



NOBLE, Denis:
The music of life.
Biology beyond genes.
Oxford University
Press, 2008.

Die täglich wachsende Liste von verfügbaren Genomsequenzen unterschiedlichster Lebewesen verleitet zu einem Verständnis von Lebewesen, das hauptsächlich durch ihr Erbgut geprägt ist. Erfolgreiche technische Entwicklungen haben den Zugang zu riesigen Datenmengen des Erbguts von Lebewesen eröffnet. Vor allem im Zusammenhang mit dem Erbgut des Menschen sind enorme Erwartungen mit den neuen Erkenntnissen verknüpft, z.B. im Bereich der Humanmedizin. Aber was wissen wir wirklich von einem Lebewesen, wenn wir seine Genomsequenz kennen?

Der britische Physiologe Denis NOBLE (*1936) hatte bereits durch seine Doktorarbeit Aufsehen erregt (HUTTER & NOBLE 1960 und NOBLE 1960), in der er ein mathematisches Modell entwickelte, um aktive Herzmuskelzellen zu beschreiben. Mit seinen weiteren wissenschaftlichen Arbeiten hat er dazu beigetragen, die Systembiologie als Fachgebiet zu etablieren; er gilt als einer der Pioniere dieses Forschungsbereichs.

In der Systembiologie versucht man Zellen, Gewebe und Organismen zu verstehen, indem alle biochemischen Komponenten in der hierarchischen Zuordnung und Dynamik des betrachteten Systems berücksichtigt werden. Mit einer solchen integrativen, das Gesamte ins Blickfeld nehmenden Perspektive hat sich Denis NOBLE auch schon mehrfach kritisch zu etablierten naturwissenschaftlichen Positionen zu Wort gemeldet. So hat er bereits wiederholt als Physiologe die Begrenztheit des Neo-Darwinismus diskutiert (NOBLE 2011, 2013).

Im Folgenden soll Denis NOBLES 2006 erschienenes, also nicht mehr ganz neues aber sehr inspirierendes Buchlein „The Music of Life“ vorgestellt werden. Darin stellt der Autor die Systembiologie in anschaulicher Weise vor (in englischer Sprache; es gibt erstaunlicherweise keine deutsche Übersetzung). Zu dem Buch gibt es auch eine lohnende Internetseite: <http://musicoflife.co.uk/>

In der Einleitung macht NOBLE deutlich, dass es ihm um eine Antwort auf die durch Erwin SCHRÖDINGER populär gewordene Frage „What is life?“ geht. Bereits im Untertitel „Biology Beyond Genes“ (in anderen Auflagen auch: Biology Beyond the Genome) bringt er seine Überzeugung zum Ausdruck, dass die Antwort nicht in einem Suchfeld zu finden sein wird, das auf das Erbgut begrenzt ist.

Denis NOBLE – selbst auch ein guter Gitarrenspieler – benützt verschiedene Bilder aus dem Bereich der Musik um seine Vorstellungen zu illustrieren. Anhand eines auf einer CD in digitaler Form gespeicherten Klavierkonzerts sensibilisiert er seine Leser für den Zusammenhang zwischen Genom und Organismus, wenn er aufzeigt, dass Musik, die einen Hörer anrühren und bewegen kann, sehr viel mehr ist als nur die spezielle Form der gespeicherten und abrufbaren Aufnahme eines Konzerts. Am Beispiel einer der größten Konzertorgeln mit ca. 30 000 Pfeifen veranschaulicht NOBLE die unüberschaubare Vielfalt an musikalischen Ausdrucksmöglichkeiten, die ein Organist damit hat und überträgt das auf die ähnliche Anzahl von Genen, die sich im menschlichen Erbgut finden. Nachdem der Autor mit solchen bildreichen Darstellungen den Leser eingeladen hat, verbreitete Denkmuster zu überschreiten und Lebewesen als komplexe Systeme zu betrachten, fordert er ihn mit folgenden Fragen auf, weiterzugehen: Wenn es nun eine Orgel und Musik gibt, wer ist der Organist und wer war der Komponist? Und gibt es einen Dirigenten?

Bevor Denis NOBLE seine Antworten skizziert erklärt er als Systembiologe, dass ähnlich wie Kochrezepte, die nicht wirklich alle Details für ein Gericht enthalten, auch ein Genom nicht alle Informationen bereitstellt, die es ermöglichen, allein daraus eine funktionsfähige Zelle zu erzeugen. Zur Entwicklung eines Lebewesens ist sehr viel mehr notwendig als nur komplette Genome.

Einen Organismus skizziert DENIS NOBLE in verschiedenen Systemebenen, in denen (aus reduktionistischer Sicht) die jeweils nachfolgende durch die vorangegangene verursacht wird (bottom-up):

Gene – Proteine – Stoffwechsel – subzelluläre Mechanismen – Zellen – Gewebe – Organe – Organismen

Dieser kausale Zusammenhang erkläre ein funktionierendes Lebewesen jedoch nicht, vielmehr sieht NOBLE die Funktion des Dirigenten in Lebewesen dadurch erfüllt, dass in einem Organismus die hierarchisch höheren Systemebenen auf die darunterliegenden regulierend einwirken (top-down) und so ein koordiniertes, dynamisch komplexes System ermöglichen.

Bei der Suche nach einem möglichen Komponisten für die Musik des Lebens geht der Autor, der in weiten Teilen seiner Ausführungen oft entgegen etablierter Vorstellungen denkt und mit guten Argumenten für einen weiteren Horizont plädiert, jedoch nicht über den heute üblichen Vorstellungsrahmen hinaus. Bereits in der Kapitelüberschrift ist die Antwort genannt: The composer: Evolution. Auch Denis NOBLE singt ein Loblied auf den „großartigen Komponisten“ Evolution. Er schreibt, dass dieser „große Komponist blinder war als Beethoven taub“. (Dabei hat dieser seine Ausbildung u. a. bei Haydn erfahren, als sein Gehör noch nicht durch Krankheit beeinträchtigt und schließlich verloren war. Seine Werke

zeugen gerade wegen der zunehmenden Taubheit von einer außerordentlichen Begabung und taugen nicht zur Illustration von unbewusstem und ziellosem Schaffen.)

Selbst wenn man der Beschreibung zustimmt, nach der Organismen als kausal von unten nach oben strukturierte Systeme zu betrachten sind (bottom up), die in umgekehrter Richtung (top down) reguliert funktionieren und zu verstehen sind, so ist mit dieser Darstellung die Entstehung eines Werkes – also die eigentliche Arbeit des Komponisten noch gar nicht berührt. Denis NOBLE lädt mit seinem gut lesbaren und erfrischenden Buch interessierte Leser ein, ausgefahrene Denkwege zu verlassen und zu lernen, die Musik des Lebens zu hören, ebenso den Tunnelblick auf die Genomdaten zu erweitern und Lebewesen in ihrer strukturierten Komplexität ins Blickfeld zu nehmen. Der Autor beschließt seinen Text, indem

er die Bühne verlässt und den Leser selber nach- und weiterdenken lässt. Es bleibt zu wünschen, dass viele der Einladung zum Hören der „Musik des Lebens“ folgen. Und vielleicht finden sie im eigenen Nachdenken auch neue Antworten auf die Frage nach dem Komponisten.

Harald Binder

Literatur

- HUTTER OF & NOBLE D (1960) Rectifying properties of heart muscle. *Nature* 188, 495.
- NOBLE D (1960) Cardiac action and pacemaker potentials based on the Hodgkin-Huxley Equations. *Nature* 188, 495-497.
- NOBLE D (2011) Neo-Darwinism, the Modern Synthesis and the selfish genes: are they of use in physiology? *J. Physiol.* 589, 1007-1015.
- NOBLE D (2013) Physiology is rocking the foundations of evolutionary biology. *Exp. Physiol.* 89, 1235-1243.