

Schöne Biologie

Just do it



■ Wodurch entstehen eigentlich echte Fortschritte in der biologischen Forschung? Also nicht solche Sachen wie etwa, dass man rausknobelt, mit wem Faktor X interagiert, um schlussendlich Enzym Y zu aktivieren. Nein, wir reden von echten Erkenntnis-sprüngen, von fundamentalen Durchbrüchen. Oder, wie es der Kollege „Mole“ in seiner Kolumne „Sticky Wicket“ (*Journal of Cell Science*) ausdrückt: von Erkenntnissen, die „fundamentally change the world as we know it (FCTWAWKI)“.

Geistesblitze? Gehört sicher dazu – Einstein fällt einem hierzu ein, oder auch Watson/Crick und Kary Mullis. Kluges und sorgfältiges Nachdenken über Daten oder Beobachtungen? Auch das kann mitspielen – siehe etwa Darwin.

Oder hängt es eher davon ab, schlaue Hypothesen zu entwickeln? Wobei dies jedoch *a priori* eine zweischneidige Sache ist. Sydney Brenner etwa sagte hierzu einmal in *LJ*: „Hypothesen kann man viele formulieren, einfach am Kaffeetisch. Da mögen dann auch durchaus schlaue Hypothesen dabei sein. Worauf es aber letztlich ankommt, ist, *testbare* Hypothesen zu formulieren.“

Und damit sind wir an einem Punkt, den viele als den wichtigsten auf dem Weg zu echten Erkenntnis-sprüngen ansehen, nämlich: neue Methoden und Technologien. Neue Technologien ziehen fast immer neue Erkenntnisse nach sich, sagen jene.

Leuchtet ja auch ein. Oft lief es doch so, dass man fundamentale Fragen stellt oder gar Hypothesen formuliert (*siehe Brenner*), um vorerst festzustellen, dass man sie mit den aktuellen Methoden gar nicht angehen kann. Und plötzlich kommt woandersher eine neue Technologie – und es flutscht.

Schönes Beispiel ist die Röntgenkristallographie, welche vornehmlich in der Faserstoffchemie entwickelt wurde – und plötzlich ganz entscheidend bei der Aufklärung von Virus- und Proteinstrukturen, wie auch letztlich der DNA-Struktur half.

So gesehen könnten künftige Wissenschaftshistoriker von den heutigen Zeiten gut einmal von „goldenen Zeiten“ reden. Denn wie damals, in den „goldenen Jahren der Molekularbiologie“ erblüht auch heute eine

neue „technologische Landschaft“: Automation und Hochdurchsatz, Internet und Datenbanken, Entwicklung immer ausgefuchsterer Algorithmen sowie Microarray-Technologie sind hier die Stichworte. Und was damit vor allem neu geht: unglaublich viele Daten parallel erheben und analysieren.

Natürlich ist in dieser modernen „technologischen Landschaft“ auch die ein oder andere „alte“ Hypothese tatsächlich testbar geworden. Allerdings geht es hier oftmals auch anders herum: Man lässt die Technologien über ein Forschungsobjekt „drüber laufen“ – einfach, weil es geht – und entwickelt erst dann aus den erhaltenen Daten neue Hypothesen. „Hypothesen-generierende Forschung“ nennt man das heute.

Einer deren Pioniere ist natürlich Craig Venter. Der entnahm vor kurzem einen knappen Kubikmeter Meerwasser und sequenzierte jedes Fitzelchen DNA, das irgendwelche Primer darin aufspürten (*Science* 304, S. 5667). Fazit: Knapp 50.000 neue Arten von Mikroorganismen, die meisten davon nur in vergleichsweise geringer Zahl vorhanden; dazu 1,2 Millionen bis dahin unbekannte Gene, wovon allein 800 für verschiedene Rhodopsin-ähnliche Photorezeptoren kodieren. Achtung, und erst jetzt die Hypothese: Die Umwandlung von Sonnenlicht durch Photorezeptoren ist einer der biologischen Schlüsselprozesse an der Meeresoberfläche.

In eine ähnliche Richtung ging jetzt eine Studie, in der die Autoren bereits bestehende Datensammlungen mit neuen mathematischen Modellen analysierten – und bilanzierten, dass es wohl mindestens hundertfach mehr verschiedene Prokaryotenarten gebe als bisher geschätzt (*Science* 309, S. 1387). Für 10 Gramm Waldboden berechneten sie weit über eine Million verschiedene Arten, die meisten davon mit nur wenigen Zellen vertreten. Berechneten die Autoren dagegen die Resultate aus Schwermetall-verseuchten Böden, verschwanden all die seltenen Arten – und damit auf einen Schlag 99% der ursprünglichen Diversität.

Ob das jetzt Erkenntnisse sind, die FCTWAWKI (*siehe oben*)? Was unsere Meinung über prokaryotische Vielfalt angeht – auf jeden Fall.

RALF NEUMANN