

Synthetische Biologie – Gesellschaftliche Bedeutung und Implikationen für die Biodiversitätsforschung

Workshop am 15.2.2017 im Museum für Naturkunde Berlin

Ziel des Workshops: Befassung mit der Frage, welche Bedeutung das Phänomen und die rasante Entwicklung der Synthetischen Biologie für die akademische und außerakademische Biodiversitätsforschung hat und welcher Forschungs- und Diskussionsbedarf sich daraus ableitet.

Hintergrund:

Mit der Synthetischen Biologie werden Hoffnungen in Richtung auf eine zukünftige „Bioökonomie“ bzw. einer biobasierten Wirtschaft verbunden. Ziel ist es hier, im Hinblick auf bspw. nachwachsende Rohstoffe oder Ansätze der Umweltsensorik und -sanierung „mit Hilfe der Synbio [synthetischen Biologie] einige der biologischen Prozessen innewohnenden Begrenzungen zu überwinden bzw. zumindest auszudehnen“ (Sauter et al. 2015: 10).

Was ist Synthetische Biologie? Eine Expertengruppe, die vom Übereinkommen zur biologischen Vielfalt (CBD) einberufen wurde, hat folgende Definition vorgeschlagen: „Synthetische Biologie ist eine Weiterentwicklung und neue Dimension moderner Biotechnologie, die Wissenschaft, Technologie und technische Planung verbindet, um das Verständnis, den Entwurf, Rekonstruktion, Herstellung und Veränderung von genetischem Material, lebenden Organismen und biologischen Systemen vereinfacht und beschleunigt.“ Obgleich es auch damit keine verbindliche Definition gibt, was der Begriff der Synthetischen Biologie umfasst, und entsprechend, welche Methoden in den Bereich der Synthetischen Biologie fallen und welche nicht, nimmt die Debatte um Synthetische Biologie an Fahrt auf. So veröffentlichten bspw. das Büro für Technikfolgenabschätzung beim Bundestag (TAB) im Jahr 2015 einen umfassenden [Bericht zur Synthetischen Biologie](#) und die Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina zusammen mit der Deutschen Forschungsgemeinschaft, der acatech (Deutsche Akademie der Technikwissenschaften) und der Union der deutschen Akademien der Wissenschaften eine [Stellungnahme zur Genomeditierung](#).

Auch der Bezug zur Biodiversität spielt eine Rolle. Bereits im Jahr 2013 fragte die Wildlife Conservation Society in einem [Framing Paper](#), wie Synthetische Biologie und Naturschutz die Gestalt(ung) von Natur zukünftig beeinflussen werden. Die Generaldirektion Umwelt der EU-Kommission veröffentlichte im Jahr 2016 einen [Future Brief zu „Synthetischer Biologie und Biodiversität“](#), in dem erste Ideen zu den Auswirkungen auf die biologische Vielfalt skizziert werden. Das Sekretariat des Übereinkommens zur biologischen Vielfalt (CBD) veröffentlichte 2015 einen Bericht zu den möglichen Auswirkungen der Synthetischen Biologie auf die globale Biodiversität (SCBD 2015) und richtete eine Ad-Hoc-Arbeitsgruppe zu dem Thema ein (UNEP/CBD/SYNBIO/AHTEG/2015/1/3). Auf der letzten Vertragsstaatenkonferenz der CBD wurde die Definition dann zwar zur Kenntnis genommen, aber die Entscheidung über weitere Schritte aufgrund unzureichender Sachkenntnis vertagt ([NeFo Bericht 2016: Ergebnisse der CBD COP-13](#)).

Eine weitere Brisanz ergibt sich durch neue Methoden wie bspw. CRISPR/Cas. Von Synthetischer Biologie spricht man bei Organismen, deren Genom so verändert wurde, dass es in der Natur so nicht vorkommen würde, etwa nach gezielter Einfügung von Gensequenzen eines Organismus' in einen anderen, um gewünschte Eigenschaften zu übertragen, oder bei komplett künstlich erzeugte Organismen. Möglich machen dies neue Genom-Editierungs-Methoden wie etwa die so genannte Genschere (CRISPR/Cas). Konnte man bisher das Genom nur an zufällig entstehenden Stellen verändern, so ist dies nun einfacher, schneller, präziser und damit in einer anderen Quantität als bislang möglich. Mit den technischen Möglichkeiten dieser Methode werden auch schnellere und gezieltere Veränderungen bei höheren Tieren und Pflanzen möglich (Sauter et al. 2015) und sind u. a. Hoffnungen im Hinblick auf Krankheitsbekämpfung, die Produktion von Arzneimitteln, das Zurückbringen ausgestorbener Arten, die Kontrolle von Krankheitsüberträgern oder Verbesserungen im Hinblick auf die Produktion von Lebensmitteln verbunden (Reardon 2016). Andererseits werden durch allgemein zugängliche Verfahren z. B. zur Standardisierung biologischer Komponenten („biobricks“), zur Normierung des Zellaufbaus („minimal cell“) oder zur beschleunigten Ausbreitung von Genen in Populationen („gene drives“) noch nicht absehbare Risiken für Gesellschaft entstehen und die natürliche Evolution um eine synthetische Komponente erweitert (vgl. Hagen et al. 2015, SCBD 2015). Die Frage, was dann eine Art ist, stellt sich nochmal neu, wenn die Grenzen zwischen Arten, auch im Hinblick auf ihre evolutive Entwicklung, volatil werden.

Neben Fragen der Regulierung der durch Synthetische Biologie geschaffenen lebenden Organismen, Komponenten und Produkte – bspw. der Frage, ob synthetisierte Organismen unter das Gentechnikgesetz fallen oder nicht – tauchen in der Debatte um Synthetische Biologie in Bezug auf Biodiversität und Biodiversitätsforschung komplexe ethische und gesellschaftliche Fragen auf, die momentan noch wenig diskutiert werden. Bislang sind Ziele von Biodiversitätsforschung, Wissen über vorhandene oder vergangene Biodiversität zu generieren, ökologische Zusammenhänge und Wechselwirkungen zu verstehen sowie Methoden, Strategien und Maßnahmen für ihre Erhaltung und nachhaltige Nutzung zu erarbeiten. Vor dem Hintergrund der technologischen Möglichkeiten der Synthetischen Biologie ist es perspektivisch jedoch auch möglich, ausgestorbene Arten wieder „zum Leben zu erwecken“ oder auch neue Arten zu kreieren. Damit stellt sich die Frage, ob dies einerseits Ziel von Biodiversitätsforschung sein sollte; andererseits stellt sich die Frage, inwiefern neu geschaffene Arten in die Idee von Biodiversität integriert werden können – gibt es dann so etwas wie „natürliche“ und „artifizielle Biodiversität“ und wenn ja, wo liegt die Grenze zwischen beidem?

Redford et al. (2013) identifizieren fünf Thesen im Zusammenhang mit Synthetischer Biologie und Naturschutz, welche sie als relevant sowohl für die Biodiversitäts-Community als auch für die Diskussion im Rahmen von internationalen Diskussionen wie der CBD und IPBES ansehen: 1) Aussterben muss nicht für immer sein, 2) Synthetisches Leben evolviert, 3) der (Arbeits-)Begriff von „natürlich“ funktioniert nicht mehr, 4) die Leistungen der Natur (nature's services) können synthetisiert werden, und 5) synthetisches Leben liefert privatwirtschaftliche Vorteile. Darüber hinaus werden klassische Naturschutzbegründungen infrage gestellt, da die Erfassung und Nutzung (und somit auch Bewahrung vor dem Verlust) von Organismen und ihrer genetischen Merkmale zunehmend in eine digitale Welt verschoben werden, was die Erhaltung realer Lebensräume aus dem Vorsorgeprinzip aus rein utilitaristischer Sicht langfristig obsolet machen könnte.

In wissenschaftspolitischer Hinsicht ist die Debatte um Synthetische Biologie insofern interessant, als durch die genannten neuen Methoden) zunehmend Möglichkeiten entstehen, auch außerhalb von institutioneller und privatwirtschaftlicher Rahmen bio(techno)logischer Forschung durchzuführen (Do-it-yourself-Biologie oder DIY-Biologie). Dadurch entstehen ebenfalls neue Möglichkeitsräume für eine aktive Teilhabe außerakademischer Akteurinnen und Akteure an der gesellschaftlichen Diskussion der Ziele und Anwendung biotechnologischer Forschung. Nach dem Urteil des TAB-Gutachtens ist das, was bislang als DIY-Biologie gefasst werden kann, noch nicht als Synthetische Biologie zu bezeichnen; andere Einschätzungen schreiben der DIY-Bio Community wachsende auch wissenschaftliche Bedeutung bei der Entwicklung der Synthetischer-Biologie zu (Sleator, 2015).

Im Bereich der DIY-Biologie werden bislang vor allem Aspekte der Forschungsqualität, Sicherheit und Ethik diskutiert, jedoch nicht umfassend im Zusammenhang mit Biodiversität und Biodiversitätsforschung. Möglich-

erweise kann Citizen Science hier eine Brücke zwischen beiden Communities bilden – einerseits stellt DIY-Biologie eine Form von Citizen Science dar, andererseits hat die Einbeziehung nicht-akademischer Akteurinnen und Akteure insbesondere in der biologischen und Biodiversitätsforschung eine lange Tradition - wenn auch eher in anderen Bereichen. Beide Communities miteinander in Verbindung zu bringen, ist wichtig, um die Chancen und Risiken von Synthetischer Biologie für die Erhaltung der biologischen Vielfalt auszuloten und den Diskurs über ethische Fragen zu intensivieren.

Im Workshop möchten wir Angehörige verschiedener Communities miteinander ins Gespräch bringen und Gemeinsamkeiten und Anknüpfungspunkte sowie Implikationen der Synthetischen Biologie für die Biodiversitätsforschung identifizieren. Wir möchten ausloten, was die derzeitigen Entwicklungen für die Biodiversitätsforschung bedeuten und dazu auch den Link zur Bioökonomie-Debatte schlagen. Dazu sollen folgende Fragen diskutiert werden:

- Wo bietet die Synthetische Biologie Anknüpfungspunkte an Biodiversitätsforschung?
- Welche Konsequenzen ergeben sich für das Selbstverständnis der Biodiversitätsforschung und speziell der Taxonomie, wenn sich das Konzept der Art als „natürliche“ Einheit verändert?
- Welcher Regelungsbedarf hinsichtlich der Synthetischen Biologie besteht auf welchen politischen Ebenen (international, regional, national) und in welchen Bereichen?
- Welche Chancen und Risiken sind mit der DIY-Biologie verbunden? Kann sie eine Brücke zwischen akademischer Forschung und Citizen Science darstellen?

Die Ergebnisse sollen öffentlich publiziert werden.

Referenzen:

Hagen, K., Engelhard, M., Toepfer, G. (Hg.) (2015): Ambivalences of Creating Life. Societal and Philosophical Dimensions of Synthetic Biology. Ethics of Science and Technology Assessment. Springer International Publishing: 335 S. ISBN: 978-3-319-21087-2 (Print) 978-3-319-21088-9 (Online)

Reardon, S. (2016): The CRISPR Zoo. Nature 531, 160-163.

Redford, KH., Adams, W., Mace, G. (2013): Synthetic Biology and Conservation of Nature: Wicked Problems and Wicked Solutions. PLoS Biol 11(4).

Sauter, A., Albrecht, S., van Doren, D. u.a. (2015): Synthetische Biologie – die nächste Stufe der Bio- und Gentechnologie. Endbericht zum TA-Projekt. TAB-Arbeitsbericht Nr. 164.

Sleator, Roy (2016) DIY Biology - hacking goes viral! Science Progress 99 (3) 278-281 .

SCBD - Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2015): Synthetic biology. Montreal. Technical Series No. 82: 118 S.

Ablauf:

15.2.2016, Museum für Naturkunde Berlin; Nordbau 2. OG, Raum 3221

Impuls-Teil

9:00 Uhr Registrierung und Begrüßungskaffee

9:30 Uhr Begrüßung und thematische Hinleitung

Dr. Katrin Vohland, Museum für Naturkunde (MfN)

9:50 Uhr

Was ist Synthetische Biologie? Definitionen und öffentliche Wahrnehmung

Dr. Julia Diekämper, BBAW & GenomELECTION MfN

10:10 Uhr

Welche biologischen Dimensionen gibt es bei der Synthetischen Biologie? Werden Interaktionen verändert und die Evolution geht in eine andere Richtung?

Prof. Dr. Budisa, Biocatalysis Group, Department of Chemistry, TU Berlin

10:30 Uhr

Welche ethischen Dimensionen weist die synthetische Biologie auf?

Hans Zillmann, Seminar für Philosophie, Institut für Ethnologie und Philosophie, Universität Halle

10:50 Uhr - Kaffeepause

11:10 Uhr

Welche Wechselwirkungen gibt es zwischen Synthetischer Biologie und Naturschutzaktivitäten?

Dr. Margret Engelhard, Bundesamt für Naturschutz (BfN)

11:40 Uhr

Welche politischen Dimensionen werden international verhandelt?

Dr. Ricarda Steinbrecher, EcoNexus

12:00 Uhr

Welchen Beitrag leisten die ehrenamtliche Forscherinnen und Forscher zur synthetischen Biologie (DIYBio)?

Dr. Mirela Alistar, HPI & Hacktheria

12:20 Uhr

Open Source Biodiversifizierung. Synthetische Biologie und die Vergesellschaftung der Evolution?

Prof. Dr. Nordmann, Synergene Projekt, TU Darmstadt

Diskussion

13:00 Uhr

- Mittagspause -

Interaktiver Teil – 14:00-15:00Uhr

Wo sind wissenschaftliche Anknüpfungspunkte an Biodiversitätsforschung?

(Moderation: Dr. Carsten Neßhöver, UFZ)

Art als Einheit? Konsequenzen der synthetischen Biologie für Terminologie, Selbstverständnis und Evaluierung in der Biodiversitätsforschung

(Moderation PD Dr. Michael Ohl, MfN)

Welchen Beitrag kann die Biodiversitätsforschung leisten, um offene Fragen auf der politischen Ebene zu klären?

(Moderation: Rainer Schliep, MFN)

Wie kann die Öffentlichkeit in die synthetische Biologieforschung eingebunden werden?

(Moderation: Claudia Göbel, European Citizen Science Association (ECSA))

15: 00 Uhr - Synthese

Forschungsbedarf

Deliberationsbedarf

Nächste Schritte

16:00 Uhr – Ende der Veranstaltung

Anmeldung: <http://societas.biodiv.naturkundemuseum-berlin.de/NeFoSynthBioBiodiv2017>

Das Netzwerk-Forum zur Biodiversitätsforschung Deutschland (NeFo) ist ein Projekt gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). Das Projekt wird maßgeblich durchgeführt vom Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ Leipzig und dem Museum für Naturkunde Berlin (MfN).

museum für
naturkunde
berlin

 HELMHOLTZ
ZENTRUM FÜR
UMWELTFORSCHUNG
UFZ

GEFÖRDERT VOM
 Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

 DLR Projektträger