

Grenzen und Schranken der Entgrenzung

Vom Homo Mimeticus zum Homo Translator

In diesem Text verfolge ich zwei Hauptziele. Das erste besteht darin, die jüngste Auflösung der Grenzen zwischen dem Natürlichen und dem Technologischen zu klären¹. Ich schlage die These vor, dass man Grenzen nicht mit Schranken verwechseln sollte, und dass die Auflösung der Grenzen epistemologischer, nicht ontologischer Natur ist. Was sich auflöst, sind die Grenzen, wie wir kategorisieren, agieren und Wissen in den Bereichen Biologie und Technologie produzieren. Die Schranken, die eine ontologische Identifikation (d.h. unabhängig von unseren erkenntnistheoretischen und repräsentativen Praktiken) zwischen dem Technologischen und dem Biologischen verhindern, bleiben jedoch fest verankert.

Der zweite Punkt leitet sich aus dem ersten ab. Folgend einer tief verwurzelten Tradition in der westlichen Philosophie ist eine der Methoden, um den anderen Menschen und sich selbst zu erkennen, von den geschaffenen Produkten auszugehen, um sich dann in ihnen zu spiegeln. Ernst Kapp, unter vielen anderen, definiert das letztendliche Ziel der Technikphilosophie gerade in dieser rückblickenden Frage: »In zweiter Instanz an den Dingen sich messend, erkennt der Mensch sich als das Maß der Dinge in erster Instanz!«². Da der Mensch sich in seinem Tun erkennt und sich in seinen kulturellen (und damit technischen) Produkten spiegelt, muss die Definition

-
- 1 Marco Tamborini, *Entgrenzung. Die Biologisierung der Technik und die Technisierung der Biologie*, Hamburg 2022; Marco Tamborini, *Biorobotik*, Hamburg 2024; Henry Dicks, *The Biomimicry Revolution: Learning from Nature How to Inhabit the Earth* 2023; Sherry Turkle, *Alone Together: Why We Expect More from Technology and Less from Each Other*, New York 2011; Nick Bostrom, *Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies*, Oxford 2014.
 - 2 Ernst Kapp, *Grundlinien einer Philosophie der Technik: Zur Entstehungsgeschichte der Kultur aus neuen Gesichtspunkten*, Braunschweig 1877, 28.

des Menschen, oder besser gesagt, ein Aspekt dieser Definition, aus der epistemologischen Auflösung der Grenzen zwischen Robotik und Biologie hervorgehen, wie es heute geschieht. Der Mensch kann nicht als mimetisches Wesen definiert werden³, sondern muss aufgrund des epistemischen Prozesses (des epistemischen Tuns, das der bio-technologischen Erkenntnis zugrunde liegt) als Übersetzer und Vermittler identifiziert werden⁴. Indem ich diese These vertrete, zeige ich, wie sich das Bild des Menschen konkretisiert und dynamisiert, je nachdem, in welchem technologischen und erkenntnistheoretischen Spiel er teilnimmt.

Aus diesen beiden Punkten werde ich in den Schlussfolgerungen ein weiteres Argument skizzieren: Die Verschiebung der Grenzen (im kantianischen Sinne) zeigt die absolute Wichtigkeit des Geländes, das sich jenseits davon befindet: das ontologische und ethische Terrain.

Ich werde folgendermaßen vorgehen: Zuerst werde ich die Unterscheidung zwischen Schranke und Grenze untersuchen, so wie sie von Immanuel Kant, Ernst Cassirer und Ludwig Wittgenstein erarbeitet wurde. Anschließend werde ich die These analysieren, dass bio-inspirierte Technologien auf einer bloßen Nachahmung und Spiegelung der Natur basieren, gefolgt von der Idee, dass der Mensch als mimetisches Wesen definiert werden kann. In dem dritten und vierten Abschnitt werde ich zeigen, dass diese These nicht dem entspricht, wie die Produktion von bio-inspiriertem Wissen erfolgt. Indem ich zwei Beispiele näher betrachte, werde ich illustrieren, wie die Biorobotik vielmehr auf einem Übersetzungsprozess basiert. Aus dieser Praxis ergibt sich das Bild des Menschen als *homo technologicus*.

In den Schlussfolgerungen kehre ich zum Problem der Grenze zurück, um zu zeigen, dass, obwohl die Grenze zwischen Natur und Technik im Rahmen unseres möglichen Wissens verschoben wird, gleichzeitig ein unerlässlicher Bereich eröffnet wird: er erinnert uns

3 Nidesh Lawtoo, *Homo mimeticus: sameness and difference replayed*, in: The Leuven Philosophy Newsletter 27 (2020), 9–21; Dicks, *The Biomimicry Revolution: Learning from Nature How to Inhabit the Earth*.

4 Marco Tamborini, *Form, die Biorobotik und der Mensch: Eine pluralistische Auffassung*, in: Kevin Liggieri / Marco Tamborini (Hg.), *Homo technologicus: Menschenbilder in den Technikwissenschaften des 21. Jahrhunderts*, Stuttgart 2023, 131–143.

an unsere Endlichkeit und die intrinsische Grenze unseres technischen und erkenntnistheoretischen Handelns. Diese aus der Analyse unseres Handelns gewonnene Schlussfolgerung bildet die Grundlage für die Entwicklung eines breiteren ethischen Diskurses.

Grenzen, Schranken und Entgrenzung

Wie bereits erwähnt, müssen wir zunächst verstehen, was Grenzen und Schranken sind und wie sie sich zueinander verhalten. Die Worte von Immanuel Kant und seine Philosophie der Grenze können uns dabei helfen. In Paragraph 57 seines Werks *Prolegomena zu einer jeden künftigen Metaphysik, die als Wissenschaft wird auftreten* (1783) schreibt Kant:

Grenzen (bei ausgedehnten Wesen) setzen immer einen Raum voraus, der außerhalb einem gewissen bestimmten Platze angetroffen wird und ihn einschließt; Schranken bedürfen dergleichen nicht, sondern sind bloße Verneinungen, die eine Größe afficiren, so fern sie nicht absolute Vollständigkeit hat. [...] Schranken sind bloße Negationen, Grenzen aber zugleich ›etwas Positives‹, und dieses besteht hier in den Noumena (s. d.), den Dingen an sich (s. d.), die wir als außerhalb unserer Erfahrung liegend noch annehmen müssen, ohne sie freilich erkennen zu können.⁵

Mit dieser Unterscheidung legt Kant drei wesentliche Punkte dar.

1. Die physikalisch-mathematischen Wissenschaften bewegen sich in einem Bereich, der an die Erfahrung grenzt, ohne dass sie – als Wissenschaften – das Bedürfnis und die Möglichkeit haben, diese in Richtung eines existierenden ›Jenseits‹ zu transzendieren. Indem die kritische (nicht-dogmatische) Metaphysik dialektisch versucht, den Ideen des Transzendentalen einen konkreten erkenntnistheoretischen Inhalt zu geben, hat sie vielmehr die Funktion, auf das Vorhandensein dieses noumenalen ›Jenseits‹ der Erfahrung hinzuweisen und so jede Verwechslung zwischen bloßen Phänomenen und Dingen an sich zu verhindern. Wissenschaft ist also keine Erkenntnis des Dings an sich, sondern wird immer

5 Immanuel Kant, *Prolegomena zu einer jeden künftigen Metaphysik, die als Wissenschaft wird auftreten können*, Hamburg 2001, 226.

durch eine Korrelation zwischen uns und den Phänomenen, wie sie einem handelnden Subjekt erscheinen können, ausgeübt. Wissenschaft (und damit auch empirisches technisches Wissen) gibt es nur über Phänomene, die in einer möglichen Beziehung zu einem Subjekt gegeben sind.

2. Unsere Vernunft wird niemals in der Lage sein, die Natur dessen zu bestimmen, was eine Grenze überschreitet; sie wird jedoch in der Lage sein, die Beziehung zwischen dem, was außerhalb und dem, was innerhalb dieser Grenze liegt, positiv zu erkennen. Das ist ausreichend, um die natürliche metaphysische Anforderung zu erfüllen, ohne den Möglichkeiten der philosophischen und wissenschaftlichen Untersuchung zu widersprechen. Dies impliziert die Notwendigkeit des unbestimmten Wissens, das jenseits der Grenze gegeben ist und das die Philosophie ausdrücken kann (d. h. die Notwendigkeit der Metaphysik).
3. Die Grenzen sind folglich beweglich, abhängig von neuen Entdeckungen und wissenschaftlichen Verfahren.

Der Philosoph Ernst Cassirer kommentiert diesen Absatz und schreibt:

Der theoretische, insbesondere der philosophische Gedanke kann auf solche Grenzsetzungen nirgends Verzicht tun: Aber er muss sich dabei freilich bewußt bleiben, daß die Grenzen, die das Denken setzt, nicht zu festen Schranken erstarren dürfen – daß sie bewegliche Grenzen bleiben müssen, um die Fülle und die Bewegung der Erscheinungen in sich zu fassen. Hier gilt nur jener Doppelschritt des Denkens, jener Wechsel von Setzung und Wiederaufhebung der Grenze, wie sie in einem Rückert'schen Vers aus ›Weisheit des Brahmanen‹ ... bezeichnet ist:

›Wer Schranken denkend setzt, die wirklich nicht vorhanden, Und dann hinweg sie denkt, der hat die Welt verstanden.

Als wie Geometrie in ihren Liniennetzen

Den Raum, so fängt sich selbst das Denken in Gesetzen. Anschaulich macht man uns die Welt durch Ländercharten, Nun müssen wir des Geist's Sterncharten noch erwarten, Indeß geht, auf Gefahr den Richtweg zu verlieren,

Der Geist durch sein Gebiet, wie wir durch's Feld spazieren.‹⁶

6 Ernst Cassirer, *Mythischer, ästhetischer und theoretischer Raum* (1931), in: Birgit Recki (Hg.), *Gesammelte Werke. Hamburger Ausgabe. Band 17: Aufsätze und kleine Schriften (1927–1931)*, Hamburg 2004, hier 427.

Der Philosoph Ludwig Wittgenstein wirft ein weiteres Problem auf (das meiner Auffassung nach mit diesen Passagen von Kant zusammenhängt):

Wenn Einer eine scharfe Grenze zöge, so könnte ich sie nicht als die anerkennen, die ich auch schon immer ziehen wollte, oder im Geist gezogen habe. Denn ich wollte gar keine ziehen. Man kann dann sagen: sein Begriff ist nicht der gleiche wie der meine, aber ihm verwandt. Und die Verwandtschaft ist die zweier Bilder, deren eines aus unscharf begrenzten Farbflecken, das andere aus ähnlich geformten und verteilten, aber scharf begrenzten, besteht. Die Verwandtschaft ist dann ebenso unleugbar, wie die Verschiedenheit⁷.

Mit diesen und ähnlichen Aphorismen möchte Wittgenstein betonen, dass bestimmte Konzepte unmöglich exakt definiert werden können, da sie davon abhängen, wie sie innerhalb eines Systems von Praktiken verwendet werden. Darüber hinaus beruht der Gebrauch von Sprache auf einem System von Zielen, das dem Handeln selbst innewohnt und verschiedenen Lebensformen unterliegt⁸. Um beispielsweise die Diskussion auf die Analyse der wissenschaftlichen Praxis zu lenken, hat der Begriff der Maschine in der Biologie ganz andere Grenzen (und somit eine andere Verwendung) als der Begriff der Maschine in der Ingenieurwissenschaft. Die Grenzen, die ihre Verwendung bestimmen, sind nicht klar und präzise festgelegt, sondern vage, was eine mögliche Verschiebung und Verwandtschaft impliziert⁹.

Das Konzept von Grenze und Schranke in der Philosophie von Kant, Cassirer und Wittgenstein offenbart eine Komplexität, die über die bloße räumliche oder logische Definition hinausgeht. Mit seiner Philosophie der Grenze zeigt uns Kant, wie die physikalisch-mathematischen Wissenschaften innerhalb der Grenzen der Erfahrung operieren, aber nicht in der Lage sind, die letzte Wirklichkeit der Dinge selbst, das *Noumenon*, zu erfassen. Er weist darauf hin, dass wir zwar wissen können, was innerhalb der Grenzen unserer Erfahrung liegt, dass wir aber nicht in der Lage sind, diese Grenzen

7 Ludwig Wittgenstein, *Philosophische Untersuchungen* = *Philosophical investigations* / *Ludwig Wittgenstein* (Philosophical investigations), Chichester 2009, § 76.

8 Wittgenstein, *Philosophische Untersuchungen* = *Philosophical investigations* / *Ludwig Wittgenstein*.

9 Marco Tamborini, *Exploring the Transition: Biology, Technology, and Epistemic Activities*, in: *Synthese* 27 (2024), DOI: 10.1007/s11229-024-04675-z.

zu überschreiten, um die wahre Natur der Dinge zu erfassen. Die kritische Metaphysik geht jedoch davon aus, dass es ein ›Jenseits‹ gibt, das wir nicht ignorieren können, auch wenn es unbestimmt bleibt.

Cassirer, der über Kant reflektiert, betont die Bedeutung, diese Grenzen flexibel zu halten, sodass sie sich neuen Entdeckungen und der ständigen Bewegung der Erscheinungen anpassen können. Er warnt, dass die Grenzen des Denkens keine starren Barrieren werden dürfen, sondern beweglich bleiben müssen, um die Fülle und Dynamik der phänomenalen Welt zu erfassen. Diese Flexibilität ist entscheidend, um die Realität in all ihrer Komplexität zu verstehen und zu vermeiden, in statischen und einschränkenden Definitionen zu verharren.

Schließlich geht Wittgenstein das Thema der Grenzen aus einer Perspektive an, die mit dem Gebrauch von Sprache und sozialen Praktiken verbunden ist. Er argumentiert, dass Konzepte nicht absolut definiert werden können, da ihre Bedeutung vom Kontext der Verwendung innerhalb eines Systems von Praktiken abhängt. Die Grenzen, die diese Konzepte umreißen, sind von Natur aus ungenau und Veränderungen unterworfen. Dies führt zu einer Auffassung von Wissen als etwas Flexibles und Relatives, wo Begriffe unterschiedliche Bedeutungen haben können, je nachdem, wie wir sie benutzen.

Aus diesem Grunde, und das ist die erste Schlussfolgerung, auf der ich meine Argumentation aufbauen werde, zeigt der Dialog zwischen diesen drei philosophischen Perspektiven ein Bild von Wissen als einem dynamischen und sich ständig weiterentwickelnden Prozess, in dem die Grenzen des Wissens nie festgelegt sind, sondern immer offen für neue Interpretationen und Entwicklungen. Die Grenzen selbst sind im Rahmen des erkenntnistheoretischen Gebrauchs unserer Vernunft gegeben und definierbar.

Entgrenzung und Kultur

Einem grundlegenden Prinzip der westlichen Philosophie folgend, das seit Descartes auf verschiedene Weise zum Ausdruck kommt, entwickelt sich das Wissen durch die Produktion von Repräsentationen, durch die das Subjekt die Erfahrung neu gestaltet und Urteile

oder Artefakte verschiedener Art erzeugt. Es gibt daher zwei nachträglich unterscheidbare Bereiche: einerseits die Natur, verstanden als das Gegebene, und andererseits das Produkt einer möglichen Repräsentation. Dieser Prozess äußert sich auf verschiedene Weise, unter anderem technisch. Die technische Repräsentationsweise bezieht sich auf das, was produziert wird, und auf die Fähigkeit, das Objekt zu beherrschen. Solche Produkte können als symbolisch definiert werden, da sie (unter Beibehaltung der Differenz) verschiedene Bereiche, wie Subjekt und Objekt, miteinander verbinden und ein drittes Element erzeugen. Wie Ernst Cassirer schreibt:

Unter einer ›symbolischen Form‹ soll jede Energie des Geistes verstanden werden, durch welche ein geistiger Bedeutungsgehalt an ein konkretes sinnliches Zeichen geknüpft und diesem Zeichen innerlich zugeordnet wird. In diesem Sinne tritt uns die mythisch-religiöse Welt und die Kunst als je eine besondere symbolische Form entgegen. Denn in ihnen allen prägt sich das Grundphänomen aus, daß unser Bewußtsein sich nicht damit begnügt, den Eindruck des Äußeren zu empfangen, sondern daß es jeden Eindruck mit einer freien Tätigkeit des Ausdrucks verknüpft und durchdringt. Eine Welt selbstgeschaffener Zeichen und Bilder tritt dem, was wir die objektive Wirklichkeit der Dinge nennen, gegenüber und behauptet sich gegen sie in selbständiger Fülle und ursprünglicher Kraft.¹⁰

Durch diesen Prozess des Handelns wird der Mensch im Tun¹¹ zu dem *animal symbolicum*, »das symbolerzeugende und symbolverstehende Wesen«,¹² und die Kultur stellt, wie Birgit Recki anmerkt, nichts anderes dar, als das System aller möglichen Modalitäten der Bedeutungsproduktion durch Symbolisierung¹³.

Kulturelle Produkte, also jedes Produkt unserer repräsentativen Tätigkeit, sind Werkzeuge, um unsere mögliche Welt zu ordnen,

10 Ernst Cassirer, *Der Begriff der symbolischen Form im Aufbau der Geisteswissenschaften*, in: Birgit Recki (Hg.) *Gesammelte Werke*. Hamburger Ausgabe. Band 17, Aufsätze und kleine Schriften (1922–1926), Hamburg 2003, hier 79.

11 Dazu auch Marco Tamborini, *Im Anfang war die Tat! Handlungen, Wissensproduktion und das Problem der Philosophiemethode*, Basel 2026.

12 Ernst Cassirer, *An Essay on Man: An Introduction to a Philosophy of Human Culture*, hg. von Peter E. Gordon, New Haven 2021.

13 Birgit Recki, *Über uns Menschen*, in: Michael Hofer (Hg.), *Philosophische Selbstvergewisserungen* 2010, 33–52, hier 42, DOI: 10.1515/transcript.9783839415405.33.

indem sie ihre Grenzen von Zeit zu Zeit verschieben. Folgend dieser Argumentationslinie definiert Andreas Urs Sommer Kultur so:

*Kultur ist das, womit Menschen sich in der Welt möglich machen. Wodurch sie sich in der Welt möglich machen. Wie sie sich in der Welt möglich machen. Dabei ist sie weder nur Mittel noch nur Zweck, sondern der Ermöglichungsrahmen aller Mittel und Zwecke. Im Begriff der Kultur sind Zweck und Mittel zusammengeschmolzen; sie ist gleichermaßen Inbegriff aller Versuche über bloße Biologie hinausgehender Selbstbehauptung der Spezies als auch Inbegriff aller Selbstzweckhaftigkeit – all dessen, wofür es sich für diese Spezies zu leben lohnt.*¹⁴

Das zugrunde liegende Postulat, das ich teile, ist, dass es eine Distanz zwischen dem Subjekt und der Welt gibt, die das repräsentative Handeln zu überbrücken versucht: »*Der Mensch als animal symbolicum ist ein auf Einsparung von Konfrontationen mit der Wirklichkeit [...] angelegtes Wesen*«¹⁵

Wenn man diese Prämissen akzeptiert, stellt sich die wesentliche Frage: Wie verändert sich das Bild des Menschen mit dem Aufkommen der neuen bio-inspirierten Disziplinen? Diese Disziplinen zielen darauf ab, direkt von der Natur zu lernen, um technonaturliche Objekte zu schaffen. Fügen sie neue Spezifizierungen zu den Eigenschaften des Menschen hinzu? Und was bedeutet dies im Hinblick auf die mögliche Entgrenzung? Um diese Fragen zu beantworten, scheint es sinnvoll, Cassirers Methode weiterzuentwickeln: Ausgehend von der Tatsache der Produktion von bio-inspiriertem Wissen, die Epistemologie zu analysieren, die sie hervorgebracht hat, und schließlich zum zugrunde liegenden Bild des Menschen zu gelangen¹⁶.

Diese genetische Methode kann uns helfen, verschiedene Fragen zu beantworten: 1) Gibt es eine Distanz im produktiven Akt oder nicht? 2) Ist die Distanz zwischen mir und der Welt grundlegend und konstitutiv dafür, wie wir die Welt erkennen, handeln und repräsentieren können? 3) Kann die Art der Produktion (und Repräsentation) durch Distanz eine anthropologische These rechtfertigen oder begründen? Mit anderen Worten, um eine anthropologische

14 Andreas Urs Sommer, *Kultur und Möglichkeiten*, in: Zeitschrift für Kulturphilosophie (2023), hier 107 Hervorhebung im Original.

15 Hans Blumenberg, *Beschreibung des Menschen*, Berlin 2014, 614.

16 Ernst Cassirer, *Form und Technik*, in: Gesammelte Werke. Hamburger Ausgabe. Band 17: Aufsätze und kleine Schriften (1927–1931), Hamburg 1930, 139–183.

These zu formulieren, ist es notwendig, die epistemologischen Voraussetzungen innerhalb der beweglichen und dynamischen Grenzen zu analysieren, die durch unser repräsentatives Handeln gesetzt werden.

Homo mimeticus

Eine erste epistemologische Grundlage basiert auf der Betonung des biomimetischen Prozesses: Neue Technologien beruhen auf dem Prinzip des *learning from nature*¹⁷. Gemeint ist nicht, dass die Natur selbst technische Objekte hervorbringt, sondern dass sie funktionale Formen und Prozesse bereitstellt, die als epistemische Modelle dienen. Diese werden in technische Artefakte übersetzt, indem ihre Funktionsprinzipien abstrahiert und mit anderen Materialien und Mitteln realisiert werden. Ein klassisches Beispiel ist der Lotuseffekt: Die selbstreinigende Oberfläche der Lotusblätter dient als Modell für wasserabweisende Beschichtungen in der Materialtechnik. Mimesis ist nicht einfach eine Kopie, sondern eine Neuinterpretation dessen, was in der Natur gegeben ist, unabhängig von uns. Diese Praxis beruht auf zwei grundlegenden Prinzipien: der ontologischen Unabhängigkeit des Wissensobjekts vom Subjekt (die Ontologie der Natur ist autonom im Verhältnis zum Subjekt und seiner Epistemologie) und dem epistemischen Prinzip der Nachahmung, aristotelischer Herkunft¹⁸.

In seinem Werk *Physik* liefert Aristoteles ein Beispiel dafür, wie Kunst und damit Technologie (im Sinne der griechischen *techné*) miteinander in Beziehung stehen. Um diesen Punkt zu veranschaulichen, verweist Aristoteles auf den Bau eines Hauses. Er schreibt:

Gehörte beispielsweise ein Haus zu den durch Natur entstehenden Dingen, dann entstünde es auf dieselbe Weise wie jetzt infolge der Kunst. Und entstünden umgekehrt die Naturdinge nicht nur durch Natur, sondern auch durch Kunst, dann entstünden sie auf eben dieselbe Weise,

17 Dicks, *The Biomimicry Revolution: Learning from Nature How to Inhabit the Earth*.

18 Marco Tamborini, *The Epistemic Grammar of Bioinspired Technologies: Shifting the Focus from Nature to Scientific Practices*, in: *Technology in Society* (2024), 102626, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2024.102626>.

wie sie gewachsen sind. Also geschieht das eine um des anderen willen. Allgemein lässt sich sagen: Teils vollbringt die Kunst, was die Natur nicht leisten kann, teils ahmt sie nach [was die Natur leistet]¹⁹.

Dementsprechend hat der Philosoph Hans Blumenberg (1920–1996) betont, dass für Aristoteles Natur und *techné* strukturell ähnlich sind. Für den griechischen Philosophen ist die Natur auto-technisch: »Natur ist autotechnisch, vergleichbar dem Arzt, der sein Können auf sich selbst anwendet«.²⁰

Aus dieser Perspektive und auf dieser erkenntnistheoretischen Grundlage, die von Dicks und anderen verteidigt wird, erscheint der Mensch als *homo mimeticus*. Laut Nidesh Lawtoo basiert die *mimetic condition* auf vier Säulen²¹:

1. **Mimetischer Pathos:** Dieses Konzept bezieht sich auf die Idee, dass nicht nur das Verlangen, sondern alle Emotionen (wie Freude, Angst, Eifersucht) mimetisch sind, das heißt, sie breiten sich von Person zu Person aus wie eine Art Ansteckung. Dieses mimetische *pathos* hat eine relationale und dynamische Natur, die Individuen unterhalb der Bewusstseinssebene beeinflusst und zu plastischen und adaptiven Veränderungen bei den Menschen führt.
2. **Unbewusste Imitation:** Es wird betont, dass Imitation oft unbewusst geschieht, gestützt auf die Entdeckung der Spiegelneuronen, die automatisch die beobachteten Handlungen und Emotionen anderer mit unseren eigenen inneren Erfahrungen verknüpfen. Dies führt zu einer empathischeren und intersubjektiveren Interaktion zwischen Menschen.
3. **Affektiver Ansteckungseffekt:** Der Text hebt hervor, dass in Massen (zum Beispiel Menschenmengen oder sozialen Gruppen) die unbewusste Imitation zu einer emotionalen Ansteckung führen kann, bei der Menschen leicht von den Emotionen und Überzeugungen anderer beeinflusst werden, ein Phänomen, das durch digitale Medien verstärkt wird.

19 Aristoteles, *Physikvorlesung Teilband 1: Bücher I–IV*, Hamburg 2021, 81.

20 Hans Blumenberg, *Schriften zur Technik*, hg. von Alexander Schmitz und Bernd Stiegler, Berlin 2015, 87, Fn 3.

21 Lawtoo, *Homo mimeticus: sameness and difference replayed*; Nidesh Lawtoo, *The mimetic unconscious: a mirror for genealogical reflections*, in: (2019); Nidesh Lawtoo, *The Mimetic Condition: Theory and Concepts*, in: CounterText 8 (2022); Nidesh Lawtoo, *The Powers of Mimesis: Simulation, Encounters, Comic Fascism*, in: Theory & Event 22 (2019), 722–746.

4. Hypermimesis: In unserer digitalen Epoche sind hypervernetzte Subjekte besonders anfällig für digitale Simulationen, die ihre Leichtgläubigkeit und Beeinflussbarkeit verstärken. Dieses Phänomen, genannt Hypermimesis, beschreibt, wie digitale Technologien die Macht der Mimesis intensivieren, was dazu führt, dass Individuen leichter manipulierbar sind und weniger in der Lage, kritisch zu denken.

Zusammenfassend beschreibt die *mimetic condition* eine Menschheit, die tiefgreifend von der Nachahmung beeinflusst ist, die auf unbewusster Ebene operiert und durch Technologien noch weiter verstärkt wird. Der Mensch ahmt die Natur nach und formt sie um, während die Natur als Bilderbuch betrachtet wird. In diesem Fall basieren Wissen und technisches Handeln auf der berühmten Metapher des Spiegels der Natur²².

Ist das mimetische Prinzip die Grundlage des Aktes der Darstellung (und des menschlichen Bildes), der aus der Produktion von bioinspirierten Technologien hervorgeht, die die Distanz zwischen dem Technischen und dem Biologischen verringern? Ich glaube, dass die Antwort auf diese Frage negativ ist. Um dies zu erklären, müssen wir untersuchen, wie genau die Wissensproduktion und die technische Nutzbarkeit in der heutigen Biorobotik stattfinden.

Biorobotik

Die Biorobotik kann als eigenständige wissenschaftliche Disziplin betrachtet werden, deren Hauptziel es ist, adaptives und intelligentes Verhalten durch den Bau technologischer Artefakte zu verstehen²³. Experimente in diesem Bereich beinhalten häufig Roboter, die als

22 Ernst Cassirer, *Substanzbegriff und Funktionsbegriff; Untersuchungen über die Grundfragen der Erkenntniskritik* (Gesammelte Werke), Hamburg 2000; Richard Rorty, *Philosophy and the Mirror of Nature*, Princeton 2009.

23 Tamborini, *Biorobotik*; Marco Tamborini (Hg.), *Philosophie der Bio-Robotik*, Hamburg 2024; Edoardo Datteri / Guglielmo Tamburrini, *Biorobotic experiments for the discovery of biological mechanisms*, in: *Philosophy of Science* 74 (2007), 409–430; Edoardo Datteri, *Interactive biorobotics*, in: *Synthese* (2020), 1–19; Marco Tamborini / Edoardo Datteri, *Is biorobotics science? Some theoretical reflections*, in: *Bioinspiration & Biomimetics* 18 (2023), 015005, DOI: 10.1088/1748–3190/aca24b.

Werkzeuge zur Erforschung und Simulation komplexer biologischer Phänomene eingesetzt werden.

Innerhalb der Biorobotik gibt es verschiedene Praktiken, die jeweils spezifische wissenschaftliche Ziele verfolgen:

- **Klassische Biorobotik:** Sie konzentriert sich auf das Studium biologischer Systeme, Strukturen und Prozesse mit dem Ziel, Robotersysteme zu entwickeln, die diese nachahmen oder replizieren. Das Hauptziel besteht darin, Wissen über die Mechanismen zu gewinnen, die biologische Systeme steuern, indem das Verhalten dieser Systeme theoretisch simuliert wird. Beispielsweise kann ein Roboter eine theoretische Hypothese über die Funktionsweise eines biologischen Mechanismus wie Bewegung oder Reaktion auf Reize umsetzen. Die Beobachtung, inwieweit der Roboter das Verhalten des biologischen Systems reproduziert, ermöglicht es, diese Hypothese zu bestätigen oder zu widerlegen.
- **Interaktive Biorobotik:** Diese untersucht die Interaktionen zwischen Robotern und Tieren, indem Roboter künstliche Reize erzeugen, die Reaktionen bei Tieren hervorrufen. Dieser Ansatz ermöglicht es, technologische Artefakte in die Erforschung lebender Systeme einzubeziehen und die experimentellen Möglichkeiten zu erweitern.
- **Biorobotik als Bioengineering:** Hierbei werden ingenieurwissenschaftliche Prinzipien angewendet, um biologische Systeme und medizinische Geräte zu entwerfen und zu entwickeln, wie z.B. chirurgische Roboter oder fortschrittliche Prothesen. Die Technologie zielt darauf ab, biologische Funktionen zu unterstützen oder zu ersetzen, wenn diese beeinträchtigt sind.
- **Evolutionäre Robotik:** Diese nutzt evolutionäre Algorithmen zur Entwicklung von Robotersystemen, die die Prozesse der natürlichen Selektion und Anpassung nachahmen, inspiriert von den Mechanismen, die die Evolution von Lebewesen steuern.
- **Soft Robotics:** Diese Disziplin entwickelt Roboter aus flexiblen und verformbaren Materialien, wie Polymeren und Elastomeren, um die Bewegungen und Verhaltensweisen biologischer Organismen nachzubilden, insbesondere diejenigen, die eine große Anpassungsfähigkeit und Weichheit in ihren Geweben aufweisen.
- **Biohybride Systeme:** Sie erschaffen hybride Systeme, die biologische und künstliche Komponenten kombinieren, wie etwa biologisches Gewebe und synthetische Materialien, um neue Arten von

Robotern und Geräten zu entwickeln, die sowohl natürliche als auch künstliche Eigenschaften nutzen.

Ein herausragendes Beispiel für den biomimetischen Ansatz in der Biorobotik ist der OroBOT, ein Roboter, der das Verhalten des ausgestorbenen *Orobates pabsti* nachahmt²⁴. Dieser Roboter, basierend auf dem biomimetischen Prinzip, ermöglicht es, die Fortbewegung und Funktionalität ausgestorbener Organismen durch die Rekonstruktion ihres komplexen Form-Funktions-Zusammenhangs zu untersuchen. Die Forscher analysieren die Anatomie verwandter lebender Organismen, gewinnen funktionelle Erkenntnisse und entwerfen Roboter, die diese Eigenschaften replizieren, um neue Daten zu generieren und biologische Fragen zu stellen, die ohne Roboter nur schwer zu erforschen wären. Dieser Ansatz beschränkt sich nicht nur auf das bloße Nachahmen der Natur, sondern nutzt die Biomimetik als Werkzeug, um neue Forschungsfragen aufzuwerfen. So ermöglichte der OroBOT beispielsweise die Untersuchung des evolutionären Übergangs von Wasser- zu Landtieren.

Die Biorobotik basiert somit eher auf einem Prinzip der Übersetzung als auf einer reinen Nachahmung. Die von Biologen beobachteten und beschriebenen natürlichen Formen und biologischen Mechanismen werden in eine technologische Sprache übertragen, die in den robotischen Artefakten ihren Ausdruck findet. Diese Übersetzungspraxis steht im Mittelpunkt des biorobotischen Ansatzes: Es geht nicht nur darum, die Natur zu kopieren, sondern sie zu interpretieren und in mechanische Modelle zu transformieren, die es ermöglichen, Hypothesen zu testen und neues Wissen zu generieren.

Die bioinspirierte Praxis nicht als eine Übung in der Nachahmung der Natur zu analysieren (wenn auch eine komplexe und vielschichtige, wie im vorigen Abschnitt gesehen), sondern als eine Übung in der Übersetzung von einer Sprache (die von BiologInnen festgestellte und benutzte Sprache der natürlichen Formen) in eine andere (die der biorobotischen Objekte). Diese Praxis ist das Herzstück des technologischen Spiels der Biorobotik.

Diese Beispiele zeigen, dass der Prozess der Konstruktion bioinspirierter Roboter nicht auf einem mimetischen Prinzip beruht, sondern auf einem Akt der Übersetzung:

24 John A. Nyakatura u. a., *Reverse-engineering the locomotion of a stem amniote*, in: *Nature* 565 (2019), 351.

Wie in anderen Arbeiten gezeigt wurde²⁵, ist die Beziehung zwischen Organismen und Technologie komplex und beruht auf einer Reihe wissenschaftlicher Praktiken wie der Modellierung und Simulation. Insbesondere lassen sich die Modellierungspraktiken in der Biorobotik in drei Hauptkategorien unterteilen. Erstens werden Roboter entwickelt, um eine Funktion eines Organismus zu simulieren und/oder zu erklären. Das emblematischste Beispiel hierfür sind alle Roboter und Automaten, die im 18. Jahrhundert als einfache Kopien von Organismen gebaut wurden, oder die homöostatischen Apparate der Kybernetik. Zweitens werden Roboter (und allgemein verschiedene Artefakte) basierend auf der Imitation organischer Formen (und nicht von Funktionen) konzipiert. Ein klassisches Beispiel ist die Form und Struktur des Kristallpalasts für die Große Ausstellung in London im Jahr 1851, die von den riesigen Blättern der *Victoria Amazonica* Seerose inspiriert wurde. Drittens wird das komplexe Zusammenspiel von Form und Funktion untersucht, modelliert und getestet, um Roboter zu entwickeln, die in der Lage sind, verschiedene Eigenschaften von Tieren zu simulieren. In all diesen Fällen geht es darum, von einer Domäne (der natürlichen) in eine andere (die technische) zu übersetzen und zu übertragen. Der beschriebene Prozess betrifft die Übersetzung der Art und Weise, wie wir die Welt wahrnehmen und organisieren, eher als eine einfache wortwörtliche Übersetzung oder Interpretation einer Lebensform. Dies wird durch technologische Eingriffe erreicht, die es den Forschern ermöglichen, auf die untersuchte Lebensform zuzugreifen, wobei der Fokus auf der Klassifizierung ihrer Merkmale und Funktionen liegt. Diese Übersetzung kann Objekte und Subjekte nicht von ihrem Kontext trennen, da sie tief in der Zusammenarbeit zwischen Biologen und Ingenieuren verwurzelt ist. Diese Zusammenarbeit verbindet wissenschaftliches Verständnis mit technischen Möglichkeiten.

Wie Lawrence Venuti bemerkt:

Translation is a process that involves looking for similarities between language and culture – particularly similar messages and formal techniques – but it does this because it is constantly confronting dissimilarities. It can never and should never aim to remove these dissimilarities

25 Tamborini, *Biorobotik*; Tamborini, *Exploring the Transition: Biology, Technology, and Epistemic Activities*; Tamborini, *The Epistemic Grammar of Bioinspired Technologies: Shifting the Focus from Nature to Scientific Practices*.

entirely. A translated text should be the site at which a different culture emerges, where a reader gets a glimpse of a cultural other and resistency. A translation strategy based on an aesthetic of discontinuity can best preserve that difference, that otherness, by reminding the reader of the gains and losses in the translation process and the unbridgeable gaps between cultures²⁶.

Diese funktionale Übersetzung findet auf einer epistemolgischen Ebene statt, die auf unserer Fähigkeit basiert, die Welt zu erkennen und zu manipulieren, und nicht auf einer ontologischen Ebene. Der Prozess zeigt, wie unterschiedliche Sprachen in Beziehung gesetzt werden können, während die Unterschiede zwischen natürlichen und technologischen Formen erhalten bleiben. Dies offenbart sowohl die Fähigkeiten als auch die Grenzen von Organismen und biorobotischen Objekten. Zwar beginnt die praktische Umsetzung häufig mit einfach übertragbaren Elementen. Für die epistemologische Analyse sind jedoch gerade die schwer übersetzbaren Aspekte entscheidend, da sie zeigen, wo Analogien brechen und wo neue Kategorien eingeführt werden müssen.

Homo translator

Die bio-inspirierten Technologien imitieren die Natur nicht, sondern übersetzen sie, was zeigt, dass Wissen ein dynamischer Prozess ist, das an neue Entdeckungen und technologische Entwicklungen angepasst wird. Die Grenzen sind variabel, aber die Beschränkungen bleiben klar definiert. Welche Vorstellung vom Menschen entsteht durch diese wissenschaftlichen Praktiken? Und welche Bedeutung hat das Überschreiten dieser Grenzen?

Das Bild des Menschen in seinem techno-wissenschaftlichen Handeln ist nicht das eines *homo mimeticus*, in dem das Prinzip der Nachahmung und Spiegelung der Natur die Hauptgrundlagen sind. Im Gegenteil, aus der konkreten Analyse der Art und Weise, wie die Konstruktion und Nutzung von Robotern erfolgt, geht hervor, dass eine primäre Fähigkeit des menschlichen Handelns die eines Übersetzers ist: der *homo translator*, Vermittler zwischen verschiedenen

26 Lawrence Venuti, *The Translator's Invisibility: A History of Translation*, London 2008, 264.

Möglichkeiten, die in der Mediation und in ganzheitlichen Szenarien entstehen²⁷.

Damit ist keine wesentliche Eigenschaft gemeint, sondern eine funktionale Perspektive auf menschliches Handeln: Der Mensch verfügt über die Fähigkeit zur Übersetzung zwischen biologischen und technologischen Wissenssystemen und übernimmt in bestimmten Kontexten die Rolle eines Vermittlers.

Der *homo translator* bezeichnet somit keine anthropologische Konstante, sondern eine situative Bestimmung menschlichen Handelns im Feld bio-inspirierter Technologien. In diesem Kontext, und nur in diesem, aktualisiert sich diese Fähigkeit als konkrete Praxis der Vermittlung. Die Begriffe Fähigkeit und Rolle sind dabei systematisch zu unterscheiden: Während die Fähigkeit eine dispositionale Möglichkeit beschreibt, bezeichnet die Rolle deren kontextuelle Aktualisierung.

In diesem Sinne lässt sich auch die These von Tim Ingold unterstützen: »The grammatical form of the human is not that of the subject, whether nominal or pronominal, but that of the verb«. Der Mensch muss also prozessual verstanden werden, je nach den Aktivitäten (oder Spielen), an denen er beteiligt ist²⁸.

In diesem Rahmen können wir auch Cassirers Definition des *symbolischen Tieres* konkretisieren. In der Produktion von Symbolen ist »jede Energie des Geistes« beteiligt, die zwei verschiedene Ebenen verbindet. Diese Energie ist keine ontologische Substanz, sondern die konkrete Tätigkeit der Übersetzung, des Transports und der Verbindung zwischen verschiedenen symbolischen Bereichen: eine praktische Operation der Transformation zwischen sprachlichen Registern und Praxissystemen, mit denen wir die Welt ordnen und neue Möglichkeiten schaffen.

27 Tamborini, *Form, die Biorobotik und der Mensch: Eine pluralistische Auffassung*; Tamborini, *Biorobotik*; Marco Tamborini, *Homo Translator: Concretizing the Human-in-the-Loop in Bio-Inspired Technologies*, in: Topoi (2025), DOI: 10.1007/s11245-025-10208-1.

28 Tim Ingold, *To Human is a Verb*, in: Kevin M. Cahill / Martin Gustafsson / Thomas Schwarz Wentzer (Hg.), *Finite but Unbounded: New Approaches in Philosophical Anthropology*, Berlin 2017, DOI: 10.1515/9783110523812.

Ausblick

Um auf die Ausgangsfragen dieses Textes zurückzukommen: Um welche Art der Entgrenzung handelt es sich? Und von welchen Grenzen? Und welches Menschenbild entsteht dadurch? In Anlehnung an ein kantianisches Argument habe ich gezeigt, wie sich Grenzen, nicht die Schranken, auflösen. Die Auflösung der Grenzen erfolgt auf der Erkenntnisebene, nicht auf der metaphysischen. Die Grenzen zwischen Biologie und Technologie (und es ist wichtig zu betonen, dass ich von den Disziplinen und nicht von den Dingen selbst spreche) sind also verschwommen. Was diese beiden Sprachspiele in ihrem Aufeinandertreffen unterscheidet, ist eine praktische Entscheidung. In diesem Zusammenhang schrieb der Philosoph Charles Sanders Peirce in seiner dritten Harvard-Vorlesung von 1865:

Here is a sheet of paper of which one part is red and the other blue. Every point is either red or blue. The boundary between them forms a line; now is that line red or blue? You cannot say it is red on one side and blue on the other unless like Hudibras you can distinguish and divide a hair twixt south and southwest side. A line is not double and has not different strips of color. It is all red or all blue or all both at once or all neither. It is plainly as much²⁹.

Es gibt also zwei Bereiche (z. B. Rot und Blau oder Biologie und Technik), die im Aufeinandertreffen ihre Differenz nicht aufheben, sondern produktiv transformieren. Erkenntnis besteht genau in diesem fortwährenden Überschreiten von Grenzen.

Zweitens, wie Venuti beobachtet hat:

the greatest scandal of translation: asymmetries, inequities, relations of domination and dependence exist in every act of translating, of putting the translated in the service of the translating culture. Translators are complicit in the institutional exploitation of foreign texts and cultures³⁰.

Doch wie verhält es sich mit der Verwendung biologischer Modelle in der Robotik als experimentelle Plattform? Anders als im von Venuti beschriebenen Fall handelt es sich hier nicht um die symbo-

29 Charles S. Peirce, *Writings of Charles S. Peirce: Volume 1, 1857–1866: A Chronological Edition*, Bloomington & Indianapolis 1982, 203.

30 Lawrence Venuti, *The Scandals of Translation: Towards an Ethics of Difference*, London 2002, 4.

lische Aneignung eines fremden kulturellen Ausdrucks. Dennoch bleibt auch diese Form der Übersetzung eine asymmetrische Operation: Bestimmte Eigenschaften biologischer Systeme werden selektiv abstrahiert und funktional in technische Kontexte überführt. Gerade weil diese Übersetzungen irreversibel sind, ist die Möglichkeit normativer Effekte nicht auszuschließen. Biomimetische Praktiken operieren daher in einem Spannungsfeld zwischen Erkenntnisgewinn und potenzieller Reduktion.

Dieses Erfordernis und dieses Verbot, und das ist mein letzter Punkt, können erneut auf unsere Art und Weise, in der Welt zu handeln und sie zu verstehen, gegründet werden. Wie Hans-Georg Gadamer schreibt:

Wo einer eine Sprache wirklich beherrscht, bedarf es keiner Übersetzung mehr, ja erscheint jede Übersetzung unmöglich. Eine Sprache verstehen ist selbst noch gar kein wirkliches Verstehen und schließt keinen Interpretationsvorgang ein, sondern ist ein Lebensvollzug. Eine Sprache versteht man, indem man in ihr lebt – ein Satz, der bekanntlich nicht nur für lebende, sondern sogar für tote Sprachen gilt³¹.

Was jenseits der Grenze liegt, erscheint hier in seiner ganzen Bedeutung: Wir übersetzen, weil wir nicht verstehen. Und wir verstehen in zweierlei Hinsicht nicht. Einerseits, wie Wittgenstein uns erinnert: »Wenn ein Löwe sprechen könnte, wir könnten ihn nicht verstehen«³², weil die Lebensformen unterschiedlich sind; andererseits verstehen wir die Welt, die vor uns liegt, nicht vollständig. Wir verstehen nicht, warum technische Strukturen in der Natur zu erkennen sind. Deshalb übersetzen wir sie. Die Grenze erinnert uns daran sowie konfrontiert uns mit unseren Unzulänglichkeiten und zwingt uns, entsprechend zu handeln.

31 Hans-Georg Gadamer, *Wahrheit und Methode. Grundzüge einer philosophischen Hermeneutik*, Tübingen 1990, 388.

32 Wittgenstein, *Philosophische Untersuchungen* = *Philosophical investigations* / Ludwig Wittgenstein.