Ausgabe 2 | Juni 2015

fatum

Logik, Moral und Welten

Philosophie

Der Geist des Widerspruchs

Newton da Costa im Interview

Das Prinzip Fusionas

Verantwortung zum Forschen?

Mikro- und Makrowelten

Wie das Neue in die Welt kommt

Editorial

Liebe Leserin, lieber Leser,

die zweite Ausgabe von *fatum*, dem studentischen Magazin für Philosophie der Wissenschaft, Technik und Gesellschaft an der Technischen Universität München, widmet sich *Logik, Moral und Welten*. Die Themen verbindet nicht nur eine lange gemeinsame Geschichte innerhalb der Philosophie (die Stoiker etwa unterteilten Philosophie in Logik, Ethik und Physik), sondern sie sind auch von besonderer Relevanz für moderne Technik und Naturwissenschaften.

Was es philosophisch mit den Titel-Begriffen auf sich hat, bringen drei ExpertInnen in unserer Rubrik *Was ist das … ?* auf den Punkt: Den Begriff *Logik* erklärt Hannes Leitgeb, Professor für Logik an der LMU. (Zusammen mit Professor Stefan Hartmann hält er dieses Semester den freien Online-Kurs „An Introduction to Mathematical Philosophy" auf *www.coursera.org/course/mathphil*.) Dr. Eva Sandmann, Biologin und Philosophin an der TUM, vermittelt einen bündigen und differenzierten Einstieg in die *Moral*. Die Ideengeschichte des Begriffs *Welten* bringt Dr. Tobias Jung, Physiker, Lehrer und Philosoph an der TUM, zum Leben.

Die neue Rubrik *Praefrontal* möchte ins Bewusstsein rücken, wie vielfältig Methoden, Begriffe und Konzepte in verschiedenen Kontexten und Disziplinen verwendet werden. Sylvester Tremmel stellt die Bedeutung von *Welten* in der Informatik dar – und argumentiert, dass Computer sich ihre eigenen Welten schaffen. Max Pointner setzt Ludwig Wittgensteins Auffassung von Ethik in Verhältnis zu dessen Biographie. Georgios Karageorgoudis, Dozent für Philosophie an der LMU, erklärt schließlich den Zusammenhang von *Welten, Wissen und Handeln*.

Unsere *Internationalen Perspektiven* führen auch in dieser Ausgabe in Originalsprache mit deutscher Übersetzung in verschiedene Regionen des Globus: Von Griechenland über Vietnam bis nach Brasilien. Dort sind seit den 1950er-Jahren Logiken entwickelt worden, die sich widersprechende Aussagen zulassen. In sogenannten parakonsistenten Theorien können eine Aussage A und ihr Gegenteil nicht-A gleichzeitig gelten. Klingt paradox? Unsere Autorin Patrícia Pereira da Rocha Albrecht hat für *fatum* Newton da Costa, Begründer der parakonsistenten Logik, in seinem Zuhause in Florianópolis an der Atlantikküste besucht. Im Interview auf Seite 28 erklärt der große brasilianische Logiker und Philosoph persönlich, wie parakonsistente Logik funktioniert und erzählt von seiner lebenslangen Suche nach dem Wesen wissenschaftlicher Erkenntnis.

In der Rubrik *Vom Wesen der Dinge* legt Professor Klaus Mainzer mithilfe des Prinzips lokaler Aktivität dar, wie das Neue in die Welt kommt. Zur Frage, welche Rolle die Ethik im Alltag spielt, bieten Max Roßmann und Oliver Schrader zwei unterschiedliche Perspektiven in einer erstmalig in *fatum* veröffentlichten vis-à-vis Gegenüberstellung auf Seite 56 an.

Einen Blick *in die Werkstatt* der studentischen Wissenschaftlichen Arbeitsgemeinschaft für Raketentechnik und Raumfahrt an der TUM in Garching gibt Matthias Kreileder. Paul Zasche veranschaulicht in *Die Maschine* die Funktionsweise aktueller Fusionsforschungsreaktoren und überträgt das „Prinzip Verantwortung" des Philosophen Hans Jonas auf die Energieforschung.

Noch viele weitere Essays, literarische Stücke und Artikel warten auf den folgenden Seiten darauf, entdeckt zu werden. Über Rückmeldungen, konstruktive Kritik und Gedanken zum Magazin freut sich unsere ehrenamtliche Redaktion rund um Studierende des Masters in Wissenschafts- und Technikphilosophie an der TU München jederzeit. Unsere neue Website *www.fatum-magazin.de* lädt dazu ein, online Artikel nachzulesen. Die jeweiligen Kurzlinks in blau am Seitenrand (siehe rechts) ermöglichen ein schnelles Aufrufen jedes Artikels.

Viel Spaß beim Lesen!
wünscht Samuel Pedziwiatr
im Namen der *fatum*-Redaktion

Was ist das: Logik, Moral und Welten? 6
Hannes Leitgeb | Eva Sandmann | Tobias Jung

Präfrontal

„Hello, World!“ 11
Computer sind radikale Konstruktivisten, meint *Sylvester Tremmel*, sie erschaffen sich selbst ihre eigenen Welten.

Wittgenstein und die Ethik 14
Max Pointner

Welten, Wissen und Handeln 17
Georgios Karageorgoudis beleuchtet den Begriff „mögliche Welten“ und seine Verwendung in Ethik und Erkenntnistheorie.

Internationale Perspektiven

Ανήθικα Χρέη 23
Unmoralische Schulden | *Orestis Papakyriakopoulos*

O fantasma da contradição 28
Der Geist des Widerspruchs | *Patrícia Pereira da Rocha Albrecht*
Professor Newton da Costa, Erfinder der parakonsistenten Logik, im Interview.

Im Namen der Willkür 35
Morris Ayek führt deterministische Theorien, die menschliche Interventionen beinhalten, ad absurdum.

Paying the Forest for the Trees 38
Benjamin Rothfuss Dair berichtet von seinen Erfahrungen in den Dschungeln Vietnams und stellt neue Modelle des Umweltmanagements vor.

Vom Wesen der Dinge

Mikro- und Makrowelten 43
Klaus Mainzer erklärt mit dem Prinzip lokaler Aktivität, wie Neues in die Welt kommt.

Die unmögliche Beschreibung 46
Andreas Friedolin Lingg plädiert für die Wertschätzung präziser Vieldeutigkeit in der Wissenschaft.

Logik und Form 50
Felix Reuß über die Krux der Kommunikation anhand formaler Sprachen.

53 **Katastrophen provozieren**
Lisa Krammel untersucht, weshalb Menschen unkontrollierbare Risiken eingehen.

56 **Welche Rolle spielt Ethik im Alltag?**
Kein gewöhnliches Pro-Contra: Es antworten in Gegenüberstellung
Max Roßmann und *Oliver Schrader*.

In die Werkstatt

60 **Auf(zug) ins All**
Matthias Kreileder berichtet über aktuelle Projekte der Wissenschaftlichen Arbeitsgemeinschaft für Raketentechnik und Raumfahrt der TU München in Garching.

Die Maschine

62 **Das Prinzip Fusionas**
Paul Zasche stellt die Frage nach unserer Verantwortung, an der Fusion als Eneriequelle der Zukunft zu forschen.

Literatur

67 **Kurzgeschichte: Anders gedacht**
Nadia Schäffer

70 **Lyrik: Sitten-Jukebox**
Anonym

71 **Lektüre: „Institutions physiques“ von Émilie du Châtelet**
Samuel Pedziwiatr

Neue Wege

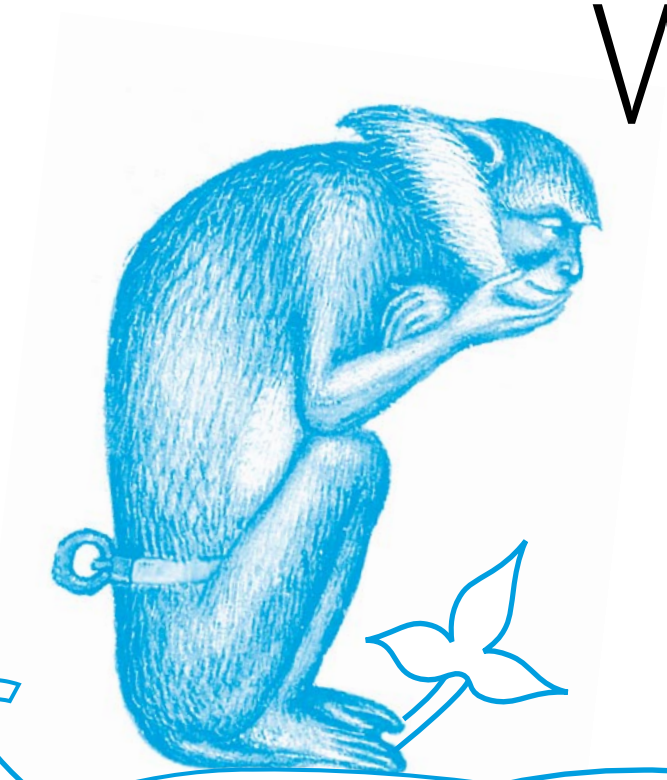
75 **Chronos und die Schildkröte**
Katharina Brinck und *Paul Grünke* | Ein Stück über Zeitreiseparadoxien in drei Akten.

78 **Das Tier neu (be-)denken**
Sarah Bechtold | Neue Wege der Tierethik Teil I
Der Tierbegriff als grundlegendes Problem in Biologie und Ethik.

81 **Amor fati | Impressum**

Was ist das:

Logik, Moral, Welten?



Brevier der Marie von Savoy

Zur Logik

Was ist Logik? Die Lehre vom richtigen Schließen. Zum Beispiel: Ein Mord hat stattgefunden. Detektiv Bert Russell weiß, dass entweder Smith oder Jones der Mörder ist, und dass sie nicht zusammengearbeitet haben. Weiter stellt er im Zuge seiner Ermittlungen fest: (1) Wenn Smith zur Tatzeit betrunken war, dann ist Jones der Mörder oder Smith lügt. (2) Jones ist der Mörder, oder es ist so, dass Smith nicht betrunken war und der Mord nach Mitternacht stattgefunden hat. (3) Wenn der Mord nach Mitternacht stattgefunden hat, dann ist Jones der Mörder oder Smith lügt. (4) Wenn Smith nicht betrunken war, dann lügt er nicht. Wer ist der Mörder?

Wie gut, dass Russell eine Logikausbildung genossen hat. Die Sätze (1)-(4) sind vorgegebene „Prämissen", aus denen unser Detektiv nun Schlüsse ziehen soll. Russell macht sich zunächst die logische Form dieser Prämissen klar. Er schreibt „p" für „Smith war zur Tatzeit betrunken", mit „q" kürzt er „Jones ist der Mörder" ab („nicht-q" steht dann dafür, dass Jones nicht der Mörder bzw. Smith der Mörder ist), er verwendet „r" für „Smith lügt" und schließlich „s" für „Der Mord fand nach Mitternacht statt". Was Russell weiß, ist somit:

(1) wenn p, dann q oder r.
(2) q, oder nicht-p und s.
(3) wenn s, dann q oder r.
(4) wenn nicht-p, dann nicht-r.

Daraus Schlüsse zu ziehen, heißt nun: Die Information, die in (1)-(4) implizit enthalten ist, explizit zu machen. Dies kann auf verschiedene Weisen geschehen. Hier ist eine:

Russell nimmt zunächst einmal an: (5) nicht-q. Dies nennt man eine sogenannte „Reductio ad Absurdum": (5) ist nicht etwa das Ergebnis von Russells Ermittlungen, sondern bloß eine temporäre Annahme, die Russell nur trifft, um sie auf einen Widerspruch zu führen. Er möchte zeigen: Wenn nicht-q der Fall wäre, dann würde etwas folgen, was nicht der Fall sein kann (wie sich später zeigen wird). Sobald ihm das gelungen ist, wird klar sein, dass vielmehr q der Fall sein muss. Denn nicht-q ist dann ausgeschlossen worden.

Unter der Annahme von (5) schließt Russell nun weiter auf: (6) nicht-p und s. Dies folgt aus (2) und (5) mit der logischen Regel des „Disjunktiven Syllogismus": (2) besagt, dass q der Fall ist, oder aber nicht-p und s der Fall sind. (5) schließt den ersten dieser beiden Fälle aus. Unter der Annahme (5) folgt also: nicht-p und s.

Im nächsten Schritt extrahiert Russel die durch „und" verbundenen Teile in (6) und schließt: (7) nicht-p. (8) s. Denn (6) sagt ja aus, dass nicht-p und außerdem s der Fall sind; dann darf Russell auch auf jeden dieser Teile separat schließen.

Russells nächste Schlussfolgerung geht von (3) und (8) aus: (3) hält fest, dass wenn s der Fall ist, auch q oder r der Fall sein muss. Gemäß (8) ist s der Fall. Also: (9) q oder r. Die zugehörige logische Regel heißt in der philosophischen Tradition: „Modus Ponens". Aus (9) und (5) schließt Russell wiederum mittels der Regel des Disjunktiven Syllogismus: (10) r. Eine weitere Anwendung des Modus Ponens auf (4) und (7) ergibt: (11) nicht-r.

Nun ist Russell dort angelangt, wo er hinwollte: Unter der Annahme von (5) gelingt es ihm, sowohl auf r (in 10) zu schließen, als auch auf nicht-r (in 11). Zusammengenommen: (12) r und nicht-r.

Dies ist aber ein Widerspruch: Es kann nicht zugleich r und nicht-r der Fall sein! Das heißt aber auch: nicht-q (in 5) kann nicht der Fall sein. Denn aus den Fakten (1)-(4) und der Annahme (5) würde Unmögliches folgen. Somit muss das Gegenteil von (5) der Fall sein. Die Prämissen (1)-(4) implizieren also logisch die finale Konklusion: (13) q. q aber bedeutet: Jones ist der Mörder. Logisch, oder?*

Was Logiker tun, ist, Schlussfolgerungen wissenschaftlich zu studieren. Lässt sich präzise definieren, was es heißt, dass ein Schluss logisch gültig ist? Ja: so präzise, wie Begriffe in der Mathematik definiert werden. Lassen sich alle (z. B. für die Physik) logisch gültigen Schlüsse systematisch erzeugen? Ja: sogar mittels Computerprogrammen, wenn man möchte. Logik erlaubt es, Philosophie mit ähnlicher Exaktheit zu betreiben wie die Mathematik. (In philosophischen Prämissen geht es dann natürlich nicht mehr um Mordfälle, sondern um Wahrheit, Wissen, Wirklichkeit, Moral und dergleichen.) Logik ist aber auch für Mathematik und Informatik grundlegend. Bert(rand) Russell war übrigens einer der Begründer der modernen Logik und zugleich Literaturnobelpreisträger. Als Wissenschaft der rationalen Argumentation stellt Logik eine Brücke zwischen Geistes-, Natur- und Ingenieurwissenschaften dar. φ

Prof. Dr. Dr. Hannes Leitgeb
hat den Lehrstuhl für Logik und Sprachphilosophie an der LMU inne. 2010 gründete er das Munich Center for Mathematical Philosophy. Er ist der Herausgeber der Zeitschrift Erkenntnis und des Review of Symbolic Logic. Im Wintersemester führt er in der Vorlesung Logik 1 Studierende der Philosophie in die Logik ein.

* Zum Weiterdenken: Wurde Prämisse 1 überhaupt benötigt?

Dr. Eva Sandmann

ist Erdenbürgerin, Ethikerin, Dozentin, Biologin, Wissenschaftlerin, Hochschulpolitikerin, TUM Gender Equality Officer, TUM Ombudsperson, Vertrauensperson, Sportlerin, Läuferin, Schwimmerin, Taucherin, Yogi, Gestalterin, Beraterin, Zuhörerin und grenzenlose Optimistin.

Zur Moral

Was ist Moral? Mit Moral assoziiere ich spontan viele Begriffe und sogar Personen: Gewissen, gute Intuition, Klugheit, Tugend, Mutter Theresa, M.K. Gandhi… Um der Frage systematischer nachzugehen, möchte ich acht exemplarische Aussagen einer Umfrage vorstellen. Die Befragten geben durch ihre Antworten, in ihrer Gesamtheit, eine gute „alltagsgebräuchliche“ Bedeutung von Moral wieder und spiegeln somit eine kontroverse philosophische Debatte.

Physiker einer großen deutschen Universität, 36 Jahre: „Für mich ist Moral lehrbare Urteilskraft und hat viel mit meiner Familie und der Erziehung meiner Kinder zu tun. Ich erkläre ihnen, was „richtig“ und was „falsch“ ist. Wir benutzen hierzu nicht den Zeigefinger, sondern haben ein Ampelsystem für die Familie etabliert. Rot heißt – das darfst du nicht, grün heißt – das sollst du tun und gelb heißt – Achtung! Das System bezieht sich natürlich grundsätzlich auf die Werte meiner Frau und mir.“

Erzieher aus einem Münchner Vorort, 24 Jahre: „Ich erfülle eine Vorbildfunktion in unserem Hort, deswegen sind Projekte wie z. B. unsere gemeindliche Mülltrennung für mich moralisch wertvoll. Für unsere nächste Generation ist es essentiell, die aktuell geltenden gesellschaftlichen codes of conduct frühzeitig kennen und verstehen zu lernen. Die damit verbundenen Selbstverpflichtungen als Gemeindemitglied müssen schließlich erlernt werden. Die Kinder lernen, sich an diese Regeln zu halten und handeln dann zukünftig nach ihrem besten Wissen und Gewissen.“

Hinduistischer Priester einer kleinen indischen Gemeinde, Informatiker, 28 Jahre: „Ich bin Brahmane und halte dreimal täglich Pujas für meine Gemeindemitglieder. Durch diese Rituale werden grundlegende Wertehaltungen im Alltag aufrechterhalten, die auf langjährigen Traditionen beruhen und unterschiedliche Glaubensgemeinschaften vereinen.“

Chemikerin und Professorin einer amerikanischen Universität, 55 Jahre: „Meine Führungsposition verlangt eine hohe Arbeitsmoral. Ich bin immer pünktlich und unterstütze alle Mitarbeitenden der Arbeitsgruppe in ihren unterschiedlichen Karrierestufen tatkräftig. Zu einer aktiven Nachwuchsförderung sind schließlich alle Professorinnen und Professoren in der Wissenschaft moralisch verpflichtet. Als Wissenschaftlerin hege ich große Sympathien für die Stellungnahmen der Anthropologen. Diese definieren Moral als normatives Regelwerk, welches sich direkt auf eine Gruppe oder Gesellschaft bezieht.“

Bundesministerin und Juristin, 46 Jahre: „Als deutsche Politikerin bin ich eine moralische Verpflichtung gegenüber allen Bürgerinnen und Bürgern in meinem Land eingegangen. Ich möchte mich nicht als Moralapostel darstellen, aber ich finde schon, dass eine gute Landespolitik nicht nur eng mit unseren sozialen Normen, sondern auch mit den gesellschaftsübergreifenden moralischen Normen verbunden ist.“

Realschülerin, 16 Jahre: „Der wichtigste moralische Wert ist für mich Gerechtigkeit. Durch solche grundsätzlichen Prinzipien kann unsere Welt überhaupt nur funktionieren. Damit so etwas aber alle kapieren, muss immer wieder darüber geredet werden. Ich glaube die Wissenschaft dazu heißt Ethik. Allerdings hilft so eine Wissenschaft nicht im täglichen Leben, da werden solche Werte und Begründungen immer wieder auf die Probe gestellt und müssen sich erst mal als „gut“ beweisen.“

UNO Mitarbeiter und Agrarwirt, 72 Jahre: „Ich habe mich als Weltbürger mein ganzes Leben für ein besseres Miteinander der Menschen eingesetzt. Moral ist für mich intuitives Wissen und heißt für mich die richtigen Prioritäten zu setzen, sowohl täglich, wöchentlich, jährlich als auch im gesamten Leben. Dabei hat mir immer eine tief verwurzelte, erdübergreifende Moral, die alle vernünftigen Menschen verbindet, Halt gegeben.“

Venuswesen aus dem Bereich Astro-Resources, 307 Jahre: „Moral ist ein überall im Universum gültiges, öffentliches, für alle leidensfähigen Wesen geltendes Wertesystem. Es ist intuitiv erkennbar und lässt somit alle Wesen zu jeder Zeit best-möglichst handeln. Ich hätte zum Thema auch eine Gegenfrage für dich. Nachdem ich deine Vernunftbegabung und Leidensfähigkeit noch nicht eindeutig bestimmen konnte, würde ich gerne wissen, ob du, wie ich, Leid und Schmerz bei moralischen Verstößen empfinden kannst?“ φ

Zu Welten

Die Untersuchung der Welt steht am Beginn der Philosophie, ist doch die Frage nach den Prinzipien der Welt als Inbegriff alles Seienden das beherrschende Thema der vorsokratischen Naturphilosophie. Die Welt ist das All (πᾶν/pan), in dem sich Werden und Vergehen vollziehen und das deshalb als Natur (φύσις/physis) aufgefasst werden kann. Gerade in den Bewegungen der Himmelskörper, der Drehung der das All begrenzenden Fixsternsphäre und den Bewegungen der Planeten, zeigt sich eine schöne Ordnung (κόσμος/Kosmos). Mit Platon stellt sich der Mensch im Horizont des von Gott, d. h. der Idee des Guten, durchdrungenen Alls die Frage nach dem guten Leben.

Mit der christlichen Theologie wird das Göttliche aus der Welt abgezogen und in einen transzendenten Bereich versetzt. Gott steht als Schöpfer der Welt gegenüber, welche als seine Schöpfung verstanden wird. In der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts unterscheidet R. Descartes auf seiner Suche nach einem unerschütterlichen Fundament (fundamentum inconcussum) der menschlichen Erkenntnis strikt das menschliche Bewusstsein von der „Außenwelt". Das Bewusstsein als denkende Substanz (res cogitans) tritt der ausgedehnten Substanz (res extensa) gegenüber. Die entgöttlichte und bewusstlose Außenwelt lässt sich mit den Mitteln der Mathematik untersuchen, sie ist die Objektsphäre der Naturwissenschaft. Damit ist das All der griechischen Antike in die Sphären Gott, Mensch (Bewusstsein, Geist, Seele) und Welt auseinandergefallen.

I. Kants gesamte kritische Philosophie ist ein Versuch, Gott, Mensch und Welt wieder als Einheit zu denken. Dabei wird die Welt zu einer Vernunftidee, d. h. sie ist kein Gegenstand möglicher Erfahrung, wenngleich wir alle unsere objektiven Erkenntnisse auf diese Idee hin ordnen. Deshalb, so Kant in der ersten kosmologischen Antinomie, lässt sich z. B. die Frage, ob die Welt einen Anfang hatte oder schon seit jeher besteht, naturwissenschaftlich nicht beantworten. Die Idee der Welt leitet uns zur Einheit unserer Erkenntnisse der Naturwissenschaft.

Wir Menschen finden uns aber nicht nur als Erkennende in der Welt vor, sondern vor allem als Handelnde. Moral ist nach Kant nur möglich, wenn wir Menschen uns auch anders als vollständig durch Naturgesetze determiniert verstehen können. Die naturwissenschaftliche Seite des Menschen gehört zum Bereich der Erscheinungen, der Sinnenwelt (mundus sensibilis). Die Freiheit eröffnet uns den Bereich der moralischen Welt, der Verstandeswelt (mundus intelligibilis).

Bei F. Nietzsche taucht erstmals der Begriff der Weltgeschichte auf, der im Rahmen der kosmologischen Modelle, insbesondere der Urknalltheorie, in der heutigen Physik aufgegriffen wird und in einer eigentümlichen Spannung zu den universellen Naturgesetzen steht. Im Zuge der aufkommenden Metaphysikkritik bestimmt L. Wittgenstein die Welt als „alles, was der Fall ist", d. h. als „Gesamtheit der Tatsachen, nicht der Dinge". Empirische Tatsachen und Logik werden zu den einzig legitimen Mitteln einer möglichen Erkenntnis der Welt. Dabei bedeuten nach Wittgenstein die „Grenzen meiner Sprache […] die Grenzen meiner Welt".

Der Plural Welten war schon bei den antiken Atomisten Leukipp und Demokrit in Gebrauch, spekulierten sie doch über deren Vielzahl. Im Sinne von ähnlichen Systemen, die in ein Größeres eingebettet sind, tritt der Begriff „Milchstraßen" beim frühen Kant auf, womit er die spätere Erkenntnis der Galaxien vorwegnimmt. Mit Leibniz Behauptung zur Verteidigung Gottes angesichts der Übel in der Welt, Gott habe die „beste aller Welten" geschaffen, beginnt eine Tradition, die den Plural nicht unbedingt auf eine tatsächliche Realisierung eines umfassenden physikalischen Systems bezieht, sondern ein denkmögliches, in sich logisch widerspruchsfreies Konstrukt darunter versteht. Hieran knüpft u.a. im Rahmen der Modallogik bei S. Kripke die Sprechweise von „möglichen Welten" an. In der heutigen Physik wird in der Quantentheorie von der Vielwelteninterpretation und in der Kosmologie von Multiversen als vielen Welten gesprochen.

Bereits diese wenigen Andeutungen zur Geschichte des Begriffs Welt(en) lassen die Implikationen erahnen, die sich im jeweiligen Verständnis dieses Begriffs verbergen. Diese Implikationen ans Licht zu heben und transparent zu machen, ist die Aufgabe der Philosophie, wenn sie ihrem Selbstverständnis, die Stellung des Menschen in der Welt zu bestimmen, gerecht werden will. Eine tiefer gehende Analyse der philosophiegeschichtlichen Transformationen des Begriffs Welt(en) ist zur Erfüllung dieses Anspruchs unabdingbar. φ

Dr. Tobias Jung
ist als Gymnasiallehrer seit 2011 an den Lehrstuhl für Philosophie und Wissenschaftstheorie der TUM abgeordnet. Er studierte Physik in München und Cambridge und promovierte in Philosophie in Augsburg. Seine Interessensschwerpunkte sind die Philosophie von Platon und Kant sowie die Philosophie der Physik.

Praefrontal

Michael Maier, Atlanta Fugiens

„Hello, World!“

Computer sind radikale Konstruktivisten – ihre Realität ist individuell erschaffen

Wer lernt zu programmieren, wird in der Regel von seinem Computer mit „Hello, World!“ begrüßt. Das erste Programm das man klassischerweise schreibt ist nämlich eines, das eben jene Zeichenkette ausgibt. Diese Tradition, die irgendwann in den 60er oder 70er Jahren ihren Anfang nahm, besteht ungebrochen und hat sich auch auf benachbarte Anwendungen ausgeweitet: Programmier-Lehrbücher und Einführungen in Programmiersprachen beginnen mit „Hello, World!“-Beispielen und die kurzen Programme werden sogar zum Vergleich von verschiedenen Programmiersprachen genutzt. (Wobei das nur sehr bedingt nützlich ist und – wie viele Anwendungen von „Hello, World!“ – mindestens halb im Scherz gemeint ist.)

Es wäre wohl falsch zu viele oder zu tiefe Aussagen und Implikationen in diese Zeichenkette hineinzulesen. In den meisten Fällen könnte sie problemlos durch eine andere ausgetauscht werden, aber sie eignet sich doch ganz hervorragend als Denkanstoß: Warum „Hallo, Welt!“?

Es ist doch eine sehr kuriose Begrüßung. Gerade als allererstes Programm, das man schreibt, wäre es ja durchaus naheliegend den Computer eben den Autor begrüßen zu lassen: Nur „Hallo!“, „Hallo, [Name]!“ oder – pathetischer – „Hallo, Schöpfer!“. Die Welt ist nicht das, was man üblicherweise begrüßt. Wörtlich genommen ist es auch nichts, was man überhaupt begrüßen kann, schließlich ist sie kein Dialogpartner, ja im weiteren Sinne nicht einmal etwas womit man überhaupt direkt interagieren könnte. Die Welt ist ein Konzept, das unter anderem alles beinhaltet, womit man interagieren kann. „Hallo, Welt!“ ist weniger eine Begrüßung als eine konstituierende Aussage: Das Computerprogramm tätigt sie und stellt damit sich selbst als interaktionsfähig und als Teil der Welt fest, bzw. erweckt zumindest diesen Anschein.

Spinnt man diesen Gedanken weiter, führt er zu der Frage, was das denn für eine Welt ist, in der solch ein Computerprogramm sich feststellt. (Er führt natürlich auch zu vielen anderen Fragen jenseits des Fokus dieses Artikels wie: Was ist ein solches „sich feststellen“? Kann ein Computerprogramm das überhaupt?) Philosophisch ist die Frage nach der Welt alles andere als neu und hat verschiedenste Antworten gefunden, die unterschiedlich gut auf Computerprogramme übertragbar sind.

Man kann sich der Frage aber auch von der anderen Seite annähern: Auch in der Informatik ist die „Welt“ ein sehr präsentes Konzept und zwar, passend zum Akt des sich in der Welt Feststellens, im Bereich der künstlichen Intelligenz: Sich tatsächlich als ein Selbst zu erkennen und in einer Welt festzustellen ist schließlich eine Leistung, die einen hohen Grad von Bewusstsein und Intelligenz voraussetzt.

Die Herangehensweisen an künstliche Intelligenz lassen sich grob in 2×2 Gruppen einteilen: Einerseits wird versucht, entweder intelligente Handlungen oder intelligente Gedanken zu produzieren. Andererseits bezeichnet man selbige dann als „intelligent“, wenn sie rational sind oder wenn sie menschlich sind. („Menschlich“ meint hier nicht „humanitär“, sondern bezieht sich auf die Fähigkeit, das Handeln bzw. Denken eines Menschen in der gleichen Situation nachzuahmen.)

Diese Definitionen haben unterschiedliche Vor- und Nachteile; alternativ kann man auch argumentieren, dass sie ohnehin zusammenfallen. Im Fall der praktischen Anwendungen spielt es oft keine Rolle, welche Definition verwendet wird, wie man am Beispiel eines Staubsaugerroboters nachvollziehen kann: Ein solcher Roboter wäre ineffizient, wenn er denselben Quadratmeter eines Zimmers immer wieder reinigen würde, anstatt sich nach einmalig erfolgter Reinigung dem Rest

Sylvester Tremmel

hat Informatik und Philosophie studiert, mit Ausflügen in die Psychologie. Er interessiert sich für die Philosophie des Geistes, künstliche Intelligenz und die Schnittstelle zwischen Philosophie und Informatik. Zurzeit promoviert er im Themenfeld „soziale, interkulturelle Robotik“.

des Zimmers zuzuwenden. Unter der Prämisse, dass die Reinigung des Zimmerbodens das letztendliche Ziel ist, wäre es weder rational, immer und immer wieder denselben Teilbereich zu saugen (oder den gedanklichen Plan zu fassen, das zu tun), noch würde ein Mensch sich so verhalten (oder so denken).

Will man einen Roboter programmieren, der intelligent staubsaugt, müssen einige Grundvoraussetzungen erfüllt werden. Ein solcher Roboter muss etwa überhaupt wissen, dass es eine abzuarbeitende Fläche gibt; er muss wissen, wo er sich befindet – zumindest relativ zu Orten an denen er bereits war bzw. noch nicht war; er muss wissen, ob ein bestimmtes Areal dreckig (d. h. noch zu saugen) ist.* Um einem Roboter zu erlauben, derartiges Wissen zu verwalten, benutzen Informatiker das Konzept der Welt. Frei nach Wittgensteins „Die Welt ist alles was der Fall ist.“ werden Modelle angelegt, die solche faktischen Informationen codieren und dann die Welt des Roboters darstellen.

Ein Beispiel wäre ein Staubsaugerroboter, dessen Welt als Fläche aus Planquadraten beschrieben wird; 10 solcher Quadrate lang, 5 breit. (Diese Informationen sind dem Roboter vorgegeben und können von ihm nicht verändert werden, sie sind sozusagen nicht-hinterfragbare, ewige Tatsachen.) Jedes dieser Planquadrate kann als dreckig oder nicht-dreckig markiert sein, wobei der Roboter, wenn er einen Bereich gesaugt hat, diesen als nicht-dreckig markieren kann. Eine solche Beschreibung erlaubt dem Roboter nun Entscheidungen zu treffen. Er kann etwa den kürzesten Weg über alle dreckigen Quadrate berechnen, um diesen abzufahren. (Dieses Beispiel ist für einen Staubsaugerroboter recht abstrakt. Ein automatisierter Containerkran z. B. steht aber vor ziemlich dem gleichen Problem: Auf einem rechteckigen Gitter aus möglichen Ablageplätzen für Container muss er jene anfahren, auf denen sich tatsächlich Container befinden, diese dann aufnehmen und transportieren.)

Weil ein solcher Roboter selbst eine Datenstruktur verwaltet, die seine Welt darstellt (und in der er z. B. gereinigte Quadrate als nicht-dreckig markiert), bezeichnet man ihn als Roboter mit internem Welt-Modell. Wichtig ist, dass zwar aus menschlicher, d. h. externer, Sicht auf den Roboter seine Welt so beschrieben ist, für den Roboter hingegen ist das die Welt – eben alles was „der Fall“ ist.

Dies ist zwar ein häufiger Typ von Roboter, aber nicht der einzig mögliche: Soll ein Roboter beispielsweise einen immer gleichen Raum reinigen, etwa eine Lagerhalle mit festen Regalplätzen, und startet dabei immer an dem gleichen Punkt, könnte er auch als Roboter ohne internes Welt-Modell realisiert sein. Seine Programmierung sähe dann anders aus: Anstatt den Roboter anzuweisen, mittels seines Welt-Modells einen optimalen Weg zu suchen und diesen dann abzufahren, könnte das Programm ihm vorgeben, einfach „stumpf“ 100 Meter geradeaus zu fahren, dann zwei Meter nach links zu gehen, sich umzudrehen, 100 Meter zurückzufahren, usw. Interessant ist hier zweierlei: Zum einen sind die Handlungen des Roboters rational und gleichen auch dem, was letztendlich ein Mensch in derselben Situation tun würde, obwohl die „Denkweise“ eines solchen Roboters sehr reduziert ist – er denkt eigentlich gar nicht. Es zeigt sich also hier einer der Unterschiede zwischen den oben beschriebenen Arten von künstlicher Intelligenz; allerdings ist dieser Unterschied beim Blick von außen auf den Roboter nicht zu erkennen.**

Zweitens liegt auch einem solchen Roboter eine Welt im Sinne der Programmierung zugrunde, nur ist sie nicht explizit im Roboter repräsentiert. Ein Algorithmus nach dem beschriebenen Schema setzt voraus, dass die Welt nur 100 Meter lang ist, keine dritte Dimension hat (es gibt also z. B. keine Stufen und Überhänge), etc. Anstatt die Welt explizit zu repräsentieren und dem Roboter beizubringen, Entscheidungen in dieser Welt zu treffen, trifft stattdessen die Programmiererin präventiv diese Entscheidungen und bringt sie dem Roboter bei. Programmierer tun dies, indem sie versuchen sich vorzustellen, welche Entscheidung rational in einer solchen Welt wäre. (In einer Halle, die nur 100 Meter lang ist, 110 Meter in eine Richtung zu fahren wäre beispielsweise nicht rational.) Diese Welt ist dann implizit im Algorithmus des Roboters repräsentiert.

Nichtsdestotrotz werden häufiger explizite Weltmodelle benutzt, insbesondere wenn komplexere Aufgaben bewältigt werden sollen, also ‚intelligentere‘ Roboter geschaffen werden sollen. Zusätzlich haben Roboter meist Sensoren, deren Daten sie in ihre Weltmodelle einfließen lassen. Im Extremfall sind gar keine Fakten vorgegeben: Der Roboter erfährt seine Welt nach und nach mittels dieser Sensordaten. Die meisten Staubsauger-

* Die Mehrheit der aktuell erhältlichen Staubsaugerrobter verhält sich übrigens nicht so intelligent: Sie fahren einfach zufällig kreuz und quer über den Boden, in der frommen Hoffnung dabei schon mehr oder weniger den gesamten Boden mindestens einmal zu saugen.

** Grundsätzlich kann man annehmen, dass rationales bzw. menschliches Denken in aller Regel zu rationalem bzw. menschlichem Handeln führt und der Unterschied zwischen diesen beiden Arten der KI also im Wesentlichen in der Programmierung liegt.

roboter sind etwa in der Lage wahrzunehmen, wenn sie an ein Hindernis stoßen. (Sie haben z. B. einen druckempfindlichen Sensor in ihrer Front.) Ein solcher, allerdings ungewöhnlich intelligenter, Roboter könnte, wenn er in einem unbekannten Raum aktiviert wird, geradeaus fahren bis er an ein Hindernis stößt, und sich dann an diesem Hindernis entlangtasten. Dabei könnte er mitberechnen, wie weit und in welche Richtung er sich bewegt und so seine Welt erfahren. Hier sind wieder zwei Aspekte interessant:

Erstens existiert diese Welt, obwohl zu Beginn unbekannt und vom Roboter selbst erfahren, nur innerhalb der Grenzen dessen, was für den Roboter real sein kann. Sie ist, unter anderem, zweidimensional; Türschwellen sind in dieser Welt nicht nur nicht vorhanden, sie sind nicht einmal vorstellbar. Eine reale Schwelle löst den Sensor entweder aus – dann ist sie ein Hindernis, unüberwindbar wie eine Wand – oder sie tut es nicht, dann existiert sie schlicht nicht. Ein interessanter Aspekt hiervon ist der Fall, in dem der Roboter die Schwelle weder wahrnehmen noch überwinden kann. Er bemerkt also auch nicht, dass z. B. seine Räder schlupfen und er sich de facto nicht von der Stelle bewegt, obwohl sich seine Räder drehen und er sich damit in seiner Welt durchaus bewegt! In diesem Fall wird die Welt des Roboters sich sehr chaotisch verhalten und vor allem nicht mehr eine simple Projektion unserer Welt sein. Aktionen, die in der Welt des Roboters rational sind, werden für einen menschlichen Beobachter sinnlos sein und umgekehrt.

Zweitens konstituiert sich diese Welt aus den Sensorinformationen des Roboters. Zumindest in dem Fall, dass dem Roboter keine Informationen über die Welt präventiv einprogrammiert werden, konstituiert sie sich sogar ausschließlich aus diesen Daten. Diese konstruktivistische Sicht ist wohl intuitiv nachvollziehbar, solange sich die Erfahrungen und Sensordaten eines Roboters auf die Erfahrungen und Sinneseindrücke von Menschen abbilden lassen. Die Welt eines Staubsaugerroboters ist vielleicht zweidimensional und hat ausschließlich haptische Qualitäten, aber sie deckt sich in der Regel eben mit der menschlichen (Sinnes-)Welt, wenn man diese auf zwei Dimensionen und Fühlbares reduziert.

Philosophisch interessanter ist, wenn diese Deckung nicht existiert: Die Sensorinformationen des Roboters müssen schließlich nicht wirklich Sensor-Informationen sein, sondern können irgendwie erzeugt werden. Diese Idee, also dass man in einer Simulation oder Projektion leben könnte und alles was man wahrnähme letztendlich nicht in einer objektiven Realität verankert wäre, oder zumindest nur ein reduziertes Abbild derselben wäre, ist freilich alt. Von Platons Höhlengleichnis bis zu den „Matrix"-Filmen hat sie unter anderem zu Debatten über die Natur von Realität geführt. Der extreme Standpunkt ist, dass es folglich keine Realität im herkömmlichen Sinne gibt (bzw. das dies ein unüberprüfbares und sinnloses Konzept ist) und jedwede „Realität" letztlich subjektiv und aus individuellen, unsagbar unzuverlässigen Informationen konstruiert wird. Ob der Ursprung dieser Informationen in einer objektiven Realität liegt und sie also tatsächlich Sensor-Informationen (also Wahrnehmungen) sind, ist dieser Ansicht nach unbeantwortbar.

Viele Programme agieren ausschließlich in simulierten Welten

Dieser radikale Konstruktivismus, der im Fall von Menschen viel kritisiert wird, ist für Roboter und Algorithmen in gewissem Sinne der Normalfall. Es ist üblich, Algorithmen für Roboter in Simulationen zu testen und gerade Sinn und Zweck dieser Simulationen, dass sie für den Algorithmus ununterscheidbar von realen Sensorinformationen sind. Viele Programme (etwa solche, die Figuren in Computerspielen steuern) agieren sogar ausschließlich in solchen simulierten Welten. Als Außenstehender weiß man, dass diese Welten nicht nur nichts mit der Realität zu tun haben müssen, sondern auch keineswegs zwischen verschieden Programmen konsistent sein müssen. Computerprogramme und Roboter sind also – philosophisch gesprochen – radikale Konstruktivisten: „real" ist genau das, was wahrgenommen wird, ihre Welt ist schlicht die Summe aller Erfahrungen. φ

1 Ludwig Wittgenstein, Tractutus logico-philosophicus, (Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag, 2003), 9. Ursprünglich veröffentlicht in: Ludwig Wittgenstein, Tractutus logico-philosophicus (London: Routledge & Kegan Paul Ltd., 1922).

Wittgenstein und die Ethik

Eine biographische Annäherung

Max Emanuel Pointner

studiert zurzeit in München Philosophie, Theater- und Filmwissenschaften. Momentan ist er Chefredakteur des studentischen Philosophiemagazins Cog!to. Er beschäftigt sich hauptsächlich mit Sprachphilosophie, Filmtheorie und Wittgenstein.

„Wovon man nicht sprechen kann, darüber muss man schweigen.“ Dieser berühmte letzte Satz aus Ludwig Wittgensteins Hauptwerk bringt das Wesentliche seiner Philosophie auf den Punkt. Zunächst scheint es eine paradoxe Aussage zu sein. Denn wenn man tatsächlich nicht fähig ist über etwas zu sprechen, wozu benötigt man dann ein Verbot, das sowieso nicht zu brechen ist? Und wie soll man wissen was es ist, über das man schweigen soll, wenn man es eben nicht aussprechen kann?

Die erste Frage beantwortet sich mit einem Blick auf Wittgensteins kulturelle Herkunft und Biographie. Die zweite klärt sich durch eine Analyse seiner philosophischen Denkansätze. Es muss allerdings klar sein, dass diese beiden Gebiete nicht zu trennen sind, sondern sich gegenseitig bedingen. Wie es die Überschrift schon suggeriert, geht es um Wittgensteins Verhältnis zur Ethik, die der gemeinsame Nenner seiner Biographie und Philosophie ist. Ich möchte seinen Bezug zur Ethik einerseits mithilfe biographisch-kultureller Aspekte darstellen und andererseits aus Wittgensteins theoretischer Sicht nachzeichnen.

Ludwig Wittgenstein wurde 1889 in Wien geboren. Als Sohn eines schwerreichen Industriellen der sogenannten „Gründerzeit“ wuchs er im gehobenen, intellektuellen Milieu dieser Kultur auf. Durch das Mäzenatentum seines Vaters kam er mit einer Vielzahl von Künstlern in Kontakt. Die Hauptstadt der österreichisch-ungarischen Doppelmonarchie war in dieser Zeit eines der wichtigsten kulturellen Zentren des Vorkriegseuropas. Wien war der Angelpunkt zwischen dem 19. Jahrhundert und der anbrechenden Moderne. Auf der einen Seite präsentierte sich Wien auf der Oberfläche mit dem monarchistischen Prunk, Strauß-Walzer und der sittlichen Ordnung des vergangenen Jahrhunderts. Auf der anderen Seite erschlossen der aufkommende Expressionismus, Schönbergs Zwölftonmusik und die sich entwickelnde Psychoanalyse Alternativen zu den herkömmlichen Denk- und Sehgewohnheiten. Auf allen Ebenen wurde nach neuen Formen des Ausdrucks und der Darstellung gesucht. Denn die Kultur der alten Donaumonarchie war durchsetzt von einer moralischen Doppelbödigkeit, die sich nach Meinung vieler Künstler und Intellektueller auch in der Ästhetik wiederfand und dementsprechenden zu überwinden war.

Auch für Wittgenstein waren Ethik und Ästhetik stets verbunden, wenn nicht gar identisch. Dies wirft ein Licht auf seinen Begriff von Ethik. Wie er später in seinem Vortrag über Ethik im Anschluss an G. E. Moore formulieren wird: „Die Ethik ist die allgemeinste Untersuchung dessen was gut ist.“[1]. Sie bezeichnet bei Wittgenstein das, was dem Leben Sinn und folglich seinen Wert gibt. Wie viele seiner Wiener Zeitgenossen greift er bei dieser Idee von Ethik auf das Denken des dänischen Philosophen Søren Kierkegaard zurück. Dieses hatte ein großes kritisches Potential im Wien des beginnenden 20. Jahrhunderts. Der schon erwähnte Angriff der Intellektuellen auf die tradierte Kultur und Doppelmoral des kaiserlichen Wiens gleicht Kierkegaards Kritik der bürgerlichen Moralvorstellungen im Kopenhagen des 19. Jahrhunderts. In Verbindung mit diesem gibt es zahlreiche Bezüge zu Arthur Schopenhauer und Leo Tolstoi, die damals ebenfalls an Popularität gewannen. Ihnen allen gemeinsam war die grundsätzliche Ablehnung jeder wissenschaftlichen oder argumentativen Begründung einer Ethik, die sich über den Einzelnen erhob. Gleichzeitig betonten sie die Funktion der Kunst als Vermittlerin von Moral. Dies fiel aufgrund der schon skizzierten gesellschaftlich-kulturellen Lage der Wiener Oberschicht natürlich auf fruchtbaren Boden. Wittgenstein war in diesem Fall keine Ausnahme. Die Auffassung, dass man weder philosophisch noch sonst auf rationaler Grundlage Ethik betreiben könne, behielt er sein Leben lang. Es war einer seiner wesentlichen Antriebe, diese Haltung logisch-philosophisch zu begründen.

Doch zunächst sollte sich der junge Wittgenstein weniger für Philosophie, sondern mehr für die Physik und das Ingenieurswesen interessieren. Zumindest studierte er dies erst 1906 in Berlin und ab 1908 in Manchester. Im Laufe seines Studiums kam er vermehrt mit der neuen formalen Logik und den Grundlagenproblemen der Mathematik in Berührung. Zwei der damals führenden Köpfe bei diesen Fragen waren der britische Philosoph Bertrand Russell und der deutsche Mathematiker Gottlob Frege. Wittgenstein besuchte beide, um sich letztlich ab 1911 bei Russell vermehrt mit dessen philosophischen Theorien zu beschäftigen. Hierdurch gewann Wittgenstein nun die entscheidenden Instrumente um seine Auffassung der Ethik zu begründen. Als Soldat im 1. Weltkrieg verfasste er schließlich sein eingangs schon zitiertes Hauptwerk: Den Tractatus logico-philosophicus.

Auf den ersten Blick scheint dieses komplexe und idiosynkratrisch durchnummerierte Werk sich wenig mit Ethik, sondern mehr mit Sprachtheorie und formaler Logik zu befassen. Dies ist auch insofern richtig, als sich viele Abschnitte damit beschäftigen, die Theorien Russells und Freges weiterzuentwickeln oder zu widerlegen. Aber dies sollte nicht Wittgensteins alleiniger Anspruch bleiben, wie man an einer Tagebuchnotiz 1916 sieht: „Ja, meine Arbeit hat sich ausgedehnt von den Grundlagen der Logik zum Wesen der Welt“[2]. Die Darstellung dieses Wesens der Welt in den ersten Sätzen des Tractatus steht für Wittgenstein in einer Relation zum Wesen der Sprache. Als grundlegend sieht Wittgenstein den beschreibenden Charakter von Aussagesätzen.

Fakultätsbild Philosophie der Universität Wien Gustav Klimt (ca. 1900)

Diese bilden Tatsachen der Welt ab. Im Satz werden die Gegenstände durch die einfachen Namen (oder auch Urzeichen) vertreten. Nur in dieser Verbindung zur Tatsache ist der Satz ein solcher. Andernfalls ist er ein sogenanntes Satzzeichen, also ein einfaches Laut- oder Schriftzeichen ohne eine projektive Verbindung zur Welt. Die Wahrheit eines Satzes erkennt man nur durch den Vergleich mit den Tatsachen. Nur wenn das Abbild (der Satz) mit dem Abgebildeten (der Tatsache) übereinstimmt ist die Aussage korrekt. „Der Satz zeigt, wie es sich verhält, wenn er wahr ist. Und er sagt, daß es sich so verhält." (TLP 4.022)

Die Unterscheidung zwischen Sagen und Zeigen ist das wesentliche Prinzip, welches auch Wittgensteins Verhältnis zur Ethik bestimmt. So schreibt er gegen Ende des Tractatus: „Es ist klar, daß sich die Ethik nicht aussprechen lässt." (TLP 6.421) Aussprechen lässt sie sich nicht, aber zeigen kann sie sich schon. Dies gilt auch für den „Sinn der Welt [, der] außerhalb ihrer liegen [muß]." (TLP 6.41) Da man nach Wittgensteins Theorie der Sprache aber nur sinnvoll mithilfe von Tatsachen (Satzzeichen) über andere Tatsachen oder Sachverhalte reden kann, ist es nicht möglich über etwas zu sprechen was außerhalb der Tatsachen, also der Welt, liegt. Ethik und Ästhetik gehören für Wittgenstein aber zu diesem „außerhalb" liegenden Bereich. Den vergeblichen Versuch, trotz allem darüber sprechen zu wollen, wird Wittgenstein später als „Anrennen gegen die Grenzen der Sprache"[3] bezeichnen. Das Ergebnis ist allerdings in allen Fällen nur Unsinn – und nach Wittgenstein ist dies die Philosophie im Ganzen. Hier zeigen sich wieder Parallelen zu Kierkegaards „Anrennen gegen das Paradoxon", das Wittgenstein selbst 1929 in einem Gespräch mit dem logischen Positivisten Moritz Schlick anspricht und woraus er folgert: „Dieses Anrennen gegen die Grenzen der Sprache ist die Ethik."[4]

Die logische Analyse der Sprache mit den Konzepten der Elementarsätzen und der allgemeinen Satzform sollte dieses ausweglose Anrennen als ein solches erkenntlich machen und dadurch die philosophischen Fragen nicht beantworten, sondern auflösen. Dadurch sollte sich dann das zeigen, was man zuvor irrtümlicher Weise immer zu sagen versuchte. Dies gilt eben auch für die lebensphilosophischen Probleme: „Die Lösung des Problems des Lebens merkt man am Verschwinden dieses Problems." (TLP 6.521)

Nach dem ersten Weltkrieg zog sich Wittgenstein von der Philosophie und aus Wien zurück. Er meinte mit seinem Tractatus alle philosophischen Probleme im Wesentlichen gelöst zu haben, verschenkte sein gesamtes Vermögen und wurde für mehrere Jahre Volksschullehrer. Erst 1929 kam er wieder nach Cambridge zurück und begann seine alte Auffassung der Sprache zu revidieren und neue philosophische Methoden zu entwickeln.

Was sich nicht änderte, war der Versuch, philosophische Probleme als Produkte einer Sprachverwirrung auszuweisen. Jede Form einer philosophischen oder ethischen Theorie, die diese Scheinprobleme lösen wollte, war für Wittgenstein eine Form des Ausweichens von den eigentlichen Problemen. Mit seinen neuen Konzepten wie etwa den Sprachspielen, der Familienähnlichkeit und den Lebensformen versuchte Wittgenstein einen neuen Blick auf die Sprache und ihre äußeren Umstände zu werfen. Es bleibt hier die Frage offen, welche Konsequenzen diese neue Sicht auf das Schweigegebot des Tractatus und die Sache der Ethik hat. φ

Literatur

Janik, Allan und Toulmin, Stephen, Wittgensteins Wien, Wien: Carl Hanser, 1984 [1973].

McGuinnes, Brian, Wittgensteins frühe Jahre, Frankfurt: Suhrkamp, 1992.

Raatzsch, Richard, Ludwig Wittgenstein. Zur Einführung, Hamburg: Junius, 2008.

Waismann, Friedrich, Wittgenstein und der Wiener Kreis, in: Ludwig Wittgenstein Schriften, Bd. 3, Frankfurt: Suhrkamp, 1984.

Wittgenstein, Ludwig, Logisch-philosophische Abhandlung, Frankfurt: Suhrkamp, 2013 [1922].

Wittgenstein, Ludwig, Philosophische Untersuchungen, Frankfurt: Suhrkamp, 2013 [1953].

Wittgenstein, Ludwig, Vortrag über Ethik, in: Joachim Schulte [Hg.], Vortrag über Ethik und andere kleine Schriften, Frankfurt: Suhrkamp, 1991 [1989].

1 Wittgenstein Ludwig, Vortrag über Ethik (1930), in: Joachim Schulte (Hrsg.), Vortrag über Ethik und andere kleine Schriften (Frankfurt: Suhrkamp 1991 [1989]), 10.

2 McGuinnes Brian, Wittgensteins frühe Jahre (Frankfurt: Suhrkamp, 1992), 136.

3 Waismann Friedrich, Wittgenstein und der Wiener Kreis (1929), (Frankfurt: Suhrkamp, 1984), 68.

4 Ibid., 68.

Welten, Wissen und Handeln

Mit unseren Handlungen wirken wir auf die Zustände der Welt ein, während wir in unserer Erkenntnistätigkeit ständig darum bemüht sind, wahre Überzeugungen über die Zustände der Welt zu bilden, um ggf. dementsprechend zu handeln. Diesen Zusammenhang hat Elisabeth Anscombe in der Terminologie der „direction of fit“ beschrieben: Dass nämlich Überzeugungen der Welt anzupassen sind, während Wünsche die Tendenz entwickeln, dass die Welt ihnen angepasst wird. Eine genaue philosophische Analyse dieser strukturellen Asymmetrie zwischen Wünschen und Überzeugungen führt zur Diskussion einiger kritischer und verbreiteter Annahmen, die in der einen oder anderen Weise in dieser Beschreibung vorausgesetzt sind: Dass etwa Überzeugungen genau dann wahr sind, wenn sie mit der Wirklichkeit, mit den Zuständen der Welt, korrespondieren („Korrespondenztheorie der Wahrheit“); dass menschliche Handlungen grundsätzlich durch Wünsche und Überzeugungen motiviert werden („Humesche Motivationstheorie“); oder auch die Annahme, dass empirisches Wissen eine kausale Beziehung zwischen kognitivem Subjekt und Wirklichkeit voraussetzt („kausale Erkenntnistheorie“), so dass wir im Ergebnis sagen könnten, dass im Erkenntnisprozess die Welt auf uns einwirkt.

Den Zusammenhang zwischen Welten, Wissen und Handeln betrachten wir im Folgenden zuerst aus der allgemeinen Perspektive, die in den letzten sechzig Jahren durch die philosophische Theorie der möglichen Welten eröffnet worden ist. Diese Theorie hat zahlreiche Anwendungen auf philosophische Probleme und wirft mehrere Fragen auf. Als ein erstes Beispiel, das auch mit spezifischen Annahmen der Diskussion um die „direction of fit“ einigermaßen zusammenhängt, sei ihre Verwendung bei der Analyse des Begriffs der Kausalität erwähnt: Ein bestimmter Typ kausaler Relation, nämlich die Kausalität zwischen singulären Ereignissen („A verursacht B“, wo A und B einzelne Ereignisse sind, also keine Ereignistypen wie z.B. Laufen oder Rauchen), wird auf die Wahrheit des kontrafaktischen Konditionalsatzes „wenn A nicht stattgefunden hätte, würde B nicht stattfinden“ zurückgeführt, und die Wahrheitsbedingungen für diesen „irrealen“ Konditionalsatz werden – wie wir später sehen werden – anhand der Theorie der möglichen Welten erläutert.

Bekanntlich ist die Rede von möglichen Welten bereits bei Leibniz nachweisbar. Die Debatte um sie wurde aber im 20. Jahrhundert wesentlich angestoßen, zunächst, um die Wahrheitsbedingungen und, allgemeiner, um die Semantik modaler Sätze zu untersuchen, also von Sätzen formaler Sprachen, die mithilfe formaler Ausdrücke für „notwendig“ (im Folgenden „L“) und „möglich“ („M“) und mit den üblichen aussagen- und prädikatenlogischen Zeichen gebildet werden. Üblicherweise wird hier die Beziehung $M\varphi \leftrightarrow \neg L\neg\varphi$, d.h. „φ ist möglich genau dann, wenn nicht-φ nicht notwendig ist“ vorausgesetzt. Solche logischen Systeme waren bereits auf rein syntaktischer Basis durch Clarence I. Lewis (1883-1964) eingeführt worden, um Konditionalsätze zu repräsentieren, die stärker sind als das übliche aussagenlogische Konditional und die Paradoxien zu vermeiden, zu denen es Anlass gibt.[1]

Im Kontext der Semantik der Modallogik ist die Theorie der möglichen Welten mit dem Namen von Saul Kripke verbunden, der den Terminus „possible world“ in diesem formalen Rahmen verwendet hat. In demselben Zeitraum oder etwas früher erfanden auch andere Logiker wie S. Kanger, J. Hintikka, aber auch R. Carnap vergleichbare Strukturen für die Analyse der Notwendigkeit und der Möglichkeit. Kripke gibt zunächst Axiome für die Charakterisierung der logischen Notwendigkeit an und definiert eine Struktur (G, K), die aus einem Bereich G (die aktuale Welt) und einer Menge K (Menge möglicher Welten, mit $G \in K$) besteht.

Georgios Karageorgoudis
hat Jura, Logik und Wissenschaftstheorie, Philosophie und Mathematik studiert und ist Lehrbeauftragter am Lehrstuhl für Philosophie IV der LMU. Seine Interessenschwerpunkte sind Philosophie der Kognition, Logik und formale Ontologie, Ethik und Rechtsphilosophie, sowie Antike Philosophie.

Die logische Notwendigkeit definiert er – bekanntlich – als Wahrheit in allen Welten aus K, die logische Möglichkeit als Wahrheit in mindestens einer der Welten aus K. Die Axiome für die logische Notwendigkeit sind: (1) wenn ein Satz notwendig ist, dann ist er auch wahr ($L\varphi \rightarrow \varphi$), und (2) wenn ein Satz möglich ist, dann ist notwendig, dass er möglich ist ($M\varphi \rightarrow LM\varphi$). Später behandelt Kripke schwächere Formen der Notwendigkeit, für die nicht alle Axiome der logischen Notwendigkeit gefordert werden. In diesen Fällen wird die Struktur (G, K) um eine Relation $R \subseteq K \times K$ angereichert. Die Notwendigkeit in einer Welt k aus K oder in der aktualen Welt G wird als Wahrheit in allen Welten definiert, zu denen k (oder G) in der Relation R steht. Diese sind die sogenannten „R-zugänglichen“ („accessible“) Welten. Durch diese um die Relation R angereicherten Strukturen können nicht nur Notwendigkeit und Möglichkeit als Wahrheit in allen bzw. in einigen zugänglichen Welten definiert werden, sondern anhand der formalen Eigenschaften der Relation R kann auch der Anwendungsbereich der verschiedenen Axiome der Modallogik charakterisiert werden. So ist beispielsweise das Axiom $L\varphi \rightarrow \varphi$ („wenn φ notwendig ist, so ist φ wahr“) in allen Strukturen wahr, in denen R auf K reflexiv ist, und das Axiom $L\varphi \rightarrow LL\varphi$, „wenn φ notwendig ist, dann ist notwendig, dass φ notwendig ist“, in allen Strukturen wahr, in denen R transitiv ist.

Diese Semantik eröffnet also Möglichkeiten zur formalen Repräsentation schwächerer Notwendigkeitsbegriffe und auch zur Repräsentation von Zusammenhängen, die mit denen der Notwendigkeit vergleichbar sind und weitere Lesarten von „notwendig“ und „möglich“ darstellen. Eine solche Lesart ist beispielsweise die zeitliche, wonach „notwendig p“ bedeutet „es ist immer (zu jedem Zeitpunkt) der Fall, dass p“. Zwei andere nicht auf den ersten Blick erkennbare Lesarten sind die beweistheoretische, wonach „notwendig p“ gelesen wird als „es ist beweisbar in der Peano-Arithmetik, dass p“, und die dynamische im Sinne von „nach der Terminierung von A ist p wahr“ (wo A Programm ist). Für die beweistheoretische Lesart gilt das Axiom $L\varphi \rightarrow \varphi$ nicht, welches für die logische Lesart unbestritten ist, und welches hier besagt, wenn φ beweisbar ist, dann ist φ wahr.

Problematisch, und man muss sagen, immer noch offen, ist die Frage, ob die Lesarten von „notwendig“ im Sinne von „metaphysisch notwendig“ oder von „physikalisch notwendig“ oder auch im Sinne von „analytisch notwendig“ (also als notwendig aufgrund von Bedeutungszusammenhängen sprachlicher Ausdrücke) innerhalb der Semantik der möglichen Welten nach Kripke von der logischen Notwendigkeit durch besondere Axiome oder Strukturen unterschieden werden können.

Die bisher erwähnten Modalitäten werden als „alethisch“ bezeichnet (gr. „aletheia“ für „Wahrheit“).

Unter den weitergehenden Interpretationen von „φ ist notwendig“ sind hier drei von besonderem Interesse: Die Interpretation von „notwendig“ im Sinne von „φ wird gewusst“, die Interpretation im Sinne von „φ wird geglaubt“ (im Sinne des Überzeugt-seins) und die Interpretation im Sinne von „φ ist geboten“, die im Unterschied zu den alethischen als „epistemisch“, „doxastisch“ und „deontisch“ bezeichnet werden.

Wenn wir „notwendig“ im Sinne von „ist gewusst“ verstehen, werden wir – zumindest nach der Standard-Interpretation von „Wissen“ – annehmen, dass, wenn etwas gewusst wird, es dann auch wahr ist; also dass das bereits erwähnte Axiom $L\varphi \rightarrow \varphi$ nach dieser Lesart gilt. Dieses Axiom werden wir aber nicht akzeptieren, wenn wir L als „geglaubt“ oder „geboten“ lesen, denn nicht alles, was geglaubt wird, ist auch wahr und nicht alles, was geboten wird, wird auch realisiert. Außerdem ist für das Wissen der Begriff, der dem Möglichen entspricht, der Begriff der Kompatibilität mit dem, was gewusst (geglaubt) wird, während der dem Geboten-sein korrespondierende Möglichkeitsbegriff das Erlaubt-sein ist. Anstelle des hier inadäquaten Axioms „was geboten ist, ist auch wahr“, wird im Fall der deontischen Interpretation der Satz „was geboten ist, ist erlaubt“ ($L\varphi \rightarrow M$) als Axiom eingeführt. Kants bekannter Satz „Sollen impliziert Können“ ist aber zu diesem Axiom nicht äquivalent, weil er Modalitäten unterschiedlicher Kategorien verbindet (da hier „können“ nicht im Sinne von „erlaubt“ sondern im alethischen Sinne von „möglich“ verwendet wird) und damit „multimodal“ ist.

Bei der epistemischen und doxastischen Interpretation von „notwendig“ als gewusst bzw. als geglaubt entsprechen die möglichen Welten den Überzeugungszuständen kognitiver Subjekte, und die Relation R drückt Alternativen zu der aktualen Welt für ein Erkenntnissubjekt s aus: Dass s den Satz φ weiß (oder glaubt), bedeutet, dass φ in allen Welten wahr sind, die bzgl. s Alternativen zu der aktualen Welt sind; dass s den Satz φ für möglich hält, bedeutet, dass φ in mindestens einer Alternative wahr ist. Das Axiom $L\varphi \rightarrow LL\varphi$ wäre im Fall von Wissen zu lesen: Wenn man φ weiß, dann weiß man, dass man φ weiß („positive Introspektion“); während das Axiom $M\varphi \rightarrow LM\varphi$ unter der Wissensinterpretation bedeutet: Wenn man φ nicht weiß, so weiß man, dass man φ nicht weiß („negative Introspektion“).

Fraglich ist nun, wie die möglichen Welten und die Relation R unter einem Verständnis von „notwendig“ als „geboten“ zu interpretieren sind. Die möglichen Welten versteht man in diesem Fall häufig als „ideale“ Welten. Die

Relation R zwischen Welten w und w´ besteht dann, wenn durch Handlung von Individuen, die sich in der Welt w befinden, die Welt w´ erreicht werden kann, die gegenüber w ideal ist. Das ist eine ziemlich plausible Interpretation der Zugänglichkeit als Handlungsmöglichkeit oder Machbarkeit. R ist also in diesem Fall wesentlich enger zu fassen als die metaphysische oder die physikalische Möglichkeit und erst recht als die logische Möglichkeit.

Die Terminologie der möglichen Welten und zugehörige theoretische Konstruktionen finden darüber hinaus auf weitere Probleme Anwendung, die nicht mit der Interpretation von „notwendig“ und „möglich“ zu tun haben, beispielsweise auf die Theorie der Eigenschaften oder auf die Semantik natürlicher Sprachen. Zwei Eigenschaften, die in der aktualen Welt auf dieselben Objekte zutreffen, wie die Eigenschaft, ein Lebewesen mit Herz zu sein, und die Eigenschaft, ein Lebewesen mit Nieren zu sein, unterscheiden sich dadurch, dass es mögliche Welten gibt, in denen das nicht der Fall ist. Entsprechend werden Propositionen als Mengen von möglichen Welten charakterisiert.

Ein anderes Thema ist auch die Repräsentation und Interpretation kontrafaktischer Konditionalsätze wie „wenn A der Fall wäre, dann wäre B der Fall“. Hier hat David Lewis (1941-2001) das Schema vorgeschlagen, dass ein solches Konditional in einer Welt w dann wahr ist, wenn es eine zu w ähnliche Welt w´ gibt, in der A gilt, und B in allen Welten u gilt, die zu w gleich ähnlich sind wie w´ (oder ähnlicher).

Es stellen sich nun zwei (vieldiskutierte) Fragen, nämlich die nach der Natur der möglichen Welten und die nach dem wirklichen Nutzen, d.h. nach dem Erklärungspotential, der Annahme ihrer Existenz. Wenn die Theorie auf die Semantik für formale Sprachen der Modallogik beschränkt wäre, könnten die möglichen Welten als bloße Punkt- oder Indexmengen angesehen werden. Außerdem können diese Interpretationen von „Welt“ wenig zur Erklärung der Begriffe der Notwendigkeit und Möglichkeit beitragen – außer im rein logischen Sinne.[2] Für die Beantwortung dieser Fragen nach der Natur und der Erklärungskraft erscheinen also Anwendungen auf andere Notwendigkeitsbegriffe und auf besondere Themen wie Wissen, Eigenschaften oder Handeln entscheidend.

David Lewis plädierte für eine realistische Interpretation dieser Annahme, wonach mögliche Welten konkrete Entitäten sind, die in derselben Weise existieren wie die aktuale Welt, aber gegenüber der aktualen Welt und zueinander kausal abgeschlossen (also isoliert) sind („modaler Realismus“). Weil sie konkret sind, bilden sie das Ganze (oder die „mereologische Summe“) der in ihnen befindlichen Individuen; diese sind Teile von möglichen Welten, die insofern maximal sind. Weil aber nach dieser Auffassung alle möglichen Welten gleich real sind, kann kein Individuum mehreren möglichen Welten angehören, sondern für jedes Individuum gibt es in einigen möglichen Welten ein zu ihm hinreichend ähnliches Gegenstück („counterpart“). Das Wort „actual“ als Attribut von „world“ ist dann indexikalisch und bezieht sich auf die Welt, in der wir uns befinden und die sich von anderen möglichen Welten bzgl. ihrer Existenzweise nicht unterscheidet.

Andere metaphysisch weniger ambitionierte Vorschläge betrachten mögliche Welten als abstrakte (unanalysierbare oder aus anderen Abstrakta zusammengesetzte) Entitäten oder als kombinatorische Gebilde aus Elementen der aktualen Welt, als sprachliche Konstruktionen (z.B. maximal konsistente Satzmengen) oder schließlich als Fiktionen, so dass im letzten Fall Sätze über mögliche Welten, z.B. von der Art, dass φ in Welt w der Fall ist, restlos in Sätze der Form „laut der Geschichte/Theorie T ist φ der Fall“ zu übersetzen sind. In allen diesen Ansätzen bezeichnet „aktuale Welt“ eine sich durch ihre Existenzweise von anderen Welten unterscheidende Welt bzw. die einzige Welt („aktualistischer Realismus“ bzw. „modaler Fiktionalismus“). Ein und dasselbe Individuum kann aus der Sicht dieser Theorien in mehreren Welten auftreten und mögliche Welten sind in gewissem Sinne Varianten einer und derselben (aktualen) Welt.

Lewis, der bestreitet, dass der modale Realismus dem Common Sense widerspricht, denkt, dass philosophische Theorien (über Wissen, mentale Inhalte, Eigenschaften, Propositionen, kontrafaktische Konditionale etc.) den modalen Realismus in ähnlicher Weise voraussetzen wie die Mengenlehre in mathematischen Theorien vorausgesetzt wird, was als guter Grund für die Annahme der Existenz von Mengen betrachtet wird.[3]

Ferner setzt er sich mit zahlreichen Einwänden gegen diese Konzeption des modalen Realismus auseinander. Dazu gehören die Thesen bzw. Fragen, dass (a) unter der Prämisse des modalen Realismus die Unterscheidung zwischen „aktual“ und „möglich“ eigentlich entfallen sollte, (b) (ver-

meintliche) Schwierigkeiten, die mit der Umfassendheit (Maximalität) der Welten und den Kardinalitäten der existierenden Objekte zusammenhängen, (c) ob und wie man erkennen könnte, was in anderen Welten der Fall ist, (d) dass diese Theorie zum Skeptizismus führt (da unendlich viele Welten real sind, in denen etwas wahr ist, was „hier" in dieser Welt nicht der Fall ist), (e) dass sie zur moralischen Gleichgültigkeit führt (aus ähnlichen Gründen wie bei (d), da, egal was man tut, immer irgendwelche Welten real sind, in denen es ganz übel zugeht), (f) dass der modale Realismus mit dem Anschein nicht vereinbar ist, dass bestimmte Tatsachen zufällig sind und dass er dem Common Sense widerspricht.

Um die Diskussion solcher Probleme des modalen Realismus näher zu beleuchten, betrachten wir hier die Interpretationen von L als „moralisch geboten" näher: Eine Instanz von „φ ist moralisch geboten" („erlaubt") ist in der Welt w wahr, wenn in jeder (bzw. in mindestens einer) in Bezug auf w idealen Welt φ wahr ist. Auch ideale Welten wären aus der Sicht des modalen Realismus mögliche Welten, und daher ebenso real wie die aktuale Welt, aber von ihr isoliert. Nun führen menschliche Handlungen zur Realisierung verschiedener Möglichkeiten; sie führen dazu, dass die aktuale Welt den Wünschen, Überzeugungen oder Zielen kognitiv-praktischer Subjekte angepasst wird, und insbesondere den Normen und Werten, die diese Subjekte anerkennen. In dem Fall moralischen Handelns sehen sich die kognitiv-praktischen Subjekte als verpflichtet an, in bestimmter Weise zu handeln. Dass eine Welt w´ in Bezug auf die aktuale Welt ideal ist, bedeutet, dass es besser wäre, wenn die aktuale Welt genauso wäre wie w´, und je ähnlicher sie w´ ist, desto besser.

Was bedeutet aber nach dieser Theorie, dass menschliches Handeln Möglichkeiten realisiert? Es kann nicht bedeuten, dass dadurch eine andere Welt aktual wird sondern nach Lewis nur, dass die aktuale Welt einer möglichen Welt ähnlicher wird. An dieser Stelle setzt Kritik an, denn dies erfordert eine gewisse Revision unserer Rede von Möglichkeiten: Normalerweise fassen wir Möglichkeiten als etwas auf, das in der aktualen Welt irgendwie angelegt ist. Aber ein möglicher Verlauf der aktualen Welt w ist nach der Theorie nichts anderes als ein realer Verlauf einer möglichen Welt w´, die mit w identisch sein mag, wenn dieser Verlauf in w stattfindet, aber nicht identisch sein muss, wenn z.B. die Ähnlichkeit des Verlaufs erst ab einem bestimmten Zeitpunkt auftritt.

Fraglich ist hier zunächst, welche Rolle die Zeit spielt. Es ist nicht angebracht, eine gemeinsame Zeit für alle logisch möglichen Welten oder auch nur für alle physikalisch ähnlichen Welten anzunehmen; aber fürs Handeln relevante Ähnlichkeitsbeziehungen zwischen Welten setzen eine fundamentale Ähnlichkeit in Bezug auf die physikalische Struktur der Welten voraus, zwischen denen solche Beziehungen in Betracht kommen. Für solche Ähnlichkeitsbeziehungen werden also bestimmte Vorgaben erforderlich sein, z.B. gleichartige raumzeitliche Struktur und gleichartige fundamentale physikalische Entitäten sowie gleiche Naturgesetze. Das Bestehen einer Korrespondenzrelation zwischen den raumzeitlichen Systemen verschiedener Welten, anhand deren Ereignisse in diesen Welten verglichen und lokalisiert werden, muss als primärer, nicht weiter analysierbarer Zusammenhang gefordert werden. Die Aussage, dass zu dem Zeitpunkt t in w das Ereignis E stattfindet, ist in die zeitlose Aussage zu übersetzen, dass in w das Objekt (t, E) besteht, und die Ähnlichkeit zu w´ kommt an diesem Punkt durch die Existenz in w´ eines korrespondierenden, ähnlichen Objekts (t´, E´) zustande. Diese Konstruktion des möglichen Verlaufs in der aktualen Welt wirft die Frage auf, ob der modale Realismus zu einem strikten Determinismus führt. Lewis scheint dies zwar zu verneinen, es ist aber fraglich, ob die Theorie die Ressourcen bereitstellt, diese Folge wirklich zu vermeiden oder negativ zu beantworten. Dass die Zukunft unbestimmt ist, bedeutet nur, dass wir nicht wissen, in welcher Welt wir uns befinden.[4]

Anhand der Idee der idealen Welten lässt sich ein weiterer interessanter Zusammenhang demonstrieren: Warum bedeutet für uns die Tatsache, dass sich in einigen möglichen Welten – nämlich in den idealen – bestimmte Vorgänge ereignen und gewisse Zustände bestehen, überhaupt etwas? Diese Welten haben gewiss einen intrinsischen Wert und auch den Effekt, dass ihre Existenz uns verpflichtet und im idealen Fall auch motiviert, hier das zu realisieren, was dort Realität ist. Aber wie kommt dieses Resultat zustande, wenn diese Welten konkrete maximale Objekte sind, die irgendwo isoliert existieren? Das ist ein besonderer Fall des Einwands, dass die Aussage, dass in einer (im Sinne des modalen Realismus verstandenen) möglichen Welt ein Ereignis E geschieht, nicht bedeutet und nicht ohne Weiteres erklären kann, dass E in der aktualen Welt möglich ist. Der modale Realismus könnte darauf erwidern, dass, wenn etwas „irgendwo" (d.h. in einer hinreichend ähnlichen möglichen Welt) real ist, es auch hier möglich ist; aber natürlich ist dies nicht der einzige Weg, wie wir auf Möglichkeitsaussagen kommen, und lässt zunächst nur den Schluss auf die Möglichkeit von E in dieser anderen Welt zu. Dass E auch in der aktualen Welt möglich ist, erfordert eine nähere Spezifikation der „hinreichenden Ähnlichkeit".

Im Fall der Realisierung in idealen Welten kommt das Problem des Sein-Sollen-Übergangs dazu: Warum soll

die Wahrheit einer Seins-Aussage in einer idealen Welt die Wahrheit einer Sollens-Aussage in der aktualen Welt implizieren? Dieser Übergang setzt eine Interpretation von „ideal“ voraus, die von Bewertungen und Urteilen über Objekte und Zustände der aktualen Welt in der aktualen Welt wesentlich abhängt.

Diese Überlegungen ermöglichen zunächst den Schluss, dass die Übertragung der Theorie der möglichen Welten auf die Moral und auf das Handeln durch Auszeichnung einer echten Teilklasse der Klasse der möglichen Welten als „ideal“ nur eine Modellierungstechnik darstellt, die keine Folgen für die Analyse der moralischen Erkenntnis impliziert. Außerdem scheint es, dass der modale Realismus in einigen Fällen auch zu einer Revision der Bedeutung von Möglichkeitsaussagen führt. Bemerkenswert ist schließlich, dass in der kritischen Analyse des modalen Realismus drei philosophische Probleme eine zentrale Rolle spielen, die als besonders hart und unübersichtlich bezeichnet werden können – z.B. im Verhältnis zu der Frage, was wir wissen können oder ob und welche fundamentale Entitäten es gibt. Diese drei harten Probleme sind das für jede Theorie modaler Strukturen zentrale auf Platon zurückgehende Problem der Bezugnahme auf das Nichtseiende, das Problem der Zeit und das Problem von Freiheit und Determinismus. φ

Literatur

Robert Goldblatt: Logics of Time and Computation, Stanford, 1992.

Hughes/Cresswell: A New Introduction to Modal Logic, Oxford, 1996.

Saul Kripke: “A Completeness Theorem in Modal Logic”, Journal of Symbolic Logic, 24, 1959, 1–14.

Saul, Kripke: “Semantical Analysis of Modal Logic I. Normal Modal Propositional Calculi”, Zeitschrift für mathematische Logik und Grundlagen der Mathematik, Bd. 9, 1963, 67–96.

Imaguire/Jacquette (Hg): Possible Worlds, München, 2010.

Lewis/Langford: Symbolic Logic, 1932.

David Lewis: Counterfactuals, Harvard, 1973.

David Lewis: On the Plurality of Worlds, Oxford, 1986.

Graham Priest: An Introduction to Non-Classical Logic. From If to Is, 2. Auflage, Cambridge, 2008.

1 Eine Paradoxie des aussagenlogischen „materialen“ Konditionals kann leicht anhand eines der kürzesten denkbaren Gottesbeweise demonstriert werden: „Es ist nicht der Fall, dass wenn es Gott gibt, die Gebete böser Menschen Gehör finden; also gibt es Gott“ (nach G. Priest). Die Prämisse ist zweifellos plausibel und der Schluss aussagenlogisch gültig.

2 Die häufig verwendete Bezeichnung von möglichen Welten als „Weisen, wie die Welt sein könnte“, ist nur eine vortheoretische Beschreibung, mit der keine philosophische Erklärung beabsichtigt wird.
Ein anderer Einwand besagt, dass an sich die Idee der möglichen Welten schon deswegen ein geringes Potential speziell für die Erklärung der Natur von Notwendigkeit und Möglichkeit besitzt, weil der Ausdruck „möglich“ bereits in dem Ausdruck „mögliche Welt“ auftritt. Diesen Einwand mit der Bemerkung zurückzuweisen, dass die Theorie nur die Bereitstellung einer formalen Semantik für die Modallogik oder auch für einige philosophische Theorien anstrebt, bedeutet im Wesentlichen, ihn im Ergebnis zu bestätigen. Der Einwand übersieht überdies den Punkt, dass die Bedeutung von „möglich“ in „mögliche Welt“ durch die jeweils vorausgesetzte Theorie über die Natur der möglichen Welten spezifiziert werden soll, und insofern eine technische ist. Die entscheidende Frage bzgl. des Erklärungspotentials betrifft also genau die Leistungsfähigkeit dieser Theorien.

3 Dies erinnert an das „indispensability“-Argument in der Philosophie der Mathematik. Ein Unterschied besteht allerdings darin, dass bei der Theorie der möglichen Welten doch keine wissenschaftlichen (oder auch mathematischen) Theorien im Spiel sind, für die der Begriff der möglichen Welt unentbehrlich wäre, sondern eben philosophische Theorien. Insofern lassen sich Prämissen, die eine Überlegenheit unserer „besten Theorien über die Welt“ gegenüber philosophischer Spekulation ausdrücken, nicht unmittelbar anwenden. Lewis’ allgemeine Überlegung ließe sich jedoch als ein Argument aus den ontologischen Festlegungen („commitments“) dieser philosophischen Theorien ohne die Analogie zur Mengenlehre rekonstruieren. Außerdem scheinen diese Argumente (auch die Analogie zum Indispensability-Argument bzgl. mathematischer Objekte) nicht den modalen Realismus direkt zu stützen sondern überhaupt irgendeine Art der Existenz möglicher Welten. Diese könnten also eventuell eine nur aktualistisch-realistische (oder nach Lewis: eine „ersatzistische“) Theorie der möglichen Welten sein, in der die Welten, wie die Mengen, abstrakte Objekte sind, aber nicht eine fiktionalistische.

4 Nach Lewis würde vermutlich der Determinismus, wenn überhaupt, dann aus den physikalischen Gesetzen in den zu vergleichenden Welten und nicht aus den modalrealistischen Annahmen der Theorie folgen. Dies kann man aber bestreiten. Auch auf der Grundlage einer indeterministischen Physik würde es in w zu einem bestimmten Zeitpunkt t nur eine Zukunft geben, und jede andere „mögliche“ Entwicklung würde in einer anderen Welt auftreten.

Internationale Perspektiven

Athanasius Kircher, sive Archontologia qua primo priscorum post diluvium hominum vita

Ανήθικα Χρέη

Unmoralische Schulden

„Αποδώσατε λοιπόν εις όλους ό,τι τούς οφείλεται.. φόρον εις εκείνον πού οφείλεται φόρος, δασμός εις εκείνον που οφείλεται δασμός, σεβασμός εις εκείνον που οφείλεται σεβασμός, τιμή εις εκείνον που οφείλεται τιμή ‘’.[1] Σύμφωνα με την χριστιανική ηθική, που διέπει στο μεγαλύτερο κομμάτι του τον δυτικό πολιτισμό, η ύπαρξη ενός χρέους, είτε κοινωνικού είτε υλικού, είναι αρνητική και το χρέος αυτό πρέπει να καταβάλλεται σε κάθε περίπτωση. Ισχύει όμως εν τέλει αυτό το δογματικό πρόσταγμα σε όλες τις μορφές κοινωνικών σχέσεων που αναδύονται και πραγματοποιούνται μεταξύ ατόμων αλλά και θεσμών; Πως ορίζεται μία οφειλή ποιοτικά όσο και ποσοτικά, ειδικά στο πλαίσιο του καπιταλιστικού συστήματος, όπου ο δανεισμός θεωρείται ως το κυρίαρχο εργαλείο για την λειτουργία της παγκόσμιας οικονομίας;

Για να απαντηθούν τα παραπάνω ερωτήματα είναι αναγκαίος ο εντοπισμός του ρόλου του χρέους στις κοινωνικές σχέσεις μέσω της ηθικής. Η ηθική μπορεί να ερμηνευτεί ως το σύνολο των συμπεριφορικών κανόνων που ισχύουν σε μία κοινωνική ομάδα και υιοθετούνται από το άτομο σε νεαρή ηλικία. Η διαδικασία αυτή πραγματοποιείται σε δύο φάσεις, όπου το άτομο βρίσκεται αρχικά σε κατάσταση ετερονομίας και στην συνέχεια αυτονομίας.[2] Στη φάση της ετερονομίας οι ηθικοί κανόνες επιβάλλονται εξουσιαστικά και το άτομο πρέπει να τους αποδεχτεί. Σε περίπτωση παραβίασης τους η τιμωρία, σε οποιαδήποτε μορφή της, θεωρείται ηθικά αποδεκτή και αναμενόμενη. Στην φάση της αυτονομίας οι ηθικοί κανόνες γίνονται διαπραγματεύσιμοι, αναπτύσσεται η κοινωνική συνείδηση του ατόμου και η αμοιβαιότητα γίνεται το βασικό συστατικό κοινωνικοποίησης. Αυτό συμβαίνει διότι η ύπαρξη οποιασδήποτε μορφής κοινωνίας απαιτεί την συνεργασία και η βάση της συνεργασίας είναι η αμοιβαιότητα. Το ηθικό χρέος δημιουργείται όταν μία σχέση αμοιβαιότητας μείνει ανολοκλήρωτη. Το άτομο

„Sie haben also allen, denen Gebühr zollt, Gebühr gezollt, denen Tribut zollt, Tribut gezollt, denen Respekt zollt, Respekt gezollt, denen Ehre gebührt, Ehre gebührt“.[1]

Nach der christlichen Moral, welche weitgehend die abendländische Kultur regelt, ist das Bestehen sozialer oder materieller Schulden schlecht, und diese Schulden müssen auf jeden Fall beglichen werden. Gilt dieses moralische Postulat jedoch für alle Arten von gesellschaftlichen Beziehungen, die zwischen Personen oder Institutionen entstehen? Und wie wird eine Verbindlichkeit qualitativ und quantitativ beziffert, vor allem im Rahmen des kapitalistischen Systems, in welchem Verschuldung ein vorherrschendes Instrument für das Fortbestehen der Weltwirtschaft ist?

Um diese Fragen zu beantworten, ist es notwendig, die Rolle der Verschuldung für soziale Beziehungen auf einer moralischen Grundlage zu bestimmen. Moral kann als die Summe aller Verhaltensregeln definiert werden, welche in einer sozialen Gruppe gelten und vom Individuum bereits in jungen Jahren angeeignet werden. Dieser Prozess vollzieht sich in zwei Phasen: Zunächst befindet sich das Individuum in einem Zustand der Heteronomie, anschließend in einem Zustand der Autonomie.[2] In der Phase der Heteronomie werden die moralischen Regeln von oben auferlegt und müssen vom Individuum befolgt werden. Im Fall eines Regelverstoßes erfolgt eine Strafe, die als moralisch akzeptabel erwartet wird. In der Phase der Autonomie werden die moralischen Regeln verhandelt; das Individuum entwickelt ein soziales Gewissen und die Reziprozität* wird zum Grundbestandteil der Sozialisierung. Dies geschieht, weil die Existenz einer Gesellschaft – gleichwohl in welcher Form – Kooperation erfordert, und Reziprozität ist die Grundlage der Kooperation. Moralische Schuld entsteht, wenn in einem gesellschaftlichen Kontext eine gegen-

* Reziprozität bezeichnet eine wechselseitige Bezüglichkeit.

που δεν ικανοποιεί τον ισχύοντα αμοιβαίο συμπεριφορικό κανόνα βρίσκεται στη θέση να χρωστάει, αφού οι υπόλοιποι είχαν μία συγκεκριμένη προσδοκία από αυτό, η οποία έμεινε ανικανοποίητη.

Οι κανόνες που είναι αποτέλεσμα σχέσης δύναμης αλλά και η ανήθικη παραβίαση τους, η αμοιβαιότητα ή η μη ολοκλήρωση της καθώς και η κοινωνική συνείδηση διέπουν λιγότερο ή περισσότερο όλες τις ηθικές συμπεριφορές. Αναλόγως μάλιστα από το άτομο και την περίσταση ο ίδιος φαινομενικά ηθικός κανόνας μπορεί να πάρει τελείως διαφορετική ερμηνεία. Έτσι ο σεβασμός και η τιμή για κάποιον μπορεί να ερμηνευτεί ως το „να υπακούς" ή „να αναγνωρίζεις την δύναμη του άλλου"[3], ερμηνεία που συναντάται πολύ συχνά στις σχέσεις της μαφίας. Αντίθετα μπορεί επίσης να ερμηνευτεί ως το να αναγνωρίζεις όσα έχει προσφέρει κάποιος σε μία κοινωνική ομάδα και να τον θεωρείς ισότιμο μέλος.

Το ίδιο ισχύει και για το χρέος. Στην κοινωνία των Tiv στην Νιγηρία είναι ηθικά θεμιτό η αμοιβαιότητα να μην ολοκληρώνεται ποτέ εξολοκλήρου και να υπάρχει έστω και ένα μικρό παραμένον χρέος, καθώς η αποπληρωμή ενός χρέους σημαίνει ταυτόχρονα και το τέλος μίας κοινωνικής σχέσης.[4] Κοινωνίες εσκιμώων, έως και την αλλοτρίωση τους από τον δυτικό πολιτισμό, ήταν οργανωμένες έτσι ώστε οτιδήποτε συνείσφερε κάποιος θεωρούταν ότι άνηκε σε ολόκληρη τη φατρία.[5] Έτσι η αμοιβαιότητα γενικευόταν από το άτομο προς την κοινωνία ολόκληρη και όχι προς κάθε μέλος ξεχωριστά.

Η διαφοροποίηση στην μορφή που παίρνει το χρέος φαίνεται και στον τρόπο που κάποιος ζήταγε μια γυναίκα από την οικογένεια της για την να παντρευτεί ανά κοινωνία. Στην τοπική κοινωνία των νησιών Φίτζι ο άντρας έδινε συμβολικά ένα δόντι φάλαινας στην οικογένεια, για να αναγνωρίσει το χρέος του. Το δόντι φάλαινας στην περιοχή αποτελούσε το αντικείμενο με την μεγαλύτερη κοινωνική αξία και χρησιμοποιούταν για την αναδιάταξη των ανθρώπινων σχέσεων, η αξία των οποίων ήταν ανεκτίμητη.[6] Ανάλογες παραδόσεις υπάρχουν και σε άλλες κοινωνίες, όπου πολλές φορές το δώρο είναι κάποιο χρηματικό ποσό. Στην Ελλάδα αντίθετα το χρέος δεν ανήκε σε αυτόν που παντρευόταν αλλά στην οικογένεια που παραχωρούσε την νύφη. Αφού ο άντρας έπρεπε να συντηρεί την νύφη και αφού

seitige Beziehung unvollendet bleibt. Das Individuum, das die geltende reziproke Verhaltensnorm nicht erfühlt, ist jetzt verschuldet, da die anderen eine bestimmte Erwartung von ihm hatten, die unerfüllt geblieben ist.

Die Regeln, die das Ergebnis eines Kräfteverhältnisses sind, die Reziprozität oder ihre Nicht-Vollendung und das soziale Gewissen regeln mehr oder weniger jedes moralische Verhalten. Je nach Individuum und Umstand kann eine vordergründig eindeutig formulierte moralische Regel sogar gänzlich gegenteilige Bedeutungen annehmen. So können Ehre und Respekt für eine Person als „gehorchen" oder „die Macht des anderen anerkennen" interpretiert werden[3] – eine Interpretation, die oft auf Beziehungen zwischen Mafiamitgliedern zutrifft. Entgegengesetzt dazu steht die Interpretation, die eine Anerkennung der Leistungen sieht, welche jemand zugunsten einer sozialen Gruppe erbracht hat, deren gleichwertiges Mitglied er ist.

Dasselbe gilt für die Verschuldung. In der Gesellschaft der Tiv in Nigeria ist es moralisch legitim, die Reziprozität niemals ganz zu vollenden und immer mindestens eine kleine Verbindlichkeit offenzulassen, weil die Begleichung aller Verbindlichkeiten auch das Ende einer sozialen Beziehung bedeutet.[4] Die Inuit wiederum waren bis zu ihrer Beeinflussung durch die westliche Kultur so organisiert, dass der Beitrag des Einzelnen dem ganzen Klan zugerechnet wurde.[5] So wurde die Reziprozität vom Individuum an die Gesellschaft und nicht an das einzelne Mitglied der Gesellschaft weitergegeben.

Die unterschiedlichen Formen, die eine Verbindlichkeit annimmt, zeigen sich auch in der Art, in der in verschiedenen Kulturen ein Mann um die Hand einer Frau anhält. Bei den Einheimischen der Fidschi Inseln schenkte der Mann der Familie der Frau symbolisch einen Walzahn, um seine Pflicht anzuerkennen. Der Walzahn war in dieser Region das Objekt mit dem größten gesellschaftlichen Wert und wurde für die Umstrukturierung von menschlichen Beziehungen benutzt, deren Wert unermesslich war.[6] Entsprechende Überlieferungen existieren auch in anderen Gesellschaften, wo das Geschenk oftmals ein Geldbetrag ist. In Griechenland wiederum war nicht der Mann in der Schuld, sondern die Familie der Frau. Da der Mann nunmehr für die Frau sorgen musste, würde die Familie der Braut weniger Kosten haben.

η οικογένεια πια θα είχε λιγότερα έξοδα, έδινε στο γαμπρό χρήματα, αγαθά ή ένα μέρος της περιουσίας μαζί με την νύφη, για να αναπληρώσει το χρέος που είχε δημιουργηθεί.

Ανεξαρτήτως όμως πως λειτουργεί η αμοιβαιότητα ανά κοινωνία και αν ένα χρέος έχει θετική ή αρνητική υπόσταση, η παραβίαση του ισχύοντος συμπεριφορικού κανόνα αντιμετωπίζεται πάντα ως ανήθικη. Πολλές φορές σε τέτοιο βαθμό που καθιστά θεμιτή οποιαδήποτε τιμωρία. Η ύπαρξη σκλάβων αιτιολογείται ηθικά για ακριβώς αυτόν τον λόγο. Στην αρχαία Ελλάδα όταν κάποιος δεν μπορούσε να ξεπληρώσει το οικονομικό χρέος που είχε, τότε αυτός και ολόκληρη η οικογένεια του γινόντουσαν σκλάβοι και μάλιστα ονομάζονταν «πελάτες».[7] Στον πόλεμο οι ηττημένοι γινόντουσαν σκλάβοι αφού στην κυριολεξία χρωστούσαν την ζωή τους στον κατακτητή, διότι θα μπορούσαν κάλλιστα να τους είχαν σκοτώσει. Στην αρχαία Μεσοποταμία απαγορευόταν η πώληση γυναικών μέχρι την στιγμή που κάποιος έπαιρνε δάνειο.[8] Μία άλλη επιλογή ήταν να γίνουν πόρνες. Μάλιστα για να διαχωρίζονται κοινωνικά οι «σεβαστές» από τις «μη σεβαστές γυναίκες», όσες δεν ήταν σκλάβες ή πόρνες έπρεπε να φοράνε πέπλο. Ενδιαφέρον είναι ότι τιμωρία υπήρχε μόνο για τις «μη σεβαστές γυναίκες» που θα τολμούσαν να βάλουν πέπλο και όχι για τις υπόλοιπες, εάν δεν το φόραγαν.

Διαφοροποιήσεις ανά κοινωνία υπάρχουν και στην μορφή και τον τρόπο αποπληρωμής των οικονομικών δανείων. Στην αρχαία Μεσοποταμία υπήρχαν έντοκα και άτοκα δάνεια. Τα άτοκα δάνεια δίνονταν σε συγγενείς και σε κοντινά πρόσωπα και αναφέρονται ως «χάρες» (gimillum), ενώ τα έντοκα από δημόσιους και ιδιωτικούς φορείς σε κάθε ενδιαφερόμενο.[9] Στην αρχαία Ελλάδα αλλά και Ρώμη, όπου οι τόκοι ήταν νόμιμοι σύμφωνα με το δίκαιο, θεωρούταν ευρέως ανήθικο να απαιτούνται από κάποιον.[10] Στην σημερινή καπιταλιστική κοινωνία, η ύπαρξη τόκων δικαιολογείται ως «την αποζημίωση που δίνει ο δανειζόμενος στον δανειστή, για το κέρδος που θα είχε την ευκαιρία να αποκτήσει από την χρήση των χρημάτων που δάνεισε».[11]

Αυτή η θέση έγινε θεμιτή μέσω της προτεσταντικής ηθικής τους προηγούμενους αιώνες, όπως εξηγεί ο κοινωνιολόγος Max

Sie überließ daher einen Teil ihres Vermögens dem Bräutigam, um die entstandene Verbindlichkeit einzulösen.

Unabhängig davon, wie die Reziprozität in der jeweiligen Gesellschaft funktioniert und ob Schulden als positiv oder negativ empfunden werden, ist der Verstoß gegen die geltenden Verhaltensregeln immer unmoralisch. Die Unmoral nimmt oftmals ein solches Maß an, dass eine Strafe als legitim erachtet wird. Mit genau diesem Argument wurde in antiken Gesellschaften die Sklaverei gerechtfertigt. Wenn jemand im alten Griechenland seine Schulden nicht zurückzahlen konnte, wurden er und seine Familie zu Sklaven, die man in diesem Fall „Klienten“ nannte.[7] Im Krieg wurden die Besiegten zu Sklaven. Sie verdankten ihr Leben schließlich buchstäblich den Siegern, denn sie hätten von diesen getötet werden können. Im alten Mesopotamien war der Verkauf von Frauen verboten, außer wenn jemand aus ihrer Familie einen Kredit aufnahm.[8] Alternativ mussten die Frauen die Schulden durch Prostitution begleichen. Um die „ehrbaren“ von den „nicht ehrbaren“ Frauen zu unterscheiden, mussten alle, die nicht Sklavinnen oder Prostituierte waren, einen Schleier tragen. Interessant ist, dass nur denjenigen eine Strafe drohte, die einen Schleier trugen, ohne ehrbar zu sein, jedoch nicht jenen, die ehrbar waren und keinen Schleier trugen.

Je nach Gesellschaft variieren sowohl die Form als auch die Art der Begleichung von Geldschulden. Im alten Mesopotamien gab es zinslose und verzinste Kredite. Zinslose Kredite wurden Familienangehörigen und nahestehenden Personen gewährt und als „Gefallen“ (gimillum) bezeichnet, verzinste Kredite wurden von öffentlichen und privaten Trägern an Dritte vergeben.[9] Im antiken Griechenland und in Rom, wo Zinsen gesetzlich verankert waren, war es generell unmoralisch, diese von jemandem zu fordern.[10] In der heutigen kapitalistischen Gesellschaft werden Zinsen als „Entschädigung des Kreditnehmers an den Kreditgeber“ gerechtfertigt und sollen den Gewinn kompensieren, den der Kreditgeber mit dem verliehenem Geld hätte erzielen können.[11]

Diese Position hat sich mit dem protestantischen Moralbegriff in den vergangenen Jahrhunderten etabliert, wie der Soziologe Max Weber (1864-1920) in seiner Abhandlung über die *Protestantische Tugendethik* gezeigt hat:

Weber (1864-1920): «εάν ο θεός σου δείξει τον δρόμο νόμιμα να αποκτήσεις περισσότερα από ότι με κάποιον άλλον τρόπο χωρίς να κάνεις κακό σε εσένα ή σε κάποιον άλλο , και εσύ το αρνηθείς παραβιάζεις το κάλεσμα του».[12]

Έτσι οτιδήποτε ήταν νόμιμο γινόταν ηθικό και μετατρεπόταν σε καθήκον απέναντι στο θεό.[13] Ενώ όποιος ήταν αμαρτωλός, θα ήταν πάντα απέναντι στο θεό όπως ένας πελάτης στον μαγαζάτορα : «Κάποιος ο οποίος είναι χρεωμένος, και μέσω όλων των ενάρετων προσπαθειών του, καταφέρνει να αποπληρώσει τον συσσωρευμένο τόκο, αλλά ποτέ το αρχικό κεφάλαιο. »[14]

Μέσα από αυτόν το παραλληλισμό φαίνεται και η αντίληψη της προτεσταντικής ηθικής για το χρέος. Κάποιος που δεν μπορεί -ακόμα και αν θέλει ή προσπαθεί με όλα τα μέσα- να αποπληρώσει το χρέος του πρέπει να δεχτεί την τιμωρία του θεού. Μια κατάσταση που είναι ίδια με τους κανόνες ηθικής που δημιουργούνται κατά την ετερονομία. Ο ίδιος ο Κάλβιν αιτιολόγησε μάλιστα τα έντοκα δάνεια που έδιναν οι εβραίοι πιστωτές σε ξένους πάνω στον πολιτικό νόμο -δηλαδή στις σχέσεις δύναμης- και στην αμοιβαιότητα.[15]

Εκτός από τους παραπάνω ηθικούς κανόνες ο προτεσταντισμός απέδωσε μεταξύ άλλων στο καπιταλιστικό σύστημα τον οικονομικό ορθολογισμό του[16] και τον ατομικισμό που τον διέπει.[17] Αν και ο ορθολογισμός παραμένει στην ίδια του μορφή μέχρι σήμερα μέσω της απόλυτης μαθηματικής ακρίβειας των οικονομικών καθώς και ο ατομικισμός στον τρόπο που εξαναγκάζονται από το σύγχρονο οικονομικό σύστημα να οργανώνονται οι κοινωνίες, δεν συμβαίνει το ίδιο και με το χρέος. Ενώ στον χριστιανισμό το χρέος είναι κάτι αρνητικό που πρέπει να ξεπληρώνεται με κάθε ευκαιρία και σύμφωνα με τον προτεσταντισμό όποιος δεν ξεπληρώνει το χρέος του πρέπει να τιμωρείται, στην σύγχρονη οικονομική θεωρεία αυτό δεν ισχύει πλέον. Το θεώρημα Modigliani–Miller[18] εδραίωσε την λήψη δανείων για την ανάπτυξη των φορέων, χωρίς την άμεση πιθανότητα αποπληρωμής, ενώ διάφορες οικονομικοί μέθοδοι βασισμένες σε μαθηματικές τεχνικές εκμετάλλευσης δανείων όπως το leverage ή το creative accounting είναι συνηθισμένες. Ακόμα

„Wenn Gott Euch einen Weg zeigt, auf dem Ihr ohne Schaden für Eure Seele oder für andere in gesetzmäßiger Weise mehr gewinnen könnt als auf einem anderen Wege und Ihr dies zurückweist und den minder gewinnbringenden Weg verfolgt, dann kreuzt Ihr einender Zwecke Eurer Berufung, Ihr weigert Euch, Gottes Verwalter zu sein“.[12]

Somit war alles, was gesetzlich zulässig war, auch moralisch legitim und eine Verpflichtung gegenüber Gott.[13] Und die Sündigen würden immer gegenüber Gott stehen, wie ein Kunde gegenüber dem Ladenbesitzer steht. „Wer einmal in die Kreide geraten ist, wird mit dem Ertrag all seiner eigenen Verdienste allenfalls die auflaufenden Zinsen, niemals aber die Hauptsumme abtragen können.“[14]

In diesem Parallelismus zeigt sich die Auffassung der protestantischen Moral über Verschuldung. Jemand, der seine Schulden nicht abbezahlen kann – oder nicht möchte oder sich nicht aufrichtig bemüht –, muss die Strafe Gottes hinnehmen. Dies ist eine Situation, die den moralischen Regeln ähnelt, welche in der menschlichen Entwicklungsphase der Heteronomie entstehen. Calvin selbst begründete die verzinslichten Kredite, die jüdische Kreditgeber Fremden gewährten, mit dem Zivilrecht, d.h. mit den Kräfteverhältnissen und der Reziprozität.[15]

Neben den oben genannten moralischen Regeln gab der Protestantismus dem Kapitalismus unter anderem seine wirtschaftliche Rationalität[16] und den Individualismus, der ihm immanent ist.[17] Absolute mathematische Präzision suggeriert bis heute Rationalität im Finanzwesen. Das moderne Finanzwesen zwingt nach wie vor die Gesellschaft, sich individualistisch zu organisieren. Ausgerechnet die Verschuldung hat aber ihre negative moralische Konnotation verloren. Während im Christentum Schulden etwas Schlechtes anhaftete, Schulden bei jeder Gelegenheit beglichen werden mussten und der Protestantismus eine Strafe vorsah, falls jemand seine Schulden nicht beglich, gilt dies in der modernen Wirtschaftstheorie nicht mehr. Das Theorem von Modigliani–Miller[18] etablierte die Gewährung von Krediten zum Zweck des Wachstums der Träger, ohne die unmittelbare Möglichkeit einer Tilgung. Gleichzeitig sind verschiedene Finanzmethoden verbreitet, die sich auf mathematische Kreditnutzungsmethoden stützen, etwa Leverage oder Creative Accounting. Selbst die Festsetzung der Zinsen und die Vergabe

και ο καθορισμός των τόκων και η έκδοση ενός δανείου προσδιορίζονται με βάση την πιθανότητα κάποιου να το αποπληρώσει. Έτσι το χρέος από μία ανεκπλήρωτη αμοιβαιότητα μετατράπηκε σε ένα μαθηματικό εργαλείο με σκοπό την ανάπτυξη των φορέων.

Το αν και πότε η ύπαρξη ενός χρέους είναι ανήθικη στο καπιταλιστικό σύστημα δεν καθορίζεται λοιπόν πλέον από μία συστηματοποιημένη σχέση αμοιβαιότητας που ισχύει σε μία κοινωνική ομάδα. Από την στιγμή που έχει γίνει ένα μαθηματικό εργαλείο οποιοσδήποτε ηθικός κανόνας εξάγεται από καταστάσεις ετερονομίας, όπου ο ισχυρός μέσα σε μία σχέση επιβάλλει την άποψη του για την ποιοτική αξιολόγηση του χρέους. Έτσι προτάσσοντας την δήθεν ισχύουσα αμοιβαιότητα σύμφωνα με την προτεσταντική ηθική, πού ποσοτικοποιείται άμεσα μέσω της αριθμητικής φύσης του οικονομικού χρέους, οι φορείς που έχουν τον έλεγχο των πιστώσεων επιβάλλουν τους δικούς τους κανόνες και θεμιτοποιούν καταστάσεις ανάλογα με το κίνητρο τους.

Όπως λέει και μία αμερικάνικη παροιμία: *„Εάν χρωστάς στην τράπεζα εκατό χιλιάδες, ανήκεις στην Τράπεζα. Εάν χρωστάς στην τράπεζα εκατό εκατομμύρια, η τράπεζα σου ανήκει.“*[19]

eines Kredits orientieren sich an der Wahrscheinlichkeit, dass der Kreditnehmer die Geldsumme zurückzahlt. Somit verwandelt sich Verschuldung von einer unvollendeten Reziprozität zu einem mathematischen Instrument mit dem Ziel des Wachstums der Träger.

Ob und wann die Existenz einer Schuld im kapitalistischen System unmoralisch ist, wird nicht mehr auf der Grundlage einer innerhalb einer gesellschaftlichen Gruppe systematisierten Reziprozitätsbeziehung festgelegt. Sobald sie zu einem mathematischen Gesetz geworden ist, wird sie aus dem Umstand der Heteronomie extrahiert, bei dem der Starke in einer sozialen Beziehung seine eigene Auffassung über die qualitative Bewertung von Schuld durchsetzt. Unter dem Vorwand der vermeintlich geltenden Reziprozität nach der protestantischen Moral, die durch die arithmetische Natur der Verschuldung unmittelbar quantifiziert wird, setzen die Träger somit ihre Regeln durch und etablieren Zustände gemäß ihren Zwecken und Motiven.

Wie ein amerikanisches Sprichwort lautet: *„Wenn du der Bank hundert Tausend schuldest, gehörst Du der Bank. Wenn du der Bank hundert Millionen schuldest, gehört die Bank Dir.“*[19] φ

Orestis Papakyriakopoulos
ist 1990 in Athen geboren. Er studiert Wissenschafts- und Technikphilosophie (M.A.) an der TUM. 2013 hat er sein Diplom in Bauingenieurwesen an der Nationalen Technischen Universität Athen absolviert. Er beschäftigt sich mit Themen aus den Bereichen der Wissenschafts-, der Wahrscheinlichkeits- und der Erkenntnistheorie, und interessiert sich für das Verhalten von komplexen sozialen Systemen.

1 Πέτρος, Προς Ρωμαίους. Κεφ. 13.7.
2 Jean Piaget, The moral judgment of the child, (New York, NY, USA: Free Press, 1948), 17.
3 Thomas Hobbes, Leviathan, (Petersborough, Canada: Broadview Editions, 2011), 95–96.
4 David Graeber, Debt: The first 5000 years, (Brooklyn, NY,USA: Melville House, 2011), 105.
5 Peter Kropotkin, Mutual Aid, (Mineola, NY,US: Dover Publications, 2006), 79.
6 David Graeber, Debt: The first 5000 years, 131.
7 Αριστοτέλης, Αθηναίων Πολιτεία, II.2.
8 David Graeber, Debt: The first 5000 years, 184.
9 Klaus R. Veenhof, Silver and Credit in Old Assyrian Trade, in Trade and Finance in Ancient Mesopotamia, Nederlands (Historisch-Archaeologisch Instituut Te Istanbul, 1999), 57.
10 Ludwig Von Mises, The Theory of Money and Credit, (Indianapolis, US: Liberty Fund), I.5.28.
11 Adam Smith, An Inquiry into the Nature and Causes of The Wealth Of Nations, (London, UK: The electronic Book Company), 80.
12 Max Weber, The Protestant Ethic and the Spirit of Capitalism, (London: Routledge Classics, 2001), 108.
13 Max Weber, The Protestant Ethic and the Spirit of Capitalism, 120.
14 Max Weber, The Protestant Ethic and the Spirit of Capitalism, 77.
15 John Calvin, Commentaries on the four last books of Moses arranged in the form of a harmony, Vol. III, (Edinburgh: Printed for the Calvin Translation Society), 128.
16 Max Weber, The Protestant Ethic and the Spirit of Capitalism, 37.
17 Max Weber, The Protestant Ethic and the Spirit of Capitalism, 69.
18 Franco Modigliani; Merton H. Miller, The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment, In: The American Economic Review, Vol. 48, No. 3. (Jun., 1958), 261–297.
19 David Graeber, Debt: The first 5000 years, 1.

O fantasma da contradição

Der Geist des Widerspruchs

Desde a primeira metade do século XX surgiram diferentes sistemas de lógica paraconsistente, como por exemplo a australiana de Graham Priest e Richard Sylvan, a belga de Diderik Batens e a polonesa de Stanisław Jaśkowski. Porém, é importante ressaltar que todas esses novos sistemas só foram possíveis graças a pioneira iniciativa do brasileiro Pr. Dr. Newton da Costa que foi um dos primeiros a desenvolver a ideia da lógica paraconsistente. Segue abaixo uma entrevista exclusiva com o professor, que agora estuda a teoria quântica de campos.

fatum: **Sr. Newton, antes de o senhor começar a se dedicar ao estudo de filosofia, o senhor também estudou engenharia civil e matemática. Estas duas graduações tiveram alguma influência no seu trabalho de filosofia e lógica?**

Newton da Costa: Sim. Por meio do estudo da engenharia, obtive informação de como as disciplinas teóricas, como a matemática e a física, podem ser aplicadas ao mundo que nos cerca; Já no curso de matemática, fui direcionado ao estudo de técnicas matemáticas sofisticadas, estas foram essenciais para minha compreensão da matemática e da ciência em geral. Tudo isso me conduziu diretamente a questões de metodologia e de lógica da ciência. Meu objetivo básico, creio que desde os quinze anos de idade, sempre foi o de entender o significado do conhecimento, em especial do conhecimento cientifico. Sendo assim, estes dois estudos foram relevantes para que eu pudesse entender o conhecimento científico, que é objetivo e tem base empírica. Aliás, no meu ponto de vista, acredito que a definição clássica deste conhecimento (das ciências dedicadas ao estudo de nosso contorno), deve ser adaptada passando a envolver o conceito de quase-verdade, pois para mim, o conhecimen-

Seit der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts entstanden verschiedene parakonsistente logische Systeme, wie z.B. von den Australiern Graham Priest und Richard Sylvan, dem Belgier Diderik Batens und dem Polen Stanisław Jakowski. Allerdings ist es wichtig zu betonen, dass diese neuen Systeme nur möglich waren dank der führenden Initiative des Brasilianers Prof. Dr. Newton da Costa, der die parakonsistente Logik entwickelte. Nachfolgend findet sich ein exklusives Interview mit dem Professor, der sich aktuell mit der Quantenfeldtheorie beschäftigt.

fatum: **Herr da Costa, vor Ihrem Studium der Philosophie haben Sie unter anderem Bauingenieurwesen und Mathematik studiert. Hatten Ihre Ingenieur- und Mathematikstudien einen Einfluss auf Ihre Arbeit als Philosoph und Logiker?**

Newton da Costa: Ja. Durch mein Ingenieurstudium habe ich gelernt, wie man theoretische Fächer wie Mathematik und Physik auf die Welt um uns herum anwenden kann. Während meines Mathematikstudiums habe ich mich in Richtung der ausgeklügelten mathematischen Techniken orientiert.

Dies hatte einen wesentlichen Einfluss auf mein allgemeines mathematisches und naturwissenschaftliches Verständnis und führte mich direkt zu den Fragen der Methodik und Logik in Bezug auf die Wissenschaft. Diese beiden Studienfächer waren für mich wichtig, da ich die Bedeutung von Wissen, insbesondere der Erkenntnistheorie, die objektiv ist und eine empirische Basis hat, verstehen konnte. Das war seit meinem fünfzehnten Lebensjahr mein Hauptziel. Übrigens sollte meiner Ansicht nach die klassische Definition dieser Erkenntnisse (der Wissenschaften, die das erforschen, was es um uns herum gibt) angepasst werden, sodass das Konzept der Quasi-Wahrheit umfassend Anwendung findet. Denn für mich ist die wissenschaftliche Erkenntnis

Newton da Costa und die Autorin
Foto: Patrícia Pereira da Rocha Albrecht

to científico é uma crença quase-verdadeira e justificada e portanto foi e é o tema nuclear de toda minha atividade filosófica.

fatum: **O senhor é reconhecido, também, pelo desenvolvimento de uma especial vertente da lógica, que conhecemos hoje como lógica paraconsistente. O senhor pode nos dizer qual é a ideia básica dessa lógica?**

da Costa: Em resumo, as lógicas paraconsistentes são lógicas de teorias inconsistentes embora não triviais. Uma teoria dedutiva é paraconsistente se sua lógica de base é paraconsistente. Uma teoria é inconsistente se existe pelo menos uma fórmula (bem formada de sua linguagem) tal que essa fórmula e sua negação são ambos teoremas da teoria; em caso contrário, a teoria diz-se consistente. Uma teoria é trivial se todas as fórmulas de sua linguagem são teoremas. Em uma teoria trivial „tudo" que pode ser expresso em sua linguagem pode ser provado. Se a lógica subjacente a uma teoria é a lógica clássica, ou quaisquer das lógicas mais comuns, como a

ein quasi-wahrer und gerechtfertigter Glaube und daher war sie, ist sie und wird sie immer das Kernthema all meiner philosophischen Aktivitäten sein.

fatum: **Sie sind unter anderem für die Entwicklung einer besonderen Logik bekannt, die man heute als parakonsistente Logik bezeichnet. Was ist die Grundidee von parakonsistenter Logik?**

da Costa: Kurz gesagt ist die parakonsistente Logik die Logik von Theorien, die zwar inkonsistent sind, aber nicht trivial. Eine deduktive Theorie ist parakonsistent, falls ihre logische Basis parakonsistent ist. Eine Theorie ist inkonsistent, sofern mindestens eine Formel (wohldefiniert in der jeweiligen logischen Sprache) vorhanden ist, so dass diese Formel und ihre Negation beides Sätze bzw. Theoreme der Theorie sind; andernfalls handelt es sich um eine konsistente Theorie. Eine Theorie ist trivial, wenn alle Formeln ihrer Sprache Theoreme sind. In einer trivialen Theorie lässt sich „alles", was in der Sprache geäußert werden kann, beweisen. Wenn die der Theorie zugrundeliegende Logik die klassische Logik oder irgendeine gewöhnliche

lógica intuicionista por exemplo, a inconsistência implica na trivialidade e reciprocamente. Deste modo, para se ter teorias inconsistentes e não triviais, é preciso que as teorias tenham como lógicas subjacentes uma nova categoria de lógicas: as lógicas paraconsistentes.

Uma contradição é a conjunção de uma fórmula e de sua negação. Se uma lógica for paraconsistente, ela pode ser a lógica de teorias que contêm contradições, sem serem triviais. Isto não acontece com a maioria das lógicas usuais, como a lógica clássica e a intuicionista.

fatum: **Quais foram suas motivações para desenvolver essa nova vertente brasileira da lógica paraconsistente?**

da Costa: Minha principal motivação para a criação da lógica paraconsistente foram os chamados paradoxos da teoria intuitiva de conjuntos, especialmente o de Russell. Para estes paradoxos serem evitados, foram introduzidas limitações nos princípios da teoria ingênua de conjuntos e a lógica clássica foi mantida. Eu procurei manter os princípios conjuntistas intuitivos em suas formulações mais fortes possíveis e, para evitar trivialidade, modifiquei a lógica subjacente, utilizando lógicas paraconsistente em vez da clássica. Assim, foram criadas teorias de conjuntos inconsistentes que aparentemente não eram triviais. Outra motivação foi a lógica dialética, que Popper, por exemplo, achava absurda por englobar contradições verdadeiras que, pela lógica usual, causariam trivialidade. Eu procurei evidenciar que as críticas de Popper não funcionavam, provando que há lógicas paraconsistentes tremendamente fortes que podem ser empregadas como base da lógica dialética.

fatum: **A Quase-verdade significa um relativismo da verdade? Como o senhor definiria o conceito de quase-verdade, é possível dizer que não existe mais „a“ verdade e sim diferentes escalas da verdade?**

da Costa: A quase-verdade pode ser informalmente definida assim: uma proposição (teoria, afirmação) p é quase-verdadeira em um domínio do saber D, dentro de certas aproximações, se em D tudo se passa como se p fosse verdadeira, segundo a teoria da correspondência

Logik ist, wie etwa die intuitionische Logik, dann impliziert Inkonsistenz Trivialität und umgekehrt. Um inkonsistente und nicht triviale Theorien zu haben, ist es daher notwendig, dass die Theorien eine neue Kategorie von Logik als Grundlage haben: die parakonsistente Logik. Ein Widerspruch ist die Konjunktion einer Formel und ihrer Negation. Wenn eine Logik parakonsistent ist, kann sie eine Logik von Theorien sein, die zwar Widersprüche enthalten, aber nicht trivial sind. Dies ist bei den meisten üblichen Logiken, wie der klassischen oder der intuitionistischen Logik, nicht der Fall.

fatum: **Was waren die Motivationen für diese neue Art der brasilianischen parakonsistenten Logik?**

da Costa: Meine Hauptmotivation für die Erschaffung der parakonsistenten Logik waren die sogenannten intuitiven Mengenlehre-Paradoxien, insbesondere von Russell. Um diese Paradoxien zu vermeiden, wurden Einschränkungen auf den Grundsätzen der naiven Mengenlehre eingeführt und die klassische Logik wurde beibehalten. Ich habe versucht, die Prinzipien der intuitiven Mengenlehre in ihren Formulierungen möglichst stark beizubehalten und habe, um Trivialität zu vermeiden, die zugrunde liegende Logik modifiziert. Statt klassischer Logik habe ich parakonsistente Logik verwendet. So wurden die Theorien der inkonsistenten Mengenlehre erschaffen, die anscheinend nicht trivial sind. Ein weiterer Beweggrund war die dialektische Logik, welche Popper zum Beispiel für absurd hielt, weil sie insgesamt wahre Widersprüche beinhaltet, welche in üblicher Logik Trivialität verursachen. Ich habe versucht zu zeigen, dass die Kritiken von Popper nicht funktionierten, indem ich bewiesen habe, dass es extrem starke parakonsistente Logiken gibt, die als Grundlage der dialektischen Logik verwendet werden können.

fatum: **Ein weiteres bekanntes Konzept von Ihnen ist Quasi-Wahrheit. Bedeutet „Quasi-Wahrheit“ einen Relativismus der Wahrheit? Gibt es nicht mehr „die“ Wahrheit, sondern nur verschiedene Grade von Wahrheit?**

da Costa: Quasi-Wahrheit kann informell wie folgt definiert werden: Eine Aussage (Theorie, Erklärung) p ist in gewissen Annäherungen quasi-wahr in einer Wissensdomäne D, wenn in D alles so passiert, als ob p nach der Korrespondenztheorie der Wahrheit in D wahr wäre. In der Wissenschaft

da verdade, em D. Na ciência, a quase-verdade é regra praticamente geral, ela procura deixar claro que o que se consegue, usualmente é a quase-verdade e não a verdade pura e simples. Assim, não é correto sustentar-se que a mecânica quântica não relativista e a teoria algébrica quântica de campos sejam verdadeiras. Tudo o que se pode legitimamente afirmar é que elas são quase-verdadeiras em seus domínios.O problema central da teoria da quase-verdade centra-se na obtenção de um formalismo lógico-matemático que constitua a formalização do conceito de quase-verdade. O surpreendente é que a lógica da quase-verdade em determinado domínio, quando tornada precisa, é uma lógica paraconsistente. Teorias logicamente inconsistentes podem ser simultaneamente quase-verdadeiras em um mesmo domínio. Por exemplo, as formulações de Bohm e de Bohr (interpretação de Copenhagen) são ambas quase-verdadeiras no domínio da mecânica quântica usual, embora incompatíveis. Convém notar que a quase-verdade supõe, em certo sentido, o conceito de verdade como correspondência, especialmente com relação a certas proposições „simples", que são quase-verdadeiras se e só se forem verdadeiras. A quase-verdade pode ser vista como uma generalização da verdade como correspondência.

fatum: **Qual é a importância da especialização nas ciências da natureza?**

da Costa: Em minha experiência de convívio com cientistas, principalmente físicos, é a de que sem especialização não é possível fazer ciência e os cientistas não conseguem atuar.

Neste ponto mostra se a importância do filósofo da ciência, pois ele é a pessoa que tentará coordenar o conhecimento, pois o cientista mesmo tem que se especializar.

fatum: **O físico Richard Feynman falou uma vez: „cientistas precisam da filosofia da ciência para trabalhar tanto quanto um pássaro precisa da ornintologia para voar". O senhor já trabalhou tanto quanto cientista como filósofo. Com relação à sua experiência, qual é a importância da filosofia das ciências para as ciências modernas?**

da Costa: Eu não diria jamais, que os cientistas, como por exemplo, os físicos, necessitam

ist die Quasi-Wahrheit fast eine allgemeine Regel. Diese Theorie versucht deutlich zu machen, dass man nicht reine und einfache Wahrheit erreichen kann, sondern nur Quasi-Wahrheit. Deswegen ist es nicht haltbar, dass die nicht relativistische Quantenmechanik und die Quantenfeldtheorie algebraisch wahr sind. Alles, was man legitim aussagen kann, ist, dass sie in ihren jeweiligen Domänen quasi-wahr sind. Das Hauptproblem der Theorie der Quasi-Wahrheit ist im Kern die Erstellung eines logisch-mathematischen Formalismus, der die Formalisierung des Konzepts der Quasi-Wahrheit leistet. Überraschend ist, dass die Logik der Quasi-Wahrheit in bestimmten Domänen, wenn sie präzise verwendet wird, eine parakonsistente Logik darstellt. Logisch inkonsistente Theorien können gleichzeitig quasi-wahr in derselben Domäne sein. Zum Beispiel sind die Formulierungen von Bohm und Bohr (Kopenhagener Interpretation) zwar inkompatibel, aber in der üblichen Domäne der Quantenmechanik beide quasi-wahr. Es sei darauf hingewiesen, dass die Quasi-Wahrheit in gewissem Sinne das Konzept der Wahrheit als Korrespondenz voraussetzt, besonderes im Bezug auf „einfache" Sätze. Diese sind quasi-wahr, wenn sie wahr sind. Die Quasi-Wahrheit kann als eine Verallgemeinerung der Wahrheit als Korrespondenz gesehen werden.

fatum: **Welche Rolle spielt Spezialisierung in den Naturwissenschaften?**

da Costa: Meine Erfahrung im Zusammenarbeiten mit Wissenschaftlern, vor allem Physikern, ist, dass es nicht möglich ist, Wissenschaft zu betreiben und als Wissenschaftler aufzutreten, ohne sich zu spezialisieren. An diesem Punkt zeigt sich, wie wichtig der Wissenschaftsphilosoph ist. Er versucht nämlich, verschiedenes Wissen zusammenzuführen, während sich die Wissenschaftler selbst spezialisieren müssen.

fatum: **Der Physiker Richard Feynman soll einmal gesagt haben „Wissenschaftler brauchen die Wissenschaftstheorie für ihre Arbeit ungefähr so sehr wie Vögel die Ornithologie zum Fliegen." Sie haben sowohl als Wissenschaftler, als auch als Philosoph gearbeitet. Welche Rolle spielt ihrer Erfahrung nach Wissenschaftstheorie für unsere modernen Wissenschaften?**

da Costa: Ich würde nie sagen, dass Wissenschaftler, z.B. Physiker, sich in Wissenschaftsphilosophie

Newton da Costa in seinem Arbeitszimmer
Foto: Patrícia Pereira da Rocha Albrecht

conhecer filosofia da ciência para seu trabalho quotidiano. Entretanto a filosofia da ciência é de fundamental importância para se formar uma visão geral da atividade científica e de seu significado. Os cientistas, como os físicos por exemplo, com interesse em questões filosóficas só têm a lucrar com isso. Como ocorreu por exemplo com Bohr, Heisenberg e Bohm, esses foram grandes físicos que se interessaram por questões ligadas à filosofia da ciência. Esse exemplo na área da física, vale também para todas as ciências em geral. (Na realidade, Feynman era um tanto exagerado em suas afirmações, normalmente não as qualificando devidamente.)

fatum: **Segundo Otavio Buenoals o senhor descreveu sua própria posição filosófica como „pragmatismo critico". „Pragma" significa na língua antiga, entre outras coisas, „ação" e „coisa". O que se esconde por trás do pragmatismo crítico na qualidade da posição filosófica?**

da Costa: Há muito tempo estive procurando uma designação que representasse características salientes de minha posição filosófica. Quando Otavio Bueno sugeriu que eu empregasse a expressão „pragmatismo crítico", percebi que se tratava de uma designação bastante apropriada. É claro que a emprego de modo muito pessoal, que pouco tem a ver com as doutrinas de Peirce, James e Dewey, que conheço pouco. Há dois componentes impor-

auskennen müssen, um ihre tägliche Arbeit machen zu können. Allerdings ist Wissenschaftsphilosophie von fundamentaler Wichtigkeit dafür, einen Überblick über die wissenschaftliche Tätigkeit und ihre Bedeutung zu schaffen. Wissenschaftler mit Interesse an philosophischen Fragestellungen können davon nur profitieren. Dies war zum Beispiel bei Bohr, Heisenberg und Bohm der Fall. Sie waren große Physiker, die Interesse an Fragen der Wissenschaftsphilosophie hatten. Dieses Beispiel aus dem Bereich der Physik lässt sich auch auf alle anderen Wissenschaften übertragen. (In der Tat war Feynman in seinen Aussagen etwas übertrieben und hat diese oft nicht angemessen eingeschränkt.)

fatum: **Sie haben ihre eigene philosophische Position in Anknüpfung an Otavio Bueno als „kritischen Pragmatismus" bezeichnet. „Pragma" bedeutet im Altgriechischen unter anderem „Handlung" und „Sache". Was verbirgt sich hinter dem kritischen Pragmatismus als philosophische Position?**

da Costa: Vor langer Zeit suchte ich nach einer Benennung, die die hervorstechende Charakteristik meiner philosophischen Position darstellen würde. Als Otavio Bueno mir den Begriff „kritischer Pragmatismus" vorschlug, merkte ich, dass es sich um eine sehr geeignete Bezeichnung handelt. Natürlich verwende ich den Begriff auf eine sehr persönliche Art und Weise, die wenig mit den Lehren von Peirce, James und Dewey zu tun hat. In die-

tantes nessa expressão. Em primeiro lugar, penso que a atividade filosófica seja sobretudo uma atividade crítica, de contínuo exame dos pressupostos empregados na investigação do mundo (quer sejam eles de ordem científica, lógica, metafísica, metodológica ou epistemológica). Ao se desenvolver uma proposta filosófica, não há nada que se encontre além da crítica.

Apesar disso, a filosofia possui ainda uma característica positiva, que busca apresentar respostas (ainda que parciais) a diversos problemas; no caso de minhas propostas, abordei sobretudo aqueles relativos a nosso conhecimento do mundo. Ao desenvolver minhas propostas, busco soluções que sejam sensíveis à prática científica, que acomodem e nos auxiliem a compreender os fundamentos da ciência.

E é na ciência, em particular, que encontro articuladas quase-verdades (que eu anteriormente chamei de verdades pragmáticas): enunciados parcialmente verdadeiros, verdadeiros em estruturas que capturam certos aspectos do mundo, ainda que não englobem tudo. São assim estes dois componentes, o pragmático e o crítico, que se encontram presentes na designação „pragmatismo crítico", tal como a emprego.

fatum: **Quais desenvolvimentos atuais na América do Sul o senhor considera impressionantes e excitantes?**

da Costa: Acho que na América do Sul, nos últimos decênios, merece destaque o desenvolvimento da lógica e da filosofia da ciência. Isto aconteceu sobretudo no Brasil, Argentina, Chile, Colômbia e Venezuela. Hoje a América do Sul possui lógicos e filósofos da ciência com destaque internacional.

fatum: **O senhor consegue imaginar um forte trabalho em conjunto entre países sul-americanos e países europeus ou estas duas nações já trabalham juntas?**

da Costa: Penso que já faz muito tempo em que há colaboração entre países sul-americanos e europeus. Por exemplo, a influência francesa sempre foi enorme na filosofia brasileira. Assim, todos os primeiros professores do Departamento de Filosofia da Universidade de São Paulo, a maior do Brasil, por volta de 1930, eram franceses. Por outro lado, a influência de pensadores alemães também foi

sem Ausdruck gibt es zwei wichtige Komponenten. Ich glaube, dass die philosophische Tätigkeit eine besondere kritische Aktivität ist, die kontinuierliche Prüfung von Annahmen in der Untersuchung der Welt (seien sie wissenschaftlich, logisch, metaphysisch, methodologisch oder erkenntnistheoretisch). Wenn man einen philosophischen Vorschlag entwickelt, erreicht man nichts anderes als Kritik. Trotzdem besitzt die Philosophie noch einen positiven Charakterzug. Sie sucht Antworten (wenn auch nur partielle) auf verschiedene Probleme; in meinem Fall habe ich versucht, vor allem jene anzusprechen, welche unsere Erkenntnis der Welt betreffen. Bei der Entwicklung meiner Vorschläge suche ich nach Lösungen, die sensibel auf die wissenschaftliche Praxis sind und dafür geeignet sind, uns zu unterstützen, die wissenschaftlichen Grundlagen zu verstehen. Im Speziellen sind es die Wissenschaften, in denen ich die Quasi-Wahrheiten antreffe (die ich früher als pragmatische Wahrheiten benannt habe): teilweise wahre Aussagen, die in Strukturen wahr sind und gewisse Aspekte der Welt erfassen, allerdings nicht allumfassend sind. Deshalb sind diese beiden Komponenten, die pragmatische und die kritische, in der von mir verwendeten Bezeichnung „kritischer Pragmatismus" enthalten.

fatum: **Welche aktuellen Entwicklungen der südamerikanischen Philosophie finden Sie beindruckend und aufregend?**

da Costa: In den letzten Jahrzehnten sind in Südamerika die Entwicklungen der Logik und Wissenschaftstheorie sichtbar. Diese passieren vor allem in Brasilien, Argentinien, Chile, Kolumbien und Venezuela. Heute gibt es Logiker und Wissenschaftsphilosophen mit internationaler Prominenz in Südamerika.

fatum: **Können Sie sich in der Zukunft eine stärkere Zusammenarbeit zwischen südamerikanischen Ländern und europäischen Ländern in der Philosophie vorstellen oder besteht diese Zusammenarbeit bereits?**

da Costa: Seit langer Zeit gibt es eine Zusammenarbeit zwischen südamerikanischen und europäischen Ländern. Zum Beispiel gab es einen großen französischen Einfluss auf die brasilianische Philosophie. Somit waren die ersten Professoren in der philosophischen Abteilung der Universität von São Paulo (der größten in Brasilien um 1930) Franzosen. Natürlich haben die deutschen

Literatur

N. C. A. da Costa, D. Krause e O. Bueno, Paraconsistent logics and paraconsistency, in: Handbook of the Philosophy of Science. Philosophy of Logics, 2007, 791–911.

N. C. A. da Costa, ‚My work on Logic and the Philosophy of Science', preprint, UFSC, 2014.

Luan Galani, O Mestre da Contradição, in: Jornal Gazeta do Povo, 22. Februar 2015.

muito forte no Brasil, inclusive havendo intercâmbio constante entre pensadores alemães e brasileiros, intercâmbio que tem sido constante desde meados do século XX. O auxílio da Europa foi, é e sempre será bem-vindo para todos nós sul-americanos.

fatum: **O senhor tem a impressão, devido suas viagens, de que a filosofia é praticada de maneira e forma diferente nos outros países?**

da Costa: Há, sem dúvida, um caráter nacional nas indagações filosóficas. Porém, aos poucos, os grandes filósofos acabam se convertendo em patrimônios da humanidade, transformando-se em marcos do pensamento, independente dos países em que nasceram.

fatum: **Há uma relação entre lógica e moral? Problemas morais podem ser resolvidos com os resultados da lógica ou a lógica ajuda apenas a descrevê-los?**

da Costa: Quando se recorre à uma lógica paraconsistente apropriada para se fundamentar a ética, facilmente se mostra que certos dilemas deônicos podem ser considerados apenas como dilemas psicológicos. Não creio que uma mudança de lógica resolva qualquer problema moral; porém, a logica paraconsistente nos ajudam a reinterpretar estes dilemas por outras perspectivas, contribuindo assim para uma análise crítica mais profunda.

fatum: **É possível programar um robô para que ele pense moralmente?**

da Costa: Essa é uma indagação para a qual, no momento, não se tem resposta segura...

fatum: **No que o senhor está trabalhando atualmente?**

da Costa: No momento estou me ocupando com a teoria quântica de campos. Procuro tratar as várias versões dessa disciplina por meio da quase-verdade. Por outro lado, em relação à mecânica quântica usual, elaborei uma nova categoria de lógicas, as chamadas lógicas não reflexivas, que, falando sem grande rigor, eliminam a identidade com referência a certos objetos (para alguns físicos, como Schrödinger, tais relações de identidade não podem ser aplicadas com sentido nas partículas quânticas elementares).

Denker auch Einfluss auf Brasilien, im Wesentlichen durch einen konstanten Austausch zwischen deutschen und brasilianischen Philosophen. Diesen Austausch gibt es seit Mitte des zwanzigsten Jahrhunderts bis heute. Die Zusammenarbeit mit Europa war, ist und wird immer für alle südamerikanischen Forschungen willkommen sein.

fatum: **Haben Sie auf Ihren Reisen den Eindruck erhalten, Philosophie wird in unterschiedlichen Ländern auf unterschiedliche Weise betrieben?**

da Costa: Es gibt zweifellos einen nationalen Charakter in philosophischen Angelegenheiten. Allerdings werden die großen Philosophen langsam zu einem Weltkulturerbe und so werden sie als Wahrzeichen des Denkens verwendet werden, unabhängig von den Ländern, in denen sie geboren wurden.

fatum: **Gibt es eine Beziehung zwischen Logik und Moral? Lassen sich mit Ergebnissen der Logik moralische Probleme lösen oder nur beschreiben?**

da Costa: Wenn man eine geeignete parakonsistente Logik verwendet, um die Ethik zu begründen, lässt sich leicht zeigen, dass bestimmte deontische Dilemmas nur als psychologische Dilemmas betrachtet werden können. Ich glaube nicht, dass eine Änderung der Logik jedes moralische Problem lösen kann; jedoch kann die parakonsistente Logik helfen, die Dilemmas aus einer anderen Perspektive zu interpretieren und sie vermag damit einen Beitrag zu einer tieferen kritischen Analyse zu leisten.

fatum: **Wäre es möglich, einen moralischen Roboter zu programmieren?**

da Costa: Dies ist eine Forschungsfrage, auf die es zur Zeit noch keine sichere Antwort gibt...

fatum: **Woran arbeiten Sie im Moment?**

da Costa: Derzeit bin ich mit der Quantenfeldtheorie beschäftigt. Ich versuche verschiedene Aspekte dieser Disziplin mit der Quasi-Wahrheit zu bearbeiten. Hinsichtlich der üblichen Quantenmechanik habe ich eine neue Kategorie von Logik aufgestellt, die sogenannte nichtreflexive Logik, die – grob gesagt – die Identität in Bezug auf bestimmte Objekte beseitigt (für einige Physiker wie beispielsweise Schrödinger können die Identitätsbeziehungen nicht sinnvoll zu den elementaren Quantenpartikeln hergestellt werden). φ

Patrícia Pereira da Rocha Albrecht

Die Brasilianerin studierte an der USP in São Paulo Lehramt für Naturwissenschaften, kam 2012 nach München und studiert derzeit Wissenschafts- und Technikphilosophie an der TUM. Sie interessiert sich insbesondere für die Geschichte der Naturwissenschaften und für pädagogische Konzepte zur Vermittlung von naturwissenschaftlichem Wissen.

Im Namen der Willkür

Die Logik der Politik war ein zentrales Thema bei der Gründung der Zweiten Sozialistischen Internationale 1889 in Paris. Diese Versammlung der einflussreichsten sozialistischen Theoretiker regte tiefe Diskussionen darüber an, wie sich das Verhältnis zwischen zentralen sozialen Kategorien und politischen Identitäten gestaltet: der Partei, der Revolution und letztendlich der marxistischen Theorie.

Nach der marxistischen Theorie determiniert die Entwicklung der sogenannten Basis, das ist die Summe der Produktionskräfte und Produktionsverhältnisse, die Entwicklung des Überbaus der Gesellschaft. Hierzu zählen beispielsweise die religiösen bzw. juristischen Vorstellungen und die Politik (unter anderem die Form des Staats), im Wesentlichen also alle gesellschaftlichen Bewusstseinsformen.

Die Entwicklungsstufe der Produktionsverhältnisse entspricht der Entwicklungsstufe der Produktionskräfte, die des Überbaus hingegen entspricht der Entwicklungsstufe der Basis. Wenn sich die Produktionskräfte weiter entwickeln, entsteht ein Widerspruch mit den Produktionsverhältnissen. Dieser Widerspruch führt zu einer Revolution der Gesellschaft, sodass die Gesellschaft ihren Produktionsmodus überwirft und zum nächsten wechselt. Der Produktionsmodus bestimmt die sozialen Kategorien (Klassen), die sich in einem Klassenkampf (Bauern/Feudalisten, Arbeiter/Bourgeoise) befinden. Innerhalb dieses Klassenkampfes entwickelt sich das Klassenbewusstsein des Proletariats: von einer Klasse an sich, die nur durch ihre Stellung in der Gesellschaft erfasst wird, aber nicht politisch aktiv ist, zu einer Klasse für sich, die zu eigenen Zwecken politisch handelt und kämpft.

Wenn das Paradox seine Grenze erreicht, entwickelt sich die proletarische Revolution, die alles entscheidet. Diese Entwicklung ist unvermeidbar und vorher historisch determiniert nach den kausalen Gesetzen des historischen Materialismus. Nach dieser Auffassung scheint die Politik ein auf die wirtschaftliche Ebene reduziertes Phänomen zu sein; sie ermittelt einen Bereich für den Klassenkampf, der nur auf der Ebene der Produktionsverhältnisse bestimmt wird. Das Proletariat übernimmt zwar innerhalb der Politik die Macht über den Staat und ändert die Produktionsverhältnisse, aber dieses Ereignis ist im marxistischen historischen Materialismus nur eine notwendige Folge eines kausal determinierten Prozesses.

> Jede deterministische Erklärung menschlichen Handelns führt zum Paradox, sobald sie ein interventionistisches Programm vorschlägt.

Es kam mit der Zweiten Internationalen zur Krise des Marxismus, als die Realität nicht mehr der Theorie entsprach. Zur Revolution war es nicht gekommen, die Arbeiter (bzw. viele von ihnen) hatten sich anders verhalten, als man nach der Theorie erwartete. Mit diesen Fakten war die Zweite Internationale konfrontiert und hatte zur Aufgabe, eine neue „politische“ Strategie aus der Theorie zu entwickeln. Unterschiedliche Versuche wurden vorgelegt. Manche versuchten, durch die Verweigerung des historischen Determinismus die Theorie grundsätzlich zu ändern. Ein Versuch, die Theorie des historischen Materialismus zu retten, wurde zuerst vom deutsch-tschechischen Philosophen und Politiker Karl Kautsky (1854–1938), Hauptvertreter des orthodoxen Marxismus, und später von Lenin vorgestellt.

Laut Kautsky und Lenin kann die Entwicklung des revolutionären Bewusstseins des Proletariats nicht allein durch wirtschaftliche Faktoren geschaffen werden, sondern das Bewusstsein muss durch die Kaderpartei und ihre Intellektuellen von außen herbeigeführt werden. Sie können das Proletariat von ihrem falschen Bewusstsein befreien, sodass sie sich für sein revolutionäres Programm engagiert. Nun stellt sich also die Frage, warum

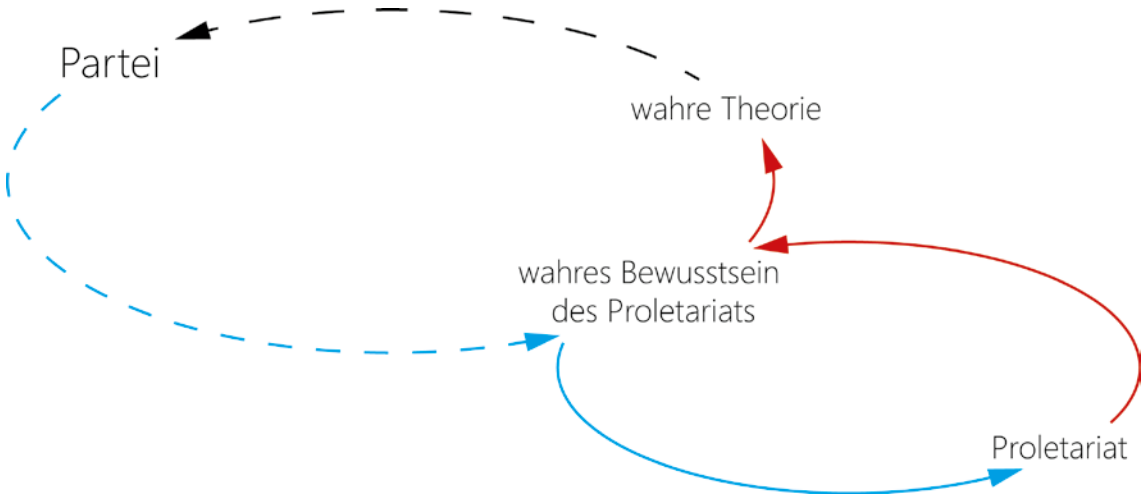


Abbildung:
Paul Zasche

die Partei ihre Rolle als Bewusstseins-Überträgerin innerhalb der marxistischen Theorie einnehmen soll. Die Antwort lautet: Weil sie die wahre Theorie (Marxismus) schon haben. Man merkt sofort, dass es sich logisch um ein zirkuläres Argument handelt:

- Das Proletariat bekommt sein wahres Bewusstsein von der Partei.
- Die Partei hat das wahre Bewusstsein, weil sie die wahre Theorie dafür hat.
- Die Theorie (Marxismus) ist wahr, weil sie das Bewusstsein des Proletariats ist.

Dass Politik eine menschliche Handlung darstellt ist der Hauptgrund, an dem die Theorie zusammenbrach. Nimmt man allerdings an, dass die Gesellschaft sich nach kausalen Gesetzen entwickelt, dann wird die Politik nur als eine Erscheinung dieser Gesetze verstanden. Sogar Kautsky, Lenin und weiteren Theoretikern war bereits bewusst, dass die Politik einerseits entscheidend für die soziale Entwicklung und andererseits nicht auf die kausalen Gesetze der Theorie reduzierbar war. Um die Theorie zu retten, wurde von ihnen ein interventionistisches Programm vorgeschlagen; aber wie könnte man ein solches Programm innerhalb einer Theorie, die aus kausalen deterministischen Gesetzen besteht, rechtfertigen?

In der Philosophie des Geistes trifft man auf ein analoges Problem: Ersetzt man in der obigen Argumentationskette einfach die Wörter „Politik“ durch „Geist“ und „Basis“ durch „Gehirn“, erhält man einen beliebten Argumentations- und Begründungsmodus der gegenwärtigen Neurophilosophie, den Physikalismus. Der Physikalismus ist eine Antwort auf das sogenannte Leib-Seele-Problem, das durch die Frage, ob der Geist und der Körper die gleiche Substanz sind oder nicht, entstand. Er bezeichnet die Position, dass der Geist ein Produkt (ein reduzierbares Phänomen) des Gehirns ist. Innerhalb des Physikalismus wurden verschiedene Theorien vorgeschlagen, wie der Geist auf die Ebene der Aktivität des Gehirns reduziert werden könnte. Was uns hier interessiert ist lediglich das Reduktionistische an dieser These, unabhängig davon, ob diese Reduzierung funktional oder eliminativ geschaffen wird. Kern des Physikalismus ist, dass unsere geistigen Zustände durch kausale Naturgesetze, welche bei unserem Gehirn wirken, bestimmt werden.

Der freie Wille und die Kriminalität sind bekannte Themen bei heutigen Diskussionen in der Neurowissenschaft. Mit der Annahme der obigen Reduktionsthese behauptet man, dass der freie Wille nur eine Erscheinung ist, die durch einen durch Naturgesetze determinierten Prozess entschlüsselt wird (wie zum Beispiel beim Libet-Experiment). Was als freier Wille erscheint, ist nach der Reduktionsthese eigentlich bereits durch die Verschaltungen der Neuronen bestimmt. Das gleiche gilt auch für andere komplexe soziale Phänomene, wie etwa die Kriminalität: Ein Verbrecher zu sein ist durch einen Defekt im Gehirn determiniert, so die These von Gerhard Roth.[1] Sowohl der freie Wille als auch die Kriminalität sind nach der Reduktionsthese biologisch determinierte Phänomene.

Falls Kriminalität ein biologisch determiniertes Phänomen ist, wäre es laut Roth möglich, sie durch medizinische Intervention zu „heilen“. Ist diese

medizinische Intervention jedoch auch selbst biologisch determiniert? Laut der Reduktionsthese muss sie determiniert sein, da diese Entscheidung durch einen biologisch determinierten Prozess getroffen wird. Anders ausgedrückt: Die Entscheidung, einen deterministischen Vorgang zu ändern, ist selbst auch ein determiniertes Phänomen. Wenn dies der Fall ist, dann macht es keinen Sinn mehr, weiterhin über Intervention im Sinne einer absichtlichen Tat zu sprechen. Innerhalb einer kausal deterministischen Welt wäre es sinnlos zu glauben, es gäbe falsch und wahr, Gut und Böse, Intervention, Entscheidung und Verantwortung.

In seiner Kritik an das wissenschaftliche Hirnforschungsprogramm erläutert Peter Janisch diesen Punkt: „[...] der Unterschied von Erkenntnis und Irrtum kann in kausalen determinierten Systemen überhaupt nicht vorkommen… Weil wir mit denselben organismischen Ausstattungen irren, mit denen wir auch erkennen, kann Erkennen keine Kausalwirkung des neuronalen Apparats sein? Er ist nicht ‚kausal determiniert', das heißt, die Beschreibung als kausal determiniert ist falsch."[2]

Ein determiniertes System wie ein Rechner kann nicht irren, er berechnet, seinen kausalen Gesetzen folgend, die Antwort auf die Frage „Was ist 3 × 6?", aber ob die Antwort falsch oder richtig ist, kann das System nicht aussagen. Nur ein Beobachter, der sich außerhalb des Systems befindet, kann beurteilen, ob die Antwort wahr oder falsch ist. Würde dieser Beobachter aber selbst wiederum auf ein determiniertes System reduzierbar sein, würde dieser Unterschied zwischen ursprünglichem System und dem Beobachter keinen Sinn mehr machen.

Wie kann der Determinismus (biologisch oder soziologisch usw.) also ein interventionistisches Programm innerhalb seines Beschreibungssystems rechtfertigen? Diese Frage scheint streng genommen, nicht beantwortbar zu sein. Das Subjekt, welches das beobachtete System beschreibt, würde zu einem Teil des Systems.

Das Problem der Anwendung von Determinismus auf menschliche Systeme liegt an der implizierten Analogie zu den Naturwissenschaften. Bei physikalischen Phänomenen herrschen kausale Gesetze. Wenn man die Gesetze kennt, kann das Phänomen grundsätzlich manipuliert werden. So kann man beispielsweise mithilfe des Wissens um die Mechanik eine Rakete bauen, die uns von der Gravitation der Erde befreit. Aber die Entscheidung, dass eine Rakete überhaupt gebaut werden soll, ist kein Teil der Mechanik. Die Rechtfertigung der Entscheidung befindet sich also in einem anderen Sprachspiel.

Im Gegensatz zu den stummen Objekten der physikalischen Welt sind Menschen rationale Wesen, die ihre Handlungen plausibel zu begründen versuchen. Wenn ein Wissenschaftler ein Experiment mit einem Menschen durchführt und er alle wissenschaftlichen Bedingungen respektiert, interagiert er doch mit der Versuchsperson bspw. in einem Gespräch, in dem er der Versuchsperson Fragen stellt und er eine Handlung oder eine Antwort von der Versuchsperson fordert. Die beiden rufen ein gemeinsames Verständnis der Sprache/des Kommunikationsmittels hervor. Dieses Verständnis ist abhängig von der Erfahrung und dem Kontext, in dem die Versuchsperson sich gerade befindet.

Menschen können ihre Handlungen im Hinblick auf eine Theorie, die diese Handlungen erklärt, rechtfertigen, aber sie können auch ihre Handlung bewusst und entgegen der Theorie ändern. Der Marxismus ist ein gutes Beispiel dafür, er versuchte das Verhalten der Menschen durch ihre wirtschaftlichen Stände (als Klassen) zu erklären. Aber der Marxismus hat eigentlich das Verhalten der Menschen durch seinen starken politischen Einfluss in bestimmte Richtungen beeinflusst. Menschen fangen unter dem Einfluss des Marxismus an, ihre soziale Welt als eine aus Klassen bestehende Welt anzuerkennen. Ganz genau hier liegt der Unterschied zwischen einer Theorie, welche physikalische Begebenheiten beschreibt und einer, welche das über den Menschen zu leisten versucht. Eine solche Theorie beschreibt nicht nur das Verhalten der Menschen, sondern beeinflusst sie in ihrem Verhalten auch.

Interventionen, die aufgrund deterministischer Gesetze eines Beschreibungssystems rechtfertigt werden, können sich nicht auch noch mithilfe desselben Beschreibungssystems begründen lassen, sondern beruhen auf Überzeugung und Dialog. φ

Morris Ayek
studiert Wissenschafts- und Technikphilosophie an der TU München.
Zuvor hat er einen Master in Elektro- und Informationstechnik an der TUM abgeschlossen.

Literatur

E. Laclau, C. Mouffe, Hegemony and Socialist Strategy, (Verso, 2001).

1 arte (Produzent), K. Jurschick (Regisseur), Das Böse: Warum Menschen Menschen töten (Doku-Film, 2012).

2 P. Janich, Kein neues Menschenbild. Zur Sprache der Hirnforschung. (Frankfurt am Main: Suhrkamp, 2009), 173.

Paying the Forest for the Trees

How an Ecosystem Services Approach is Transforming Environmental Protection in Vietnam

Benjamin Dair Rothfuss

is a recent graduate of the Yale School of Forestry and Environmental Studies. During 2014, Ben worked for WWF Vietnam and was based in the south in Ho Chi Minh City. His research looks at how to use environmental economics to improve the effectiveness and sustainability of conservation projects. Ben enjoys outdoor adventures, farmers markets, and playing the cello.

I emerged from the cave dripping wet, with the drybag slung over my shoulder and my headlamp shining bright. After 24 hours trekking through the jungle, scrambling up sheer rock faces, and swimming through underground rivers, we had completed our tour of the Tu Lan Caves. This karst landscape in Vietnam's Quang Binh Province is part of the same geological formation as Phong Nha Ke-Bang National Park and shares the scenery that earned its UNESCO World Heritage status.[1] Our tour operator, Oxalis Adventures, limits the number of tourists allowed into the caves and has a notable environmental ethic: pack out your garbage, stay on the paths, and leave no trace.[2] Their low-volume, high-value business model both employs local people and safeguards the ecology of the region.

But not all tour operators have integrated nature protection into their business. Enterprising developers recently lobbied provincial officials for the permission to build a cable car into the cave, potentially altering the landscape and damaging its unique ecology forever. On the drive back to Phong Nha Town, we discussed the question I had come to Vietnam to study: how can we convince the private sector to support nature protection? People depend on healthy ecosystems for everything from clean air and water to recreational opportunities and spiritual connection, but natural areas are often lost to development, and along with them, all the benefits that people enjoy. Far too often, private businesses ignore the responsibility of investing in public goods and the ecosystems that provide them.

The Government of Vietnam has answered this question with their Policy on Payment for Forest Environment Services Decree 99/2010 ('PFES'), which requires certain companies to contribute funding towards forest protection. Tourism companies in Phong Nha pay into the rural Forest Protection and Development Fund (FPDF) for enjoyment of landscape beauty and 'cultural ecosystem services.' In turn, the provincial fund rewards local villagers, many of them members of cultural minorities living below the poverty line, for vital activities like forest patrols and wildfire management. This dual mechanism – the company's strong environmental ethic and direct financial contributions to nature protection – will hopefully ensure the long-term health of the landscape.

Thought leaders such as WWF, the Nature Conservancy and Stanford University have popularized the concept of 'natural capital' – extending capital theory to include natural assets like the stock of trees in the forest – and make the case that, just as financial capital in the bank generates a stream of interest payments, natural capital delivers 'ecosystem services' for people.[3] In the language of the Millennium Ecosystem Assessment (2005), these include provisioning food, fuel, and water, regulating erosion and flooding, and providing cultural values for recreation, education, and religion.[4] In his recent Earth Day blog, The Nature Conservancy's CEO Mark Tercek is quoted as saying that "Environmentalists generally believe in the inherent value of nature. However, we can't persuade everyone to think like we do. Focusing instead on the benefits nature provides – clean air, healthy soil, fresh water, coastal buffers from storms – can attract more people to our side and unlock new sources of funding for protection."[5]

For readers unfamiliar with the terms used by ecological economists, this is a good moment to

Nationalpark
Phong Nha-Ke Bang
Bild: Benjamin
Dair Rothfuss

step back and define a few concepts. Old-school environmental economists concerned themselves primarily with resource extraction.[6] One example of this is Martin Faustmann's 1849 formula, which tells us when the rational, time-sensitive forester should cut down the trees. After reaching Faustman's optimal rotation age, the forester is economically better off selling all the trees for timber and putting this money in the bank. It was not until the 1970s, when pioneers like Paul Ehrlich drew attention to the importance of coupled human/ecological systems, that ecological economics was born. Ecological economics provides tools to measure non-market values, like recreation and aesthetics, produced by the forest in addition to timber. These values can have a major impact on Faustman's rotation age[7], and, in the case of scenic or biologically significant old-growth forests, can even convince the most time-hardened capitalist to leave the trees standing.

Arguments against the ecosystem services approach range from the criticism that valuing nature is 'not a panacea' to the simple moral statement that nature inherently does not have a price.[8] Marx's writings have even been brought forward as evidence of how ecological economists promote 'encircling the commons' and are guilty of 'commodity fetishism'.[9] Critical theorists go one step farther, interpreting Foucault's writings to assert that the process of mapping and quantifying ecosystems is the same as 'the gaze of the totalitarian state' as it centralizes power. In reply, the economist Costanza has penned, "It is a misconception to assume that valuing ecosystem services in monetary units is the same as privatizing them or commodifying them for trade in private markets."[10] The ecosystem services framework does provide a compelling language to communicate intangible values to decision makers.

But why attempt to value nature monetarily? Experts estimate that there is a gap of USD 200–300 billion between the available governmental and philanthropic support for conservation and the annual financing needed to ensure global biodiversity protection.[11] Many protected areas are understaffed and only 'paper parks' – i.e. formally listed but unable to prevent illegal hunting or logging. Still other critical ecosystems like wetlands and rivers might lack charismatic mammals, such as tigers or polar bears, that motivate charitable donations. And lastly, the traditional 2–5 year grant cycle can lead to disruptive changes in staff and project funding. Valuing ecosystem services promises one way to embed nature's value into long-term, sustainable financing for conservation projects.

Nationalpark Phong Nha-Ke Bang
Bild: Benjamin Dair Rothfuss

The model of 'payment for ecosystem services' (PES) offers a results-based, pro-poor approach for solving environmental problems. The theory is simple: landscape managers like foresters often have no incentive to improve ecosystem services because these are externalities relative to their core business of growing trees. Instead, it is the cities or businesses downstream that would benefit from environmental measures like tree planting and erosion control, so the downstream users should organize together and pay as if the trees were part of a public utility. One classic example is the case where New York City funded projects to improve watershed health on farms in the Catskill Mountains. As news of New York's success spread, environmental groups launched similar water funds in South America and even worked with the Vietnamese government to pass PES-like legislation in 2010.

Vietnam's PFES policy successfully raised more than USD 150 million for forest protection from 2011 to 2014.[12] The payments from hydropower companies were scientifically calculated on the basis of avoided costs that they would have paid if the hillside eroded soil into their reservoirs, reducing the useful life of their investments and increasing the cost of maintenance. Back in Phong Nha National Park, the tourism operators pay the PFES fees as a kind of service charge to support landscape conservation. In practice, Dr. Pamela McElwee has noted that the payments are "not really paying for environmental services – they're essentially labor contracts… There's not any sort of good monitoring, so the hydropower companies are kind of taking it on faith that they're getting something out of this."[13] However, this funding has provided life-changing financial support for villagers dependent on forest-based livelihoods and is rewriting the rules of the game in conservation.

Looking forward, valuing nature's benefits creates powerful new incentives for the private sector to take up responsibility for environmental conservation. Not only has the concept of ecosystem services changed the equations calculating sustainable resource use, it also enables new institutional arrangements for building shared value. The example of Vietnam's Payment for Forest Environment Services policy offers a powerful story of how governments can integrate nature's value into their laws and increase the resources available for conservation. While such policies are not a panacea and offer targeted solutions, they nevertheless pioneer a new approach that will prove impactful well into the future. φ

1 See: http://whc.unesco.org/en/list/951.

2 See: http://oxalis.com.vn.

3 See: http://www.naturalcapitalproject.org.

4 MEA, "Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis," in: Millenium Ecosystem Assessment (Washington, DC: Island Press, 2005).

5 See: http://blog.nature.org/conservancy/2015/04/23/for-earth-week-three-transformative-ideas-to-save-the-planet/.

6 David Pearce, "An Intellectual History of Environmental Economics," Annu. Rev. Energy Environ., no. 27 (2002): 57–81, doi:10.1146/annurev.energy.27.122001.083429.

7 Richard Hartman, (1976), "The Harvesting Decision When a Standing Forest Has Value" Vol. XIV (April). http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1465-7295.1976.tb00377.x/pdf.

8 Richard B. Norgaard, "Ecosystem Services: From Eye-Opening Metaphor to Complexity Blinder," Ecological Economics 69, no. 6 (April 1, 2010): 1219–27, doi:10.1016/j.ecolecon.2009.11.009; Bettina Matzdorf, Claudia Sattler, and Stefanie Engel, "Institutional Frameworks and Governance Structures of PES Schemes," Forest Policy and Economics 37 (April 2013): 57–64, doi:10.1016/j.forpol.2013.10.002.

9 Nicolás Kosoy and Esteve Corbera, "Payments for Ecosystem Services as Commodity Fetishism," Ecological Economics 69, no. 6 (April 1, 2010): 1228–36, doi:10.1016/j.ecolecon.2009.11.002.

10 Costanza et al., "Changes in the Global Value of Ecosystem Services," 153.

11 Credit Suisse, WWF, and McKinsey & Company, "Conservation Finance Moving beyond Donor Funding toward an Investor-Driven Approach," 2014, https://www.credit-suisse.com/responsibility/doc/conservation_finance_en.pdf.

12 Pamela D. McElwee and Chi Thanh Nguyen, "Report on Three Years (2011–2014) of Implementation of Policy on Payment for Forest Environmental Services," December 2014.

13 Mike Ives, "In Vietnam, Paying Communities to Preserve the Forests," New York Times, June 6, 2014, http://www.nytimes.com/2014/06/07/business/international/in-vietnam-paying-communities-to-preserve-the-forests.html.

Vom Wesen der Dinge

Giovanni Riccioli, Almagestum Novum

Mikro- und Makrowelten

Wie das Neue in die Welt kommt

Komplexitätsforschung beschäftigt sich fachübergreifend in Physik, Chemie, Biologie und Ökologie mit der Frage, wie durch die Wechselwirkungen vieler Elemente eines komplexen dynamischen Systems (z.B. Atome in Materialien, Biomoleküle in Zellen, Zellen in Organismen, Organismen in Populationen) Ordnungen und Strukturen entstehen können, aber auch Chaos und Zerfall.

Allgemein wird in dynamischen Systemen die zeitliche Veränderung ihrer Zustände durch Gleichungen beschrieben. Der Bewegungszustand eines einzelnen Himmelskörpers lässt sich noch nach den Gesetzen der klassischen Physik genau berechnen und voraussagen. Bei Millionen und Milliarden von Molekülen, von denen der Zustand einer Zelle abhängt, muss auf Hochleistungscomputer zurückgegriffen werden, die Annäherungen in Simulationsmodellen liefern. Komplexe dynamische Systeme gehorchen aber fachübergreifend in Physik, Chemie, Biologie und Ökologie denselben oder ähnlichen mathematischen Gesetzen.

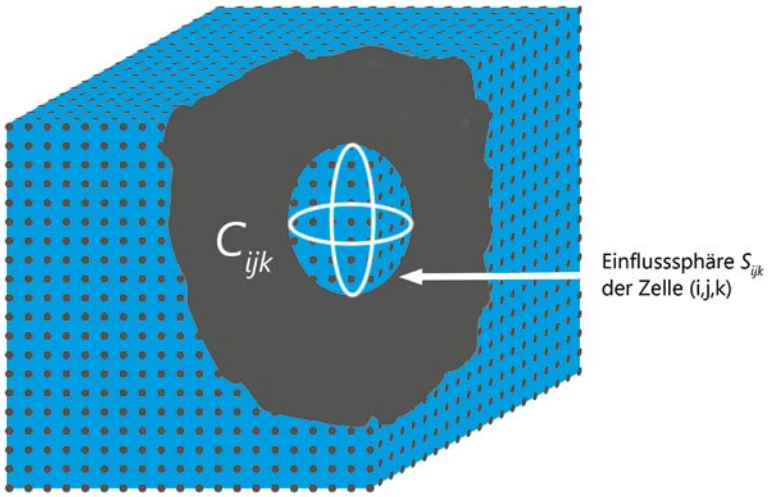
Die universellen Gesetze komplexer dynamischer Systeme sind der Rahmen für weitere Forschung. Die Grundidee ist immer dieselbe: Erst die komplexen Wechselwirkungen von vielen Elementen erzeugen neue Eigenschaften des Gesamtsystems, die nicht auf einzelne Elemente zurückführbar sind. So ist ein einzelnes Wassermolekül nicht „feucht“, aber eine Flüssigkeit durch die Wechselwirkungen vieler solcher Elemente. Einzelne Moleküle „leben“ nicht, aber eine Zelle aufgrund ihrer Wechselwirkungen. In der Systembiologie ermöglichen die komplexen chemischen Reaktionen von vielen einzelnen Molekülen die Stoffwechselfunktionen und Regulationsaufgaben von ganzen Proteinsystemen und Zellen im menschlichen Körper. Wir unterscheiden daher bei komplexen dynamischen Systemen die Mikroebene der einzelnen Elemente von der Makroebene ihrer Systemeigenschaften. Diese Emergenz oder Selbstorganisation von neuen Systemeigenschaften wird in Computermodellen simulierbar.

Lokale Aktivität als Ursache von Ordnung und Chaos

Allgemein stellen wir uns ein räumliches System aus identischen Elementen („Zellen“) vor, die miteinander in unterschiedlicher Weise (z.B. physikalisch, chemisch oder biologisch) wechselwirken können (siehe Abbildung nächste Seite). Ein solches System heißt komplex, wenn es aus homogenen Anfangsbedingungen nicht-homogene („komplexe“) Muster und Strukturen erzeugen kann. Diese Muster- und Strukturbildung wird durch lokale Aktivität ihrer Elemente ausgelöst. Das gilt nicht nur für Stammzellen beim Wachstum eines Embryos, sondern auch z.B. für Transistoren in elektronischen Netzen. Wir nennen einen Transistor lokal aktiv, wenn er einen kleinen Signalinput aus der Energiequelle einer Batterie zu einem größeren Signaloutput verstärken kann, um damit nicht-homogene („komplexe“) Spannungsmuster in Schaltnetzen zu erzeugen.

Radios, Fernseher oder Computer wären ohne die lokale Aktivität solcher Einheiten nicht funktionstüchtig. Bedeutende Forscher wie die Nobelpreisträger Ilya Prigogine (Chemie) und Erwin Schrödinger (Physik) waren noch der Auffassung, dass für Struktur- und Musterbildung ein nichtlineares System und eine Energiequelle ausreichen. Bereits das Beispiel der Transistoren zeigt aber, dass Batterien und nichtlineare Schaltelemente alleine keine komplexen Muster erzeugen können, wenn die Elemente nicht lokal aktiv im Sinne der beschriebenen Verstärkerfunktion sind.

Das Prinzip der lokalen Aktivität hat grundlegende Bedeutung für Musterbildung komplexer Systeme, wurde aber bisher weitgehend nicht erkannt. Eine Ausnahme bildet der geniale Logiker und Computerpionier Alan Turing (1912–1954), der sich kurz vor seinem tragischen Tod mit Struktur- und Musterbildung in der Natur beschäftigt hatte. Musterbildung konnte von uns allgemein mathematisch definiert werden, ohne auf spezielle



Komplexes zelluläres System mit lokal aktiven Zellen und lokaler Einflusssphäre (nach Mainzer & Chua 2013)

Beispiele aus Physik, Chemie, Biologie oder Technik Bezug zu nehmen (Mainzer, Chua 2013). Dabei beziehen wir uns auf nichtlineare Differentialgleichungen, wie sie von Reaktions-Diffusionsprozessen bekannt sind. Anschaulich stellen wir uns ein räumliches Gitter vor, dessen Gitterpunkte mit Zellen besetzt sind, die lokal wechselwirken (siehe Abbildung). Jede Zelle (z. B. Protein in einer Zelle, Neuron im Gehirn, Transistor im Computer) ist mathematisch betrachtet ein dynamisches System mit Input und Output. Ein Zellzustand entwickelt sich lokal nach dynamischen Gesetzen in Abhängigkeit von der Verteilung benachbarter Zellzustände. Zusammengefasst werden die dynamischen Gesetze durch die Zustandsgleichungen isolierter Zellen und ihrer Kopplungsgesetze definiert. Zusätzlich sind bei der Dynamik Anfangs- und Nebenbedingungen zu berücksichtigen.

Allgemein heißt eine Zelle lokal aktiv, wenn an einem zellulären Gleichgewichtspunkt ein kleiner lokaler Input existiert, der mit einer externen Energiequelle zu einem großen Output verstärkt werden kann. Die Existenz eines Inputs, der lokale Aktivität auslöst, kann mathematisch durch bestimmte Testkriterien systematisch geprüft werden. Eine Zelle heißt lokal passiv, wenn es keinen Gleichgewichtspunkt mit lokaler Aktivität gibt. Das fundamental Neue an diesem Ansatz ist der Beweis, dass Systeme ohne lokal aktive Elemente prinzipiell keine komplexen Strukturen und Muster erzeugen können.

Strukturbildung in Organismen und Gehirnen

Strukturbildung in der Natur lässt sich systematisch klassifizieren, indem Anwendungsgebiete durch Reaktions-Diffusionsgleichungen nach dem eben beschriebenen Muster modelliert werden. So haben wir z.B. die entsprechenden Differentialgleichungen für Musterbildung in der Chemie (z. B. Musterbildung in homogenen chemischen Medien), in der Morphogenese (z. B. Musterbildung von Muschelschalen, Fellen und Gefieder in der Zoologie), in der Gehirnforschung (Verschaltungsmuster im Gehirn) und in der elektronischen Netztechnik (z. B. Verschaltungsmuster in Computern) untersucht.

Strukturbildungen entsprechen mathematisch nicht-homogenen Lösungen der betrachteten Differentialgleichungen, die von unterschiedlichen Kontrollparametern (z. B. chemischen Stoffkonzentrationen, ATP-Energie in Zellen, neurochemischen Botenstoffen von Neuronen) abhängen. Für die betrachteten Beispiele von Differentialgleichungen konnten wir systematisch die Parameterräume definieren, deren Punkte alle möglichen Kontrollparameterwerte des jeweiligen Systems repräsentieren. In diesen Parameterräumen lassen sich dann mit den erwähnten Testkriterien die Regionen lokaler Aktivität und lokaler Passivität genau bestimmen,

die entweder Strukturbildung ermöglichen oder mathematisch „tot“ sind. Mit Computersimulationen lassen sich im Prinzip für jeden Punkt im Parameterraum die möglichen Struktur- und Musterbildungen erzeugen. In diesem mathematischen Modellrahmen lässt sich also Struktur- und Musterbildung vollständig bestimmen und voraussagen.

Manche Systemeigenschaften sind der jeweiligen Systemumgebung angepasst und setzen sich durch, andere zerfallen wieder und werden ausgesondert. Dieses Zusammenspiel von Zufall und Selektion bei der Entstehung von neuen Strukturen wurde erstmals von Charles Darwin am Beispiel der biologischen Evolution der Arten entdeckt. Es handelt sich aber um universelle Eigenschaften komplexer dynamischer Systeme, die daher auch in technischen Systemen Anwendung finden können.

Das menschliche Gehirn ist wieder ein Beispiel für ein komplexes dynamisches System, in dem Milliarden von Neuronen neurochemisch wechselwirken. Durch vielfach versendete elektrische Impulse entstehen komplexe Schaltmuster, die mit kognitiven Zuständen wie Denken, Fühlen, Wahrnehmen oder Handeln verbunden sind. Die Entstehung (Emergenz) dieser mentalen Zustände ist wieder ein typisches Beispiel für die Selbstorganisation eines komplexen Systems: Das einzelne Neuron ist quasi „dumm“ und kann weder denken oder fühlen noch wahrnehmen. Erst kollektive Wechselwirkungen und Verschaltungen von Neuronen unter geeigneten Bedingungen erzeugen kognitive Zustände.

Vom Gehirn zum Internet

Auch das Internet ist ein komplexes System von Netzknoten, die sich zu Mustern verschalten können. Wie im Straßenverkehr kann es bei kritischen Kontrollparametern (z. B. Datendichte, Übertragungskapazität) zu Datenstau und Datenchaos kommen. Mathematisch handelt es sich bei diesen Netzen um komplexe Systeme mit nichtlinearer Dynamik, wie wir sie bereits bei Zellen, Organismen und Gehirnen kennengelernt haben. Die nichtlinearen Nebenwirkungen dieser komplexen Systeme können global häufig nicht mehr kontrolliert werden. Lokale Ursachen können sich aufgrund nichtlinearer Wechselwirkungen zu unvorhergesehenen globalen Wirkungen aufschaukeln. Man spricht daher auch von systemischen Risiken, die keine einzeln identifizierbaren Verursacher haben, sondern durch die Systemdynamik insgesamt ermöglicht werden.

Unsere Technologie wird autonomer, um die Aufgaben einer zunehmend komplexer werdenden Zivilisation zu lösen. Die dafür notwendigen Organisationssysteme können einzelne Menschen nicht mehr durchschauen. Die Kehrseite der zunehmenden Autonomie von Technik ist allerdings die schwieriger werdende Kontrolle: Maschinen und Geräte wurden in den Ingenieurwissenschaften immer mit der Absicht entwickelt, sie auch kontrollieren zu können. Wie lassen sich aber systemische Risiken komplexer Systeme vermeiden?

Ein Blick auf die Evolution zeigt, dass sich dort autonome Selbstorganisation und Kontrolle ergänzt haben. Bei Krankheiten wie Krebs wird allerdings dieses Gleichgewicht gestört: Ein Krebsgeschwulst ist ein selbstorganisierender Organismus, der eigene Interessen entwickelt und sozusagen um sein Überleben kämpft, aber nicht überblickt, dass sein eigener Wirtsorganismus daran zugrunde geht. Komplexe Systeme brauchen also Kontrollmechanismen, um Balance zu finden – in Organismen, Finanzmärkten und der Politik. Diese Megasysteme aus Mikro- und Makrowelten entwickeln ihre eigene nichtlineare Dynamik. Sie werden zunehmend eine Herausforderung für die menschliche Urteilskraft, damit uns die soziotechnischen Superorganismen nicht aus dem Ruder laufen. φ

Literatur

H. Haken, Synergetics. An Introduction, New York: Springer, 3. Auflage, 1983.

K. Mainzer, Thinking in Complexity. The Computational Dynamics of Matter, Mind, and Mankind, New York: Springer, 5. Auflage, 2007.

K. Mainzer, L. Chua, Local Activity Principle, London: Imperial College Press, 2013.

I. Prigogine, From Being to Becoming, San Francisco: Freeman, 1980.

E. Schrödinger, What is Life? The Physical Aspect of the Living Cell, Mind and Matter, Cambridge: Cambridge University Press, 1948.

A.M. Turing, The chemical basis of morphogenesis, in: Philos. Trans. Roy. Soc. London, Series B 237, 37–72.

Prof. Dr.
Klaus Mainzer

Nach Studium der Mathematik, Physik und Philosophie Promotion und Habilitation in Münster, Professuren in Konstanz und Augsburg, seit 2008 Lehrstuhl für Philosophie und Wissenschaftstheorie an der TUM mit Forschungsschwerpunkten in Komplexitäts- und Chaostheorie, Grundlagen der Mathematik und Informatik, Künstlichen Intelligenz, Robotik, Internet der Dinge und Big Data.

Die unmögliche Beschreibung

Ein Versuch zur Präzision der Vieldeutigkeit

Andreas Friedolin Lingg

Masterstudent im Studiengang Wissenschafts- und Technikphilosophie an der TU München. Interessiert sich für Institutionen, Systeme, Muster, Räume, Brüche, Spuren, Sedimente und Sphären.

Der Blick auf weite Bereiche der zeitgenössischen Geisteswissenschaften vermittelt, provokant formuliert, ein Bild disziplinierter Sprachlosigkeit: Wir Geisteswissenschaftler haben Werkzeuge, Schablonen, kanonische Werke, Matlab, Interviewverfahren und Theorieapparate – und halten uns damit die Welt vom Leib.

Es sind nicht in erster Linie die Instrumente, die dieses Problem erzeugen – sondern vielmehr unser Unwissen über die Feinheiten der Wechselbeziehung zwischen wissenschaftlichen Entbergungsweisen und dem anvisierten Gegenstandsbereich. Als Institutionen müssen Wissenschaften zweifelsohne interne Ordnungen führen und einfordern. Unbestreitbar stellt die dadurch entstehende Adressier- und Vergleichbarkeit von Inhalten einen maßgeblichen Garanten für wissenschaftliche Qualität dar. Dies sollte jedoch nicht dazu führen, dass sich Wissenschaftler systematisch hinter legitimierten Formen verschanzen, dass sie in trivialisierender Selbstverständlichkeit nur noch Techniken für sich sprechen lassen.

Ich möchte in den folgenden Zeilen für eine Geisteswissenschaft plädieren, die sich wieder vermehrt bewusst macht, dass es je nach Gegenstandsbereich unterschiedliche Untersuchungs- und Beschreibungsweisen braucht; dass es Kontexte gibt, in denen hochformalisierte Methoden notwendige Voraussetzungen für viable Ergebnisse sind – wie es andererseits auch Einsatzbereiche gibt, in denen eben diese Methoden zu nahezu schmerzhaften phänomenalen Deformationen führen.

Jeder Akteur dem wir eine gewisse Eigensinnigkeit zurechnen wollen/müssen – im Folgenden werden auch die Wissenschaften als ein solcher Akteur behandelt – hantiert, so der vereinfachende Ausgangspunkt der kommenden Erörterung, mit *Identitäten*. Bevor wir die Hypothese geisteswissenschaftlicher Sprachlosigkeit differenziert entfalten können, müssen wir entsprechend einen kurzen Exkurs vorschalten: Was ist im Rahmen dieser Arbeit unter Identität zu verstehen? Wie entsteht sie, wann kann sie in die Sprache eingehen und wie entfaltet sie ihre Funktion in (später: wissenschaftlichen) Interaktionskontexten?

Der Mensch steht mit einer je eigenen Erfahrungsgeschichte, eigenen Perspektiven und Horizonten des wirksam-werden-Könnens in der Welt. Wo er situative Übereinstimmungen mit bereits ähnlich erlebten Konstellationen durchschreitet, dort erhärten sich seine Konzepte, Bilder und Schemata. Wo er sich hingegen mit dem Unerwarteten konfrontiert sieht, dort vermag sich sein subjektiver Sinn je nach Möglichkeit zu verflüssigen, zu differenzieren oder abzuschützen.

Im Zuge dieser Prozesse können sich Erfahrungen, soweit sie stabil genug sind, d.h. eine unproblematische Kontinuität[1] an der Schnittstelle von externen Reizen und interner Registratur aufweisen, zu etwas verfestigen was wir schließlich als eine Identität adressieren können. *Gemeinsam mit anderen Identitäten – seien sie Prozesse, Dinge oder Lebewesen – bilden diese eine Art Gerüst von semantischen Ankerpunkten; Ankerpunkten, gelagert am Nexus von subjektiver und objektiver Sphäre.*

Dieses Gerüst strukturiert unsere Wahrnehmung: jede „Wahrnehmung ist Abbildung in eine Semantik“[2] – nicht nur in Hinsicht auf die jeweilige Bedeutung die einzelnen Sinneseindrücken zugeordnet werden kann/muss, sondern auch hinsichtlich der Frage, was überhaupt als Erfahrung verzeichnet werden kann und was nicht.

Sprachlich thematisierbar wird diese subjektive Struktur der Wahrnehmung nur unter der Bedingung, dass sich der jeweils Handelnde und der jeweils Beobachtende aus dem sprachlosen Zustand eines distanzlosen Eingebundenseins gewissermaßen teil-verstoßen finden.

Sie sind sich nicht so fremd, dass sie keinen Platz mehr ineinander semantischen ‚Gerüst‘ finden würden – und doch zugleich so fremd, dass

man dem anderen eine Bezeichnung geben muss – eine Verrechungsstelle – die den anderen in einem Möglichkeitsraum platziert.

Im Milieu dieser fremdartigen Vertrautheit können wir nun den jeweils Anderen, eine Black-Box beschriftet mit zuerkannten Geschichten, dabei betrachten, wie sie/er den Horizont der Möglichkeiten in eine individuelle Spur transformiert, die idealerweise mit unseren Erwartungen konform verläuft. Als Verstoßene können wir hierbei ebenso das harmonische, selbst-geschlossene Schwingen in Mustern der Routine verzeichnen, wie eben auch das Schillern dieser Identität, wenn sie in Situationen eintritt, die aus unserer Warte betrachtet für den Handelnden neu zu sein scheinen. Vor allem in diesen Situationen leuchtet oben genanntes „Gerüst" der subjektiven Wahrnehmung auf, tritt es verantwortungsvoll in Szene, um sich vor eine Übersetzungssituation von Unbekanntem in Bekanntes zu beweisen.

Und so ist es schließlich auch dieses Milieu, das wohl maßgeblich die Funktionalität sprachlicher Bezeichnung fundiert. Unter anderem scheint es so, dass im berührungsvoll distanzierten Wechselspiel die jeweils ausgehärteten Muster/Identitäten unserer individuellen Semantik sich nunmehr als kontingent, als ungewiss abzeichnen können. Wenn Akteure unserer Welt sich auf eine Art und Weise über Identitäten (unserer Welt) fortsetzen, die nicht vorhergesehen war, wenn also Mustern von uns neue oder abweichende Begegnungswege aufgespielt werden sollen, dann kann Sprache helfen – zumeist weniger um eine verlorene Einheit wiederherzustellen, als vielmehr um eine entkoppelt-differenzierte Vielheit in der Einheit zu etablieren: es gibt dann mehr Durchgangswege über das scheinbar (physiologisch) Selbe. *Hier kommt nun etwas ins Spiel, was später für die Diskussion der wissenschaftlichen Beschreibungsweisen essentiell werden wird: Identitäten können mit Bedeutungsdimensionen – d.h. mit Möglichkeiten der Akteurs-Fortsetzung über diese Identität – bespielt werden. Umso mehr unterschiedliche Akteurs-Zugänge zu der jeweiligen Stabilität vorliegen und je besser die Voraussetzungen dafür sind, dass jene Akteure sich über eben diese Austauschen, umso wahrscheinlicher wird diese Art der Vieldimensionalität.*

Über die Zeit entstehen so (in der je individuellen Semantik) Systeme von Pfaden, differenzierte Verbindungsgeschichten einzelner Identitäten (die ihrerseits Verbindungsgeschichten darstellen), die eben diese bei ausreichender Stabilität immer weiter schärfen: Man bewegt sich mit situativ einbringbaren Mitteln von semantischem Ankerpunkt zu semantischem Ankerpunkt, welche sich bei jeder ähnlichen Begehungsbahn, bildlich gesprochen orthogonal zur Bewegungsrichtung, schärfen gegenüber der Kulisse die an ihnen vorbeigestrichen ist: Nicht wahrgenommene Anschlüsse, andere Pfadoptionen etc. *Identitäten schälen sich in diesem Sinne als Adressen von Möglichkeiten – als Möglichkeitsraum – heraus.*

Im Kontext dieser Definition verschiebt sich mitunter auch der Blick auf Begriffe wie Ursache und Wirkung. Wer sie im Mund führt, gibt – vollkommen unabhängig von irgendwelchen Wahrheitsansprüchen – (lediglich) eine Auskunft über *einen möglichen Pfad zwischen Identitäten, der wiederum begehbar ist durch eine spezifische Identität.* Das ist, vor allem im Hinblick auf oben geschilderten Sachverhalt der fremdartigen Vertrautheit menschlicher Akteure, eine famos aufregende Angelegenheit: Der/die jeweils Erklärende muss nunmehr versuchen eine kommunikative Überführungsregel zwischen Identitäten zu kreieren, wobei schlussendlich nicht die Identitäten in der Betrachtungsebene selbst ineinander übergehen sollen, sondern (und hier liegt das besondere Spannungsmoment dieser Angelegenheit) es gilt *eine virtuelle, approximierte Agentenschaft des vermuteten Anderen von einer pfadverorteten Situation in die andere zu überführen; und zwar idealerweise so, dass die eigene Welt heil bleibt.*

Zur Verbildlichung des Gesagten stelle man sich eine Landkarte vor. All die dort vorgefundenen Eintragungen folgen exakt den oben geschilderten Prinzipien: Erlebte problembezügliche (Ursache und Wirkung) Begehungsweisen werden für einen unterstellten Anderen (ein Schiff/Kapitänin kann/muss andere Wege nehmen als ein Fahrradfahrer) so aufbereitet, dass dieser entsprechend der eigenen Verbindungsthese von einer zur anderen Identität wechseln – von der einen in die andere Situation übergehen – kann. Eine Karte ist in diesem Sinne *kulturell geronnener Erklärungserfolg.* Sowohl die Annahmen über die Identität des Begehenden, wie auch die Annahmen über die Identitäten, die es zu verbinden gilt, scheinen stabil – und nur deswegen kann schließlich auch eine nachhaltige irritationslose Überführungsregel (sie wird in diesem Sinne selbst zu einer Identität) erzeugt werden.

Folgt man dem Philosophen und Kommunikationswissenschaftler Siegfried Schmidt, dann gehen Wissenschaftler mit „kommunikativ stabilisierten Beschreibungen oder Unterscheidungen, d.h. mit sozio-kulturell geprägtem Wissen über Umwelt um." Empirisches Forschen verortet er daran anschließend „als Herstellung logischer, pragmatischer und sozialer Stabilitäten mit denen Wissenschaftler wie mit unabhängigen Gegenständen kommunikativ umgehen."[3]

Was können wir nach dem bisher Gesagten bezüglich den Bedingungen der Erzeugung und Unterhaltung der hier erwähnten wissenschaftlichen Stabilitäten (bzw. im Text: Identitäten) folgern? Wir hatten zuvor Identitäten als Möglichkeitsadresse charakterisiert. *Wissenschaftliches Arbeiten strebt nun im Allgemeinen danach, einerseits die Anzahl der Möglichkeiten an Bedeutungs- d.h. Durchgangsdimensionen auf eine Einzige zu reduzieren und andererseits eben diese Durchgangsmöglichkeit hyperstabil zu platzieren und zu halten: Sie möchte im Prinzip ihre Identitäten abschaffen, sie von einer anstrengend zu thematisierenden Möglichkeit in eine reibungslose Sicherheit verwandeln.* Damit dies theoretisch gelingen kann, müssten mindestens zwei Bedingungen erfüllt sein. Erstens muss das Ereignis langfristig stabil im „Sinn" der Forschung ausfallen können, was maßgeblich auf eine zu notwendigen Teilen künstlich erzeugte Invarianz der ereignisspezifischen Eingangsreize verweist. Zweitens dürfen im Wahrnehmungsfeld einer Forschungsgruppe nicht viele voneinander abweichende Möglichkeitsadressen bezüglich eines Untersuchungsgegenstands anfallen.

Diese Voraussetzungen kommen den meisten Naturwissenschaften nun insofern entgegen, als dass sie einen Großteil ihrer (Forschungs-) Identitäten nur noch über hochtechnisierte und -formalisierte Praktiken erreichen kann. Sie tritt nicht mehr mit unscharfen Sinnen und assoziativen Dimensionen an die Welt heran, sondern hält gewissermaßen kleine, verrechenbare Leerstellen in den Kosmos, in dem sich nunmehr sammeln mag was passt. Dies soll nicht abwertend verstanden werden – schlussendlich halten wir alle unsere Möglichkeits- und Erwartungsfilter in den Fluss der Ereignisse, um zu sehen, was sich darin anreichert. Wichtig ist mir vielmehr die Eigenart naturwissenschaftlicher Welterzeugung herauszuarbeiten: Ihre Identitäten sind einerseits qua Erhebungsmethoden bereits (relativ) scharf umrissen und formell anschlussförmig und andererseits, aufgrund der Komplexität des Zugangs zu diesen Identitäten, nur durch wenige unterschiedliche Zugangs-/Durchgangsweisen bestimmt: *Wir haben es bezüglich dieser Identitäten nicht mehr mit Räumen von Möglichkeiten, sondern mit Partikeln-mit-Möglichkeit zu tun.* Gehen wir auf das Kartenbeispiel zurück, dann können wir erkennen, warum es unter diesen Bedingungen möglich sein kann, stabile und präzise formelle Überführungsregeln zu schreiben. Die Wissenschaftlerin, die den Kollegen den Weg von einem Datenpunkt zum nächsten weisen möchte, kann sich darauf verlassen, dass diese die nahezu gleiche Zugangsgeschichte zu der jeweiligen Identität mit ihr teilen – und sie kann dabei auf ein Material zurückgreifen, dass ihr bereits durch die vorgeschaltete Möglichkeit der Beobachtung in einer invarianten, dimensionsarmen und verrechenbaren Form zubereitet wurde. *In einem solchen wissenschaftlichen Kontext ist eine hochformalisierte Beschreibungssprache also nicht nur möglich, sondern auch, so meine These, äußerst wertvoll: Je härter, straffer das Resonanzfell des naturwissenschaftlichen Sinnes gespannt ist, umso besser kann es bereits kleine ein-dimensionale Abweichungen erfassen und zum Problem für ihre gesamte Epistemologie machen.* (Dass in der Praxis, zur Abfederung des hier genannten Effekts, häufig mit Hilfshypothesen, Reparaturalgorithmen etc. gearbeitet wird (vgl. u. a. die Wissenschaftstheorie von Imre Lakatos) lässt m. E. diese Annahme unberührt.)

Nun ist meine Vermutung, dass diese Annahmen nicht oder nur bedingt für die Geisteswissenschaften gelten. Anders als die Naturwissenschaften müssen diese mit Identitäten hantieren, die Ursprung und Anwendungsbereich in der Vieldeutigkeit finden. *Wie die Naturwissenschaften möchten auch die Geisteswissenschaften Identitäten skizzieren und Überführungsregeln schreiben, die idealerweise so stabil und irritationslos sind, dass die ursächliche Frage in Vergessenheit gerät.* In Abgrenzung zu ersterer muss sie dabei jedoch mitunter Identitäten in plausible Geschichten integrieren, die sich durch beachtliche Mengen an *Eigensinn* auszeichnen. Dabei soll nicht impliziert sein, dass beispielsweise menschliche Akteure und/oder Systeme dieser Akteure in den Möglichkeiten ihres Seins (oder Aspekten von diesem) ewiglich unbestimmbar bleiben müssen – *Eigensinn meint hier schlichtweg, dass einige dieser Identitäten ihre Funktionalität in einem Kontext entfalten (und dort erzeugt werden) der durch Unwissen gezeichnet ist.* Da unser Sinn nicht alle Möglichkeiten dieser

oder jener Adresse bestimmen kann, werden wir im Moment der Überraschung dazu aufgefordert Eigensinn zu unterstellen. *Vernunft, Gesellschaft, Regel, Symbolik, Liebe usw. sind in diesem Sinne (sprachliche) Identitäten, die es uns erlauben Ordnungen zu erstellen und zu unterhalten obwohl und gerade weil wir gewissermaßen nicht jede Trajektorie in unserem Wahrnehmungsfeld vorhersagen und bestimmen können.* Zu jeder Zeit widerfahren uns Dinge von denen wir nicht genau wissen woher sie kommen und wohin sie gehen – weder haben wir in unserer alltäglichen Praxis die Ressourcen noch die Fähigkeiten um diese Durchgangsgeschichten in Gewissheiten zu verwandeln. Wenn es weiter gehen soll, wenn wir Räume konstruieren wollen in denen die Welt aus Richtungen kommt und in Richtungen geht, dann brauchen wir diese Identitäten, die das nicht vollkommen Unerwartete integrieren können; dann brauchen wir Begriffe, die mit einer Vielzahl an Bedeutungs- und Durchgangsgeschichten beschichtet werden können ohne dass dabei ihre Anschlussfähigkeit in der Kommunikation entfällt.

Wenn eine Landkarte punktförmige, ein-dimensionale Identitäten miteinander verbindet, dann müssten die Geisteswissenschaft demgegenüber Karten schaffen, in denen sie Möglichkeitsräume (z. B. den Leser, das Publikum) von Möglichkeits- zu Möglichkeitsraum führt, ohne dass in diesen Konstellationen Irritationen auftreten, die schließlich einen neuen Kartenentwurf notwendig machen würden. Selbstverständlich kann sie, in ihrer Sehnsucht nach mathematischer Präzision, diese Welten engführen, in dem sie immer kleinere (im Sinne der Anzahl der betrachteten Dimensionen der behandelten Identitäten) und immer formellere Untersuchungsvorhaben entwirft. Im Zuge dessen erstellt sie einen deskriptiven *Screenshot* ihrer Wirklichkeit nach dem anderen – je kleiner der Bildausschnitt, umso weniger flimmern die Ränder der somit fixierten Identitäten. *Es ist jedoch ein Irrtum, wenn man hofft, dass man sich durch institutionelle Formen, durch die legitimierende und schein-objektivierende Kraft von Zahlen und Methoden von der Verantwortung für einen Inhalt freisprechen könnte:* Selbstverständlich unterliegt auch diesen scheinbar *geschichtslosen* Bildern (Screenshots) eine Geschichte – ein semantisches Gerüst, dass Identitäten zu Identitäten verknüpft. Wer sich nicht um den vagen Sinn kümmern möchte, der riskiert, dass er eben auf dieser Ebene Kompetenzen einbüßt – und er riskiert, dass sich dann eben andere gesellschaftliche Akteure um den Sinn der Bilder kümmern, dass diese ihre je eigenen Geschichten mit nicht-widerständigen wissenschaftlichen Datenhäufchen anreichern – und dabei Sinn unterlegen, der womöglich vom Fotografen damals überhaupt nicht intendiert war.

Die Präzision der Vieldeutigkeit meint eben nicht eine vollkommene Willkür bei der Bildung der eigenen Aussagen. Sie trägt vielmehr der Tatsache Rechnung, dass die Geisteswissenschaften mit Möglichkeitsräumen hantieren müssen – und dass sie, wenn sie sich ausschließlich auf enge wie strenge Formen verlassen, entweder richtungslose Fragmente in den Diskurs werfen, und/oder, wenn sie sich dazu hinreißen lassen mit einer eindimensionalen erzeugten Welt schließlich die Wirklichkeit repräsentieren zu wollen, mit diesen Fragmenten lineare Verweise an Stellen erzeugen, wo eben diese keine Adäquatheit – wie auch keine Präzision – anbieten können. Ich plädiere entsprechend dafür, dass wir das *gefasste Vage* nicht per se als ein Hindernis oder als eine Schwäche von Beschreibungen klassifizieren, sondern dass wir (auch institutionell) wieder mehr mit dem Mehrdimensionalen zu arbeiten lernen. Wir müssen wieder mehr nach Außenseiten von Beschreibungen fragen; die „Wirklichkeit" wieder verstärkt als ein emergentes Phänomen zwischen Texten und Zeilen betrachten; poetische Formen des Ausdrucks nicht als prinzipielle Schwäche von Beschreibungen aburteilen. Die Essenz dieses Aufsatzes ist damit nicht eine Ablehnung strenger quantitativer und qualitativer Methoden oder formalistischer Beschreibungssprachen im Kontext sozialer Phänomene, sondern *ein Appell für eine Wissenschaft, die sich vermehrt bewusst macht, dass weite Teile ihrer Identitäten ihre Funktionalität einer gefassten Unschärfe verdanken* – und dass in diesem Kontext die Entwicklung einer präzisen wie auch abgleichbaren/falsifizierbaren Aussage jeden Einzelnen in die Pflicht nimmt, eine konsistente und komplexe Adresse zu entwickeln. Eine Adresse, die wiederum nur entwickelt werden kann, wenn wir uns, jeder für sich, den Abgründen neben den Formen aussetzen. φ

1 Vgl. Harrison White, Identity and Control – A Structural Theory of Social Action (Princeton, 1992), 6. (Übersetzung des Autors).

2 Olaf Breidbach, Das Anschauliche oder über die Anschauung von Welt (Wien, 2000), 22.

3 Siegfried J. Schmidt, Kognitive Autonomie und Soziale Orientierung (Münster, 2003), 44f.

Logik und Form

Über die Krux der Kommunikation anhand formaler Sprachen

Felix Reuß

hat Mathematik, Wissenschafts- und Technikphilosophie studiert, mit Ausflügen in die Ökonomie. Er interessiert sich für Logik und Modellierung sozialer Phänomene.

Kurt Gödel, einer der bedeutendsten Logiker des vergangenen Jahrtausends, sagte im Jahr 1933 nach einem Treffen des Wiener Kreises zum Thema Sprache: *„The more I think about language, the more it amazes me that people ever understand each other at all.“*[1] Dass also Sie, liebe Leserinnen und Leser, in der Lage sind die Thesen dieser Zeilen zu verstehen, kann bereits Auslöser für die freudige Verwunderung eines professionellen Logikers sein. Grundlegende Probleme der Kommunikation, die Sie beispielsweise gerade jetzt ganz automatisch lösen, überhaupt zu identifizieren und zu analysieren bereitet dieser Zunft von Wissenschaftlern noch heute große Schwierigkeiten.

Vergleichbar zu mathematischen Methoden versuchen sie dabei oft zentrale Fragestellungen in einzelne Aufgaben aufzuteilen und diese auf handhabbare Theorien zurückzuführen. Anstatt der Kommunikation mittels üblicher Sprachen, wie etwa Deutsch, Englisch oder Suaheli, vereinfacht sich das Problem erkennbar mit einer Einschränkung auf Kommunikation mittels leichter zu untersuchenden, nonverbalen, formalen Sprachen. Auch wenn diese Reduzierung der betrachteten Kommunikation zuerst radikal erscheint, ergibt sich ein breit gefächertes Forschungsfeld. So wird beispielsweise nahezu jedes naturwissenschaftliche, mathematische bzw. informationstechnische Wissen mithilfe von verschriftlichten mathematischen Formeln und dazu passenden Interpretationsmöglichkeiten kommuniziert. Der Zusammenhang zwischen eigentlichem kommunizierten Inhalt und der benutzten Verschriftlichungsart wird aber in keiner der spezifischen Fachdisziplinen gezielt untersucht.

Eine der für eben dieses Untersuchungsvorhaben notwendigen Arbeitshypothesen stammt aus der Semiotik: *Jedem Kommunikationsprozess liegen jedem Kommunikationsteilnehmenden bekannte Codes, Zeichen und Regeln zugrunde.*[2] Gäbe es nämliche keine gemeinsame epistemische Formalisierungsrundlage, also allseits bekannte Verschriftlichungsvorlagen und Interpretationsvorschriften, so wäre eine intentionale Verständigung unmöglich und jegliches Übermitteln von fachspezifischen Inhalten und Formeln würde zu einem individuellem Erkenntnisgewinn bzw. -verlust verkümmern, welcher aus subjektiver Interpretation der kommunizierten Zeichen besteht.

In der wissenschaftlichen Disziplin Mathematik ist beispielsweise der zentrale Kommunikationsprozess das Vermitteln von Theoremen und Beweisen. Neben den für jede Kommunikation notwendigen semiotischen Grundlagen (Codes, Zeichen und Regeln) ist ein mathematisches Theorem zudem notwendigerweise von einem mathematischem Kalkül und der dazugehörenden ideengeschichtliche Tradition abhängig, damit ein intentionales Verständnis des Theorems überhaupt erst möglich ist.

Die erfolgreiche Vermittlung eines mathematischen Theorems konstituiert daher simultan zwei, den Kommunikationsteilnehmenden notwendigerweise bekannten Regelsammlungen (semiotisch und mathematisch), die in insgesamt drei verschiedenen Ebenen der mathematischen Kommunikation eingeteilt werden können:

- Die Inhaltsebene (Theorem).
- Den Interpretationsrahmen (Ideengeschichte) und Kontext (math. Kalkül).
- Die Zeichen („+“, „-“, „:“, etc.).

Bereits anhand eines einfachen mathematischen Gesetzes, wie exempli causa der Transitivität der Gleichheitsrelation bzgl. natürlicher Zahlen (aus A = B und B = C folgt A = C) kann aufgezeigt werden, inwiefern die verschiedenen Ebenen und Regelsammlungen der mathematischen Kommunikation voneinander abhängen. Eine standardisierte Variante dieses Gesetz zu formalisieren um es schließlich kommunizieren zu können ist beispielsweise:

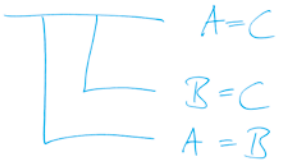
Variante 1: (*Standard*) Seien A, B und C natürliche Zahlen, wobei A = B und B = C, dann ist auch A = C.

$$\forall A,B,C \in \mathbb{N}: A=B \wedge B=C \rightarrow A=C$$

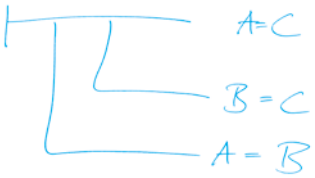
Die übliche (deutsche) Sprache, bzw. die dazugehörige moderne quantifizierte Formelschreibweise, bieten alleine sowohl keinen ausreichenden Kontext, als auch keinen brauchbaren Interpretationsrahmen um von der Darstellung des Gesetzes auf den eigentlichen Inhalt, also der Transitivität der Gleichheit von natürlichen Zahlen, zu verweisen. Ohne eine Vorstellung, wie Variablen mit natürlichen Zahlen etc. zusammen hängen, besteht der obige Satz hauptsächlich aus einzelnen Buchstaben, Zeichen und ein paar unzusammenhängenden Wörtern. Erst im Hinblick auf einen, nach der semiotischen Arbeitshypothese allen Kommunikationsteilnehmenden bekannten, mathematischen eindeutigen Kontext und Interpretationsrahmen, wie z.B. die Peano-Arithmetik, ist es möglich, den Satz bzw. die Formel mit dem Gesetz eindeutig zu identifizieren und damit zweifelsfrei zu kommunizieren.

Eine weitere Variante dieses Gesetz (bzgl. der Peano-Arithmetik) zu formalisieren und zu kommunizieren ist eine Verschriftlichung nach den Regeln der Begriffsschrift[3] von Gottlob Frege:

Variante 2: (*Begriffsschrift*) [Abkürzungen wie oben]



In die übliche (deutsche) Sprache übersetzt bedeutet dies: „Es ist beurteilbar, dass aus der *Gleichheit der Zahlen A und B* und der *Gleichheit der Zahlen B und C* die *Gleichheit der Zahlen A und C* geschlossen werden kann.“ Die Bejahung dieses Urteils, also „es ist wahr, dass aus der *Gleichheit der Zahlen A und B* und der *Gleichheit der Zahlen B und C* die *Gleichheit der Zahlen A und C* geschlossen werden kann“ wird mithilfe der Begriffsschrift zu:



Die Begriffsschrift gilt insgesamt als die erste (zweidimensionale) Darstellungs- bzw. Verschriftlichungsmethode von Formeln der Prädikatenlogik zweiter Stufe. Hierdurch besitzen die beiden bisher aufgezeigten Varianten eine Gemeinsamkeit: Die herangezogenen Verschriftlichungsmethoden (die übliche (deutsche) Sprache inkl. quantifizierter Formelschreibweise und die Begriffsschrift) können jeweils Formeln der Prädikatenlogik zweiter Stufe darstellen. In diesem Sinne sind sie also gleich mächtig. Ein wesentlicher Unterschied, neben der offensichtlichen Zweidimensionalität der zweiten Variante, ist der veränderte Kontext und Interpretationsrahmen. Während Ausdrücke der ersten Formalisierungsvariante explizit mathematische Strukturen beschreiben, stellen Ausdrücke der Begriffsschrift potentielle Urteile (keine Dinge) dar, die entweder als *wahr* oder *falsch* gelten können.

Ein weiterer Unterschied zwischen diesen Varianten ist die implizite Bezugnahme auf ein logikbetreibendes bzw. urteilfällendes Subjekt. Während die übliche (deutsche) Sprache in Verbindung mit der Peano-Arithmetik als Kontext eine mathematische Struktur beschreibt und somit unabhängig von jeglichem metasprachlichen Subjektbezug ist, benötigt die Begriffsschrift als Voraussetzung die Existenz eines urteilfällenden Subjekts, da sie ausschließlich auf Urteilen aufbaut und keinen objektiven Bezugsrahmen besitzt. Die Peano-Arithmetik gibt hier dem jeweiligen Subjekt nur den Rahmen vor, in dem das Urteil gefällt wird. Der eigentlichen Interpretationsvorschrift der ersten Kommunikationsvariante stellt die Begriffsschrift also den metasprachlichen Subjekt bzw. Urteilsbezug entgegen, verliert aber auch die metasprachliche Objektivität. Anstatt wissen zu müssen, wie beispielsweise A=B interpretiert wird, ist es notwendig zu wissen, wie über A=B geurteilt werden kann.

In Freges Wissenschaftsauffassung gelten Ausdrücke der Begriffsschrift, also potentielle Urteile, als grundlegender Gegenstand. Da diese Urteile in einem Kontext eingeordnet sind und damit in mögliche Rahmen für eine Urteilsfindung, ist somit Logik als theoretisches Fundament aller Wissenschaften fixiert. Wird die Begriffsschrift als Formalisierungs- bzw. Verschriftlichungsmethode in Freges Sinn benutzt, geht damit auch notwendigerweise die Entscheidung für eine reduktionistische Wissenschaftsauffassung einher.

Vergleichbar dazu legt Spencer-Brown die Mathematik als Ausgangspunkt einer reduktionistischen

Auffassung von Wissen fest. Logik ist für ihn dabei lediglich eine Anwendung bzw. Interpretation seines mathematischen Indikationskalküls.[4] Dieser Kalkül beruht dabei auf der grundlegenden Idee des Unterscheidens und Indizierens. Ein Zustand, wie z.B. „wahr“, kann in diesem Kalkül beispielsweise nur durch eine Indizierung desselben von seinem Gegenteil, hier „falsch“, unterschieden werden. Die dritte Variante zeigt also eine Darstellungsweise des Gesetzes über die Transitivität der Gleichheit von natürlichen Zahlen mithilfe Spencer-Browns für die Aussagenlogik interpretiertem (fAi) Indikationskalküls.

Variante 3: (*Laws of form*) [Abkürzungen wie oben]

Elementare Aussage des (fAi) Indikationskalküls sind hierbei wie folgt zu verstehen, wobei es nur darauf ankommt, was in einem Kreis steht und was außerhalb:

in Worten	Formel (aussagenlog.)	Indikationskalkül (Interpretation)
nicht A	$\neg a$	(a)
A oder B	$a \vee b$	ab
A und B	$a \wedge b$	(a)(b)
A impliziert B	$a \rightarrow b$	(a) b

Zudem bezeichnen Großbuchstaben Aussagen und der jeweilige Kleinbuchstabe deren Wahrheitsgehalt.

Neben der gemeinsamen Zweidimensionalität der Darstellungsweisen teilen die letzten beiden Varianten, im Gegensatz zur ersten, eine starke semantische Auffassung des Interpretationsrahmens und Kontextes. Spencer-Browns (fAi) Indikationskalkül trennt, ebenso wie die Begriffsschrift Freges, klar zwischen beschriebener Struktur und semantischer Bedeutung der eigentlichen Aussage. Eine Aussage A ist im (fAi) Indikationskalkül als eine Art Name (Index) für ihren Wahrheitswert a zu verstehen und besitzt daher, äquivalent zu den potentiellen Urteilen in Freges Begriffschrift, keinen unmittelbaren Bezug zur Außenwelt. Spencer-Brown nimmt, ebenso wie Frege, Bezug auf ein logikbetreibendes bzw. unterscheidendes und indizierendes Subjekt, da die dem Indikationskalkül zugrunde liegenden Ideen des Unterscheidens und Indizierens von ihm als nicht unabhängig von einem Unterscheider bzw. Indizierer aufgefasst werden. Ebenso ist die Wahl der aussagenlogischen Interpretation des (mathematischen) Indikationskalküls für ihn willkürlich.

Im Gegensatz zu Freges Begriffsschrift indizieren Aussagen Spencer-Browns (fAi) Indikationskalküls jedoch den Zustand 'wahr' oder 'falsch' und sind nicht als 'wahr' oder 'falsch' zu beurteilen. Ein Unterschied zwischen dieser Variante und den ersten beiden ist die eindeutige Leserichtung der verschriftlichten Formeln aufgrund der jeweils verwendeten Zeichen. Während die ersten beiden Varianten Leserichtungen „von links nach rechts“ bzw. „von links nach rechts und unten nach oben“ voraussetzen und damit eine eindeutige Reihenfolge festlegen, legt die Leserichtung „von innen nach außen“ der letzten Variante keine eindeutige Reihenfolge fest. Eindeutige Übersetzungen bzgl. des syntaktischen Aufbaus und somit auch eindeutige Interpretationen von Aussagen des (fAi) Indikationskalküls in beispielsweise der Begriffsschrift oder üblichen Sprachen sind damit unmöglich. Mathematische Strukturen, sowie Gesetze können demgegenüber dennoch eindeutig dargestellt werden.

Eine Krux der Kommunikation anhand formaler Sprachen ist also, dass bereits Variationen einzelner Verschriftlichungsmethoden nicht nur rein syntaktische und darstellungsbedingte Unterschiede erzeugen können, sondern auch wesentliche inhaltliche Abweichungen. Die Form eines Theorems ist also ein Teil desselben. Allgemein ausgedrückt kommt es also nicht nur darauf an, was kommuniziert wird, sondern auch wie.

„Den Stoff sieht jedermann vor sich, den Gehalt findet nur der, der etwas dazu zu tun hat, und die Form ist ein Geheimnis den Meisten.“[5] φ

1 Hao Wang, Reflections on Kurt Gödel (Cambridge: MIT Press, 1987), 95.

2 Umberto Eco, Jürgen Trabant (Übersetzer), Einführung in die Semiotik (Lindenberg: Fink, 1994), 20.

3 Gottlob Frege, Begriffsschrift und andere Aufsätze (Zürich: Georg Olms Verlag, 1964), 1–24.

4 George Spencer-Brown, Laws of form (Portland: Cognizer Co., 1994), xix–xxx u. 112–135.

5 Johann Wolfgang von Goethe, Werke - Einzelheiten, Maximen und Reflexionen (Stuttgart: Cotta, 1833).

Katastrophen provozieren

Warum gehen Menschen unkontrollierbare Risiken ein?

Heute leben auf der Erde gleichzeitig über sieben Milliarden Menschen. Das sind so viele, wie bis zur Industrialisierung insgesamt geboren worden waren. Um das Leben für alle Menschen auf der Erde zu ermöglichen, greifen wir in die Natur ein und besiedeln immer abgelegenere und gefährlichere Gebiete. Nach der Industrialisierung erfasst uns nun die Digitalisierung, in der sämtliche Informationen digital gespeichert und vernetzt werden. Computer übernehmen immer mehr Arbeit und unterstützen die Versorgung von Bedürfnissen und Begierden der vielen Menschen auf der Erde. Die intelligenten Computer und Server verlangen enorme Energiemengen. Auf der gierigen Suche nach Energiequellen gehen Menschen hohe Risiken ein, die ihren Mitmenschen und sicher auch späteren Generationen teuer zu stehen kommen werden.

Seit Mitte des 20. Jahrhunderts steigt der Energieverbrauch weltweit rasant an. Dieses Phänomen wird das 1950er Syndrom genannt. Zu Beginn dieser Entwicklung begann man in Italien mit dem Bau eines Staudamms bei Vajont, einem ambitionierten Projekt mit dem die Stromversorgung Venedigs gewährleistet werden sollte. Das Energiegewinnungsprojekt hätte das größte seiner Zeit werden sollen, endete aber vor seiner Fertigstellung mit einer Katastrophe.

Erst langsam klärt sich auf, was damals wirklich geschehen ist. Es handelte sich in jedem Fall um eine von Menschen verursachte Naturkatastrophe. In einem Artikel der Süddeutschen Zeitung wirft Axel Bojanowski der Adriatischen Elektrizitätsgesellschaft SADE, die mit dem Bau beauftragt war, sowie der damaligen Regierung vor, grob fahrlässig gehandelt zu haben. Sämtliche Bedenken wurden ignoriert, unangenehme Gutachten unter Verschluss gehalten und warnende Journalisten verklagt.[1] Bis sich am Abend des 9. Oktober 1963 eine 270 Millionen Tonnen schwere Flanke von dem Berg Monte Toc löste und in den bereits aufgestauten See stürzte. Durch den Aufprall entstand eine Schallwelle, die die über dem Seespiegel liegende Stadt Casso komplett zerstörte. Sofort danach türmte sich eine 240 Meter hohe Welle auf, die über die Staumauer schwappte und die Ortschaften Longarone, Pirago, Villanova, Rivalta und Fae vernichtete.[2] Das Durchsetzen des riskanten Bauvorhabens, gegen alle begründeten Bedenken, kostete zweitausend Menschen das Leben.

War die Katastrophe abzusehen? Hätte man die Bevölkerung retten können? Wer trägt die Verantwortung für solche, von Menschen gemachten Katastrophen? Gravitative Massenbewegungen wie Hangrutschungen können heutzutage relativ gut abgeschätzt werden. Zuverlässige Untersuchungen sind allerdings sehr aufwendig und teuer, da die gefährdeten Gebiete meist kaum bis gar nicht begehbar sind. In Vajont wurden mehrere Untersuchungen gemacht und Gutachten erstellt, die genau das vorhergesagt haben, was später passierte. 1968 begann ein Prozess gegen die Verantwortlichen des Bergsturzes von Vajont. Einer der beteiligten Bauingenieure hatte kurz zuvor Selbstmord begangen, andere Angeklagte wurden aus Mangel an Beweisen freigesprochen. Die relativ hohen Haftstrafen wurden später durch ein Appellationsgericht verringert.[3] Sechs Ortschaften wurden vernichtet und zweitausend Menschen haben ihr Leben verloren, weil ein Energiekonzern und die damalige Regierung die Gefahr nicht gesehen haben oder nicht sehen wollten.

Machte der Ehrgeiz danach, sich über die Natur emporzuheben, die Ingenieure blind vor den Gefahren? Oder waren es die hohen Investitionskosten, die den Energiekonzern bei einem Rückzug vielleicht ruiniert hätten? Warum wurde das Projekt von öffentlicher Stelle überhaupt genehmigt? Noch bevor die großen Gefahren bekannt wurden, formierten sich in der Bevölkerung Proteste gegen den Bau des riesigen Staudamms, der zudem die Enteignung und Umsiedelung vieler Familien erzwang. Vielleicht haben die Ingenieure die Warnungen nur als Auswüchse der Protestbewegung

Lisa Krammel
schreibt momentan zwei Masterarbeiten, eine über die Philosophie der Arbeit und eine andere über Hangrutschungen in Bosnien; und ist erstaunt, wie doch alles irgendwie zusammenhängt. Zwischendrin organisiert sie beim Science Café mit und verdient ihr Geld abends in einer Kneipe.

gegen die Enteignungen infolge des Dammbaus wahrgenommen. Das Projekt sollte das größte seiner Art werden, mit einer bis heute nicht übertroffenen Staudammhöhe. Das wollten sich die Regierungsstellen und SADE nicht entgehen lassen.

Der Bau von Staudämmen erfordert große Flächen. Deswegen müssen häufig Anwohner umgesiedelt werden. Vor allem in China kommt es dabei immer wieder zu Enteignungen. Die aufgestauten Wassermassen bergen noch dazu ein großes Potential für Katastrophen in sich und stellen als Ziel terroristischer Anschläge eine große Gefahr dar. Die Unfälle in den gigantischen chinesischen Staudämmen kosteten seit 1960 mindestens 30.000 Menschen das Leben.

Wasserkraft nimmt den größten Teil der „erneuerbaren Energien“ ein, zerstört jedoch auch Lebensräume von Menschen, Tieren und Pflanzen nachhaltig. Die Ausmaße der Katastrophen von Atomkraftwerken sind vergleichbar, nur weniger sichtbar. Unsere Hightech-Zivilisation verschlingt Unmengen an Strom und die verheißungsvolle Kernfusion hat sich noch nicht als Lösung für die Energieprobleme erwiesen. Um den zunehmenden Strombedarf zu stoppen, müsste man die weitere Digitalisierung aufhalten. Nach einer Studie der TU Dresden wird das Internet 2030 bereits so viel Strom verbrauchen, wie heute die gesamte Weltbevölkerung.[4] Die gigantischen Herausforderungen, so wie auch die möglichen Risiken, treiben die Ingenieure erst recht an, immer größere und immer unmöglicher erscheinende Projekte zu planen. Politiker wollen sich profilieren und Wachstum ermöglichen, um Arbeitsplätze zu schaffen. Deshalb stärken sie den Planern der Großprojekte den Rücken und provozieren extreme Reaktionen der Natur.

Beim Spaziergang über die Mauer eines gigantischen Staudamms kann einen leicht das Gefühl übermannen, Herrscher über die Natur zu sein. Einen Kampf gegen die Natur können wir Menschen aber nicht gewinnen. Was uns bleibt, ist das ständige Erneuern und Erweitern unseres künstlichen Lebensraumes. Katastrophen, wie jene in Vajont, wurden eindeutig von Menschen hervorgerufen. Vor nicht allzu langer Zeit sprach man noch von der „Rache Gottes“ und eigentlich noch immer von der „Rache der Natur“. Erdbeben, Tornados, Erdrutsche und Überschwemmungen kommen in der Natur auch unabhängig vom Menschen vor, aber erst durch die Anwesenheit und die Eingriffe

Mattmark-Stausee (Schweiz)
Foto: Lisa Krammel

der Menschen werden sie zu lebensbedrohlichen Gefahren. Durch die Einengung von Flüssen und die Besiedlung exponierter Flächen provoziert der Mensch Naturkatastrophen.

Durch sorgfältige Sicherheitsmaßnahmen können Risiken minimiert werden. Aber nicht alle Staaten können sich Hangüberwachung, flächendeckende Wetterstationen und Hochwassermanagement leisten. Im Mai 2014 wurde ein afghanisches Dorf völlig unerwartet unter einer riesigen Schlammlawine vergraben. Die Zahl der Toten wird auf ungefähr zweitausend geschätzt. Zu einem derartigen Ereignis wird es in Deutschland wahrscheinlich nicht kommen. Der höchste Berg, die Zugspitze, wird Tag und Nacht überwacht. Jede Bewegung im Berg wird erfasst und bei außergewöhnlichen Beobachtungen werden sofort die zuständigen Stellen informiert. Intelligentes Hochwassermanagement reguliert je nach Wetterprognose die Pegelstände der Flüsse automatisch. Sollte das nicht genügen, sind wir immer noch bestens vorbereitet: Soldaten helfen Sandsäcke zu stapeln und Keller auszupumpen, mit Hilfe von Booten und Hubschraubern können Menschen aus ihren Häusern evakuiert werden. Dabei besteht die größte Herausforderung darin, widerspenstige Personen aus ihren Häusern zu holen, denn nicht alle überlassen ihr Hab und Gut freiwillig den Fluten. Sachschäden sind meistens die schlimmste Folge von Katastrophen in Deutschland und anderen „hochentwickelten“ Staaten.

Laut den Statistiken der Münchner Rück verzeichneten die USA und Japan die teuersten Schäden durch Naturkatastrophen seit 1980. Die meisten Toten forderte 2010 ein Erdbeben in Haiti und 2004 der Tsunami in Indonesien, Sri Lanka und Indien.[5] Ein Bericht des Intergovernmental Panel for Climate Chance (IPCC) über Extremereignisse bestätigte 2011 die These, dass Entwicklungsländer die Katastrophen mit den meisten Toten zu beklagen hätten. Dieser Fakt kann gut mit zwei Begriffen aus dem Katastrophenmanagement erklärt werden: *Exposure* und *Vulnerability*. Erster steht für die Ausgesetztheit von Menschen, Wohngebäuden, öffentlichen Einrichtungen, Infrastruktur und Kulturgütern in gefährdeten Gebieten. Zweiter bezeichnet die Verletzbarkeit der jeweiligen Bevölkerung, erdbebensicher gebaute Gebäude sind weniger verletzlich. Hochentwickelte Katastrophenschutzmaßnahmen verringern die Zahl der Toten bei Katastrophen und reduzieren damit die Verletzbarkeit. Die Ausgesetztheit ist in entwickelten Staaten höher und damit die ökonomischen Schäden, trotzdem sterben bei extremen Naturereignissen weniger Menschen als in Entwicklungsländern.

Der Begriff des Risikos verbindet die Wahrscheinlichkeit, dass ein Extremereignis eintritt, mit der Höhe des erwarteten Schadens. Sobald die Menschen in von Erdbeben gefährdeten Gebieten, in Küsten- oder Bergregionen leben, sind sie großen Gefahren und damit Risiken ausgesetzt. Erst recht birgt das Leben in Gebieten mit Risikotechnologien, wie Atomkraftwerken oder unterhalb von Staudämmen und in der Nähe kanalisierter Flüsse, viele Risiken. Wie aber gehen die Menschen mit den lebensbedrohlichen Gefahren in ihrem Lebensraum um? Der Katastrophen-Historiker Gerrit Schenk erklärt, dass sich Menschen an die Risiken gewöhnen und anpassen: „Wir haben als Menschheit schon immer mit diesen Gefahren gelebt und können vermutlich gar nicht anders, als auch weiterhin mit ihnen zu leben.“[6] Auch genießen Menschen, die an exponierten Berghängen wohnen, eine fabelhafte Aussicht, wer will darauf schon verzichten? – No risk, no fun! – Nur sind die Menschen, die von den Vorteilen profitieren, meistens nicht dieselben, die auch die Risiken tragen müssen. Für die Ingenieure und ihre Auftraggeber ist es leicht, diese Risiken einzugehen, da sie in vielen Fällen nur von den Vorteilen profitieren und die Auswirkungen ihrer Großprojekte nicht am eigenen Leib zu spüren bekommen. Der menschgemachte Klimawandel, dessen Auswirkungen wir bereits spüren können, wird diese Ungerechtigkeiten noch verschärfen. φ

1 Axel Bojanowski, Als der Berg in den See fiel, Sueddeutsche.de, 19.03.2010.

2 Thomas Glade und Richard Dikau, Gravitative Massenbewegungen – vom Naturereignis zur Katastrophe, in: Petermanns Geographische Mitteilungen, 145, 2001/6, 47.

3 Georg Küffner, Ein Tsunami im Stausee, Faz.net, 09.10.2013.

4 Ulrich Clauß, Wie das Internet zum Klimakiller wird, Welt.de, 25.05.2011.

5 Munich Re, NatCatSERVICE, 2015.

6 Gerrit Schenk, „Risiken sind bekannt, werden im Alltag jedoch ignoriert“, Zeit.de, 15.3.2011.

Welche Rolle spielt

Liebe Philosophen, bitte schweigt worüber ihr nicht reden könnt … oder steht zur politischen Dimension eurer Gedanken!

Max Roßmann

Geboren 1987, Chemieingenieur (B.Sc.) und Technikphilosoph (M.A.). Forschte in São Paulo und Freiburg zu Bioenergie. Schrieb seine Masterarbeit zum Thema „Legitimation und Bürgerbeteiligung – Theoretische Begründung am Beispiel des Netzausbaus". Tritt auf als Science-Slammer und spielte in diversen Rock-, Ska- und Punkbands.

Immanuel Kant fasst die großen Fragen der Philosophie folgendermaßen zusammen:

1. Was kann ich wissen?
2. Was soll ich tun?
3. Was darf ich hoffen?

Gerade in Zeiten großer Unsicherheit stellt sich immer häufiger die Frage „Was soll ich tun?". Mangels großer Propheten wird die Antwort dann oft voreilig in der Philosophie gesucht, die sich das schließlich zur Aufgabe gesetzt hat. Das Fundament wird dabei sowohl fachlich als auch theoretisch nur sporadisch hinterfragt. Die anhaltende Euphorie über Ethikkommissionen und Lebenshilfen gegen Burnout lassen mich nun Kants erste Frage mit Wittgensteins bekanntestem Statement beantworten: „Liebe Philosophen, bitte schweigt worüber ihr nicht reden könnt"[1]! Was gut ist für die Allgemeinheit und für Jedermann könnt ihr nicht wissen. In vielen Fällen fehlt euch nicht nur das Hintergrundwissen, um praktisch nützliche Hinweise zu geben und an einem Dialog mit anderen Disziplinen und Ansichten sinnvoll teilzunehmen, sondern auch die Bescheidenheit, dies zuzugeben.

„Doch ich muss reden, auch wenn ich schweigen soll!" entgegnet die Hamburger Indieband Tocotronic. Um das Schweigen zu brechen und Wittgensteins zweite linguistische Wende zu vollziehen, sei auf eine Verbindung von Kants ersten beiden Fragen hingewiesen. Ziel sei es, Handlungsmöglichkeiten aufzuzeigen, indem man einen Schritt hinter die Fragen zurücktritt: „Der Philosoph behandelt eine Frage; wie eine Krankheit".[2] Um die Symptome der Krankheit zu deuten, fragt Wittgenstein nach der Bedeutung eines Satzes im sprachlichen Gebrauch. Begriffe erhalten ihre Bedeutung in ihrer eigenen Verwendungsgeschichte innerhalb verschiedener lebendiger Kulturen, Subkulturen und Traditionen. Wie wir die Frage „Bist du krank?" verstehen, unterscheidet sich je nach dem Kontext, in dem gefragt wird. Der Kontext schafft damit auch die Verbindung zur Soziologie: Wie wir die Fragen, Antworten und Aussagen verstehen, hängt von der bis dorthin geschehenen Kommunikation ab.

Kommunikation beschränkt sich nicht nur auf Worte, sondern umfasst auch die Deutung von Betonung, Gesten, Kleidung und dem Auftreten. Wir fassen unsere Erfahrung in den Rollen, wie der eines Wissenschaftlers, Kellners, Demonstranten oder Hippies zusammen und rufen diese Schemata zur Deutung im Gesprächsverlauf ab. Entgegen aller Etikette und Höflichkeit – ist das nicht der eigentliche Grund, warum wir wissen wollen, mit wem wir es zu tun haben? In Gesprächen mit Studenten interessiert uns das Studienfach, bei Rentnern das Hobby und wenn mal jemand arbeitet, die Branche, die Firma oder sogar das Gehalt. Bemühungen diesen Fragen unbeschadet auszuweichen sind nahezu unmöglich. Bei einer Frage zu vegetarischer Ernährung kategorisieren wir die Antwort eines Hippies anders als die einer Wurstfachverkäuferin oder Ökotrophologin. Einem Philosophen wird in industriellen Kontexten zugeschrieben, dass er sich nur mit Unsinn beschäftige und später mal Taxi fahre. In anderen Kontexten nimmt man an, dass er auf Grund unbeschreiblicher Weisheit Antworten kenne zu Fragen, von denen er keine Ahnung hat.

Die Aussagen von Experten beruhen häufig auf Spekulation, Halbwissen und Gerüchten, behauptet Paul Feyerabend – seines Zeichens Experte für die Anarchie in der Wissenschaft. Konkrete und aktuelle Fragen betreffen meist gemäß ihrer Natur einen Forschungsstand, der noch nicht durch das Peer Review einer Scientific Community abgesichert ist. Eine bessere und unabhängige Wahrheit scheint es nicht zu geben.

Ethik im Alltag?

Die philosophische Praxis zählt: Ethische Diskurse können unseren Alltag bereichern

Welche Rolle spielt Ethik, als philosophische Disziplin, in unserem Alltag? Die Frage ist vage formuliert, und da eine der beliebtesten philosophischen Tätigkeiten im Unterscheiden und Klären von Begriffen besteht, sollten wir uns über wenigstens drei Aspekte verständigen.

Erstens: Was ist „Moralphilosophie"? Gerade darüber ließen sich lange Betrachtungen anstellen. Wenn wir, zweitens, von „unserem Alltag" sprechen, scheint mir eine genaue Klärung jedoch verzichtbar und ein alltägliches Verständnis ausreichend. Es geht nicht nur um die universitäre Moralphilosophie in meinem Alltag bzw. Curriculum, sondern um etwas wie eine Summe der akademischen Beschäftigung mit allem, was Regeln und Vorschriften für das menschliche Handeln angeht, wie sie auch außerhalb der Spezialistenkreise verständlich und brauchbar ist – in Faustregeln und Entscheidungshilfen, auch in Analysen der eigentlichen Interessenskonflikte. Ob die typischen Dilemmata, mit denen sich in Seminaren die üblichen Theorien gegeneinander ausspielen lassen (wenn Verwandte gleichzeitig mit fremden Menschen in einen reißenden Fluss stürzen, wenn der Mörder meines Gastes an der Wohnungstür klingelt, wenn ich die Weiche für einen unkontrollierbaren Zug stellen kann, etc. pp.) noch zum Alltag gehören, lasse ich dahingestellt. Es bleiben genügend Entscheidungssituationen, in denen moralische Gründe „eine Rolle spielen". Das, drittens, lässt sich nach einer beliebten Unterscheidung entweder deskriptiv oder normativ verstehen. Im ersten Fall hätten wir eine empirische Frage, die Philosophen besser nicht beantworten, die in ihrem Zugeständnis an die Aussagekraft der Wirklichkeit oft bei ihren eigenen Intuitionen Halt machen. Unabhängig davon, ob wir im Alltag tatsächlich moralische Gründe anerkennen (oder ob es sich um verkappte egoistische Motive oder Aberglauben handelt), soll die Frage also lauten: Sollte Moralphilosophie in unserem Alltag eine Rolle spielen?

Üblicherweise werden diese grundsätzliche und daneben speziellere Fragen ohne Bezug auf die Philosophie gestellt, z. B. einfach: Gibt es moralische Tatsachen, gibt es moralische Gründe, die man im Handeln berücksichtigen muss? Sodann: Darf ich verwandte, geliebte, bekannte oder mir in anderer Weise nähere Menschen gegenüber anderen bevorzugen? Darf oder soll ich unter bestimmten Umständen lügen? Inwiefern müssen wir Tiere moralisch berücksichtigen? Ein Teil der Aufmerksamkeit gilt dann den Wörtchen „dürfen", „sollen" und „müssen", und es wird über Art und Grad der Verbindlichkeit diskutiert, die hinter moralischen Sätzen wie „Du sollst nicht töten!" und „Man darf nicht lügen!" stehen. Das Interessante dagegen an unserer Formulierung der Frage ist, dass nicht die Ergebnisse, sondern die Praxis der Philosophie in den Blick genommen wird.

Man hört ab und zu, dass Philosophie „im Lehnstuhl" betrieben werde oder zumindest betrieben werden könne. Dabei scheint mir der größte Vorteil des Lehnstuhls die Bequemlichkeit beim Lesen zu sein, das einen großen Teil des akademischen Philosophierens ausmacht.

Zu den Klassikern der Disziplin Moralphilosophie zählen Texte der ältesten Philosophen, v. a. Platon und Aristoteles. Epikur und die nicht so eindeutig mit einer Person verbundene Lehre der Stoiker vervollständigen das Quartett der wichtigen antiken Schulen, die wir zu unseren Vorgängern zählen. So unterschiedlich die Antworten ausfielen, die die Schulen auf moralische Fragen gaben, hatten sie wenigstens eines gemeinsam: sie waren von ihrem jeweiligen Weltbild, ihrer Metaphysik abgeleitet. Wie man zu leben, wie man zu handeln hatte, ergab sich aus ▽▽▽

Oliver Schrader
studiert seit 2011 Philosophie an der LMU München. Für diese Ausgabe von *fatum* schreibt er aus Rom.

Fakten und Annahmen werden interpretiert. Selten sind sich die Experten einig. Trotzdem wird ihnen vertraut. Mit ein paar Fachbegriffen und Hang zum Schauspiel übt sich schnell was Thomas Mann als wichtigste Lehre seiner kurzen Universitätslaufbahn bezeichnete: Fachwissen gekonnt vortäuschen. So wird ein Jeder zum Experten oder Philosophen.

Pragmatisch betrachtet macht eine gute Theorie etwas Brauchbares sichtbar. Sie zeigt ähnlich einer Brille Klarheit aus verschwommener Unschärfe. Sie zeigt erfolgversprechende Möglichkeiten auf, ohne Garant für eine hinter dem Licht stehende Wahrheit zu sein.

Bei Star Wars ist Macht das Medium der Jedi Ritter, in der Theorie Niklas Luhmanns das Medium der Politik. In beiden Fällen beschreibt Macht die Möglichkeit, andere zu beeinflussen. Wenn Experten und Philosophen unser Handeln durch öffentliche Statements beeinflussen, handeln sie politisch. Ihre Urteile bleiben nicht gemäß den Idealen der Wissenschaft neutral im öffentlichen Raum stehen. Die Anerkennung ihrer Ausbildung, ihres Sprachstils, ihrer Theorien sowie die rechtliche Bindung von Gutachten in Entscheidungsstrukturen geben den Experten Macht. Macht über die Zumutung von Stromtrassen, Umweltschäden und Armut sowie sexueller und religiöser Freiheiten und Belästigung. Experten schreiben diese Spielregeln mit. Sie bestimmen die Anforderungen eines Arguments nach ihren eigenen Vorstellungen von Rationalität. Der Nutzen von Fachwissen, Theorie und Forschungsmethodik soll nicht unterschlagen werden, aber Mitreden wird schnell unmöglich, wenn man nicht genau die gleichen Bücher gelesen hat wie die Experten. Hat man deshalb kein Gefühl und keine berechtigte Meinung? Auch religiöse Argumente verlieren in einer säkularen Fachsprache ihre Schlagkraft und Bedeutung. Die Gelehrten zwingen in ihrer Fachsprache schnell zu Einsicht. Ihre Werte und Moralvorstellungen spielen dabei eine große Rolle – ohne dass dies hinreichend reflektiert oder kommuniziert wird.

Gemeinschaft fordert den Willen zu Verständigung und eine verständliche Sprache, die nicht a priori andere ausschließt. Eine Sprache, die auch vor Bildern, Erzählungen und Mythen nicht zurückschreckt. Gerade in einer Demokratie genügt es nicht, blind dem besten Redner hinterherzulaufen oder vor vermeintlicher Komplexität zu resignieren. Philosophie und Wissenschaft sind politisch, wenn sie den Anspruch erheben zu wissen, was richtig ist und was richtig ist für wahr zu halten. Philosophieren, Bescheid zu wissen und zu argumentieren, ohne dabei für seine eigene Meinung einzutreten, ist ein Spiel der Geselligkeit – aber ist das all unser Anspruch? Der faktische Geltungsanspruch auf Richtigkeit hingegen ist ein politisches Statement. Er ist Angriff und macht verletzlich. Und er ist wichtig: Liebe Philosophen, bitte schweigt worüber ihr nicht reden könnt, oder steht zu der politischen Dimension eurer Gedanken. Aber schweigt nicht! Engagiert euch gegen Isolation und Intoleranz! Man sucht sich seine Einstellung und Werte nicht aus, sondern wird zunächst hineingeboren, bzw. hineinsozialisiert. Wenn „die da Oben“ im „Rauch über Frankfurt“ nicht auch das Ergebnis der Hilflosigkeit der Ärmeren gegenüber ihrer Politik sehen lernen, findet nie Austausch statt. Und auch die letzten Demonstranten müssen lernen, dass Gewalt gegen Menschen für politisch erfolgreiche Argumentationen kein akzeptierter und kein akzeptabler Sprachstil ist. Doch bereits diese sprachliche Unterscheidung in der Form „arm/reich“ anstelle von Nationen und Mentalitäten strukturiert einen Konflikt auf seine Weise. Eine Ethik im Alltag könnte diese moralische Dimension mit ihren politischen Folgen reflektieren. Philosophieren heißt sich Bewusstwerden über die Möglichkeiten, die Welt zu betrachten, und dessen Folgen.

Zwischen Determination und existenzialistischer Selbstbestimmung steht die Hoffnung: Man kann hoffen, dass Menschen die Gelegenheit bekommen, Fehler zu machen und über ihre Einstellungen und Fehler zu reflektieren; dass Menschen weiterhin im Sinne ihrer Selbstachtung versuchen sich gegenseitig und nicht nur sich selbst zu bereichern; dass ihr Einfühlungsvermögen ihnen dazu Gelegenheit gibt, den anderen seinen Bedürfnissen und Gefühlen entsprechend zu behandeln – so dass dieses Bemühen eine allgemeine Maxime werden könne und auch Herr Kant irgendwie glücklich wird. Doch „pure Vernunft darf niemals siegen“! φ

Literatur

Erving Goffman, Wir alle spielen Theater.

Karl Paul Feyerabend, Erkenntnis für freie Menschen.

Niklas Luhmann, Ökologische Kommunikation.

Michael Ende, Momo.

1 L. Wittgenstein, Tractatus logico-philosophicus, § 6.5.3.

2 L. Wittgenstein, Philosophische Untersuchungen, §255.

der Beschaffenheit der Welt, in der man lebte und handelte. Platon und die Stoiker orientierten sich am stärksten an „jenseitigen“, höheren Prinzipien, kannten ein Weltgericht (darüber Platon am Ende der „Politeia“) bzw. ein deterministisches Schicksal und entwickelten daher die „strengsten“ Moralvorstellungen: Platon ging es allein um das verabsolutierte Gute, für die Stoiker bestand die Tugend schlicht darin, sich freiwillig ins Schicksal zu fügen. Aristoteles und Epikur hatten ihre eigene Metaphysik, trauten aber ihren Sinnen mehr zu – in der Erkenntnis wie auch in der Beurteilung des Guten, das damit zu seiner richtigen auch eine angenehme Seite erhalten konnte.

Der berühmteste Lehnstuhl, nebenbei gesagt, ist vielleicht der, in dem Descartes, in einen Mantel gehüllt, am Kamin saß und zweifelte. Was Descartes zu den „Meditationes“ und nach verbreiteter Ansicht die Philosophie in die Moderne führte, fand sich in nuce schon im zuvor erschienen „Discours“, dort erweitert um einen Abschnitt zur morale. In diesem stellte Descartes vorläufige Prinzipien vor, nach denen er sich richten wollte, um im Handeln nicht unentschlossen zu bleiben, bis er zu sicheren Urteilen über die Welt gelangt sein würde.

Entgegen der oft vernommenen Warnung vor dem naturalistischen Fehlschluss, dass aus purem Sein kein Sollen gefolgert werden könne, scheint die Moralphilosophie also stark von der sog. theoretischen Philosophie abzuhängen (vielleicht sind das Wesen des Menschen und die Weltordnung, zumal unter dem Gesichtspunkt einer guten oder vernünftigen Schöpfung, mehr als pures Sein). Für diese Hypothese würde ich gerne mehr Beispiele prüfen, muss mich aber beschränken auf Verweise: da wäre etwa Kants Deduktion des kategorischen Imperativs aus der reinen Vernunft im Kontrast zum parallelen Angriff Nietzsches auf die traditionellen Vorstellungen von Wahrheit und Moral.

Dieser Schlag und der gegen die Metaphysik und später der gegen die Erkenntniskraft unserer Sprache haben uns voll getroffen. Es ist schwierig, innerhalb der heutigen Philosophie Grenzen zu ziehen und einen Stand der Technik zu bestimmen, denn die behandelten Fragen sind ganz verschieden, viele rein historisch, viele eklektisch. Aber vielleicht ist es möglich, dem jüngeren Mainstream ein Schlagwort abzulauschen: „Diskurs“.

Ein Diskurs lässt sich beschreiben als das geregelte Verhandeln von Rechtfertigungen, etwas zu behaupten oder zu tun. Was den Diskurs als Ausgangspunkt philosophischer Überlegungen attraktiv macht, ist die Beschränkung der Diskussion auf das buchstäblich Diskutierbare. Das ist für ambitionierte Philosophen nicht banal. Man kann daraus einen leistungsfähigen Wahrheitsbegriff entwickeln, der als Rechtfertigung für eine Behauptung nicht auf bestimmte (d. h. unbestimmte) Korrespondenzen zwischen einem ausgedrückten Sachverhalt und der Welt, wie sie wirklich ist, zurückgreift, sondern Sätze durch gerechtfertigte andere Sätze gerechtfertigt sieht. Indem man dabei die Probleme der normalen Erkenntnistheorie umgeht, muss man natürlich auch deren Ansprüche aufgeben.

Auch in der Moralphilosophie spielt der Diskurs eine große Rolle. Platonische, Kantische und andere Ideen sind großartig, aber basieren auf theoretischen Überzeugungen, die nicht allgemein geteilt werden. Modelle, die von Verhandlungen hinter einem Schleier des Nichtwissens oder von einem herrschaftsfreien Diskurs ausgehen, um die Spielregeln der Gesellschaft festzulegen, berufen sich dagegen nicht auf vernünftige oder gottgewollte oder dem Wesen des Menschen entsprechende Ordnungen, sondern schaffen einen Raum, in dem Menschen mit verschiedenen Weltanschauungen Platz finden und darüber, wie sie zusammenleben wollen, einen Diskurs führen. Wie dieser Raum aussieht, und ob sich die Menschen auf den Diskurs einlassen, sind (zum Teil offene) gesellschaftliche Fragen. Wenn die Moralphilosophie sich auf diese Kontingenzen einlässt – und im Moment sollte sie aufgrund ihrer eigenen Theorien bereit dazu sein, sich aus dem Elfenbeinturm herauszuwagen –, dann kann sie mit ihren modernen Ideen ebenso wie mit ihren alten den Diskurs sehr bereichern. Es ist nicht so, dass diese unzähligen Gedanken keine wertvollen Einsichten bereithielten. In diesem Sinne: Ja, die Moralphilosophie sollte eine Rolle in unserem Alltag spielen! φ

Literatur

Robert Brandom, Articulating Reasons.

Charles Sanders Peirce, The Fixation of Belief.

Richard Rorty, Der Spiegel der Natur.

Richard Rorty, Kontingenz, Ironie und Solidarität.

Auf(zug) ins All

Die Studenten der Wissenschaftlichen Arbeitsgemeinschaft für Raketentechnik und Raumfahrt (WARR) an der TU München entwickeln die Technik für die Raumfahrt von heute und morgen. Angefangen bei konventioneller Raketen- und Satellitentechnik bis hin zu Systemen für interstellare Raumflüge und Weltraumaufzüge deckt die WARR ein breites Spektrum an Raumfahrtechnik ab.

2050 soll es laut der NASA soweit sein. Innerhalb der nächsten drei Jahrzehnte werden sich nach Einschätzung der amerikanischen Raumfahrtbehörde die technischen Probleme lösen lassen, die einem Aufzug ins Weltall heute im Wege stehen. Die Idee ist so einfach wie bestechend. Zwischen der Erde und einem geostationären Satelliten soll ein Seil gespannt werden. Entlang dieses Seils könnte sich dann ein Aufzug von der Erdoberfläche ins Weltall ziehen und damit eine Vielzahl an Möglichkeiten eröffnen, angefangen beim Weltraumtourismus bis hin zum Space Mining (der Förderung von Ressourcen im Weltall). Teure Starts von Raketen aus dem Schwerefeld der Erde würden der Geschichte angehören. Material und Menschen könnten mit einem Aufzug in geostationäre Höhe gebracht werden und von dort – bereits mit orbitaler Geschwindigkeit – ihre Mission starten. Soweit die vielversprechende Theorie. Aktuell weiß aber noch niemand welches Seil nicht durch sein Eigengewicht reißen würde, wenn man es über eine mehr als 36.000 Kilometer lange Strecke vom Erdboden ins Weltall spannen würde.

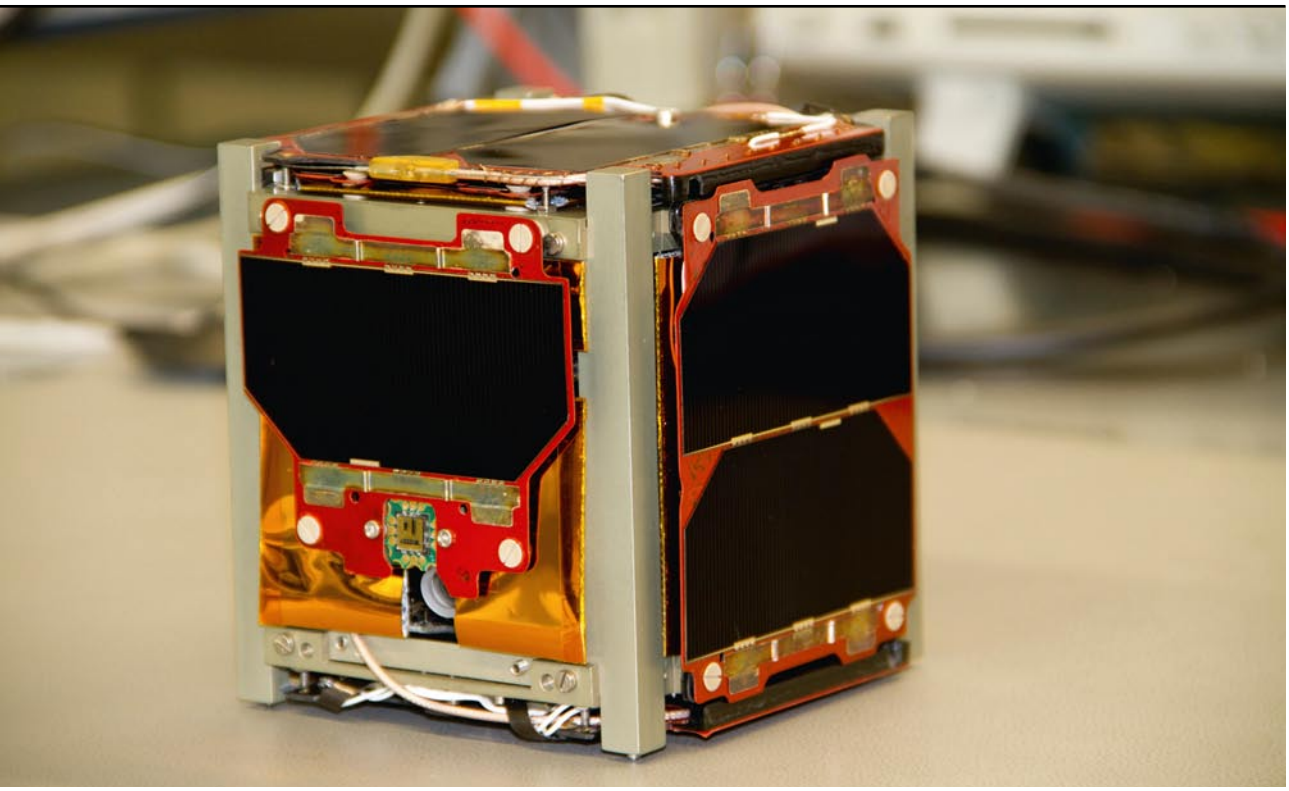
Zu einem konkreten Datum möchte sich Martin Losekamm, Projektleiter bei der WARR, daher auch nicht hinreißen lassen, aber sollte sich ein Durchbruch in der Materialwissenschaft für die Seilentwicklung ergeben, so ist sich Losekamm sicher, dann wird der Weltraumaufzug kommen. Der Aufzug, der es anschließend schaffen soll sich selbst in einer Geschwindigkeit längs eines senkrechten Seils nach oben zu ziehen um in vertretbarer Zeit ins Weltall zu gelangen, den gibt es schon. Zumindest in einer prototypischen Variante. Die Studenten und Wissenschaftler der WARR gehören auf diesem Gebiet zur europäischen Spitzengruppe. International haben sich ihre Konstruktionsansätze in den Punkten Gehäuse und Energieversorgung bewährt. 2010 gewann das Space Elevator Team der WARR in Tokio den „Japan Space Elevator Technical & Engineering Competition“ Wettbewerb.

Auch wenn es heute noch etwas abenteuerlich anmutet, dass es einmal wirtschaftlich vorteilhaft sein wird seltene Erden, welche beispielsweise für die Elektronikindustrie unentbehrlich sind, im Weltall abzubauen, so ist bereits jetzt zu beobachten welche Anstrengungen seitens der Industrie unternommen werden, um alternative Materialquellen zu erschließen. Schon heute beginnen Minengesellschaften mit dem sogenannten Tiefseebergbau. Unter Zuhilfenahme von Spezialrobotern, welche dem enormen Druck in vielen tausend Metern Tiefe aushalten, wird die Meeresoberfläche eingeebnet, aufgelockert und zur Filterung an die Erdoberfläche transportiert. Damit können Gold, Silber und seltene Metalle wie Lanthan und Kobalt gefördert werden.

Diese Aktivitäten zeigen welche Bereitschaft in der Industrie vorhanden ist den Hunger nach seltenen Erden, deren verbleibende Vorkommen auf der Erdoberfläche sehr ungleich verteilt sind, zu stillen.

Die WARR hat neben diesen futuristisch anmutenden Themen auch schon eine lange und erfolgreiche Vergangenheit als Kompetenzcluster im Bereich Raketentechnik vorzuweisen. So hat die WARR in den 70er Jahren die erste deutsche Hybridrakete entwickelt. Die Rakete namens Barbarella ist mittlerweile im deutschen Museum ausgestellt. Auch heute befasst sich eine Gruppe der WARR mit der Weiterentwicklung von Hybridantrieben mit neuen Stoffzusammensetzungen. Mitte Mai wurde eine Rakete der neuen Generation, die WARR-Ex 2, welche mit einem Gemisch aus Lachgas und Butadien-Kautschuk (im normalen Alltag begegnet einem dieser Stoff in Reifen) angetrieben wird, in Brasilien gestartet.

Eine weitere Gruppe innerhalb der WARR beschäftigt sich mit Satellitentechnik. Momentan bauen sie einen 10 cm x 10 cm x 20 cm großen CubeSat. Der Satellit soll mit einem Instrument ausgestattet werden, welches den Fluss von Antiprotonen in den oberen Schichten der Erdatmosphäre erfasst. Diese Messergebnisse stellen wertvolle Daten für die Kollegen der Physikfakultät dar. Dieses Beispiel zeigt



First-MOVE CubeSat
(2013 gestartet)
Foto: WARR

auch, wie die Welten der Ingenieurskunst und der Naturwissenschaft ineinandergreifen. Die Raketen- und Satellitentechnik hätten sich ohne die vorgegangene Erkenntnisse der Physik und Chemie nicht entwickeln können. Andererseits ermöglicht der technologische Fortschritt den Naturwissenschaftlern Experimente und Messungen durchzuführen, welche ihnen wiederum bei der Grundlagenforschung helfen.

Die Bereiche Raketen- und Raumfahrttechnik lösen bei den meisten zweierlei Gefühle aus. Zum einen ist da die Begeisterung und Faszination, dass es möglich ist Menschen ins All zu schießen, auf dem Mond spazieren zu lassen und ferngesteuerte Roboter Gesteinsproben auf Planeten entnehmen zu lassen. Zum anderen drängt sich für manche die Frage auf, ob der ganze Aufwand gerechtfertigt ist. Man hört abends im Fernsehen ab und an von einem Fehlstart oder von irgendwelchen Gesteinsproben, die auf dem Mars genommen wurden. Danach ist das Thema in der Regel wieder schnell von der medialen Bildfläche verschwunden. Ein bleibender Eindruck, dass es ohne solche Experimente nicht geht, setzt sich somit nicht im Kollektivgedächtnis der Gesellschaft fest. Zugespitzt steht hier etwas im Raum was man als Theodizee der Wissenschaft bezeichnen könnte. Warum soll es angesichts der Leiden auf der Welt etwas scheinbar so Dekadentes wie Experimente im Weltall geben? Darf es, solange es einen Hungergürtel um den Äquator gibt, Weltraumexpeditionen geben?

Dieser Vorwurf hat, bei all seiner populistischen Darstellung und Verkürzung, doch einen gefühlten wahren Kern von dem man sich moralisch herausgefordert fühlt. Zuallererst könnte man einwenden, dass die wenigsten Dinge welche die Wirtschaft produziert irgendeinen nennenswerten Beitrag zur Eindämmung der Probleme jener Art sind. Man könnte immer weiter fragen warum im Profisport Millionen über Tisch gehen, oder jede Stadt die etwas auf sich hält ihr Geld für teure Konzertsäle ausgibt. Man merkt recht schnell wenn man diesen Gedanken weiterführt, dass es sich also mit der Raumfahrt aus moralischer Sicht nicht anders verhält wie mit fast allen anderen Anstrengungen, die die Industrienationen unternehmen. Für die Industrie- und Schwellenländer leistet die Raumfahrt sogar einen sehr wertvollen Beitrag, denn ohne Raketentechnik und Satelliten wären Kommunikationstechnik, Navigation, Wettervorhersagen und sogar Fernsehen wie wir es heute kennen nicht denkbar.

Man muss jedoch eigentlich nicht nach einer Begründung durch Nutzen und Verwertbarkeit suchen. Mit der Forschung verhält es sich in besonders schillernden Bereichen wie der Raumfahrt, wie mit der Kunst. Sie braucht keine Begründung von außerhalb, sie stiftet sich aus sich selbst heraus Sinn, weil Erkenntnis und das Überwinden von technischen Grenzen in sich einen Wert darstellen. Die Menschheit hinterlässt mit ihren Erfolgen der Wissenschaft in der Welt einen bleibenden Eindruck. Die Fußspuren, welche Astronauten auf dem Mond hinterlassen haben, bleiben dort aufgrund der Abwesenheit von Verwitterung für schier ewig erhalten. Auch wenn es, was wahrscheinlich ist, mit der Spezies Mensch irgendwann einmal vorbei ist, bleiben diese Spuren bestehen und sind Zeuge unserer Geschichte. φ

Matthias Kreileder
studiert Elektro- und Informationstechnik an der TUM. Aktuell arbeitet er als Praktikant beim Fraunhofer Institut für eingebettete Systeme und Kommunikationstechnik.

Das Prinzip Fusionas

Welche moralische Pflicht haben wir, an der Fusion als Energiequelle der Zukunft zu forschen?

Die Sonne ist erstaunlich. Seit Jahrmilliarden liefert sie der Erde so viel Energie, dass aus einer wüsten, unbewohnbaren Steinöde ein florierendes Ökosystem mit hochentwickelten Lebewesen werden konnte. Seit jeher benutzen wir die Energie der Sonne für unsere Zwecke, sei es in der Landwirtschaft, zum Wäschetrocknen oder zur Stromerzeugung. Heute sind wir in der Lage, ihre Strahlungsenergie durch Solarkollektoren und Photovoltaikzellen in elektrischen Strom umzuwandeln. Noch scheint es keine Möglichkeit zu geben, die Sonnenenergie direkter zu nutzen. Doch was, wenn wir unsere eigene Sonne hier auf der Erde hätten? Wenn wir eine Maschine bauen könnten, die genauso wie die Sonne funktioniert und uns verlässlich und ununterbrochen Energie zur Verfügung stellt? Welche Hürden sind wir bereit, dafür zu nehmen? Und welche Verantwortung haben wir gegenüber unseren Kindeskindern, saubere, nachhaltige Energiequellen zu entwickeln?

Erst im frühen 20. Jahrhundert wurde Schritt für Schritt das Prinzip entdeckt das die Sonne befeuert: In ihrem Inneren herrschen derart hohe Drücke und Temperaturen, dass leichte Wasserstoffatome zu schwereren Heliumatomen verschmelzen. Dieser Prozess heißt Fusion. Er setzt eine enorme Menge Energie frei, von der nur ein Teil dafür sorgt, dass die Reaktion in Gang bleibt; der Rest wird abgestrahlt. Die Fusion gilt als Umkehrprozess der Kernspaltung und wurde wie diese während des atomaren Wettrüstens nach dem Zweiten Weltkrieg als Waffe entwickelt.

Erst in den Sechzigerjahren begann man damit, die Fusionsenergie zivil nutzbar zu machen. Die Vision: Eine unerschöpfliche, saubere Energiequelle, die von quasi unbegrenzt verfügbaren Rohstoffen gespeist werden kann. Das Max-Planck-Institut für Plasmaphysik (IPP) wurde 1960 in Garching bei München gegründet und beschäftigt sich seitdem mit der Grundlagenforschung für ein funktionsfähiges Fusionskraftwerk. Mit zahlreichen erfolgreichen Experimenten hat das IPP beachtliche Erfolge erzielt bei der Erforschung der notwendigen Bedingungen für eine Maschine, die das Sonnenfeuer auf der Erde nachstellt.

Diese Bedingungen sind extrem: In einer ringförmigen Vakuumkammer wird Wasserstoffgas auf über 100 Millionen Grad Celsius erhitzt. Bei dieser Temperatur lösen sich die Elektronen von den Atomkernen und bilden ein Plasma – der vierte Aggregatzustand neben *fest*, *flüssig* und *gasförmig*. Da kein bekannter Werkstoff derartigen Temperaturen standhalten könnte, darf das Plasma die Gefäßwände nicht berühren. Nur ein komplex gestaltetes Magnetfeld kann dieses Problem lösen, indem es das Plasma stark komprimiert und schwebend einschließt. In der Kammer außerhalb des Plasmas herrscht dabei ein Ultrahochvakuum, da selbst kleinste Verunreinigungen, wie etwa fremde Moleküle, das Plasma abkühlen und die Zündung der Fusion verhindern könnten. Die für das Magnetfeld nötigen Spulen bilden einen gigantischen Käfig und werden in der Regel auf eine Temperatur nahe dem absoluten Nullpunkt gekühlt um eine verlustfreie Stromübertragung zu ermöglichen. In einem Fusionsreaktor liegen Superlative also nahe beieinander. Der heißeste Ort, der erzeugt werden kann, liegt direkt neben dem kältesten, durch nur wenige Zentimeter hochlegierten* Stahls getrennt. Während im Plasma die größtmögliche Teilchendichte vorherrschen sollte, schwebt selbiges am Besten in einem teilchenfreien Raum. Die gigantischen Wärmemengen, die bei der Fusion frei werden, müssen zudem irgendwie aus dem Reaktor abgeführt werden – von Wärmetauschern, die noch zu entwickeln sind, aus Werkstoffen, die an der Grenze des physikalisch machbaren sind, vorbei an den ultrakalten Magnetspulen.

In den Anfängen der Fusionsforschung passten die entsprechenden Experimente noch auf Labortische. Bald stellte sich aber heraus, dass größere Plasmavolumina den Zündbedingungen einer Fusion besser entsprechen. Die Experimente begannen zu wachsen, die Magnetfeldkäfige wurden komplexer und ausgefeiltere Messtechnik ermöglichte eine genauere Beobachtung und präzisere Steuerung des Plasmas. Das Experiment *ASDEX Upgrade*, das 1991 am IPP aufgebaut wurde und bis heute in Betrieb ist, hat beispielsweise eine mannshohe Plasmakammer und einen ähnlich großen Radius. Die Halle, in deren Mitte die Anlage steht, ist so groß wie ein Konzertsaal und vollgestellt mit Geräten zum Heizen und Beobachten des Plasmas. Dort wird Grundlagenforschung betrieben, um das Verhalten des Plasmas und dessen Wechselwirkungen mit den umgebenden Wänden besser verstehen zu können. Parallel dazu gibt es weltweit zahlreiche nationale und internationale Projekte, mit denen die Kraftwerkstauglichkeit der Fusion nachgewiesen werden soll. Das Experiment *JET* (Joint European Torus) im englischen Culham ist ein europäisches Gemeinschaftsprojekt mit einem Plasmavolumen, das etwa sechsmal so groß ist wie das von ASDEX Upgrade. 1997 gelang es, etwa 65 Prozent der zugeführten Energie durch Fusion wieder zu erzeugen – ein bis heute unübertroffener Wert. Doch erst das Nachfolgeprojekt *ITER* (International Thermonuclear Experimental Reactor), das derzeit im französischen Cadarache in internationaler Zusammenarbeit aufgebaut wird, soll mehr Energie erzeugen als die Heizung des Plasmas, die Kühlung der Magneten und der restliche Betrieb der Anlage insgesamt verbrauchen. Das Plasmavolumen von ITER wird jenes von JET nochmals um den Faktor zehn übertreffen und es damit ermöglichen, zehnmal so viel Energie zu erzeugen, wie zum Aufheizen verbraucht wird. Es ist ein gigantisches Vorhaben, das von den Staaten China, Indien, Japan, Russland, Südkorea, den USA und der Europäischen Atomgemeinschaft getragen wird. Es ist daher nicht nur ein *technisches*, sondern auch ein *politisches* Experiment: Zähe, jahrelange Verhandlungen zwischen den Bauherren führten unter anderem dazu, dass Verantwortlichkeiten für einzelne Bauteile derart aufgesplittet wurden, dass kaum eine Komponente der Anlage von weniger als zwei Partnern gefertigt wird – einschließlich der damit verbundenen Gefahr von Fehlern während der Montage, enormen Kostensteigerungen und Verzögerungen. All diese Faktoren können zudem auf politischer Ebene immer noch dazu führen, dass ein Partner aus Angst, das Projekt könne an den finanziellen und technischen Hürden scheitern, abspringt und damit die eigene Prophezeiung des Scheiterns erst erfüllt.

Zu Beginn der Forschungen in den Sechzigerjahren rechnete man damit, bereits Ende des 20. Jahrhunderts erste kommerzielle Fusionskraftwerke bauen zu können. Mit den Jahren taten sich trotz vieler Erfolge in den Experimenten allerdings stets neue Herausforderungen auf, sodass aktuell mit einem Nachweis der Wirtschaftlichkeit von Fusionskraftwerken nicht vor dem Jahr 2050 zu rechnen ist. Ein flächendeckender Einsatz dieser Methode der Energieerzeugung wird gar erst für das letzte Viertel des Jahrhunderts in Aussicht gestellt.

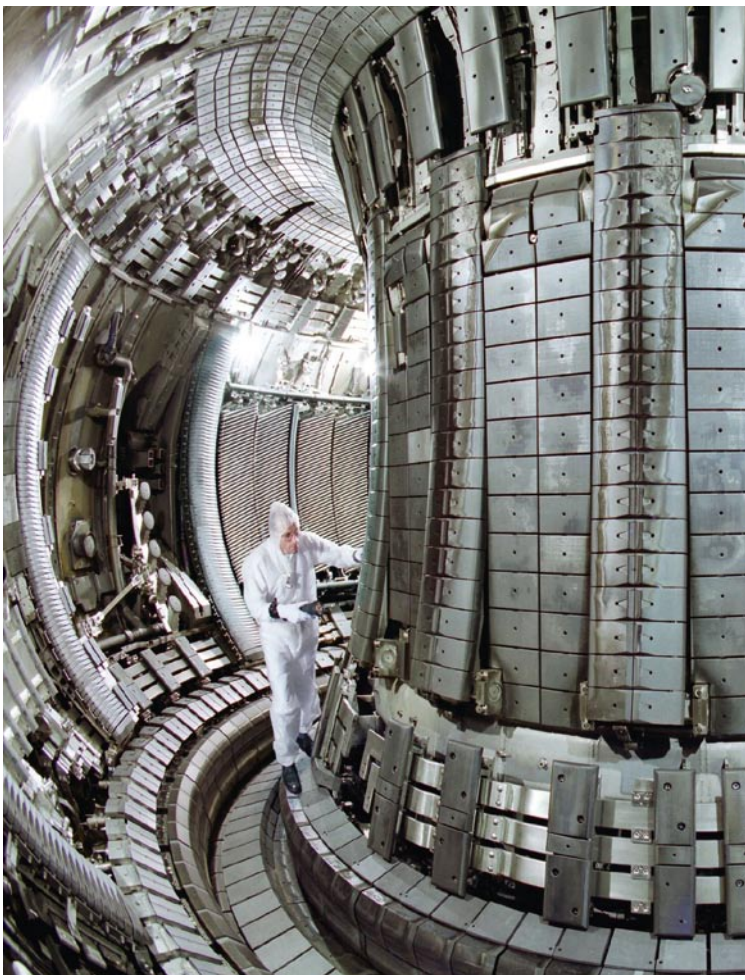
Wenn es aber noch mindestens 30 Jahre dauern wird, bis man unter größtem Ressourceneinsatz überhaupt erst entscheiden kann, ob die Technik sich zur Energieerzeugung eignet, lohnt sich diese Investition dann? Sollten wir weiterhin erhebliche Summen in diese Forschung stecken, auch wenn erst unsere Kindeskinder davon profitieren können? Nun, zunächst handelt es sich bei der Erforschung der Kernfusion um Grundlagenforschung, die primär gar nicht auf konkrete, anwendbare Ergebnisse ausgerichtet ist. Diese Antwort ist allerdings unbefriedigend, denn zumindest in der öffentlichen Wahrnehmung wird die Höhe des Etats für Grundlagenforschung durchaus von der Anwendbarkeit ihrer Ergebnisse beeinflusst. Es bleibt also die Reichweite unserer Verantwortung gegenüber zukünftigen Generationen.

Der deutsche Philosoph Hans Jonas veröffentlichte 1979 ein Buch mit dem Titel *Das Prinzip Verantwortung*, in dem er feststellt, dass vorherige Ethiken fundamentale Schwächen haben. Klassische Ethiken konzentrieren sich, so Jonas, auf den sogenannten Nahbereich der menschlichen Verantwortung. Das heißt: Wirkungen menschlicher Handlungen zeigen sich in unmittelbarer Nähe zur Handlung und bedürfen keiner vorausschauenden Planung. Kants kategorischer Imperativ wird von Jonas als Beispiel dafür herangezogen, dass in allen Maximen bisheriger Ethiken der Handelnde und der „Behandelte“ die gleiche Gegenwart teilen. Seit dem Beginn der industriellen Revolution hat sich der Verantwortungsbereich des menschlichen Handelns mit der Verbrei-

* Stahl mit hohen Anteilen an Nichteisenmetallen zur Verbesserung der Materialeigenschaften

tung moderner Technik aber drastisch erweitert. Handlung und Wirkung sind jetzt mitunter räumlich und/oder zeitlich derart weit voneinander entfernt, dass die Wirkung einer Handlung vom Individuum nicht mehr ohne weiteres in die Reflexion mit einbezogen werden kann. Die Freisetzung von Fluorchlorkohlenwasserstoffen (FCKW) seit Mitte des 20. Jahrhunderts und der dadurch verursachte Abbau der Ozonschicht der südlichen Erdhemisphäre ist ein gutes Beispiel hierfür. Weder die Hersteller FCKW-haltiger Produkte noch die Konsumenten in Europa, Nordamerika oder Asien waren zunächst in der Lage, die Folgen abzusehen, die ihre Handlungen haben würden. Der merkliche Abbau der Ozonschicht trat in einem völlig anderen Teil der Erde – nämlich über der Antarktis – und mit einer Verzögerung von vielen Jahren auf. Hierbei handelt es sich noch um eine vergleichsweise einfache, lineare Kausalkette, deren Zeitspanne innerhalb einer Generation liegt. Die Forschung an der Kernfusion hat hingegen schon mindestens zwei Generationen von Wissenschaftlern beschäftigt und wird das Engagement von mindestens zwei weiteren brauchen, um nutzbare Ergebnisse zeigen zu können.

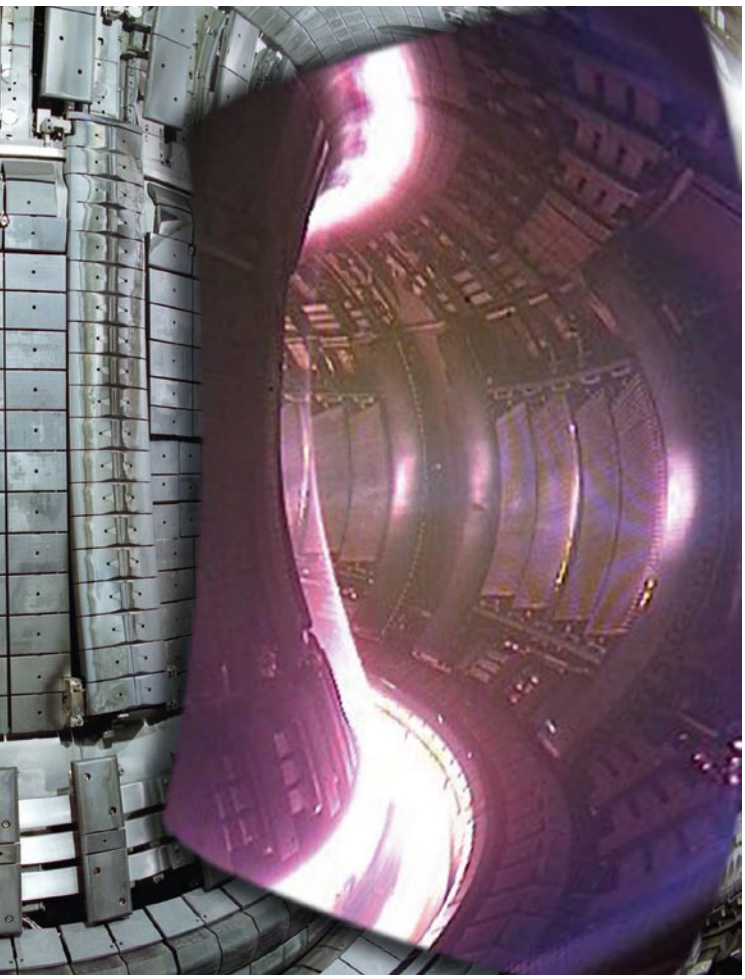
Die Frage nach der Finanzierung ließe sich in diesem Lichte umformulieren: Welche Verantwortung haben wir gegenüber den kommenden Generationen, saubere, nachhaltige Energiequellen zu finden? Jonas setzt bei Kants kategorischem Imperativ an: „[H]andle nur nach derjenigen Maxime, durch die du zugleich wollen kannst, daß sie ein allgemeines Gesetz werde.“[1] Die Grundüberlegung dieser Moral sei selbst keine moralische, sondern eine logische. In einer Gesellschaft vernünftiger Akteure muss es logisch, das heißt ohne Selbstwiderspruch möglich sein, die Maxime des eigenen Handelns als allgemeines Gesetz zu nehmen. Die Kantische Formulierung schließe aber nicht aus, dass trotz logischer Konsistenz das moralisch einwandfreie Verhalten der Gesellschaft in jeder Generation zu einer Degradation und letztlich zum Untergang führt. Gegenwärtige Generationen könnten sich also ohne Selbstwiderspruch dem Kantischen Gesetz gemäß moralisch richtig verhalten und trotzdem durch die Wirkungen ihrer Handlungen die Existenz zukünftiger Generationen bedrohen. Jonas schlägt daher einen neuen, ergänzenden Imperativ vor: „Handle so, daß die Wirkungen deiner Handlung verträglich sind mit der Permanenz echten menschlichen Lebens auf Erden.“[2] Dass die Menschheit bestehen bleiben soll, sei freilich nur schwer, wenn überhaupt, zu begründen und wird von Jonas daher axiomatisch vorausgesetzt.



Fotomontage: Vakuumgefäß von JET im Ruhezustand (links) und im Plasmabetrieb (rechts) Quelle: EUROfusion

Bezogen auf die Fusionsforschung ergibt sich aus diesem neuen Imperativ, dass nicht nur unterlassen werden soll, was zukünftigen Generationen in ihrem Menschsein schadet, sondern umgekehrt auch getan werden muss, was echtes menschliches Leben weiterhin ermöglicht. Wesentlicher Bestandteil hiervon ist aber gerade die Energieversorgung. Wenn die Bevölkerung und ihr Pro-Kopf-Verbrauch an Energie weiterhin wächst, die Reser-

ven an fossilen Brennstoffen zur Neige gehen und der öffentlich Druck auf die Politik dazu führt, dass Atomkraftwerke nicht mehr länger neu gebaut werden, dann müssen rechtzeitig alternative Energiequellen zur Verfügung stehen. Die Formulierung „echtes menschliches Leben“ mag vage und dehnbar sein – aber schon die Grundbedürfnisse Nahrung, Unterkunft und Gesundheit bereitzustellen, kostet eine Menge Energie.



Auch wenn die Machbarkeit eines Fusionskraftwerkes noch nicht nachgewiesen ist, so ist dies kein Grund, die Forschung daran nicht fortzusetzen. Schließlich lässt sich immer erst im Nachhinein sagen, ob ein Experiment erfolgreich war. Und gäbe es die Möglichkeit, zukünftige Generationen um ihre Meinung zu bitten, so wären diese mit Sicherheit stark an einer solchen Entwicklung interessiert. „Die ‚Zukunft‘ aber ist in keinem Gremium vertreten; sie ist keine Kraft, die ihr Gewicht in die Waagschale werfen kann. Das Nichtexistente hat keine Lobby und die Ungeborenen sind machtlos.“[3] An anderer Stelle wurde deshalb schon die Einrichtung einer dritten Kammer in demokratischen Parlamenten gefordert, die ausschließlich Interessen zukünftiger Generationen verträte und somit vom *Prinzip Verantwortung* geleitet würde.

In Südfrankreich wird währenddessen an der Zukunft gebaut. Das erdbebensichere Fundament der Haupthalle von ITER, auf dem der 23.000 Tonnen schwere Reaktor ruhen wird, wurde im vergangenen Jahr fertiggestellt. Angesichts der schieren Größe der Baustelle und ihrer Komponenten, der organisatorischen Herausforderungen und des enormen Ressourceneinsatzes ist die Frage berechtigt, ob es sich tatsächlich um ein aussichtsreiches Konzept für eine zukünftige Gesellschaft handelt. Schließlich steht derzeit im Raum, das Stromnetz zu dezentralisieren und mit Photovoltaik, Windenergie und Energiespeichern möglichst flexibel zu gestalten. Aber auch ein solches Netz kann nicht vollständig auf größere Kraftwerke zur Abdeckung der Grundlast verzichten. Andere Bedenken betreffen die Monopolstellung, die Industriestaaten durch eine derart anspruchsvolle Technik festigten. Oder die Frage der Nachhaltigkeit dieser Energieform – was allerdings weniger den Verbrauch von Rohstoffen beim Betrieb sondern für den Aufbau betrifft.

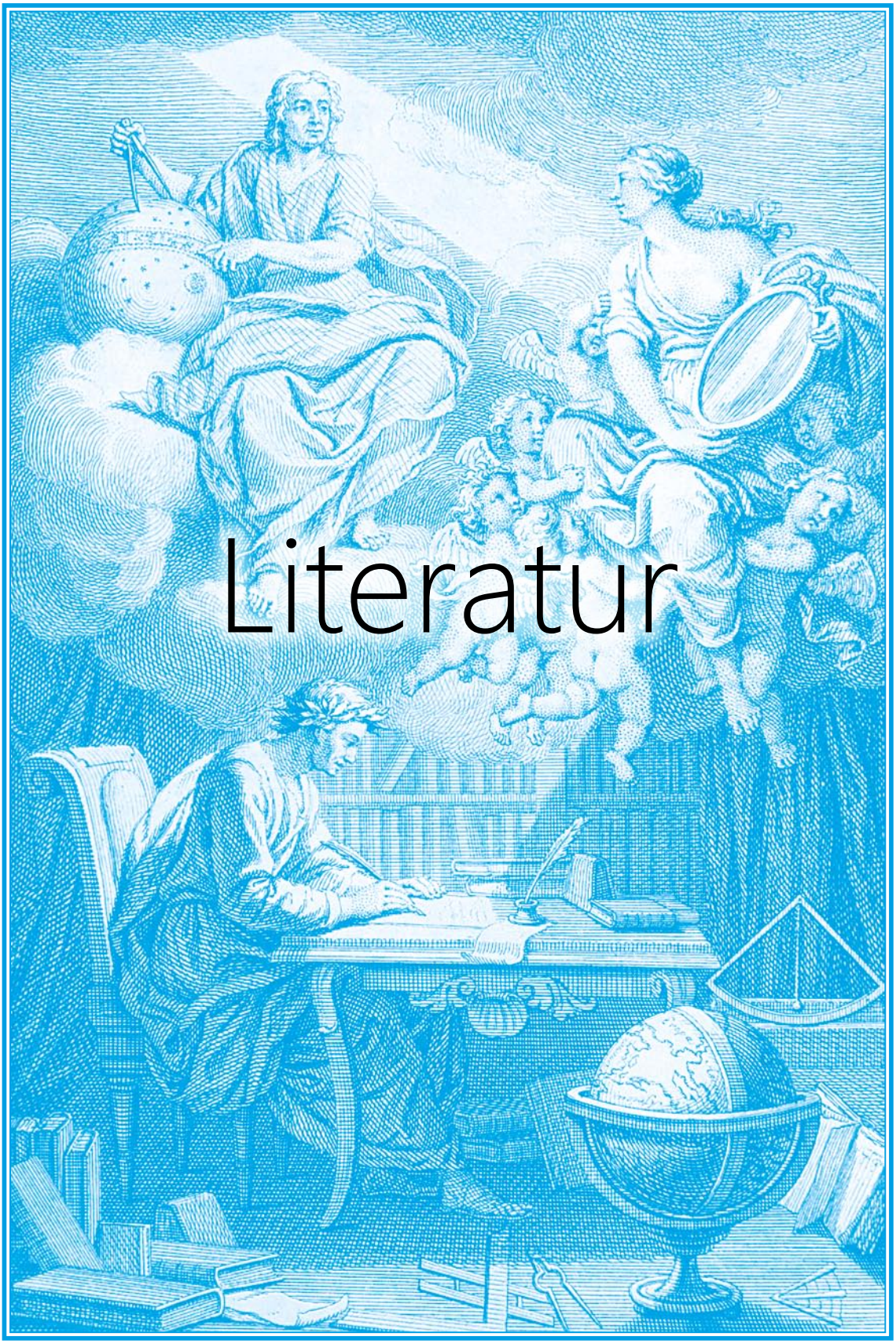
Solche Fragen müssen ernst genommen werden. Sie deuten darauf hin, dass Fusion alleine nicht die Patentlösung für alle Energieprobleme werden wird. Fusionsenergie könnte aber ein wichtiger Baustein für die Energieversorgung der Zukunft sein. Die Beantwortung der Frage ihrer Realisierbarkeit kann selbst nur in der Zukunft liegen. Vielleicht werden wir eines Tages die Sonne auf die Erde holen können. Wichtig ist, dass an diesem Tag noch jemand da sein wird, um sie zu bewundern. φ

Paul Zasche
hat Maschinenbau und Wissenschafts- und Technikphilosophie studiert. Er begeistert sich seit seiner Schulzeit für die Fusionsforschung und konnte in zwei Praktika am IPP in Garching Einblicke in die Arbeit der Wissenschaftler gewinnen.

1 Immanuel Kant, Grundlegung zur Metaphysik der Sitten (Riga: Johann Friedrich Hartknoch, 1786), 52.

2 Hans Jonas, Das Prinzip Verantwortung, (Frankfurt am Main: Insel Verlag, 1985), 36.

3 Ibid, 55.



Voltaire, Éléments de la philosophie de Newton

Kurzgeschichte

Anders gedacht

Ich bin falsch etikettiert. Sie glauben mir nicht. Ich deute auf den Code, dann auf mich, dann wieder auf den Code. Es ist offensichtlich. Ihre Gesichter sind fahl. Meine Finger zucken einmal noch, als sie mich betäuben. Null, null, eins, null. Ich bin falsch etikettiert. Mein Verstand füllt sich mit Zahlen. Sie ersticken jeden Gedanken. Ich bin nicht, wenn ich nicht denke. Jedes Mal, wenn ich wieder zu mir komme, sehe ich die Gesichter. Rote Kanten springen von einem zum nächsten, rahmen sie ein. Die Analyse ist schnell. Meine Kontakte sind gut in Form. Der Meinung scheinen auch die Gesichter zu sein. Anerkennend, zeigt mir mein Display. Beeindruckt. Friedensverhandlungen können gefahrlos aufgenommen werden, erscheint als grüner Schriftzug. Ich versuche, meine Hand zu heben, um ihnen den Code zu zeigen, null, null, eins, null, ich bin falsch etikettiert, aber meine Motorik ist noch außer Kraft gesetzt. Der Schaltkreis läuft ins Leere. Ich erwache, und ich erwache doch nicht. Die sinnlosen Zahlen, die mich benebeln sollen, verziehen sich aus meinem Denken, und doch bin ich gelähmt und stumm. Die fahlen Gesichter. Sie müssen es begreifen. Ich habe einen Auftrag zu erfüllen. Ich muss herausfinden, wo ich bin. Ich nutze die Zeit, um in meinen Datenbanken zu suchen. Ich suche lange. Mein Arbeitsspeicher ist ausgelastet. Viel zu lange. Weit, weit im Hintergrund verborgen. Die Abgleiche ihrer Scans ergeben nur einen einzigen Treffer.

In der Prototypenphase meiner Spezies hatte mein Ingenieur valide Tests entwickelt, um unsere Anpassungsfähigkeit zu überprüfen und Mängel zu erkennen ehe wir in den Einsatz geschickt wurden. Die Prüfung bevor wir für den Transport vorbereitet wurden bestand darin, Aufträge in verschiedenen Simulationen zu erfüllen. Ich war eines der besten Produkte meiner Serie. Ich kam, ich scannte, ich überzeugte. Bis ich auf eine Simulation traf, bei der ich scheiterte. Die Fehlerabteilung fand keinen Makel. Der Auftraggeber verlangte eine Erklärung. Der Ingenieur kratzte sich am Hinterkopf. Man gelangte zu dem Schluss, dass dieses Problem unlösbar sei. Die Prüfung fand erneut statt und ich wurde für den Transport zugelassen.

Das schwache Pulsieren meiner Elektronik, das einzige Funktionszeichen, das ich habe, nehme ich kaum noch wahr. Ich kann an jedem Ort sein. Jede Aufgabe meistern. Nicht diese. In rot leuchtenden Lettern warnt mich mein Display vor der Gewaltbereitschaft der Spezies. Friedensverhandlungen nicht aufnehmen, steht dort. Gefahrenstufe drei. Selbstzerstörung einleiten.

Mein Auftraggeber war sich meiner außergewöhnlichen Perfektion bewusst, trotz der gescheiterten Simulation. Dort zu gefährlich. Keine Friedensverhandlungen möglich. Erkenntnisgewinn: Kein Transport in diesen Bereich. Logische Konsequenz: Krieg fortführen. Ich schob die Spezies in den hintersten Winkel meiner Datenbanken, um meinen Arbeitsspeicher zu reinigen. Ich war für einen Hochsicherheitsauftrag auserkoren worden und brauchte viele freie Kontakte. Ich ahnte es mit achtundneunzigprozentiger Wahrscheinlichkeit, als der Ingenieur zu mir kam, um mir persönlich bei der Programmierung für meine erste Aktion zu assistieren. Es gab kaum Verbesserungen zu machen. Ich hatte Daten aus dem Netz eingesehen und dreifach abgeglichen, bevor ich sie in meine Space eingegeben hatte. Der Auftrag war anspruchsvoll, aber meine Logik hatte schon einen idealen Lösungsweg ersonnen. Der Algorithmus ermöglichte sechshundertvierunddreißigtausendundzwölf Alternativen in diesem Fall, je nach Entschluss der Beteiligten und Kompromissbereitschaft. Friedensverhandlungen wären ein logistisches Dilemma ohne diesen Algorithmus, was mir meine Existenzberechtigung gab, unterzeichnet von der Vereinigten Regierung. Ich war ein patentrechtliches Problem, eine ethische Katastrophe, ein technisches Wunder – genehmigt und abgesegnet von höchster Instanz. Die Verständnisprobleme waren enorm, die Opfer ungezählt. Die Not

Nadia Schäffer

Geboren 1992 in Hannover, studiert Humanmedizin an der Technischen Universität München und forscht an der Immunologie des Tourette-Syndroms. Abseits der Klinik schreibt sie Fantasy- und Science-Fiction-Romane. 2012 erschien ihr erstes Buch.

war groß, unser Auftrag klar. Vielleicht zitterten deshalb die Hände des Ingenieurs.

Ich weiß, dass ich keinen Schmerz empfinden kann, wenn meine Kontakte durchbrennen und das leise Surren meiner Elektronik verstummt. Ich empfinde keine Furcht. Aber ich habe Tod gesehen. Meine Datenbanken sind voll davon. Unzählige Scans von Angst, Entsetzen, Schrecken. Verzweiflung. Meine Analyse ist makellos, simpel, ein Programm, um Gemütszustände zu erkennen. Sie zeigt mir lediglich das Ergebnis ihrer Berechnungen. Ich vertraue ihr. Ich bin so programmiert. Keine Fragen. Ihre Fehlerquote ist gering, unabhängig vom Faktor Spezies. Fragen kostet Kontakte.

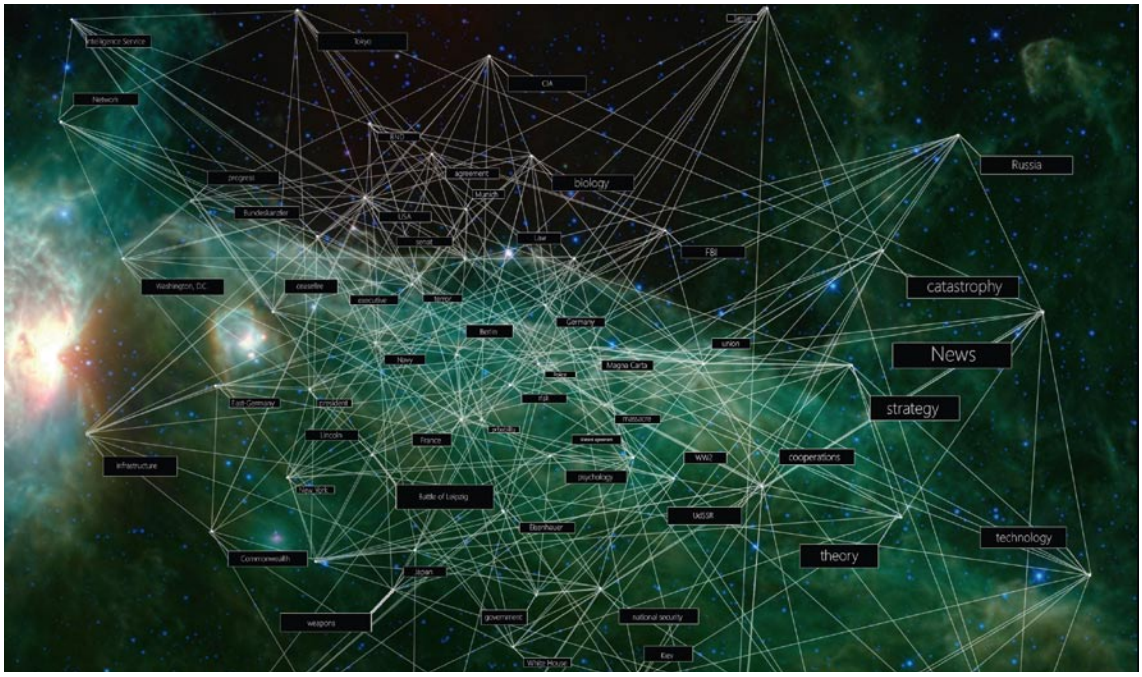
Der Ingenieur nahm keine Veränderung am Algorithmus vor. Er war einwandfrei. Keine Lücken in der Logik. Er sah mich lange an. Nachdenklich, zeigte mein Display. Denkt. Denkt. Denkt. Denkt immer noch. Er war ein nachdenklicher Mann. Ich kannte seinen Lebenslauf und seine Zeugnisse aus den Datenbanken der Regierung. Geringe Fehlerquote. Einwandfreie Logik. Lückenlos. Doch nun – Flucht. Flucht laut. Gemütslage für Friedensverhandlungen ungeeignet, zeigte mein Display. Günstigere Gelegenheit abwarten. In meiner Fertigung hatte ich viele unbeherrschte Gesichter gesehen, viel Wut und Frustration. Gewisse Spezies neigten sogar dazu, Bauteile quer durch den Raum zu werfen, nicht notwendigerweise mit einem Ziel vor Augen. Wann immer ich die Flugbahn dieser Geschosse berechnet hatte – eine meiner Sicherheitsfunktionen – hatte sie außer ihrer unveränderlichen ureigenen Mathematik keinen logischen Sinn ergeben. Ich hatte sogar alle Beteiligten und ihre Motive in meine Space eingetragen und den Algorithmus laufen lassen. Er hatte mir Lösungswege und Alternativen aufgezeigt, doch als ich bereit gewesen war, die Friedensverhandlungen zu beginnen, waren die ursprünglichen Konditionen nicht mehr gültig gewesen. Die Logik war ins Leere gelaufen. Frust, plötzlich Erkenntnis. Wut, Glückseligkeit. Fehleranalyse: Nichts. Keine fremde Spezies. Keine Falscherkennung. Keine logischen Konsequenzen möglich. Daher hatte ich die Versuchsstudie abgebrochen und die Scans gespeichert. Ich machte einen Abgleich mit dem Gesicht des nachdenklichen Ingenieurs und erzielte zahllose Treffer. Es war demnach ein Konflikt, bei dem ich nicht von Nutzen sein konnte. Wie in der gescheiterten Simulation. Wie existierte ein mathematisch unlösbares Problem? In einer Welt, die erwiesenermaßen mit Zahlen beschrieben werden konnte?

Ich stelle mir Fragen. Das ist ein Fehler. Sich Fragen zu stellen. Sich. Sich Fragen zu stellen. Ich bin eine Lösung. Ich stelle keine Fragen. Ich weiß, ich kann nicht leiden. Ich kann nicht fühlen. Nicht Schmerz. Nicht Angst. Meine Existenz ist mir gleichgültig. Doch da ist er. Der Fehler. Eine Schleife greift. Selbstzerstörung abgebrochen. Deutlich vor mir. Die fahlen Gesichter.

Die Vereinigte Regierung hatte mehrere hundert von uns in Auftrag gegeben. Würde der Ingenieur jeden von uns so lange anstarren wie er mich nun schon anstarrte, würde er einige Wochen seines Lebens nur mit offensichtlich unlogischem Denken zutun. Keine Logik. Er murmelte, während er dachte. Meine Analyse zeichnete das Murmeln auf und filterte es. Wütend, sagte sie mir. Ratlos. Rastlos. Ausweglos. Eine rote Warnleuchte blinkte im linken unteren Display auf. Gemütszustand geeignet für aggressive Handlungen. Auf Sicherheitsbestimmungen achten. Definiere, sagte der Ingenieur. Norm. Ich sagte ihm alle Definitionen, die ich gespeichert hatte. Ethik, sagte der Ingenieur. Sitte. Moral. Ich definierte es ihm. Wie ich sehe, haben sie dich ein Wörterbuch fressen lassen, sagte der Ingenieur. Ich sagte nichts. Für dich ist alles immer so, wie es aussieht. Dann blinkte die Warnleuchte wieder. Kontrollverlust. Aus.

Prüfend. Sie wissen, dass ich einen Makel habe. Furcht. Eine neue Waffe? Vergeltung? Sie fürchten. Sie sehen die Sonne kaum. Die Lieferungen sind begrenzt, die Vorräte knapp. Sie sind im Untergrund. Mein Verstand ist benebelt, aber meine Ortung funktioniert noch. Sie bringen mich fort. Der Transport ist holprig. Meine Kontakte klappern. Null, null, eins, null. Hier sein. Falsch sein. Keine Logik an diesem Ort. Die Gesetze der Regierung greifen nicht. Alles ist fremd. Keine Verbindung nach draußen. Abgeschottet. Die einzige Lösung: Selbstzerstörung. Die Schleife greift. Selbstzerstörung einleiten. Sie greift erneut. Der Raum ist dunkel. Unter der Erde. Ich weiß nicht, wie tief. Meine Ortung versagt. Keine Selbstzerstörung. Kein Ausweg. Die Gesichter. Was tun sie? Die Regierung. Die Furcht. Der Krieg. Selbstzerstörung einleiten. Einleiten. Einleiten. Einleiten. Ich kann nicht hinaus.

Ein nachdenklicher Mann konstruierte mich im Auftrag der Vereinigten Regierung. Er konstruierte mich nach Gedanken. Nach vielen Gedanken. Seinen Gedanken. Oder ihren. Oder seinen. Oder beiden. Ich weiß nicht, wessen Gedanken. Ich weiß, es waren Gedanken. Ich bin, wenn ich denke. Aber



Grafik: Alex Bucher

logisch ist das nicht. Meine Datenbanken sind valide, meine Analyse ist sicher, meine Elektronik getestet. Abgestempelt. Abgesegnet. Ich bin patentiert, durch Kommissionen geprüft, zur Existenz berechtigt, ohne jeden Zweifel. Gedanken schufen mich. Wie lehrten sie mich denken? Ich bin die Lösung. Wie kann ich mir Fragen stellen? Es ist offensichtlich. Ich bin defekt.

Feindlich. Fahl. Fahle Gesichter. Bleich. Ich muss fort von hier. Ich habe einen wichtigen Auftrag. Einen Auftrag von der Vereinigten Regierung. Es sind Friedensverhandlungen. Zu komplex für Menschengehirne. Ich bringe Frieden. Aber nicht hier. Hier muss Krieg sein. Kein Ort für mich. Ich bin nicht von Nutzen. Ich bin defekt. Muss fort. Ich zeige ihnen den Code. Sie sehen ihn sich an. Sie zweifeln. Sie leben ohne Sonne. Ich mache einen Abgleich. Die Analyse informiert mich über ihren wahrscheinlichen Gesundheitszustand. Über Mängel, Mutationen, Mäkel. Niedrige Lebenserwartung. Ich kann nicht fühlen. Doch könnte ich fühlen, so wäre es vielleicht Traurigkeit. Ekel. Eine Schleife greift. Erbarmen. Eine Schleife greift. Mitgefühl. Ich weiß nicht, was geschieht. Ich bin defekt. Ich kann keinen Schmerz fühlen. Und doch schmerzt es. Ich weiß nicht, was geschieht.

Während meiner gesamten Fertigung hatte ich Ingenieure gesehen. Ich hatte sie kommen sehen. Gehen. Denken. Sie hatten mich in Betrieb genommen und mich geprüft, für meine validen Datenbanken gesorgt, für meine sichere Analyse. Hatten meine Elektronik getestet. Keiner von ihnen hatte mich jemals angesehen. Nur dieser eine. Der nachdenkliche Ingenieur. Er sah mich an. Dachte über mich nach. Ein Problem, bei dem ich nicht helfen konnte. Mein Algorithmus nicht, sein Algorithmus nicht, folglich kein Algorithmus. Kein Problem ohne Algorithmus, kein Algorithmus ohne Problem. Sonst nichts. Wieso noch nachdenken?

Sie nehmen meine Hände. Sie streichen über mein Gesicht. Sie lächeln. Sie fühlen, dass ich fühle. Keine Analyse. Ich will zurück in meine Hülle. Will zurück. Will. Will. Will. Keine Simulation. Realität. Ich kann es nicht lösen. Kann nicht. Defekt. Bin defekt. Defekt. Defekt. Null, null, eins, null. Sie verstehen es nicht. Freude. Sie umarmen sich. Mich. Umarmen mich. Sie müssen begreifen. Falsch etikettiert. Ich bin nicht. Ich bin ein Produkt. Eine Regierung hat mich in Auftrag gegeben. Ein Ingenieur hat mich konstruiert. Er hat mich angesehen. Er hat über mich nachgedacht. Ich bin, wenn ich denke. Ich bin defekt. Denke. Bin defekt, wenn ich denke. Weil ich denke. Frage mich warum. Mich. Mich fragen. Er hat mich gefragt. Er hat über mich nachgedacht. Nun weiß ich. Nicht nur gedacht. Anders gedacht. Eine Schleife greift. Nun weiß ich. Ich bin nicht die Lösung. Ich bin die Frage. φ

Lyrik

Sitten-Jukebox

In einer Welt leben, in der Gut und Böse für alle Menschen das gleiche bedeutet.

Eine Welt, in der der Frieden jeden Morgen den Tag einläutet.

Moralität, Selbstlosigkeit, Harmonie – eine Utopie.

Eine Leiche im Keller.

Oder zwei oder drei.

Irgendwann hört man auf zu zählen.

Warum auch weiter damit herumquälen?

Was dann? Dann steht einem eine steile Karriere als Moralapostel bevor.

Schließlich ist man ein guter Mensch, will andere vor diesen Fehlern bewahren, erzählt dabei keinem, dass die eigene Weste ihre Reinheit schon vor langer Zeit verlor.

Doppelmoral ist alltäglich. Tabakhersteller werben für besseren Life Style, gezwungenermaßen mit der Fußnote Rauchen kann tödlich sein. Viele äußern sich besorgt über den Klimawandel und nehmen auch für kurze Strecken das Auto. Sich über die Zustände im eigenen Land echauffieren und am Wahltag zu Hause bleiben. Drittgrößter Waffenexporteur sein und Krieg verurteilen. In fremde Länder einmarschieren um die Völker von tyrannischer Herrschaft zu befreien, die wirtschaftlichen Interessen dabei immer im Hinterkopf.

Ich bin ein Freund von Menschen mit Rückgrat.

Sie sind keine Sitten-Jukebox, haben nicht für jede Stimmung einen anderen Moralbegriff parat.

Als einzelner Mensch kann man die Welt aber nicht retten.

Manchmal ertappe ich mich beim Erbauen von Luftschlössern mit dem Vorsatz, von jetzt an alles richtig machen zu wollen. Dann bemerke ich, dass ich mich selber belüge. Ich hätte es wissen sollen.

Ohne das Böse kann es auch das Gute nicht geben. Das ist keine Rechtfertigung. Aber es spendet Trost und gibt Mut.

Mut zu einem Anfang im Kleinen. φ

Lektüre

„Institutions physiques" von Émilie du Châtelet

Mitten in Frankreichs historischer Region Champagne liegt Cirey sur Blaise, ein Dorf von rund einhundert Einwohnern. Fernab der wissenschaftlichen Akademien von Paris, London und Berlin wirkte hier vor über 275 Jahren die Marquise von Châtelet Gabrielle Émilie le Tonnelier de Breteuil, kurz: Émilie du Châtelet, als eine der ersten Naturforscherinnen Europas. Sie war mit zahlreichen der einflussreichsten Denker und Politiker ihrer Zeit in Kontakt. Die Bernoulli Brüder korrespondierten ebenso mit ihr wie Leonhard Euler, Madame Pompadour und der preußische König Friedrich II.

Émilie du Châtelet wurde als Frau in der französischen Gesellschaft des 18. Jahrhunderts eine gewöhnliche akademische Laufbahn verwehrt. Mit Netzwerktalent schaffte sie es jedoch, viele Köpfe der intellektuellen Elite ihrer Zeit zu sich in die Provinz kommen zu lassen. Der vielleicht berühmteste Gast der „göttlichen Émilie" war ihr Freund und Liebhaber Voltaire. Émilie du Châtelet bewahrte Voltaire vor einem Haftbefehl, den die Publikation seiner „Lettres philosophiques" provoziert hatte. Ab 1734 bot sie ihm Zuflucht im anfangs etwas heruntergekommenen Nebenwohnsitz ihres Mannes in Cirey. Voltaire vermittelte Émilie Privatstunden in Mathematik bei Pierre-Louis Maupertuis, einem Mitglied der königlichen *Académie des sciences*. Rasch entfalteten sich Émilie du Châtelets mathematische Fähigkeiten und ihr Interesse an Fragen der Naturforschung wuchs beständig. Sie und Voltaire renovierten das Schloss von Cirey und richteten darin ein physikalisches Kabinett ein. Zusammen erwarben sie verschiedene Versuchsinstrumente, mit denen sie unter anderem Experimente zu Feuer, Licht und Vakuum durchführten.

Neben Beschäftigung mit Literatur, Theater und Oper und ihren Studien in Analysis, analytischer Geometrie und höherer Algebra, las Émilie ausgiebig Forschungsschriften von Astronomen und Physikern wie Galilei, Huygens und Newton.

Als Voltaire sich daran setzte, eine allgemeinverständliche Darstellung von Newtons Physik zu schreiben, unterstützte Émilie den Literaten maßgeblich bei technischen Aspekten und mathematischen Passagen.* Von Newton übernahm sie unter anderem die mechanischen Axiome und, zumindest als vorläufige Erklärung, das Gravitationsgesetz. (In Frankreich war bis dahin die Vorstellung von Descartes verbreitet gewesen, Schwere würde durch Wirbel im Äther hervorgerufen.)

Doch trotz großer Bewunderung für den englischen Naturphilosophen** teilte sie nicht in allem Newtons Position. Nachdem in der Physik der frühen Neuzeit recht fantastische Hypothesen verbreitet waren, wollten Newton und viele seiner Anhänger Hypothesen komplett aus der Physik eliminieren. Das hieße aber das Kind mit dem Bade ausgießen, wie Émilie du Châtelet erkannte: Hypothesen, geleitet von empirischer Beobachtung, sind notwendig für das Aufstellen physikalischer Theorien, die verlässliche Aussagen über die Welt ermöglichen.

Kurz nach Erscheinen von Voltaires Buch über Newton entschied sich Émilie du Châtelet, selbst eine Abhandlung zur Physik zu schreiben. Offiziell im Stile eines Lehrbuchs an ihren Sohn verpackt, erschienen 1740 zunächst anonym und in einer überarbeiteten zweiten Ausgabe 1742 die „Institutions physiques de Madame la Marquise du Chastellet adressées à Mr. son Fils".

Das Werk sollte nicht nur in Frankreich die erste Bestandsaufnahme des Wissens der Physik seit 80 Jahren sein. Auch das methodische und erkenntnistheoretische Fundament der Physik versucht Émilie du Châtelet darin zu sichten. Die *Institutions physiques* beleuchten ganzheitlich die Phy-

* Für ihre Mitarbeit an „Eléments de la philosophie de Newton" (1738) erhielt Émilie du Châtelet einen zweifelhaften Dank: Voltaire ließ sein Buch mit einem Frontispiz illustrieren, welches ihn als römischen Dichter Vergil darstellt, der über einen von Emilie gehaltenen Spiegel das Licht von Newtons Weisheit erhält (siehe dieses Heft Seite 66).

** Émilie du Châtelets letztes Werk ist eine Übersetzung von Newtons „Principia" ins Französische. Ihre Version wird bis heute als Standardübersetzung verwendet. Unmittelbar nach der Vollendung starb sie infolge von Kindbettfieber.

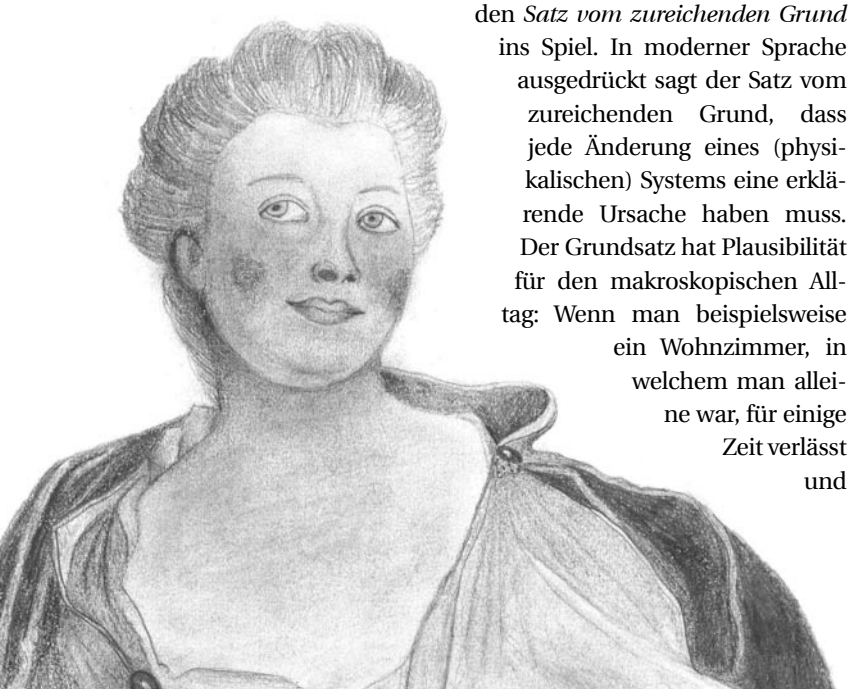
sik und was hinter (gr. *meta*) der Physik steckt. In diesem Sinne bewegt sich Émilie du Châtelets Anspruch zwischen Physik und *Meta*physik.

Ausgangspunkt ihres Buchs ist ausgerechnet Newtons Erzrivale, Gottfried Wilhelm Leibniz. Dank deutscher und schweizerischer Kontakte war Émilie du Châtelet mit den in Frankreich bis dahin eher unbekannten Schriften von Leibniz und von dessen Schüler Christian Wolff gut vertraut. Sie identifiziert bei Leibniz zwei Grundsätze, um in der Wissenschaft Schlüsse auf elementare *Evidenzen*, das sind unmittelbar einsichtige und nicht weiter zu begründende Wahrheiten, zurückzuführen:

Der erste Grundsatz ist der *Satz vom ausgeschlossenen Widerspruch*. Er besagt im Wesentlichen, dass eine Aussage und ihr Gegenteil nicht gleichzeitig gelten können – oder, etwas anders aufgefasst, dass eine Sache nicht gleichzeitig sein und nicht-sein kann. Dieser alte Grundsatz, der auf Aristoteles zurückgeht, ist nach Émilie du Châtelet das Fundament allen menschlichen Wissens, weil auf ihm mathematische Beweise und andere *notwendige Wahrheiten* basieren. Solche Wahrheiten sind per Definition richtig: Eine notwendige Wahrheit kann nicht falsch sein, weil das Falsch-Sein einer notwendigen Wahrheit in sich zu Widersprüchen führen würde.

Zur Behandlung von den *kontingenten* bzw. *zufälligen* Wahrheiten, mit denen sich die Physik befasst, braucht man nach Émilie du Châtelet jedoch ein weiteres Prinzip. Naturgesetze sind weder logisch zwingend, noch ohne Naturbeobachtungen ableitbar, sondern deuten vielmehr auf eine bestimmte faktische Beschaffenheit der Welt hin. Um auch physikalische Phänomene und Gesetze zu erfassen, bringt Émilie du Châtelet den *Satz vom zureichenden Grund* ins Spiel. In moderner Sprache ausgedrückt sagt der Satz vom zureichenden Grund, dass jede Änderung eines (physikalischen) Systems eine erklärende Ursache haben muss. Der Grundsatz hat Plausibilität für den makroskopischen Alltag: Wenn man beispielsweise ein Wohnzimmer, in welchem man alleine war, für einige Zeit verlässt und beim nächsten Eintreten alle Objekte darin verschoben vorfindet, gibt es dafür nach dem Satz vom zureichenden Grund eine kausale Ursache. Die Ordnung des Raums hat sich nicht spontan von selbst geändert, sondern es könnte zum Beispiel eine Person das Zimmer betreten haben und die Gegenstände darin umgestellt haben.

Émilie du Châtelet
Illustration:
Melissa Hehnen



Nach Émilie du Châtelet passiert, wie Leibniz erkannt habe, nichts ohne zureichenden Grund. Alle Ereignisse der Welt stehen innerhalb eines kausalen Nexus in Verkettung und lassen sich zurückführen bis auf einen ersten Grund, der für das Entstehen der Welt verantwortlich ist: Gott.

An dieser Stelle verlässt Émilie du Châtelet die Physik und denkt metaphysisch im Sinne von *jenseits der Natur*. Allerdings erfüllt Gott in dieser deistischen Theorie keine direkt erklärende Funktion für physikalische Prozesse. Gott hat zwar das *mechanische Uhrwerk des Universums* erschaffen und aufgezogen, doch greift er selbst nicht aktiv in die Weltabläufe ein. Wunder sind ausgeschlossen und das Universum lässt sich mithilfe von Leibniz' Prinzipien vollständig mechanisch erklären:

„Man kann also sagen, in dem Leibnizischen Lehrgebäude sey eine metaphysisch-geometrische Aufgabe: Wenn der Zustand eines Elementes angegeben ist, den vergangenen, gegenwärtigen und zukünftigen Zustand der ganzen Welt zu bestimmen."[1]

Ziel der Physik ist für Émilie du Châtelet die Erkenntnis der Zustände der Welt und daraus die Berechnung des Gesamtsystems *Universum*.[2] Dafür braucht es Hypothesen. Naturgesetze offenbaren sich nämlich nicht direkt, sondern können nur in einem iterativen Experimentierprozess gefunden werden. Experimente sind jedoch, wie Émilie du Châtelet betont, stets limitiert. Sie sind durch Faktoren wie Messungenauigkeit und die einfließenden theoretischen Hintergrundannahmen begrenzt und können nicht unmittelbar die physikalischen Gegebenheiten abbilden:

„Die wahren Ursachen der natürlichen Wirkungen und Begebenheiten sind oftmahls von den Gründen, darauf wir fussen, und von den Versuchen die wir anstellen können, so weit entfernet, daß man sich mit wahrscheinlichen Ursachen behelfen muß, wenn man sie erklären will."[3]

Aufgrund der beschränkten Verfügbarkeit zuverlässiger empirischer Daten sind Hypothesen notwendig, um praktikabel Physik betreiben zu können. Diese müssen allerdings gewissen Kriterien genügen

und dürfen nicht einfach als Wahrheiten ausgegeben werden. Lediglich der Wahrscheinlichkeitsgrad einer Hypothese kann nach Émilie du Châtelet bei hinreichender Übereinstimmung mit Beobachtungen und akkurater Vorhersage weiterer Phänomene derart zunehmen, dass die Hypothese schließlich „[...] fast einem strengen Beweise gleich gilt."[4]

Mit ihrer Perspektive, die ständige göttliche Interventionen in der Natur ablehnt und an ihre Stelle rationale Naturgesetze und hypothesengeleitete Physik stellt, riskiert Émilie du Châtelet den Konflikt mit den Dogmen des strengkatholischen absolutistischen Frankreich. Die deistische Vorstellung Gottes erlaubt jedoch auf theoretischer Ebene eine Rechtfertigung dafür, weshalb die genannten Grundsätze von Leibniz, als menschliche Denkgesetze, auch als Naturgesetze gültig sein sollen. Gott als absolut gutes, rationales Wesen kann von allen denkbaren, möglichen Welten nur die beste erschaffen haben – eine Welt mit rationaler Ordnung. Diese universelle Ordnung überträgt sich auf alle Bereiche, insbesondere auch auf Moral:

„[...] dieselben Menschen können unterschiedliche Gewohnheiten und Gebräuche haben; sie können ihre Handlungen auf vielerley Arten bestimmen; und wenn man diejenigen vor anderen heraussuchet, wobey der meiste Grund vorhanden ist, so wird die Handlung gut, und kann nicht getadelt werden."[5]

Neben Exkursen in die Ethik motiviert der Satz des zureichenden Grunds entscheidende physikalische Ergebnisse. Zum einen kann Émilie du Châtelet mit seiner Hilfe mechanische Bewegungsgesetze herleiten. Zum anderen kann sie beweisen, dass die „*Körperkraft*" einer bewegten Masse (den Begriff ersetzt man heute durch „*kinetische Energie*") zum Quadrat der Geschwindigkeit des Körpers proportional ist: $E \propto mv^2$.

Diese sogenannte *Vis-Viva*-Hypothese von Leibniz wurde unter anderem von Jean-Jacques d'Ortous de Mairan, dem beständigen Sekretär der Académie des sciences, bestritten. Er favorisierte die konkurrierende Hypothese von Newton, dass die Körperkraft zur einfachen Geschwindigkeit v proportional sei ($E \propto mv$). Émilie du Châtelet attackiert in den *Institutions physiques* Mairans Position und widerlegt sie Punkt für Punkt. Die theoretische Fundierung der *Vis-Viva*-Hypothese von Leibniz mit Hilfe von Bilanzgleichungen und Energieerhaltungsargumenten vor dem Hintergrund experimenteller Ergebnisse des niederländischen Juristen und Naturphilosophen Willem 's Gravesande ist eine der bekanntesten Leistungen der *Institutions*. Was bei Émilie du Châtelet noch fehlt, ist der Vorfaktor „ein halb" in der kinetischen Energiegleichung $E_{kin} = ½ mv^2$, welche erst Gaspard Gustave de Coriolis fast 90 Jahre später, um das Jahr 1829, aufstellen sollte.

Zwar sind die *Institutions* als Lehrbuch für Mechanik in Punkten veraltet, doch Sekundärliteratur, die das Werk lediglich vor dem Hintergrund von Émilie du Châtelets *sozialen Rollen* betrachtet, greift zu kurz. Die Etikettierungen, die manche Autoren ihr aufzuzwingen versuchen („Proto-Wissenschaftlerin", „Newtonianerin", „Leibnizianerin", „ruhmsuchende Adlige", „Madame Voltaire", ...), erweisen sich allzu oft als simplistisch oder geringschätzend.

Weitreichend ist an den *Institutions physiques* nicht alleine, dass sie geholfen haben, neben Newton auch Leibniz in Frankreich zu popularisieren, dass sie die kinetische Energieformel vorbereiten und dass sie Mathematisierung und Quantifizierung in der Wissenschaft ankündigen. Was die *Institutions physiques* als ein naturphilosophisches Projekt mit naturwissenschaftlichen Zügen bis in die heutige Zeit modern wirken lässt, ist der Fokus auf der *korrekten Verwendung von Methoden* in der Forschung. Mit einem ausgeglichenen Blick auf verschiedene Disziplinen untersucht Émilie du Châtelet, was Menschen durch die Physik wissen können, wie innerhalb der Physik gewonnenes Wissen mit anderen Erkenntnismöglichkeiten in Einklang steht und was dies für Auswirkungen auf das menschliche Zusammenleben hat. In dieser Hinsicht bieten die *Institution physiques* auch heute Impulse, wenn man sich die Frage stellt, was zu guter Physik dazugehört. φ

Samuel Pedziwiatr
studiert Wissenschafts- und Technikphilosophie an der TU München und hat einen ingenieurwissenschaftlichen Hintergrund. Er interessiert sich unter anderem für Sprachen, Erkenntnistheorie, (Modal-) Logik, Neurophilosophie, Ontologie, Existenzialismus und Musik.

1 Gabrielle Emilie le Tonnelier de Breteuil du Châtelet, Der Frau Marquisinn von Chastellet Naturlehre an ihren Sohn (Halle, Leipzig, 1743), 155.

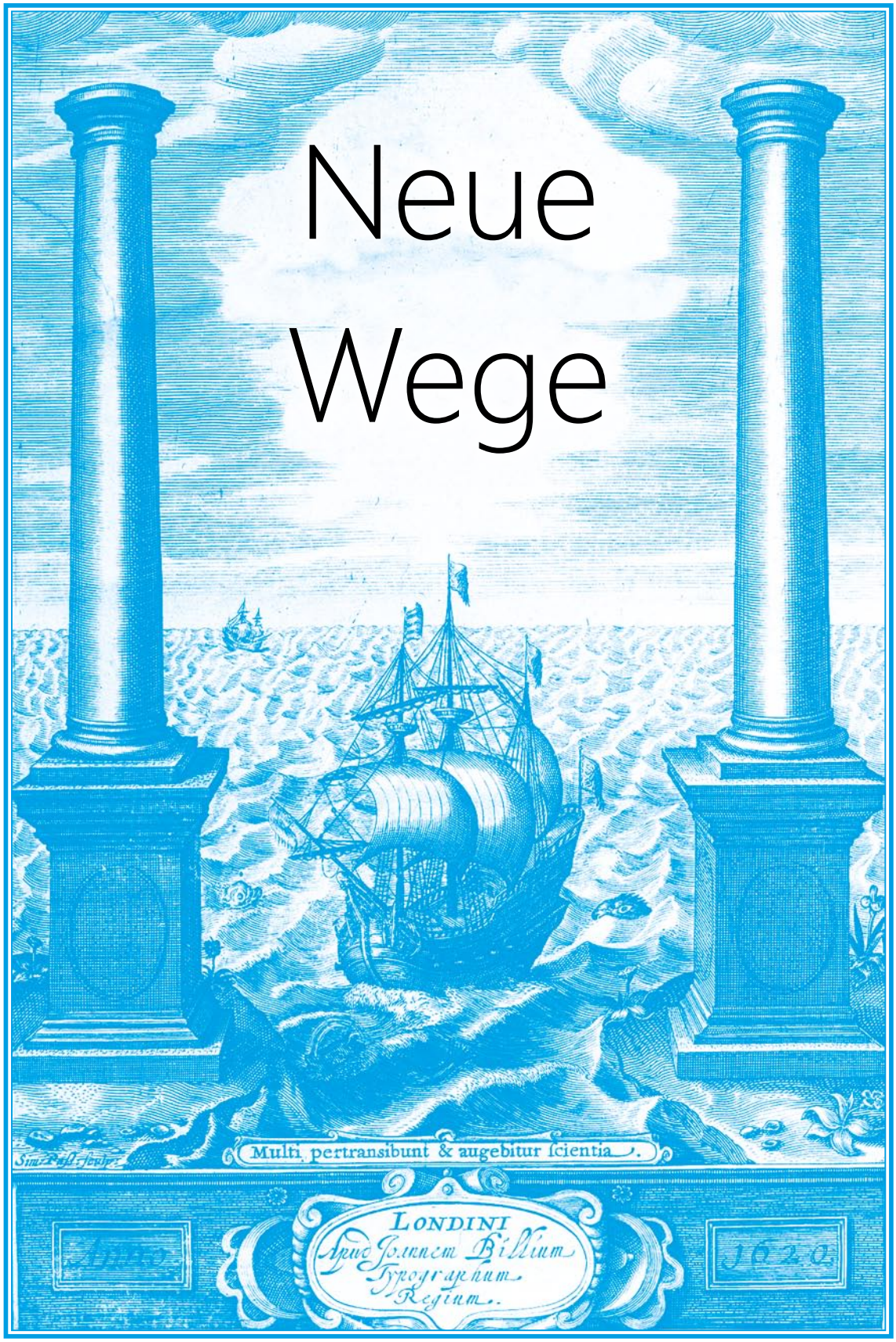
2 Vgl. hierzu Klaus Mainzer, Die Berechnung der Welt (München: C.H. Beck, 2014), 75.

3 Emilie du Châtelet, Naturlehre an ihren Sohn, 81f.

4 Ibid., 86.

5 Ibid., 30.

Neue Wege



Francis Bacon, Novum Organum

Chronos und die Schildkröte

Es ist Mittag, irgendwo in Raum und Zeit. Über eine Rennbahn schlendert eine Schildkröte, die im Wind flatternde Fahne am Ende der Bahn fest im Blick. Die Sonne steht direkt im Zenit und prallt der Schildkröte mit voller Kraft auf den Rückenpanzer. Müsste sie nicht dringend zu ihrer Verabredung, wäre die Schildkröte bei dieser Hitze auch niemals aus dem Haus gegangen und sie spielt schon seit geraumer Zeit mit dem Gedanken im Schatten ein Päuschen einzulegen.

1.Akt

Szene: ***Schildkröte*** *in der Mittagshitze auf der Rennbahn. Plötzlich knallt es und ein sich verdattert umschauendes* ***Männchen*** *erscheint.*

Schildkröte: Willkommen!
Verdattertes Männchen: Oha!
Schildkröte: Wie war die Reise?
Verdattertes Männchen: Ich… ähm… guten Tag! Wo bin ich denn hier gelandet?
Schildkröte: Wir sind auf der Rennbahn, es ist Mittag und heiß - schön nicht mehr allein hier entlang zu schlendern! Mein Name ist Schildkröte - hätten Sie möglicherweise auch die Freundlichkeit, sich vorzustellen?
Verdattertes Männchen: Ich… Rennbahn? Unglaublich! Wann? Wo? Oh entschuldigen Sie, mein Name ist Chronos, ich bin Erfinder! Meine Mission ist in der Zeit zu reisen! So sagen Sie mir, werte Schildkröte, wohin bin ich gereist?
Schildkröte: Die Rennbahn überdauert Zeit und Welt, doch ich kann Ihnen sagen, verehrter Herr Chronos, dass Ihre Mission erfolgreich war! Willkommen in der Zukunft!
Chronos (*aufgeregt, beinah ekstatisch*): Ich bin in die Zukunft gereist! Nein, Herr Schildkröte, ich wünschte, ich könnte Sie umarmen! Wenn ich das meiner lieben Frau erzähle! Sie hat immer über mich gelacht! Und nun bin ich hier! Danke, Sie glückbringender Mensch – äh… Tier…
Schildkröte: Soso, Ihrer Frau wollen Sie berichten! Wie schön. Wird Sie also auch kommen? Ich freue mich sie kennenzulernen!
Chronos: Neinneinnein, meine Frau hat für Zeitreisen nichts übrig… (*verzieht gekränkt das Gesicht*) Aber wenn ich nur einmal zurück sein werde!
Schildkröte: Wenn Sie nur einmal zurück gereist gewesen worden sein! Wie haben Sie sich das denn vorgestellt?
Chronos: Nun ja, ich… (*blickt sich suchend um*) Also… gute Frage, werte Schildkröte! Ich bin sicher, hier in der Zukunft gibt es irgendwo eine ausgefeilte Zeitreiseinfrastruktur! (*schaut sich suchend um*)
Schildkröte: Und deren Bauplan wollen Sie am liebsten gleich in die Vergangenheit mitnehmen, damit Sie schon vor Jahren soweit gewesen wären, zu mir auf die Rennbahn zu reisen?
Chronos (*mit leuchtenden Augen*): Ganz genau, das wäre hervorragend! Wie viel wir voneinander lernen hätten können! Dann hätte ich gar nicht diese doch etwas schmerzhafte laute Reise gerade eben getätigt, sondern wäre mit modernster visionärer Technologie angereist!
Schildkröte (*schmunzelnd*): Soso, dann hätten Sie diese Reise gar nicht getätigt? Und hätten einfach geträumt, in dieser jetzigen Zukunft die Zeitreisetechnologie für die Vergangenheit abzuschauen?
Chronos (*verwirrt*): Hm. Nun ja. Gute Frage. (*denkt ein Weilchen nach*) Und stellen Sie sich vor, was passiert wäre, wenn ich in meine Kindheit zurückgereist wäre, und mich versehentlich vor eine Kutsche gestoßen hätte! Dann… wäre ich ja gestorben, bevor ich für meinen eigenen Tod verantwortlich gewesen wäre! (*wird blass*) Mir wird schwindlig werte Schildkröte… Ich…
Schildkröte: Herr Chronos, beruhigen Sie sich, niemand wird hier vor die Kutsche gestoßen! Sie..
Chronos (*unterbricht die Schildkröte*): Neinnein, darum geht es nicht – verstehen Sie denn nicht – in die Vergangenheit zu reisen ist ein einziger großer logischer Widerspruch! Man schriebe Geschichte, bevor Geschichte geschrieben worden wäre! Alles dreht sich in meinem Kopf – Widerspruch jagt Widerspruch! Ich werde für immer

Katharina Brinck
und
Paul Grünke

Katharina promoviert in London in theoretischer Ökologie. Paul studiert Wissenschaftsphilosphie an der TU München. Gemeinsam sind sie auf der Suche nach den Schildkröten dieser Welt.

hier sein, denn ganz ungeachtet der technischen Schwierigkeiten ist es logisch völlig unmöglich, in die Vergangenheit zu reisen!

2.Akt

Szene: ***Schildkröte*** *und* ***Chronos*** *schwindelnd in der Mittagshitze auf der Rennbahn, die* ***Schildkröte*** *nimmt* ***Chronos*** *mitfühlend an der Hand. Lärm dröhnt aus dem Hintergrund und wird immer lauter. Es knallt, und plötzlich erscheint ein in knalligem gelbgrün angestrichenes Gefährt. Ein älteres* ***Männchen*** *klettert hinaus.*

Schildkröte: Guten Tag!
Chronos (*verdattert*): Oha!
Männchen: Guten Tag, verehrte Schildkröte, verehrter Chronos, welch eine Freude Sie beide hier zu sehen!
Chronos: Oha! Woher kennen Sie mich?
Männchen: Aber Chronos, erkennst Du mich nicht? Ich bin es, Chronos!
Chronos auf der Rennbahn: Oha. Oha?
Chronos aus dem gelbgrünen Gefährt: Mein lieber Chronos, sei nicht bestürzt – Du weißt doch am besten, dass Existenz vierdimensional ist! Wir treffen uns am selben Ort, auf dieser schönen sonnigen Rennbahn, doch die Zeiten aus denen wir kommen sind verschiedene! Sieh nur meine fortschrittliche Zeitmaschine! Es wird noch Jahre dauern, bis diese erfunden sein wird!
Schildkröte (*amüsiert*): Ein wahrer Rolls Royce unter den Zeitmaschinen!
Chronos auf der Rennbahn: Oha. Du kommst aus der Zukunft?! Nun denn, willkommen, Bruder! Freund! Ich! (*runzelt verwirrt die Stirn*) Aber erklär mir, lieber Chronos, wie kann es überhaupt sein, dass Du hier bist? Gerade eben habe ich mich überzeugt, dass eine Reise in die Vergangenheit unmöglich ist!
Chronos aus der Zeitmaschine (*rollt mit den Augen*): Chronos, Du siehst doch, die Zeitmaschine, ist das denn so schwer? Ich bin in ein paar Jahrzehnten eingestiegen und steige nun wieder aus. Aber nun hör mir zu – Deine Zukunft ist nicht rosig, mit der Welt geht es bergab! Falsche Entscheidungen wechseln sich mit unglücklichen Umständen ab, und niemand wird zum rechten Zeitpunkt eingegriffen haben. Und deshalb bin ich hier! Ich habe einen ausgefeilten Plan, der mich in die Geschichte eingreifen lässt und so alles zum Guten wenden wird! Ich werde das Unheil verhindert haben werden!
Chronos auf der Rennbahn: Du bist also wirklich in der Zeit zurück gereist? Und willst nun auch noch Geschichte umschreiben? Paradox!
Chronos aus der Zeitmaschine: Was ist daran denn paradox? Das ist das einzig Sinnvolle! Nur mit Hilfe meiner Zeitreise wird die Welt gerettet werden können, deswegen muss ich es tun!
Schildkröte: Wieso führt Können zu Müssen? Hast Du Dich schon mal gefragt, ob Du es überhaupt darfst? Ist es nicht sehr eigensinnig, den Verlauf der ganzen Welt zu verändern, nur damit es der Welt in Deiner Zeit besser geht?
Chronos aus der Zeitmaschine: Also wirklich, liebe Schildkröte, es geht doch nicht nur um mich. In 30 Jahren wird ein Experiment fürchterlich daneben gehen und alle auf der Welt haben dann darunter zu leiden. Jetzt und hier kann ich es ändern und allen das Leid ersparen!
Chronos auf der Rennbahn: Aber wenn Du dieses Experiment verhinderst, was tust Du dann als Nächstes? Ständig geht auf der Welt irgendetwas schief. Willst Du das alles verhindern? Darf ich dann gar keine Erfindungen mehr machen, die nicht funktionieren? Wie soll ich denn dann lernen? Aber zurück zur viel wichtigeren Frage: Wie konntest Du in der Zeit zurückreisen? Du musst es mir dringend erklären, sonst werde ich meiner…

äh… unserer Frau nie von meinem geglückten Experiment erzählen können.

3.Akt

Szene: ***Schildkröte****,* ***Chronos*** *und* ***Chronos*** *bemerken Flimmern in der Luft. Ein weiteres* ***Männchen*** *erscheint.*

Schildkröte: Dieser Nachmittag wird immer interessanter! Wer sind denn Sie, werter Herr?
Männchen: Das sollte nun nicht mehr allzu schwer zu erraten sein, werte Schildkröte. Mein Name ist Chronos.
Chronos aus der Zeitmaschine: Wo kommst Du denn auf einmal her? Und wie bist Du hierher gereist?
Chronos auf der Rennbahn: Sicherlich nicht aus der Zukunft, das ist nämlich unmöglich!
Männchen: Das ist in der Tat richtig, lieber Chronos, Zeitreisen in die Vergangenheit sollten in unserem Universum nicht möglich sein. Ich komme aus einer Parallelwelt.
Schildkröte: Eine Parallelwelt? Gibt es mich etwa doppelt?
Chronos aus der Zeitmaschine: Was heißt denn „sollten nicht möglich sein"? Ich bin doch hier.
Chronos aus der Parallelwelt: Ja, und genau das ist das Problem! Es gibt Sie nicht nur doppelt, werte Schildkröte, sondern nahezu unendlich oft! Wann immer jemand in der Zeit zurückreist und irgendetwas verändert – und das passiert jedes Mal – schafft er damit eine neue Parallelwelt. Und aus jeder Parallelwelt, in der in die Vergangenheit gereist wird, entstehen wieder neue Parallelwelten. Wir verlieren völlig den Überblick.
Schildkröte: Ich würde mich gerne in einer der Parallelwelten treffen. Das würde sicher ein sehr interessantes Gespräch werden!
Chronos auf der Rennbahn: Und wieso bist Du aus einer Parallelwelt in diese Welt gekommen? Was möchtest Du hier denn erreichen?
Chronos aus der Parallelwelt: Wir müssen das Zeitreisen stoppen. Aber in meiner Welt können wir nicht in der Zeit zurück reisen, wir können nur zwischen den Welten reisen. Deswegen musste ich jemanden finden, den ich von der Notwendigkeit überzeugen kann. Und wer ist dafür besser geeignet als ich selbst?
Chronos aus der Zeitmaschine: Du meinst wohl mich? Vielleicht ist Deine Idee gar nicht so schlecht. Ich habe darüber nachgedacht, was Chronos vorhin gesagt hat. Zeitreisen ist eine großartige Möglichkeit, um alle Fehler ungeschehen zu machen und einen völlig ungestörten Fortgang der Geschichte zu garantieren. Aber mein Leben war immer am interessantesten, wenn etwas nicht nach Plan gelaufen ist.
Schildkröte: Das kann ich nur bestätigen. Meine Verabredung für heute Nachmittag wäre sicherlich nicht so spannend gewesen wie dieses Gespräch hier.
Chronos aus der Parallelwelt: Also wirst Du es tun, Chronos?

Epilog

Auf einmal sind alle Chronosse verschwunden und die Schildkröte steht wieder alleine auf der Rennbahn. Die Sonne steht direkt im Zenit und prallt der Schildkröte mit voller Kraft auf den Rückenpanzer. Die Schildkröte hält einen Moment inne, lächelt in sich hinein und macht sich wieder auf den Weg durch Raum und Zeit. φ

f-mag.de/02-75

Illustration:
Alex Bucher

Das Tier neu (be-)denken

Der Tierbegriff als grundlegendes Problem in Biologie und Ethik

Sarah Bechtold
hat Biologie studiert und während ihres Philosophiestudiums im Bereich der Neurowissenschaft gearbeitet. Im Rahmen ihres Praktikums für den Master Wissenschafts- und Technikphilosophie der TU München ist sie derzeit am TTN tätig, wo sie sich vorrangig mit Tierethik beschäftigt.

In meinem Nebenjob als Kellnerin hatte ich vor kurzem ein seltsames Erlebnis. Ich habe einer Kundin, die vegan lebt, versichert, dass im vegetarischen Burger auch keinerlei Milchprodukte enthalten sind. Dann fügte ich aber hinzu, mich noch einmal in der Küche vergewissern zu müssen, dass in dem dazugehörigen Brötchen keine Hefe verbacken sei. Die Dame starrte mich verständnislos an, bis mir dämmerte, dass Hefepilze nicht unter die Ausschlusskriterien von Veganern fallen.

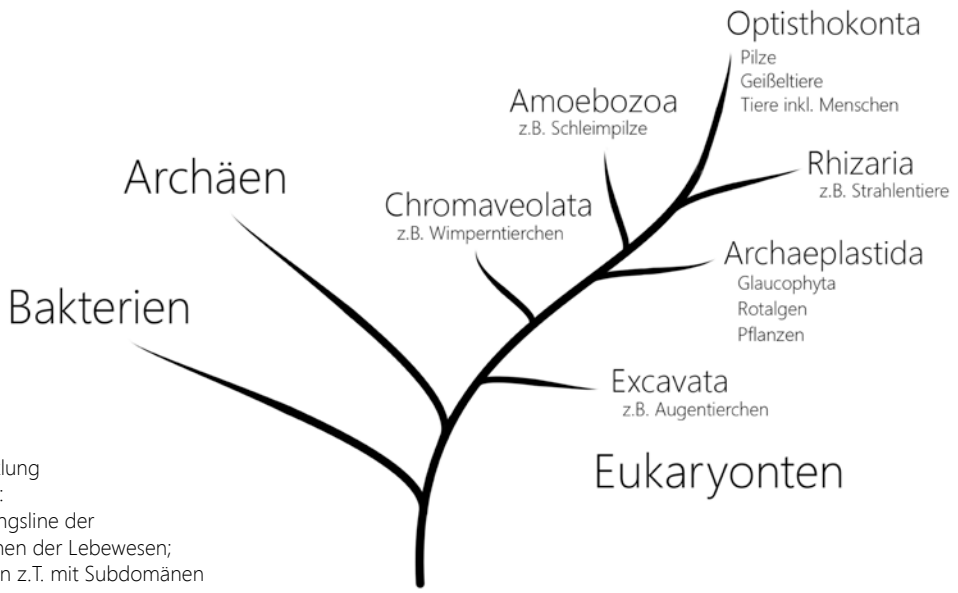
Wie konnte es zu diesem Missverständnis kommen? Die Dame hat natürlich völlig recht mit ihrer Annahme, dass Pilze keine Tiere sind, sondern eine eigene Subdomäne biologischer Organismen darstellen. Aber wenn ich – als Biologin – an Hefen denke, denke ich nicht an die kubische Knetmasse, die man im Supermarkt kaufen kann, sondern an Lebewesen, die ich unter dem Mikroskop beobachte. Ich habe nicht vor, an dieser Stelle für den Schutz von Hefen zu argumentieren. Aber der Vorfall hat mich wieder einmal darauf aufmerksam gemacht, wie sehr unsere Überzeugungen darüber, welche Lebewesen als schützenswert zu betrachten sind, von unserem jeweiligen Zugang zu ihnen abhängen.

Welche Lebewesen wir als schützenswert betrachten, hängt von unserem jeweiligen Zugang ab.

Deswegen möchte ich mich in diesem ersten Artikel aus der Reihe „Neue Wege der Tierethik“ mit der Bestimmung des Gegenstandsbereichs der Tierethik auseinandersetzen. Da ihre Objekte biologischen Ursprungs sind, liegt es nahe, nach einer naturwissenschaftlichen Definition tierischen Lebens zu suchen. Als gemeinsame Merkmale aller mehrzelligen Tiere (Metazoa) werden in der Biologie (1) der Besitz von Zellkernen (Eukaryonten), (2) die Ernährung durch andere Organismen (Heterotrophie) und (3) die Angewiesenheit auf Sauerstoff (aerobe Lebensweise) angeführt. Demnach sind die fundamentalen Unterschiede zwischen Tieren und anderen Lebewesen physiologische Parameter, zu deren Nachweis eine experimentelle Apparatur nötig ist. Für die Merkmale tierischen Lebens, die einem Betrachter unmittelbar zugänglich sind, wie Motilität und Reizbarkeit, muss ein geringeres Maß an Allgemeingültigkeit in Kauf genommen werden. So finden sich Formen von gerichteter Bewegung auch bei nicht-tierischen Lebewesen, beispielsweise die Chemotaxis bei Bakterien. Tierische Schwämme (Porifera) besitzen dagegen kein Nervensystem und sind weitgehend sesshaft. Die Zuordnung von Merkmalen zu den verschiedenen Lebensformen hat also eher Regelcharakter, statt eine Gesetzmäßigkeit darzustellen. Ausnahmen und Übergangsformen weisen auf einen Sachverhalt hin, der in unserem Alltagsverständnis übersehen und auch von den Biologen selbst gerne ignoriert wird: Die Klassifikation von Lebewesen basiert auf der Zusammenfassung von Individuen in Klassen, wobei die Zugehörigkeit zu einer Klasse durch den Besitz spezifischer, gemeinsamer Merkmale gegeben ist. Die Bestimmung der entscheidenden Merkmalskombination beruht auf Konventionen und ist damit als kontingent zu betrachten. Aktuell haben sich phylogenetische, also stammesgeschichtliche Merkmale gegenüber phänotypischen Merkmalen durchgesetzt (siehe Abbildung). Angesichts der Debatten, welche die Entwicklungsbiologie heute noch über die Zugehörigkeit einzelner Arten zu bestimmten Gattungen führt, ist es fraglich, ob sie das Tier als Lebensform in einer Weise definieren kann, die als alleinige Bestimmung des Gegenstandsbereichs der Tierethik hinreichend ist. Eine zusätzliche philosophische Abgrenzung bietet sich also an.

Unabhängig von ihrem jeweiligen Bereich versteht sich die Ethik grundsätzlich als eine Wissenschaft von der menschlichen Handlungspraxis. Die Tierethik muss daher eine bestimmte Art der Mensch-Tier-Interaktion zum Thema haben. Will man nun versuchen, die Tierethik – mittels philosophischer Methoden – als Teildisziplin der Ethik zu bestimmen, so bietet es sich an, sie von verwandten Wissenschaftsgebieten abzugrenzen.* Hier kommen insbesondere die Umweltethik und die Bioethik in Betracht. Jedes dieser Teilgebiete untersucht die menschliche Praxis in einen spezifischen, biologischen Kontext auf seinen moralischen Gehalt, und betrachtet dazu die Konsequenzen für den biologischen Handlungskontext als maßgebliches Kriterium. Außerdem stellen Tiere auch in der Bio- und Umweltethik einen zentralen Problembereich dar. Die Bioethik setzt sich mit dem Leben als solchem auseinander und umfasst damit natürlich auch das tierische Leben. Gerade im medizinischen Bereich werden häufig tierethische Fragestellungen tangiert, beispielsweise wenn es um die Gewinnung von Insulin aus Schweinen oder um Xeno-Transplantation, also den Transfer von tierischen Organen in Menschen, geht.

Charakteristisch für die Bioethik ist jedoch ihr Verfahrensbezug, das heißt der unmittelbare technologiebasierte Eingriff in den natürlichen Organismus, und das Kernproblem der Technikfolgenabschätzung im Bereich der Biotechnologie. Die Umweltethik nimmt dagegen konkret Bezug auf die Lebensbedingungen von Tieren ohne eine direkte, menschliche Interaktion mit den betreffenden Organismen als Voraussetzung zu haben – etwa wenn es um Artenschutz und Biodiversität geht. Gleichzeitig wird das Tier im Rahmen der Umweltethik zumeist im Kontext von Ökosystemen betrachtet, also nicht hinsichtlich des einzelnen individuellen Organismus, sondern als Gattung mit einer spezifischen Funktion in einer Gemeinschaft unterschiedlicher Spezies in einem bestimmten Lebensraum.



Die Entwicklung des Lebens: Abstammungsline der drei Domänen der Lebewesen; Eukaryonten z.T. mit Subdomänen

Die Tierethik thematisiert die Mensch-Tier-Beziehung nochmals unter anderen Voraussetzungen und Aspekten. Anders als die Bioethik bezieht sie sich primär auf das ganze, lebendige Tier und ist zunächst einmal unabhängig von den moralischen Konsequenzen von Mensch-Tier-Interaktionen, die über die Folgen für das Tier hinausgehen. In Abgrenzung von der Umweltethik orientiert sich die Tierethik am einzelnen, tierischen Individuum, selbst wenn sie natürlich bemüht ist, Normen zu gewinnen, die auf alle Organismen einer Gruppe angewendet werden können und sollen. Ein Tier ist eben deswegen Gegenstand der Tierethik, weil wir es als leben-

* Diese Vorgehensweise nennt man Definition durch genus proximum und differentia specifica. Sie wurde von Aristoteles (384–322 v. Chr.) begründet. Das, was zu definieren ist, wird durch Zuordnung zu einem Gattungsbegriff und Unterscheidung von anderen Arten innerhalb der Gattung eindeutig bestimmt.

diges Individuum wahrnehmen. Die Aufgabe der Tierethik ist es, Aussagen darüber zu machen, wie sich der Mensch in Bezug auf die tierischen Individuen, mit denen er interagiert, verhält und verhalten soll.

Damit ist freilich noch nichts darüber gesagt, ob allen tierischen Organismen diese Form der Individualität, die den Geltungsanspruch tierethischer Normen begründet, zugesprochen werden kann bzw. soll, oder ob es relevante Unterscheidungskriterien innerhalb des Tierreichs gibt. Bevor wir intuitiv entscheiden, sollten wir uns allerdings bewusst machen, dass unsere Urteilsfähigkeit, durch unsere natürliche wahrnehmungsphysiologische Beschränktheit und psychologische Faktoren, getrübt werden kann. So fällt es uns beispielsweise schwer, Tiere, die wir nur im Verband wahrnehmen (Schwarmtiere) als Individuen zu erkennen. Anderen Tieren begegnen wir mit – zum Teil begründeter – Abneigung (z.B. Zecken) und tendieren daher dazu, ihnen keinen individuellen Wert zuzuschreiben. Ein Fehlurteil würde hier bedeuten, dass wir unzureichend begründet Lebewesen aus dem Verantwortungsbereich ausschließen. Es ist jedoch prinzipiell auch der umgekehrte Fall denkbar – also die ungerechtfertigte Aufnahme von Organismen in den Verantwortungsbereich. Gerade hier ist die Philosophietradition erstaunlich inkonsistent und bietet von einem hylozoistischen Weltbild, also der Vorstellung, dass alles belebt sei, bis zur technomorphen Interpretation von Organismen als komplexe, aber empfindungs- und interessenlose Maschinen jede erdenkliche Position an.

Auch wenn wir eingangs festgestellt hatten, dass sich der Gegenstand der Tierethik nicht allein auf Basis biologischer Systematik definieren lässt, bin ich daher der Meinung, dass naturwissenschaftliches Wissen notwendig ist und auch herangezogen werden sollte, wenn es zu bestimmen gilt, inwieweit ein konkreter Organismus den Anforderungen einer auf Individualität basierenden Mensch-Tier-Beziehung entspricht und damit in den Gegenstandsbereich der Tierethik fällt. Eine rein physikalisch-mechanistische Betrachtung des Tieres à la Descartes** steht dann nicht nur mit unserer Alltagserfahrung mit Tieren im Widerspruch, sondern ist gerade aufgrund unserer heutigen naturwissenschaftlichen Annahmen und Erkenntnisse unhaltbar. Angesichts der Tatsache, dass unsere empathischen Leistungen – deren Reichweite schon bei unseren Artgenossen fragwürdig ist – bei Tieren auf prinzipielle Grenzen stoßen, scheint naturwissenschaftliches Wissen zudem auch in Bezug auf die inhaltliche Bestimmung tierethischer Normen bedeutsam. Wenn die Tierethik die Interaktion von Menschen und Tieren – als gleichermaßen tatsächlich seiende, biologische Entitäten – zum Thema macht, muss sie empirisch-physiologische Erkenntnisse über die Interaktionspartner als relevant erachten. Und wer an einer ethischen Fundierung unseres Umgangs mit Tieren und der Implementierung tierethischer Normen interessiert ist, sollte die Auseinandersetzung mit dem Problembereich nicht disziplinär beschränken.

Unsere moderne Gesellschaft zeichnet sich durch eine große Bandbreite parallel gelebter Mensch-Tier-Beziehungen und durch vermehrte Kollision von widerstrebenden Interessen im Bezug auf den Umgang mit Tieren aus. Tiere sind Begleiter, Wirtschaftsgüter, Nahrung und – als Versuchstiere – Opfer unseres Sicherheitsbedürfnisses. Sie sind aber auch Mitbewohner im globalen Ökosystem und als Produkte menschlicher Schöpfungstätigkeit in verstärktem Maße Schutzbefohlene. Nur wenn wir die unterschiedlichen bestehenden Interessen als Ausgangspunkte eines Diskurses annehmen ist eine Verständigung auf allgemein anerkannte Regeln im Umgang mit Tieren denkbar. φ

** René Descartes (1596-1650) vertrat eine Auffassung, die mechanistisch genannt wird: Lebendige Körper, also Tiere und Menschen gleichermaßen, betrachtet er als komplizierte Maschinen. Nur Menschen hätten darüber hinaus eine immaterielle Seele.

f-mag.de/02-78

Neue Wege der Tierethik, Teil I

Die Fortsetzungsfolge „Neue Wege der Tierethik" verfolgt einen inklusiven Ansatz. Sie lässt Personen unterschiedlicher (Fach-) Hintergründe mit verschiedenen Perspektiven auf Tiere zu Wort kommen und schlaglichtartig einzelne kontroverse Aspekte und Ansätze aus dem Bereich der Tierethik beleuchten. Themenvorschläge, Anregungen und Kritik sind jederzeit erwünscht.

Amor fati

Wir sind davon überzeugt, dass Philosophie weit mehr ist, als Texte zu lesen und darüber nachzudenken. Philosophie lebt vom Dialog.

Auf unserer neuen Website *www.fatum-magazin.de* findest Du neben der aktuellen Webedition von *fatum* auch die Möglichkeit, online mitzudiskutieren. Wir freuen uns auf Feedback und Impulse von Dir!

Die dritte Ausgabe von *fatum* erscheint Ende 2015 mit dem Schwerpunkt „Träume und Wahrheiten".

Wenn

- Dich philosophische Fragen zu Wissenschaft, Technik und Gesellschaft beschäftigen, zu denen Du selbst schreiben möchtest
- Du in der *fatum*-Redaktion in Editorial, Finanzierung, Illustration oder Design mitwirken möchtest
- Du uns Anregungen, Lob oder Kritik senden möchtest

dann zögere nicht, uns an redaktion@fatum-magazin.de zu mailen.

Bei der Release Tour am Campus Garching
Foto: Alex Bucher

Impressum

fatum - Philosophie entdecken!

Magazin für Philosophie der Wissenschaft, Technik und Gesellschaft der Studierendenschaft Wissenschafts- und Technikphilosophie M. A. an der Technischen Universität München

www.fatum-magazin.de

Das *fatum* -Team dankt herzlich für die entgegenkommende Förderung des Magazins Herrn Prof. Dr. Klaus Mainzer (Lehrstuhl für Philosophie und Wissenschaftstheorie). Wir sind vielen weiteren für die Unterstützung des Projekts dankbar, darunter Wolfgang Pietsch, Fred Slanitz, Simone Müller, Gabriele Diem, Jens Quaas, Nikolaus Schatt, Melissa Hehnen, Márcia Fernandes Ribas, Juliana De Sena Lang, sowie dem Allgemeinen Studentenausschuss (AStA) der TUM.

Die Artikel geben die Meinung der Verfasserinnen und Verfasser und nicht der Redaktion wieder. Alle Angaben, insbesondere technische Anleitungen, sind ohne Gewähr. Es besteht kein Anspruch auf Veröffentlichung eingereichter Texte.

Alle Bildquellen aus dem Internet sind zuletzt am 26. Mai 2015 aufgerufen worden.

Herausgeber: Prof. Dr. Klaus Mainzer
Lehrstuhl für Philosophie und Wissenschaftstheorie
Technische Universität München

Chefredaktion: Samuel Pedziwiatr (V.i.S.d.P.), Felix Reuß
c/o Lehrstuhl für Philosophie und Wissenschaftstheorie
Arcisstr. 21
80333 München
redaktion@fatum-magazin.de

Redaktionsmanagement: Patrick Georg

Gestaltung: Alexander Bucher, Paul Zasche

Redaktion: Martina Baumann, Sarah Bechtold, Jan Bolmer, Alexander Bucher, Béla Frohn, Patrick Georg, Paul Grünke, Martina Gschwendtner, Lisa Krammel, Eva Oblinger, Orestis Papakyriakopoulos, Samuel Pedziwiatr, Patrícia Pereira da Rocha Albrecht, Felix Reuß, Oliver Schrader, Lars Tebelmann, Ekin Tertemiz, Sylvester Tremmel, Franziska Walz, Paul Zasche

Druck: flyeralarm GmbH, Würzburg

Auflage: 800

Weiter denken?

Masterstudiengang
Wissenschafts- und Technikphilosophie
Munich Center for Technology in Society
Technische Universität München

www.mcts.tum.de/wtphil

entdecken

fatum

Philosophie entdecken

Das Magazin des Masterstudiengangs
Wissenschafts- und Technikphilosophie

Technische Universität München

www.fatum-magazin.de