste Zugänge zu frühen Krankheitsbildern. Im folgenden werden zwei Beispiele aus jüngsten Publikationen referiert, wobei es sehr interessant ist, dass die molekularen Spuren von bakteriellen Infektionen nur minimale genetische Abweichungen von gegenwärtigen Erregern zeigen, was angesichts der bekannten Veränderbarkeit von Mikroorganismen auffällig ist.

Hinweise auf Skorbut an alten Knochen.

Krankheiten, die auch das Skelett in Mitleidenenschaft ziehen und dort krankhafte Veränderungen hervorrufen, können im Sinne einer Paläopathologie auch an Fossilien diagnostisch erfasst werden. Skorbut, eine durch Mangel an Vitamin C verursachte Krankheit (Avitaminose), ist die am längsten bekannte Avitaminose, die vor allem in der frühen Seefahrt aufgetreten ist. Möglicherweise haben auch viele andere Menschen aus älteren Kulturen an Skorbut gelitten, nachdem verschiedene Getreidearten angebaut und weniger wilde Früchte (mit vergleichsweise hohem Gehalt an Vitamin C) verzehrt wurden.

Wie TRAVIS (2008) von einer Tagung berichtet, hat H. KOON aus der Arbeitsgruppe von M. COLLINS (s. BINDER 2007) mit modernen analytischen Methoden Collagen an fossilen Skeletten untersucht. Collagen ist das häufigste Protein im menschlichen Körper und maßgeblich am Aufbau von Knochen beteiligt. Das Protein besteht aus ca. 1000 Aminosäuren, wovon sich drei Polypeptide zu Mikrofasern helixartig verdrehen und durch