

Wissenschaft

Die Klänge des Genoms

Ein Berliner Komponist vertont in einer Sinfonie, wie die Erbinformation in der Zelle verarbeitet wird

VON SANDRA WIRSCHING

Wenn Thilo Krigar ein DNA-Molekül sieht, hört der Berliner Cellist in Gedanken immer die gleiche Musik. Erst minimalistisch klingende Saxophon- und Klarinetten-töne, die an ein Ping-Pong-Spiel erinnern. Dann stampft es wie im Maschinenraum eines Ozeandampfers. Und plötzlich schaffen zarte Streicher eine fast romantische Atmosphäre.

Krigar, der mit Musiktheaterkompositionen und dem Ensemble „Pythagoras Strings“ sein Geld verdient, hat sich ein ehrgeiziges Projekt vorgenommen: Er vertont das, was Biologen den genetischen Fluss der Informationen nennen, also die Weitergabe der Erbinformation bei der Zellteilung.

Dieser Vorgang findet millionenfach immer wieder in unserem Körper statt; der Musiker will ihn als „DNA in Concert“ hörbar machen. Krigar zeichnet dabei vor allem den Weg der auf der DNA gespeicherten Information akustisch nach – etwa wie einzelne Genabschnitte der DNA kopiert werden, damit sie vom Zellkern an diejenige Stelle der Zelle gelangen, wo die zur Zellteilung notwendigen Eiweiße produziert werden. Eine erste fünfzigminütige Fassung der Sinfonie, die für zehn Musiker konzipiert ist, liegt inzwischen vor.

„Die technologischen Anwendungen der molekularen Genetik sind dabei, unser Leben stark zu verändern“, erklärt der 44-jährige Krigar seine Motivation, „doch kaum jemand kann sich unter Genetik etwas vorstellen.“ Mit seiner Musik will der Komponist ein sinnliches Erlebnis schaffen, das auch Laien einen Zugang zu den komplexen Abläufen im Körper verschafft.

Weil er selbst kein Biologe ist, wälzt Krigar seit fünf Jahren Biochemie-Lexika und holt sich in Universitätsvorlesungen das Fachwissen für sein Projekt. Er ist überzeugt davon, dass Biochemie und Musik zueinander passen. „Das Leben in der Zelle ist hoch dramatisch und so vielschichtig, dass sich das mit Musik sehr gut veranschaulichen lässt“, sagt Krigar.

Der Berliner ist inzwischen nicht mehr der Einzige, der Naturwissenschaft und Kunst zu verknüpfen versucht. Zum Beispiel arbeitet der Schweizer Geophysiker Florian Dombois an der Hochschule der Künste in Bern daran, Daten von elektromagnetischen Hirnstromaufzeichnungen als „Denkgeräusche“ in ansprechende Musik zu verwandeln.



Thilo Krigar in seiner Wohnung in Berlin-Charlottenburg: An den Wänden hängen Plakate, auf denen die Übersetzung des Erbguts in Proteine modellhaft dargestellt ist.

BERLINER ZEITUNG/GERD ENGELSMANN

Anders als Krigar kommt Dombois allerdings aus einer Forschungsrichtung, die sich ohnehin mit Vertonungsmodellen zu wissenschaftlichen Zwecken beschäftigt. In seiner Doktorarbeit beispielsweise hat Dombois seismografische Daten in Töne übersetzt, die zur Erdbebenanalyse nützlich sind.

In Deutschland gehört der Physiker Thomas Hermann von der Universität Bielefeld zu den Vordenkern dieses als Sonifikation bezeichneten, jungen Forschungsgebietes. „Durch die musikalische Darstellung von Daten können Zusammenhänge schnell erfasst werden“, sagt Hermann. Die Daten werden dabei mithilfe einer Computersoftware in elektronische Klänge umgerechnet.

Im Vergleich dazu arbeitet Krigar wie ein traditioneller Komponist mit klassischen Instrumenten und konzipiert seine Komposition als akustische Darbietung der genetischen Information. „Meine Sinfonie soll die wichtigsten Stationen berücksichtigen, die die Erbinformation im Laufe der Zellteilung durchläuft“, sagt er. Aus Krigars Sicht sind dabei vier Etappen entscheidend, die der Musiker jeweils als abgeschlossene Sätze komponiert.

Sinfonie des Lebens

Thilo Krigar (44) studierte Musik an der Universität der Künste Berlin mit dem Hauptfach Violoncello sowie Musikwissenschaft an der Technischen Universität Berlin. In den Achtzigerjahren lehrte er am Conservatorio del Tolima in Kolumbien. 1989 gründete Krigar das Solistenensemble „Pythagoras Strings“.

An seinem Werk „DNA in Concert, der Fluss der genetischen Information“ arbeitet der Künstler seit 2001. Die Sinfonie wurde im Mai von den Pythagoras Strings im Podewils'schen Palais in Berlin uraufgeführt.

Das Projekt im Internet: www.dna-in-concert.de

Im ersten Satz vertont er die so genannte Transkription, bei der einzelne Genabschnitte der DNA kopiert werden und als RNA vom Zellkern in die Ribosomen – die Proteinwerkstätten der Zelle – gelangen. Im zweiten Satz wandelt Krigar die als Translation bezeichnete Proteinherstellung in eine akustische Darbietung

um. Im dritten Satz versucht er, die wichtigsten Stoffwechselprozesse in der Zelle und die Bedeutung der Erbinformation bei diesen Abläufen zu verdeutlichen. Im letzten Satz schließlich beschäftigt sich der Musiker mit der so genannten Replikation, bei der sich die DNA verdoppelt, damit bei einer Zellteilung für den neuen Zellkern ein identische Kopie des Erbguts vorliegt.

Mithilfe dieses inhaltlichen Grundgerüsts bringt der Musiker nun den chemischen Ablauf Atom für Atom auf das Notenblatt. Dabei bedient sich Krigar der Tatsache, dass sich Musik und Biochemie auf Zahlen reduzieren lassen. „In der Musiktheorie bestehen Akkorde aus Intervallen und diese Intervalle werden durch die Anzahl der Halbtöne bestimmt“, erklärt der Komponist. Chemische Verbindungen wiederum setzen sich aus einer Vielzahl von Atomen zusammen, deren Bindungen von der jeweiligen Elektronenanzahl abhängen. Mithilfe beider Werte – der Anzahl der Halbtöne und der Anzahl der Elektronen eines Atoms – ordnet der Musiker jedem Atom ein Tonintervall zu. Das Kohlenstoffatom klingt dann wie eine große Terz, das Stickstoffatom wie eine

Quarte. Aus Molekülen werden auf diese Weise Tonfolgen und harmonische Strukturen.

Nicht immer kann Krigar dieses Modell Eins zu Eins nutzen – etwa wenn es darum geht, die Eiweißherstellung im Ribosom darzustellen. „Ich kann nicht Tausende Atome gleichzeitig erklingen lassen und muss daher zwangsläufig reduzieren“, erläutert er. Auch Tempo und Länge einzelner Sequenzen überlässt Krigar seiner Kreativität. Zur inhaltlichen Ordnung hat er zudem drei Klangwelten geschaffen, die sich in Rhythmik und Harmonik unterscheiden: die DNA-Welt, die RNA-Welt und die Protein-Welt.

Fachlichen Rat holt sich der Musiker unter anderem von Volker Erdmann, einem Molekularbiologen der Freien Universität Berlin. „Ich unterstütze Thilo Krigar dabei, die molekulargenetischen Prozesse genau zu verstehen“, sagt Erdmann. Die Uraufführung im Mai, über die sogar das Wissenschaftsmagazin Nature berichtete, hat dem Wissenschaftler sehr gut gefallen: „Zuhause im stillen Kämmerlein mag die Musik etwas eigenwillig klingen, aber als Konzert ist sie ein echtes Erlebnis.“

Nature, Bd. 435, S. 280