Johannes Achatz

Synthetische Biologie und ›natürliche‹ Moral

ANGEWANDTE ETHIK

Die Synthetische Biologie hat es sich zur Aufgabe gemacht, biologische Systeme zu erzeugen und zu untersuchen, die als solche nicht in der Natur vorkommen. Dieser Anspruch wird dabei nicht nur mit bekannten (und umstrittenen) Mitteln der Gentechnik verfolgt, sondern auch im interdisziplinären Verbund mit der Molekularbiologie, Organischen Chemie, Nanotechnologie, den Informationswissenschaften und der Medizin. Ausgehend von natur- und technikethischen Ansätzen gibt Johannes Achatz einen Überblick über ethische Konfliktfelder der Synthetischen Biologie und entwickelt ein Beschreibungs- und Bewertungsmodell, das auf einem neu gefassten Technikbegriff fußt. Die Anwendbarkeit dieses Modells wird am Beispiel von Craig Venters »Creation of a Bacterial Cell« (2010) nachgewiesen.

Der Autor:

Johannes Achatz, geb. 1982, Studium der Philosophie, Politikwissenschaft und Angewandten Ethik in Jena und Tampere (Finnland), 2010 Magister Artium, 2012 Promotion, seit Oktober 2010 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Angewandte Ethik in Jena.

Johannes Achatz

Synthetische Biologie und ›natürliche‹ Moral

Ein Beschreibungs- und Bewertungszugang zu den Erzeugnissen Synthetischer Biologie

Verlag Karl Alber Freiburg / München

ANGEWANDTE ETHIK

Herausgegeben von
Nikolaus Knoepffler, Peter Kunzmann, Reinhard Merkel,
Ingo Pies und Anne Siegetsleitner

Wissenschaftlicher Beirat:
Reiner Anselm, Carlos Maria Romeo Casabona,
Klaus Dicke, Matthias Kaufmann, Jürgen Simon,
Wilhelm Vossenkuhl, LeRoy Walters

Band 14

Gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Originalausgabe

© VERLAG KARL ALBER
in der Verlag Herder GmbH, Freiburg/München 2013
Alle Rechte vorbehalten
www.verlag-alber.de

Satz: SatzWeise, Föhren
Herstellung: AZ Druck und Datentechnik, Kempten

Gedruckt auf alterungsbeständigem Papier (säurefrei)
Printed on acid-free paper
Printed in Germany

ISBN 978-3-495-48571-2

Danksagung

Die vorliegende Dissertation entstand im Rahmen der *Forschungskooperation ELSA – Framing ›Nature‹: The moral standing of life forms and life-artifacts* am Lehrstuhl für Angewandte Ethik der Friedrich-Schiller-Universität Jena und wurde für den Druck geringfügig überarbeitet. Mein Dank gilt daher zuvörderst dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) für die Finanzierung und Herrn Prof. Dr. mult. Nikolaus Knoepffler für die Leitung des Projekts. Letzterer hat zusammen mit PD Dr. Stefan Artmann das Promotionsverfahren betreut und beiden bin ich für ihre Unterstützung und stets konstruktiven Anmerkungen zu Dank verpflichtet.

Des Weiteren möchte ich mich bei Prof. Dr. Peter Kunzmann, PhD Martin O'Malley, Dr. Sabine Odparlik, Alla Schnell, Susann Rochler, Michael Karg, Christiane Burmeister und Tobias Braun für Diskussionen und Kritik bedanken sowie den Mitarbeitern und Hilfskräften am Ethikzentrum, meinen Freunden und meiner Familie für Treu und Glauben. Herzlichen Dank auch an Elisa Klein für das abschließende Lektorat.

Jena, Oktober 2012 Johannes Achatz

Inhaltsverzeichnis

Einleitung: Bio-Bausteine und Werturteile 11
Aufbau und Struktur 18
Propädeutische Begriffsklärung: Moral und Ethik 21

1. Synthetische Biologie: Sachstand 29
1.1 Synthetische Biologie zwischen Theorie und Praxis 33
1.2 Akteure und Mittelverteilung 37
1.3 Methoden und Forschungsansätze 38
1.3.1 In silicio: ALife-Forschung 39
1.3.2 In vitro: Bottom-up Entwicklung von Protozellen . . 43
1.3.3 In vivo: Ein top-down entwickeltes Bakterium 46
1.4 Angestrebte Ergebnisse 49

2. Stellungnahmen zur Synthetischen Biologie 52
2.1 Neuerungen und Definitionen 58
2.2 Erhoffte Vorteile und Nutzen 67
2.3 Mögliche Risiken und unerwünschte Folgen 73
2.4 Empfehlungen und ethische Anmerkungen 81
2.5 Zusammenfassung von Bewertungsfragen und Empfehlungen 101
2.5.1 Vergleichende Übersicht der Stellungnahmen 104
2.5.2 Benannte, aber ungelöste Probleme 107

3. Natur und Technik als Rahmenbegriffe 112
3.1 Zum ›framing‹ von Natur und Technik 113
3.2 Naturethik und Technikethik 117

4. Bewertungsmöglichkeiten I: Naturethiken 119
4.1 Naturethik und die Erzeugnisse Synthetischer Biologie . . 123
4.1.1 Anthropozentrismus 125

4.1.2 Pathozentrismus 127
4.1.3 Präferenzutilitarismus 127
4.1.4 Biozentrismus 132
4.1.5 Holistische Naturethik 138
4.1.6 Informationsökologie 141
4.1.7 ›Natürlichkeit‹ in der Alltagsmoral 145
4.1.8 Würde der Kreatur 148
4.2 Fazit: Indirekte moralische Berücksichtigung 155

5. Bewertungsmöglichkeiten II: technikethische Ergänzung . . . 159
5.1 Handlung 163
5.2 Verantwortung 164
5.3 Eine erste technikethische Annäherung 169
5.4 Zweite Annäherung: Differenzierung des Technikbegriffs . 176
5.4.1 Handlungsperspektive 182
5.4.2 Individual-, Intellektual- und Sozialtechnik 186
5.4.3 Realtechnik und mittlerer Technikbegriff 189
5.4.4 Fazit: Technik als ausgelagerte Handlung 191

6. Ein Beschreibungs- und Bewertungssystem für bio-technische Entitäten 200
6.1 Artefakte 201
6.2 Werkzeuge 202
6.3 Maschinen 202
6.4 Künstliche informationsverarbeitende Systeme 204
6.5 Biofakte 207
6.5.1 Unterscheidung von Artefakten und Biofakten . . . 210
6.5.2 Wachstum und der technische Anteil des Biofakts . . 213
6.5.3 Die unsichtbare Technisierung der Biofakte 215
6.6 Natürliche Lebewesen 217
6.7 Fazit: Artefakte und Biofakte als Träger ausgelagerter Handlungen 220

7. Anwendungsbeispiel: Beschreibung und Bewertung von Craig Venters »Creation of a Bacterial Cell« 227
7.1 Wer? Akteure und Organisationen 228
7.2 Wann? Der zeitliche Rahmen 228
7.3 Wovor? Instanzen der Werturteile 230

7.4 Was? Handlungsebenen 235
7.5 Wofür? Handlungsfolgen 237
7.6 Venters Biofakt im Verantwortungsnetz 239

8. Fazit: Synthetische Biologie und ›technische‹ Moral 249

Literatur 257

Einleitung: Bio-Bausteine und Werturteile

Synthetische Biologie vereinigt verschiedene wissenschaftliche Disziplinen wie Molekularbiologie, Organische Chemie, Nanotechnologie, Informationswissenschaften und Bereiche der Medizin, um biologische Organismen zielgerichtet zu verändern, mit künstlichen Elementen zu verbinden oder vollständig künstliche Organismen (»Artificial life« oder »ALife«[1]) zu erzeugen.[2] Die Erzeugung und Untersuchung biologischer Systeme, die als solche nicht in der Natur existieren, können erstens ein besseres Verständnis von ›Leben‹ eröffnen, zweitens die Entwicklung und Erzeugung funktionaler modularer Komponenten ermöglichen (z. B. »bio bricks«[3]) und drittens völlig neue Anwendungen (z. B. Biokraftstoffe) und Verfahren verfügbar machen.[4]

Ein Forscherteam um den US-amerikanischen Biochemiker Craig Venter konnte im Mai 2010 den ersten spektakulären Erfolg vorweisen:

---

[1] »Artificial life (also known as ›ALife‹) is a broad, interdisciplinary endeavor that studies life and life-like processes through simulation and synthesis. The goals of this activity include modeling and even creating life and life-like systems, as well as developing practical applications using intuitions and methods taken from living systems.« Bedau, Mark A., Artificial Life, in: Floridi, Luciano (Hrsg.), The Blackwell Guide to the Philosophy of Computing and Information, Malden/Oxford/Vitoria 2004, S. 197–211, hier: S. 249.

[2] Vgl. Europäische Kommission (Hrsg.), NEST – New and Emerging Science and Technology, Synbiology: An Analysis of Synthetic Biology Research in Europe and North America. Final Report on Analysis of Synthetic Biology Sector, o. O. 2006, S. 5. Vgl. Towards a European Strategy for Synthetic Biology (TESSY), Achievements and Future Perspectives in Synthetic Biology. TESSY Final Report, Karlsruhe 2008, S. 4. Vgl. Eidgenössische Ethikkommission für die Biotechnologie im Ausserhumanbereich (EKAH) (Hrsg.), Synthetische Biologie. Ethische Überlegungen, Bern 2010, S. 5–7.

[3] BioBricks Foundation, URL = ⟨http://bbf.openwetware.org/⟩ am 17. 09. 2010.

[4] Vgl. Eidgenössische Ethikkommission für die Biotechnologie im Ausserhumanbereich (EKAH) (Hrsg.), Synthetische Biologie. Eine ethisch-philosophische Analyse, Bern 2009. Vgl. Schmidt, Markus et al. (Hrsg.), Synthetic Biology. The Technoscience and Its Societal Consequences, Dordrecht et al. 2009.

»We report the design, synthesis and assembly of the 1.08-Mbp *Mycoplasma mycoides* JCVI-syn1.0 genome starting from digitized genome sequence information and its transplantation into a *Mycoplasma capricolum* recipient cell to create new *Mycoplasma mycoides* cells that are controlled only by the synthetic chromosome. The only DNA in the cells is the designed synthetic DNA sequence, including ›watermark‹ sequences and other designed gene deletions and polymorphisms, and mutations acquired during the building process. The new cells have expected phenotypic properties and are capable of continuous self-replication.«[5]

Craig Venter gelang es, eine bestehende Zelle eines Bakteriums *(Mycoplasma capricolum)* auszuweiden, um sie anschließend mit synthetischer, nicht-natürlicher DNA einer anderen Bakterienart *(Mycoplasma mycoides)* zu versehen. Das Ergebnis ist ein ›programmiertes‹ Bakterium, eine vermehrungsfähige Zelle, deren Nachkommen die von Venter einprogrammierten phänotypischen Merkmale aufweisen.[6] Darüber hinaus wurde in dem künstlichen Genom der Html-Code einer Webseite versteckt, die ihrerseits eine E-Mailadresse enthielt.[7] Wer also seinerseits das synthetische »1.08-Mbp *Mycoplasma mycoides* JCVI-syn1.0«[8] Genom entschlüsselt, kann sich bei Venter und seinem Team per E-Mail melden.

›Dürfen die das?‹ könnte man unumwunden fragen. ›Ja, sie dürfen, sofern nicht …‹ lautet dann die Antwort. Die generelle Freiheit von Forschung und Wissenschaft ist ein eigenes Gut, das nur eingeschränkt werden soll, wenn absehbar wird, dass dadurch ein anderes Gut von gleichem oder höherem Gewicht auf dem Spiel steht. Die nächste Gegenfrage lautet: Was könnte nun, man verzeihe die Rhetorik, was könnte nun gewichtigeres auf dem Spiel stehen als *das Leben selbst*?

Einerseits ist der ›Wert des Lebens‹ Schlagwort und Metapher – etwa wenn vom ›Wert des ungeborenen Lebens‹ gesprochen wird, aber auch wenn ›belebte Natur‹ als wertvolles Gut beschrieben wird. Doch

---

[5] Gibson, Daniel G. et al., Creation of a Bacterial Cell Controlled by a Chemically Synthesized Genome, in: Science 329 (2010), No. 5987, S. 52–56, hier: S. 52.

[6] Vgl. ebd.

[7] Vgl. Shirriff, Ken, Using Arc to decode Venter's secret DNA watermark (Blogeintrag vom 10.06.2010), URL = ⟨http://www.arcfn.com/2010/06/using-arc-to-decode-venters-secret-dna.html⟩ am 29.03.2011. Vgl. Venter, Craig, Transkript des Vortrags vor der Presidential Commission for the Study of Bioethical Issues, Washington 08.07.2010, URL = ⟨http://bioethics.gov/cms/node/165⟩ am 15.07.2011.

[8] Gibson, Daniel G. et al., Creation of a Bacterial Cell Controlled by a Chemically Synthesized Genome, in: Science 329 (2010), No. 5987, S. 52–56, hier: S. 52.

über die rhetorische Verwendung hinaus bietet etwa ›natürliches Leben‹ im weitesten Sinne einen Rahmen für Werturteile, der sich ganz konkret im Alltag beim Griff zu Bioeiern und naturbelassenem Obst äußert, der aber auch Gegenstand politischer Agenda von Greenpeace und Grünen ist. Der ›Wert des Lebens‹ ist eine handlungsleitende Vorstellung, die sowohl Entscheidungen von individuellen, nationalstaatlichen als auch globalen Akteuren mitbestimmt. Gelingt die Erzeugung künstlicher Lebensformen, und sei es nur bei einer einzelnen Zelle auf einem Labortisch, kann dies die normative Verwendung des Lebensbegriffs in all seinen Dimensionen verändern.

Andererseits muss geklärt werden, inwieweit die erhofften Produkte der Synthetischen Biologie, wie Bioverbundstoffe (Biokomposite), Zellkulturen, Stammzellen, Gewebe, Organe, Organismen, Biokraftstoffe, Biostrom, Biochips, Biocomputer und weitere mehr[9], Lebewesen wie den Menschen, die belebte, aber auch unbelebte Umwelt beeinflussen. Ist die Technologie im Alltag sicher? Ist ein Missbrauch der Technologie für terroristische Zwecke möglich? Wer hat Zugang zu den Forschungsergebnissen und wer wird von den neuen Erkenntnissen wissenschaftlich und wirtschaftlich profitieren können? Kann kontrolliert werden, was als künstliche Lebensform, zu deren Eigenschaften die selbstständige Vermehrung zählt, erschaffen wird?

Um diese Fragen zu beantworten, müsste geklärt werden, ab welchem Punkt tatsächlich ›künstliches Leben‹ erschaffen wird und was andererseits als ›bloße Veränderung‹ schon bestehenden Lebens zu bezeichnen ist. Da dieser Punkt noch zur Debatte steht, bleibt der ontologische[10] wie moralische Status der Erzeugnisse Synthetischer Biologie ungeklärt. Ethische Bewertung muss jedoch auch dann schon möglich sein, wenn noch nicht vollständig geklärt werden konnte, was die Erzeugnisse Synthetischer Biologie eigentlich sind. In die momen-

[9] Vgl. Europäische Kommission (Hrsg.), NEST – New and Emerging Science and Technology, Synbiology: An Analysis of Synthetic Biology Research in Europe and North America. Final Report on Analysis of Synthetic Biology Sector, o. O. 2006, S. 46.

[10] Neben klassischen Ontologien sind heute in Informatik, Bioinformatik und Medizin ebenfalls Ontologien, auch ›formelle Ontologien‹ genannt, in Verwendung. Sie dienen dazu, die verwendeten Begrifflichkeiten von Experiment und Diagnose, über Beschreibung, Datenverarbeitung und Auswertung konsistent zu halten. Idealerweise macht eine gut entwickelte Begriffsontologie z. B. Daten und Ergebnisse einer Forschungsgruppe mit Forschungen anderer Gruppen kompatibel. Vgl. Smith, Barry/Klagges, Bert, Philosophy and Biomedical Information Systems, in: Munn, Katherine/Smith, Barry (Hrsg.), Applied Ontology. An Introduction, Heusenstamm 2008, S. 21–37.

tane Ungewissheit über die richtige Beschreibung der Erzeugnisse Synthetischer Biologie (ganz zu schweigen von deren Bewertung) werden von Akteuren der Synthetischen Biologie, wie Craig Venter, Ausdrücke wie ›Software des Lebens‹[11] und ähnliche Computermetaphern gebraucht, während Gegner der Synthetischen Biologie von »extreme genetic engineering«[12] sprechen. Computermetaphern beschwören eine wertneutrale, technisch-funktionale Beschreibung der Erzeugnisse Synthetischer Biologie, während die Rede von ›extremer Gentechnik‹ als Kritik einen womöglich bestehenden ›natürlichen‹ Wert der belebten Forschungsgegenstände bezeichnet, der durch Synthetische Biologie angegriffen wird.

Die *Kernfrage*, mit der dieses Beschreibungs- und Bewertungsdefizit angegangen werden kann, lautet: Welchen Unterschied macht es für die ethische Bewertung der konkreten Erzeugnisse Synthetischer Biologie, wenn es sich dabei um belebte, statt definitiv unbelebte Systeme handelt? Die Beantwortung dieser sehr speziellen Fachfrage hat einige Relevanz für die normative Verwendung des Begriffs ›Leben‹ überhaupt. Die belebte Natur wurde erst in den 1970ern als durch industriellen Fortschritt in ihrer Gänze bedrohtes und schützenswertes Gut erkannt.[13] Wird dieses Gut hinfällig, wenn ausgestorbene Lebewesen ›nach Bedarf‹ nachproduziert werden könnten? Werden Bioeier zu Ladenhütern, da die Wertschätzung ›natürlichen Lebens‹ sinkt, oder wird die Sehnsucht nach einem Idyll der unberührten grünen Natur mit glücklichen Hühnern vor offener Landschaft vielleicht um so stärker hervortreten? Erste Anzeichen eines gesellschaftlichen Konflikts um

---

[11] Vgl. Venter, Craig, Transkript des Vortrags vor der Presidential Commission for the Study of Bioethical Issues, Washington 08.07.2010, URL = ⟨http://bioethics.gov/cms/node/165⟩ am 15.07.2011. Vgl. Lange, Michael, Der Mann, der dem Genom Beine machte: Craig Venter, in: Deutschlandfunk, Sendezeit: 21.06.2010, 16:36 Uhr, URL = ⟨http://www.dradio.de/dlf/sendungen/forschak/1207945/⟩ am 20.08.2010.

[12] ETC, Patenting Pandora's Bug: Goodbye, Dolly … Hello, Synthia! J. Craig Venter Institute Seeks Monopoly Patents on the World's First-Ever Human-Made Life Form, o.O. 2007, URL = ⟨http://etcgroup.org/en/node/631?pub_id=631⟩ am 08.10.2009.

[13] Als der »Club of Rome« in den frühen siebziger Jahren die Theorie der »Grenzen des Wachstums« vorlegte, setzte ein Gesinnungswandel dahingehend ein, dass ›die Natur‹ verletzbar und nur begrenzt belastbar sei. Falls die Weltbevölkerung im gleichen Maße weiterwachsen würde und mit ihr der Verbrauch natürlicher Rohstoffe, die Produktion von Nahrungsmitteln und Industriegütern, der Ausstoß von Abwässern, Abgasen und Müll, wäre innerhalb der nächsten hundert Jahre das Ende des Wachstums erreicht. Vgl. Meadows, Donella H. et al., The Limits to Growth, New York 1972.

diese Fragen sind bereits sichtbar. Die Kontroverse um Beschreibung und Bewertung der Erzeugnisse Synthetischer Biologie ist nicht auf Craig Venter und die ETC-Group als Akteure begrenzt. Im Dezember 2010 erschien die Stellungnahme der Presidential Commission for the Study of Bioethical Issues (PCSBI), gewissermaßen der amerikanische Ethikrat, zur Synthetischen Biologie.[14] Diese Stellungnahme empfiehlt ein ›monitoring‹, eine aufmerksame Beobachtung der Entwicklungen im Feld der Synthetischen Biologie, sieht jedoch keinen Anlass, die Forschung im jetzigen Stand durch neue Gesetze einzuschränken. Noch im selben Jahr reagierten 58 NGOs mit einem offenen Brief an Amy Gutmann, die Vorsitzende der US-amerikanischen PCSBI.[15] Die unterzeichnenden Organisationen sehen eine ungerechtfertigte Gefährdung der Umwelt durch synthetisch erzeugte Organismen voraus und fordern daher ein Memorandum der Freisetzung und kommerziellen Nutzung der Erzeugnisse Synthetischer Biologie.

Ziel dieser Arbeit ist es, ein integratives ethisches Bewertungsmodell für die Erzeugnisse Synthetischer Biologie zu entwickeln, das beiden Positionen gerecht werden kann. Dieses Bewertungsmodell setzt ›ganz unten‹ an, bei der ethischen Bewertung von Protozellen[16], gentechnisch veränderten Bakterien und allem, was dazwischen liegt. Sowohl belebte als auch unbelebte Erzeugnisse Synthetischer Biologie sollen adressiert werden und daher muss sich ein derartiges Bewertungsmodell zu klassischen Dichotomien wie Natur und Technik, natürlich und künstlich, ›eigenen Zwecken‹ und ›bloßem Mittel‹ positionieren können, die dem ›Wert des Lebens‹ einen Beschreibungsrahmen und seine normative Pointe geben.

Es wird daher untersucht werden müssen, was den Wert des Lebens ausmacht, und ergänzend, welchen zu- oder abträglichen Anteil

---

[14] Vgl. Presidential Commission for the Study of Bioethical Issues (PCSBI), New Directions. The Ethics of Synthetic Biology and Emerging Technologies, Washington, D.C. 2010.

[15] Vgl. Friends of the Earth, Letter to the Commission on Synthetic Biology, 16.12.2010, ⟨http://libcloud.s3.amazonaws.com/93/19/6/586/Civil_Society_Letter_to_Presidents_Commission_on_Synthetic_Biology.pdf⟩ am 10.04.2012.

[16] Siehe Kapitel 1.3.2. Protozellen sind (rudimentäre, unbelebte) Vorformen von (natürlich vorkommenden, belebten) Zellen. Ziel der Entwicklung von Protozellen ist die Erzeugung von kontrollierten Minimalzellen, die einzelne Funktionen einer Zelle übernehmen können. Protozellen sind also gewissermaßen ›noch nicht‹ Zellen. Vgl. Rasmussen, Sten et al. (Hrsg.), Protocells. Bridging Nonliving and Living Matter, Cambridge 2009.

daran die Technik, oder Techniken der Synthetischen Biologie hat bzw. haben. Die *These* besteht in einer eindeutigen und starken Positionierung und kann auf einen einfachen Satz gebracht werden: Technik besteht in ausgelagerten menschlichen Handlungen, die als solche moralisch relevant sind und verantwortet werden müssen. Erzeugnisse Synthetischer Biologie können mittels eines ausdifferenzierten Verantwortungszugangs nach Grad und Umfang der in sie ausgelagerten Handlungen systematisiert, beschrieben und ethisch beurteilt werden. Der vorgestellte Verantwortungszugang kann beiden Beschreibungs- und Bewertungszugängen gerecht werden und einerseits vermittelnd, andererseits aufklärend wirken, da ein begrifflich ausdifferenziertes Bewertungsmodell für die Erzeugnisse Synthetischer Biologie auch im Hinblick auf eine möglichst wertneutrale Beschreibung Hilfestellung geben kann. Unpräzise Redeweisen von ›lebenden Maschinen‹ und ›künstlichen Lebewesen‹, in denen der normative Gehalt des Lebensbegriffs durchklingt, könnten so vermieden werden und eine nüchterne, exaktere Bezeichnung ermöglichen. Über den Verantwortungszugang zur Bewertung der Erzeugnisse Synthetischer Biologie kann auch beurteilt werden, ob der Mehrwert, den belebte Wesen gegenüber unbelebten haben könnten, in der Mikroskala von Pilzen, Bakterien, Viren, Protozellen und anderen Erzeugnissen Synthetischer Biologie handlungsrelevant sein kann.

Es ist zu erwarten, dass die so beurteilte Handlungsrelevanz des ›Lebenswertes‹ auch metaethische Konsequenzen hat. Damit sind zuvörderst Naturethiken[17] gemeint, deren eigentliche Kernkompetenz die Formulierung des moralischen Umgangs und die ethische Bewertung von Lebewesen und der ›belebten Natur‹ ist. Reichen naturethische Ansätze bis in die Feinheiten zwischen technischen Protozellen und ›natürlichen‹ Bakterien hinab und inwiefern sind technikethische Ergänzungen vonnöten?

Ein weiterer Themenkreis schließt an diese Überlegungen an, der das ›Design-Paradigma‹ umfasst. Damit ist das Selbstverständnis von Akteuren der Synthetischen Biologie gemeint, die sich weniger als zurückhaltende Naturbeobachter denn viel mehr als Ingenieure am Werkzeugkasten des Lebens[18] sehen. Wenn sich Synthetische Biologie

[17] Vgl. Krebs, Angelika (Hrsg.), Naturethik. Grundtexte der gegenwärtigen tier- und ökoethischen Diskussion, Frankfurt am Main 1997.

[18] Vgl. Deplazes-Zemp, Anna, The Conception of Life in Synthetic Biology, in: Science

weniger dem widmet, was *ist*, sondern dem, was *nicht* existiert – dem, was sein *soll*[19] – können biokonservative Wertvorstellungen dann überhaupt greifen? Müsste nicht viel mehr das ›*Sein*‹ verblassen und das ›*Soll*‹ ins Zentrum der Aufmerksamkeit rücken? Diese Fragen stehen an der Grenze von ethischen bzw. metaethischen Überlegungen und weiterführenden philosophischen Fragen. Wenn aus der beobachtenden, beschreibenden und analysierenden Biologie eine bearbeitende, erzeugende und Synthetische Biologie wurde, darf Ethik, zumal eine Angewandte Ethik, den Wandel des wissenschaftlichen Erkenntnisinteresses nicht ignorieren. Angewandte Ethik sollte diesen Paradigmenwechsel zu einer Ingenieurwissenschaft[20] reflektierend vorbereiten oder zumindest begleiten und dabei kritisch oder unterstützend auf die Entwicklungen einwirken.

Die besondere Schwierigkeit dieses Unterfangens liegt darin, Naturwissenschaft, Philosophie und gesellschaftlich verbreitete Anschauungen in einem ethischen Ansatz zu erfassen und einer Beurteilung zuzuführen. Um einerseits den wissenschaftlichen und technischen Entwicklungen nicht nur nachzufolgen, indem etwa auf umfangreiche Datenerhebungen und Aufarbeitungen gewartet wird, andererseits aber auch keine verfrühten, abschließenden Urteile über Ereignisse zu fällen, die in ihrer, aus dem philosophischen Lehnstuhl prospektiv skizzierten, idealen Form nicht eintreten werden, kann die Lösung nur dazwischen, also in einem *dynamischen* Beschreibungs- und Bewertungsmodell liegen. Zwar dürfen naturwissenschaftliche Sachkenntnis, philosophische Rigorosität und ein waches Auge für gesellschaftliche Prozesse damit nicht vernachlässigt werden, doch besteht die Hoffnung durch die lockere Bündelung der losen Fäden dieser Teilbereiche in einem adaptiven Modell begleitend und vorbereitend neuen Entwicklungen in Technik und Wissenschaft beistehen zu können, anstatt als

---

and Engineering Ethics (2011), URL = ⟨http://www.springerlink.com/content/a619582xg082603j/fulltext.pdf⟩ am 15.04.2011.

[19] Nach Simon untersuchen Naturwissenschaften das Natürliche, wie es ist, Ingenieurwissenschaften dagegen das Künstliche und wie man es herstellt. Vgl. Simon, Herbert A., Die Wissenschaften vom Künstlichen, 2. Aufl., Wien/New York 1994, S. 95. In der Synthetischen Biologie, so lässt sich argumentieren, wachsen diese Traditionen wieder zusammen.

[20] Vgl. Presidential Commission for the Study of Bioethical Issues (PCSBI), New Directions. The Ethics of Synthetic Biology and Emerging Technologies, Washington, D.C. 2010, S. 36.

Eule der Minerva das vollbrachte Tagwerk erst in der Abenddämmerung[21] zu überfliegen.

Die moralische Bewertung der Erzeugnisse Synthetischer Biologie zieht somit weite Kreise. Sie ist von moralischer, ethischer und metaethischer Relevanz und umfasst darüber hinaus eine politische sowie eine wissenschaftstheoretische Dimension.[22] Primäres Anliegen dieser Untersuchung bleibt jedoch die Entwicklung eines integrativen Bewertungsmodells für die Erzeugnisse Synthetischer Biologie.

Aufbau und Struktur

Die Arbeit nimmt den Charakter einer Studie an, doch muss das junge Forschungsfeld der Synthetischen Biologie zunächst über einige Grundlagenarbeit für philosophisch-ethische Untersuchungen erschlossen werden.[23] Für den Aufbau der Arbeit ergibt sich damit ein ›Uhrglasmodell‹. In einem weitgefassten, deskriptiven Teil wird einleitend der Sachstand der Synthetischen Biologie dargestellt. Anschließend wird durch eine Analyse verschiedener Stellungnahmen zur Syn-

---

[21] »Um noch über das *Belehren*, wie die Welt sein soll, ein Wort zu sagen, so kommt dazu ohnehin die Philosophie immer zu spät. Als der *Gedanke* der Welt erscheint sie erst in der Zeit, nachdem die Wirklichkeit ihren Bildungsprozeß vollendet und sich fertig gemacht hat. […] Wenn die Philosophie ihr Grau in Grau malt, dann ist eine Gestalt des Lebens alt geworden, und mit Grau in Grau läßt sie sich nicht verjüngen, sondern nur erkennen; die Eule der Minerva beginnt erst mit der einbrechenden Dämmerung ihren Flug.« Hegel, Georg Wilhelm Friedrich, Grundlinien der Philosophie des Rechts (= Werke Bd. 7), Frankfurt am Main 1979, S. 27–28.

[22] Ähnlich auch Grunwald: »Interdisziplinäre Wissenschafts- und Technikreflexion bedarf […] einerseits einer engen Verbindung zwischen normativer, analytischer und epistemologischer Reflexion, andererseits aber auch eines sorgfältigen Blicks auf die Mitgestaltungsansprüche einer demokratischen Gesellschaft sowie der Einbringung ihrer Resultate in die gesellschaftlichen Debatten.« Grunwald, Armin, Synthetische Biologie. Verantwortungszuschreibung und Demokratie, in: Information Philosophie 5 (2011), S. 8–18, hier: S. 8.

[23] Pionierarbeit leisteten Joachim Boldt, Oliver Müller und Giovanni Maio, die im Auftrag der Schweizer Ethikkomission 2009 eine dezidiert »ethisch-philosophische Analyse« zur Synthetischen Biologie vorgelegt haben. Vgl. Eidgenössische Ethikkommission für die Biotechnologie im Ausserhumanbereich (EKAH) (Hrsg.), Synthetische Biologie. Eine ethisch-philosophische Analyse, Bern 2009. Das Aufkommen und die Verwendung der ›playing God‹-Metapher wurde von Joachim Schummer mit Bezug auf die Synthetische Biologie untersucht. Vgl. Schummer, Joachim, Das Gotteshandwerk. Die künstliche Herstellung von Leben im Labor, Berlin 2011.

thetischen Biologie ein Überblick über Definitionen, Hoffnungen, aber auch Konfliktfelder und ungelöste ethische Herausforderungen der Synthetischen Biologie erarbeitet. Nachdem ausgewiesen wurde, welche Bedenken und Gefahren der Synthetischen Biologie benannt und welche davon mit derzeitigen Mitteln einer Lösung zugeführt werden können, werden die noch unbeantworteten Problemstellungen angegangen. Es wird gezeigt, dass sich die noch offenen Bedenken auf die Frage nach der Bewertung von Erzeugnissen Synthetischer Biologie zwischen unbelebten Protozellen und gentechnisch veränderten Kleinstlebewesen fokussieren lassen. Zur Beantwortung dieser Frage nach dem kleinstmöglichen Wertträger werden zunächst naturethische Zugänge auf Möglichkeiten der direkten moralischen Berücksichtigung von Erzeugnissen Synthetischer Biologie untersucht. Anschließend wird eine ergänzende begriffliche Systematik technischer Handlungen ausgearbeitet, welche den Fokus wiederum erweitert und eine Beschreibung und Bewertung von technischen und biologischen Entitäten, sowie im Besonderen von Erzeugnissen Synthetischer Biologie, erlaubt. Abschließend wird am Beispiel Craig Venters »Creation of a Bacterial Cell«[24] das Beschreibungs- und Bewertungsmodell exemplarisch angewendet.

In Kapitel 1 wird kurz dargestellt, was Synthetische Biologie ist, wer sie betreibt, wo sie betrieben wird, nach welchen Methoden vorgegangen wird, wie viel Geld im Spiel ist und was die selbst erklärten Ziele sind.

In Kapitel 2 werden Beurteilungen der Erzeugnisse Synthetischer Biologie anhand von Veröffentlichungen der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG), der Eidgenössischen Ethikkommission für die Biotechnologie im Außerhumanbereich (EKAH), der European group on ethics in science and new technologies (EGE) im Auftrag der Europäischen Kommission (EC) und einem Bericht der Presidential Commission for the Study of Bioethical Issues (PCSBI) vorgestellt. Aus diesen Stellungnahmen wird extrahiert, welche ethischen Bewertungsmöglichkeiten dort angewendet werden und welche Fragen sie (nicht) beantworten.[25]

---

[24] Gibson, Daniel G. et al., Creation of a Bacterial Cell Controlled by a Chemically Synthesized Genome, in: Science 329 (2010), No. 5987, S. 52–56.

[25] Da es noch keinen Korpus an umfassenden, wissenschaftlichen Monographien zu ethischen Fragen der Synthetischen Biologie gibt, muss auf Stellungnahmen zurück-

In Kapitel 3 werden die aus den Stellungnahmen gewonnenen Problemstellungen ideengeschichtlich verortet und ihr Kontext ausgewiesen. Im Bezug auf einen klaren begrifflichen Zugang zu den Erzeugnissen Synthetischer Biologie bedeutet dies, die Rahmenbegriffe ›Natur‹ und ›Technik‹ zu behandeln und ihre gesellschaftliche Orientierungsfunktion zu erläutern.

In Kapitel 4 wird eine erste ethische Annäherung an die Erzeugnisse Synthetischer Biologie versucht, indem Naturethiken auf ihr Potenzial hin untersucht werden, im Bereich der Kleinstlebewesen unterscheidende Kriterien und Bewertungsmöglichkeiten bereitzustellen. Kernfragen sind, wie die Erzeugnisse Synthetischer Biologie selbst ethisch beurteilt werden können, ob Erzeugnisse Synthetischer Biologie als belebt oder unbelebt beschrieben werden sollen und ob ihnen damit ein moralischer Status zukommt, der handlungsrelevant ist.

In Kapitel 5 wird eine ergänzende Untersuchung von Technik- und Verantwortungszugängen entwickelt, um die in Kapitel 4 gewonnene, naturethische Zugangsweise zu vervollständigen. Dazu muss zunächst grundlegende Arbeit am Begriff der ›Technik‹ geleistet und das Verhältnis der Begriffe ›Handlung‹, ›Verantwortung‹ und ›Technik‹ ausgewiesen werden.

In Kapitel 6 wird dann ein Beschreibungs- und Bewertungsmodell für die Erzeugnisse der Synthetischen Biologie ausformuliert. Das vorgestellte Bewertungsmodell wird aus einem starken Handlungsbegriff entwickelt, dem zufolge jede Technik als ausgelagerte menschliche Handlung aufzufassen und zu verantworten ist. Dieser Zugang über technisches Handeln wird an die Erkenntnisse aus der Untersuchung naturethischer Ansätze angeschlossen und in eine begriffliche Systematik von technischen bis biologischen Entitäten überführt.

---

gegriffen werden, um einen ersten Überblick zum derzeitigen Stand der Diskussionen um Synthetische Biologie zu erarbeiten. Die Stellungnahmen werden daher eingehend vorgestellt. Da die Stellungnahmen ihrerseits überblicksartige Darstellungen anbieten und sowohl empfehlende als auch Politik-beratende Funktion haben, können sie nicht allen Ansprüchen gerecht werden, die an rein wissenschaftliche Monographien gestellt werden würden. Es entstehen in der eingehenden Darstellung daher mitunter Redundanzen, die in Kauf genommen werden, da sich der Leser nur so ein vollständiges Bild der aktuellen Diskussionslage machen kann. Wer auf die Nuancen der derzeitigen Debatten verzichten möchte, findet eine allgemein-vergleichende, tabellarische Übersicht, die den Ertrag der Untersuchung der einzelnen Stellungnahmen zusammenfasst, in Kapitel 2.5.1.

In Kapitel 7 wird am Beispiel von Craig Venters »Creation of a Bacterial Cell«[26] das Verantwortungsmodell angewendet, um die praktische Nutzbarkeit des Ansatzes nachzuweisen und darüber hinaus exemplarisch die Frage nach der Handlungsrelevanz des ›Werts des Lebens‹ zu beantworten.

In Kapitel 8 werden die Erträge der vorliegenden Untersuchung abschließend kurz zusammengefasst und eine Antwort auf die Kernfrage gegeben, ob und welchen Unterschied es für die ethische Bewertung der konkreten Erzeugnisse Synthetischer Biologie macht, wenn sie als belebte, statt definitiv unbelebte Systeme beschrieben werden.

Propädeutische Begriffsklärung: Moral und Ethik

Eine zu beantwortende Grundfrage, der sich jede wissenschaftliche Arbeit im Themenfeld Angewandter Ethik stellen muss, lautet: Warum soll Person X moralisch handeln? Diese Frage ist nicht Hauptgegenstand der vorliegenden Untersuchung. Es wird lediglich eine geraffte Darstellung über Grundlagen moralischen Urteilens geliefert, die den theoretischen Hintergrund etwas erhellen soll, vor dem die eigentliche und angewandt-ethische Untersuchung vollzogen wird. Für ausführlichere Informationen sei daher ausdrücklich auf die im Folgenden zitierte Literatur verwiesen.

Eine Antwort auf die Frage, warum Person X moralisch handeln soll, stellt Peter Singer in einem frühen Artikel vor, in dem er schreibt, dass es zwar eine unüberwindliche Kluft zwischen Sein und Sollen[27] gebe und nicht klar sei, wie vom Sein der Welt auf ihren bestmöglichen Zustand geschlossen werden könne,[28] diese Kluft jedoch immer bestehe und daher bis auf Weiteres als Problem übergangen werden sollte. Es

---

[26] Gibson, Daniel G. et al., Creation of a Bacterial Cell Controlled by a Chemically Synthesized Genome, in: Science 329 (2010), No. 5987, S. 52–56.

[27] Singer bezieht sich auf die klassischen Gedanken des Sein-Sollens-Fehlschluss' nach Hume (1739) und des naturalistischen Fehlschlusses nach Moore (1903). Vgl. Hume, David, A Treatise of Human Nature, 2., überarb. Aufl., Oxford 1978, Buch 3, Sec. 1, S. 469–470. Vgl. Moore, George Edward, Principia Ethica, 2., überarb. u. erw. Aufl., Cambridge 1993, S. 91 und S. 61 ff.

[28] Vgl. Singer, Peter, The Triviality of the Debate Over »Is-Ought« and the Definition of »Moral«, in: Kuhse, Helga (Hrsg.), Unsanctifying Human Life, Oxford/Malden 2002, S. 17–26.

gäbe drängendere moralische Probleme, die der Aufmerksamkeit der Philosophen eher bedürften, als die Frage des Übergangs von Sein zu Sollen.[29] Die Frage des Übergangs vom Sein zum Sollen ist nach Singer zwar zweitrangig, doch überspringt er die Kluft des naturalistischen Fehlschlusses nicht ohne den Hinweis, dass Ethik sinnstiftend sein könne. So spricht Singer davon, dass das Leben als Ganzes keinen Sinn habe, wer aber selbst gesetzten Zwecken, wie etwa dem Briefmarkensammeln, entwachsen sei und sich auf der Suche nach einem Lebensziel befinde, dem »bietet der ethische Standpunkt einen Sinn und Zweck im Leben, dem man nicht mehr entwächst«[30]. Diese Antwort bleibt unbefriedigend, da sie Moralität mit einem Hobby vergleichbar macht, dem man etwa in seiner Freizeit nachgehen kann, es aber nicht mit in den Arbeitsalltag zu übernehmen braucht. Die Schlagrichtung, im ethischen Standpunkt auch einen Sinn für das eigene Leben finden zu können, ist jedoch fruchtbar zu machen.

Eine zweite Antwort kann daran anschließen und besteht in der Erwiderung, dass die Frage ›Warum soll Person X moralisch handeln?‹ nur als schon moralische Frage sinnvoll zu stellen ist. Diese Antwort bedarf einer weiter ausholenden Erläuterung.

Genese

Empirische Untersuchungen mit Kleinkindern legen nahe, dass nicht erst im reiferen Alter moralische Urteilskompetenzen ausgebildet werden. Nach Untersuchungen von Karen Wynn können Kleinkinder schon im Alter von wenigen Monaten zwischen der sozialen Welt und der physikalischen Welt unterscheiden, anderen sozialen Wesen Ziele, Wünsche und Einstellungen[31] zuschreiben und sie verfolgen soziale Interaktionen nicht teilnahmslos, sondern werten sie als gute oder schlechte Handlungen. Dabei werden nicht nur die Handlungen selbst oder deren Wirkungen auf andere soziale Wesen bei der Beurteilung erfasst, sondern die Akteure werden aufgrund ihres sozialen Verhal-

---

[29] Vgl. Singer, Peter, Writings on an Ethical Life, London 2000, S. 3–17.

[30] Vgl. Singer, Peter, Praktische Ethik, 2., rev. u. erw. Aufl., Stuttgart 1994, S. 418–423, Zitat: S. 423.

[31] Die Ähnlichkeit zu dem belief, desire, intention (BDI) Modell aus der Künstlichen Intelligenz und den Theorien rationaler Agenten/Akteure ist bemerkenswert. Leider kann dem an dieser Stelle nicht weiter nachgegangen werden.

tens bewertet.[32] Derlei Studien legen den Schluss nahe, dass Menschen immer schon als wertende und soziale Wesen angelegt sind.[33]

Geltung

Moralisches Urteilen ist nach diesem Befund Teil der sozialen Realität des Menschen. Der Mensch ist kein nüchternes animal rationale, das eine neutrale Außenperspektive auf Vor- und Nachteile moralischen Urteilens und Handelns hin einnehmen kann, sondern ein wertendes (Vernunft-)Wesen, das lediglich versuchen kann, von sich zu abstrahieren, um einen (möglichst) unparteiischen Standpunkt einzunehmen. Salopp formuliert: Eine leidenschaftslose Entscheidung zwischen Briefmarkensammeln und ›heute mal einen moralischen Tag machen‹ ist bei dieser Perspektive ausgeschlossen.

Funktion

Grundlage der sozialen Realität ist, John R. Searle zufolge, die Fähigkeit, Dingen Funktionen zuzuschreiben.[34] Einem Baumstumpf kann etwa die Funktion einer Sitzgelegenheit zugeschrieben werden und bunt bedrucktem Papier kann die Funktion eines Zahlungsmittels zugeschrieben werden. Bei bunt bedrucktem Papier, das als Zahlungsmittel verwendet wird, liegt ein besonderer Fall von Funktionszuschreibung vor. Geld erhält seine Funktion als Zahlungsmittel dadurch, dass es als die Funktion-eines-Zahlungsmittels-habend vorgestellt wird. Anders als der Baumstumpf, der bestehen bleibt, ob er nun als Sitzmöglichkeit verwendet wird oder nicht, beruht die Funktion von Geld auf der kollektiven Anerkennung seiner Funktion als Zahlungsmittel. Wenn Geld nicht kollektiv als Zahlungsmittel akzeptiert wird, ist es kein Geld und kann nicht als Zahlungsmittel verwendet werden. Wenn

---

[32] Vgl. Wynn, Karen, Some Innate Foundations of Social and Moral Cognition, in: Carruthers, Peter/Laurence, Stephen/Stich, Stephen (Hrsg.), The Innate Mind. Volume 3: Foundations and the Future, New York 2007, S. 330–347.

[33] Ein Vergleich der Fähigkeiten, die bei menschlichen Kindern und anderen Tieren angelegt sind, findet sich bei Rakoczy und Tomasello. Vgl. Rakoczy, Hannes/Tomasello, Michael, The Ontogeny of Social Ontology: Steps to Shared Intentionality and Status Functions, in: Tsohatzidis, Savas L. (Hrsg.), Intentional Acts and Institutional Facts. Essays on John Searle's Social Ontology, Dordrecht 2007, S. 113–137.

[34] Folgende Beispiele werden von John R. Searle wieder und wieder verwendet. In der hier sehr verkürzten und verdichteten Form kann daher nicht auf eine einzelne Textstelle verwiesen werden. Vgl. Searle, John R., Making the Social World. The Structure of Human Civilisation, Oxford/New York 2010.

der Baumstumpf nicht kollektiv als Sitzmöglichkeit akzeptiert wird, ist er immer noch ein Baumstumpf und kann immer noch für einzelne als Sitzmöglichkeit dienen.

Nach John R. Searle beruht die Besonderheit menschlicher, sozialer Realität auf der (sprachbasierten[35]) Fähigkeit, Dingen oder Personen Funktionen zuzuschreiben, die von den Dingen oder Personen nicht allein auf Grund ihrer physikalischen Beschaffenheit ausgeführt werden können. Im Fall des Geldes kann es seine Funktion als Zahlungsmittel sogar nur erfüllen, wenn das Ding selbst als existierend und diese-Funktion-erfüllend vorgestellt und anerkannt wird.[36] John R. Searle nennt diese Funktion von Dingen oder Personen »status functions«[37].

John R. Searle beschreibt verschiedene soziale Institutionen wie Geld, Privateigentum, Menschenrechte, Universitäten und Regierungen als »enabling structures that increase human power«[38]. Die Idee dabei ist, dass gerade auch durch Fantasie und Rollenspiele in der Kindheit die Zuschreibung und Anerkennung von Status-Funktionen geübt wird.[39] Ein Bürgermeister kann seine Rolle als Bürgermeister nur erfüllen, wenn er erklärtermaßen das Amt des Bürgermeisters innehat und ihm erweiterte Handlungskompetenzen kollektiv zuerkannt werden.[40] Manche Sprechakte können enorme handlungsleitende Relevanz erlangen, so etwa, wenn eine universelle Erklärung der Menschenrechte abgegeben wird, die durch die öffentliche Erklärung und Anerkennung als eine Richtschnur für (staatliches) Handeln etabliert wird.[41]

---

[35] Searle baut in weiten Teilen auf Austins Theorie der Sprechakte auf. Vgl. Austin, John L., Zur Theorie der Sprechakte, Stuttgart 2002.

[36] Vgl. Searle, John R., Making the Social World. The Structure of Human Civilisation, Oxford/New York 2010, S. 7.

[37] »I will define a status function as a function that is performed by an object(s), person(s), or other sort of entity(ies) and which can only be performed in virtue of the fact that the community in which the function is performed assigns a certain status to the object, person, or entity in question, and the function is performed in virtue of the collective acceptance or recognition of the object, person, or entity as having that status«. Ebd., S. 94.

[38] Ebd., S. 105.

[39] Vgl. Rakoczy, Hannes, Taking Fiction Seriously: Young Children Understand the Normative Structure of Joint Pretence Games, in: Developmental Psychology 44 (2008), No 4, S. 1195–1201, hier: S. 1199. Vgl. Searle, John R., Making the Social World. The Structure of Human Civilisation, Oxford/New York 2010, S. 121.

[40] Vgl. ebd., S. 92 ff.

[41] Vgl. ebd., S. 174 ff.

Moralische Urteile, so kann zusammengefasst werden, beruhen auf einer Mischung aus angeborener Veranlagung zur wertenden Beurteilung sozialer Begebenheiten, etablierter sozialer Realität, in der ein Mensch sozialisiert wird, und persönlichen Überzeugungen. Die persönliche Entwicklung, Ausbildung und Anwendung der je eigenen (rationalen) Urteilskraft (auch *auf* die eigenen Überzeugungen, Sozialisation und Veranlagungen) ist gleichfalls je eigenen Variationen unterworfen.

Moralische Urteile funktionieren damit nicht als Luxus-Artikel, die zu genießen sich der Mensch als nüchtern-rationaler Nutzenmaximierer von Zeit zu Zeit gestattet, sondern nüchtern-rationale Nutzenmaximierung ist ein Luxus, den sich moralische Subjekte von Zeit zu Zeit gestatten – es ist zu betonen, dass es nur eine Abstraktion von sich selbst, oder anders formuliert, ein Versuch sein kann, einen nüchtern-rationalen Standpunkt einzunehmen, während alle Fragen *warum* dieser Standpunkt eingenommen werden soll, oder nicht, Wertfragen sind, die nach moralischer Beurteilung und Begründung verlangen.

Warum moralisch handeln?

Auch die Annahme einer sprachgestützen, sozialen Realität und einer sozusagen angeborenen moralischen Urteilskraft kann einen Sprung vom Sein zum Sollen nicht ermöglichen. Doch es kann die Fragerichtung umgekehrt werden. Der Mensch ist nicht bloß ein neutral ›seiendes‹ Wesen, das nach seinem ›Sollen‹ fragt, sondern der Mensch ist ein ›sollendes‹ Wesen, das nach dem ›Sein‹ fragt.[42] Die Frage ›Warum soll Person X moralisch handeln?‹ ist schon eine moralische Frage, denn das Wort ›soll‹ drückt aus, dass es sich um eine normative Frage handelt und das Wort ›Person‹ weist auf einen gesunden, erwachsenen Menschen hin, der Adressat des ›Soll‹ ist und der als Mensch veranlagt ist, ein Urteilsvermögen über gute und schlechte Handlungen und Handlungszuschreibungen an Personen zu entwickeln.[43] Damit ist nicht ge-

---

[42] Ähnlich argumentiert auch Hans Jonas, indem er erklärt, dass ein naturalistischer Fehlschluss nur dann vorliegen kann, wenn bewiesen werden könnte, ›Sein‹ wäre wertneutral. Dass ›Sein‹ wertneutral sei, wäre jedoch selbst eine metaphysische Behauptung und so könne kein Primat eines wertfrei-naturwissenschaftlichen Begriffs des Seins vorausgesetzt oder als selbstverständlich angenommen werden. Vgl. Jonas, Hans, Das Prinzip Verantwortung. Versuch einer Ethik für die technologische Zivilisation, Frankfurt am Main 1984, S. 92–94.

[43] Diese Aussage deckt sich mit R. M. Hares These, dass ›Ich‹ ein nicht nur deskriptiver,

sagt, dass jeder Mensch eine voll entwickelte Moralität sein Eigen nennen kann, doch kann hier eine Parallele zum Spracherwerb gezogen werden: Ebenso wie Menschen veranlagt sind, eine Sprache zu lernen[44], diese Veranlagung jedoch nicht erfüllt und unterentwickelt bleiben kann, ebenso kann auch die Veranlagung zu moralischen Urteilen unterentwickelt bleiben. Eine neutrale Außenperspektive auf diese Veranlagung, warum der Mensch eine Sprache, warum er wertendes Urteilen lernen *soll*, ist nicht verfügbar,[45] kann aber im Hinblick auf seine Entstehung zum Gegenstand philosophisch-anthropologischer Forschung gemacht werden.[46]

---

sondern präskriptiver Ausdruck ist. Vgl. Hare, R. M., Moral Thinking. Its Levels, Method and Point, Oxford 1981, S. 96.

[44] Vgl. Senghas, Ann/Kita, Sotaro/Özyürek, Aslı, Children Creating Core Properties of Language: Evidence from an Emerging Sign Language in Nicaragua, in: Science 305 (2004), S. 1779–1782.

[45] Anders formuliert: Die Antwort, ›der Mensch soll nicht moralisch handeln‹, kann keinen Sinn haben, da auch diese Verweigerung eines wertenden Grundes bedarf und folglich eine moralische Forderung wäre. Hans Jonas entwickelt aus diesem Primat des Sollens eine ›erste Pflicht‹ des Menschen, die darin besteht, dass sichergestellt wird, dass auch weiterhin eine Menschheit besteht, die ›sollen‹ kann: »Also ist der Imperativ, *daß* eine Menschheit sei, der erste, soweit es sich um den Menschen allein handelt.« Jonas, Hans, Das Prinzip Verantwortung. Versuch einer Ethik für die technologische Zivilisation, Frankfurt am Main 1984, S. 91.

[46] Eine ähnliche Schlagrichtung findet sich bei Dewey, der in der Klärung der Verhältnisse von Tatsachen und Werten die Hauptaufgabe der Philosophie sieht: »Dieses Problem, die Überzeugungen des Menschen über die Welt, in der er lebt, mit seinen Überzeugungen über die Werte und Zwecke, die sein Verhalten lenken sollten, zu verbinden und zu harmonisieren, ist das tiefste Problem des modernen Lebens. […] Ihr [das der Philosophie, Anm. J. A.] zentrales Problem ist die Beziehung zwischen den naturwissenschaftlichen Ansichten über die Natur der Dinge und den Ansichten über Werte – wobei wir mit diesem Wort all das bezeichnen, dem wir legitime Autorität zubilligen, unser Verhalten zu lenken.« Dewey, John, Die Suche nach Gewißheit. Eine Untersuchung des Verhältnisses von Erkenntnis und Handeln, Frankfurt am Main 2001, S. 255. Noch radikaler geht Bruno Latour zu Werke. Er trägt den Kampf weiter und plädiert dafür, die Unterscheidung von Tatsachen und Werten über Bord zu werfen, um stattdessen eine Art Redeparlament für Menschen und Objekte gleichermaßen zu etablieren. Vgl. Latour, Bruno, Das Parlament der Dinge, Frankfurt am Main 2010. Die Werke dieser beiden Autoren mögen als Beispiele genügen um anzuzeigen, dass naturwissenschaftlich auftretende Tatsachen-Erklärungen keineswegs eine unbestrittene Deutungshoheit über menschliches Erkennen, Handeln, Werden und Vergehen beanspruchen können. Eine umfassendere Präzisierung des Primats des ›Sollens‹ vor dem ›Sein‹ kann an dieser Stelle jedoch nicht geleistet werden.

Die Frage ›Warum soll Person X moralisch handeln?‹ gliedert sich somit in die Fragen:

1. Warum sind Menschen (evolutionär) dazu veranlagt, wertende Urteile zu fällen (und danach zu handeln),
2. wie unterscheiden sich moralische Urteile von anderen Urteilen (Geschmacksurteile, Gerichtsurteile, wissenschaftliche Urteile, …), und
3. die Kernfrage der Ethik: Was sind moralisch gute und was sind moralisch schlechte Handlungen?

Die erste Frage ist keine primäre Aufgabe Angewandter Ethik. Sie wird in Natur-, Sozial- und Verhaltenswissenschaften behandelt und sollte philosophisch-ethischer Reflexion offenstehen, und zwar in beide Richtungen: Reflexion auf die Forschungen und Forschungen unter Berücksichtigung der philosophisch-ethischen Reflexionen.

Die zweite Frage betrifft das Selbstverständnis der Ethik als wissenschaftliche Disziplin und kann als Frage der Metaethik bezeichnet werden.

Die dritte Frage umfasst den Bereich ethischer Theorien im engeren Sinn, mittels derer versucht wird, begründete Antworten auf Fragen nach wünschenswertem und zu vermeidendem Handeln zu geben.

Moral und Ethik

Im Anschluss an R. M. Hare können zwei Ebenen des moralischen Urteilens unterschieden werden.[47] ›Moral‹ besteht aus ›prima facie‹-Regeln, moralischen Intuitionen und Gefühlen, während ›Ethik‹ die kritische Reflexion solcher Regeln bezeichnet[48]. Moralische Gefühle und Intuitionen sind ebenso auf der Ebene (Eins) der Moral anzusiedeln, wie Sitten und Gebräuche innerhalb einer Gesellschaft. Diese Regeln und Verhaltensweisen werden jedoch von Überlegungen auf der Ebene (Zwei) der Ethik ›überschrieben‹ (overriding) oder überstimmt. Überlegungen auf Ebene Zwei nennt Hare »critical thinking«[49]. Ethische Theorien verstehen sich dann als methodische Reflexion auf Moral. Ethische Theorien bilden die Voraussetzung für Angewandte Ethik als

---

[47] Damit werden andere Positionen nicht ausgeschlossen, sondern lediglich gemäß dem Prinzip der Sparsamkeit (Ockhams Rasiermesser) eine möglichst voraussetzungsarme Position vorgestellt.

[48] Vgl. Hare, R. M., Moral Thinking. Its Levels, Method and Point, Oxford 1981, S. 25 f., S. 60 f. u. S. 199 f.

[49] Ebd., S. 4.

(universitäre) Disziplin, die sich moralischen Fragen in konkreten Feldern (Medizinethik, Umweltethik, Wirtschaftsethik, …) und bestimmten Problemen (Sterbehilfe, Genmais, Armut, …) widmet. Auf einer wiederum höheren Abstraktionsebene kann Metaethik als die philosophisch-kritische Reflexion auf die kritischen Reflexionen (Ethik) der moralischen Intuitionen und Faustregeln (Moral) bestimmt werden. Metaethische Überlegungen kommen in dieser Arbeit nur am Rande zu tragen. Der Schwerpunkt liegt auf Untersuchungen in und zwischen ethischen Theorien. Anders ausgedrückt: Es werden verschiedene ethische Standpunkte und die Ansichten, die sie auf (moralisch relevante) Einzelfälle eröffnen, untersucht.

Mitunter sind komplexe Sachverhalte und Problemlagen anzutreffen die sich einer klaren Beurteilung über moralische Intuitionen und ethische Theorien versperren. Die Frage nach dem moralischen Status der Erzeugnisse Synthetischer Biologie bezeichnet eine solche Problemlage, denn sie verweist auf einen Bereich offener Bestimmungen und widerstreitender Beurteilungen. Sinn eines Beschreibungs- und Bewertungsmodells ist es, eine komplexe oder verstellte Sachlage einer klaren begrifflichen Fassung und folglich auch einer begründeten Beurteilung zugänglich zu machen. Idealerweise erlaubt ein solches Modell auch Vertretern konfligierender ethischer Positionen einen klaren begrifflichen Zugang und die Systematisierung einer Problemlage, die dann ethischen Überlegungen offenstehen und so auch erst zum Gegenstand sinnvoller ethischer Auseinandersetzung werden kann. Ein Beschreibungs- und Bewertungsmodell für die Erzeugnisse Synthetischer Biologie stellt damit, um auf Hare zurückzukommen, ein Stück ausformuliertes »critical thinking«[50] dar, einen methodischen Zwischenschritt aus wohl sortierten Fakten, Begriffen und einer Skizze des Entscheidungshorizonts für mögliche Werturteile.

[50] Ebd.