

# **Das Schiff des Theseus — Symbiose von Mensch und Rechenmaschine**

Friedrich Answin Daniel Motz

Jüngste Fortschritte in der Umsetzung von Implantaten, die Gedankenlesen ermöglichen, sorgen für Aufsehen und rücken lang ersehnte Visionen der Transhumanisten in realistische Nähe. Die Verschmelzung von Mensch und Maschine scheint unausweichlich.

Aber wer kontrolliert dann wen?

2 October 2024



# Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung .....	4
2 Formen des Zusammenlebens .....	6
2.1 Mechanically Extended Man .....	6
2.2 Humanly Extended Machine .....	6
2.3 Artificial Intelligence .....	6
2.4 Man-Computer Symbiosis .....	7
2.5 Herrschaft und Knechtschaft .....	7
2.6 Zusammenleben oder Koexistenz? .....	8
3 Brain-Computer Interfaces .....	9
3.1 Vorteil invasiver Verfahren .....	9
3.2 Neuralink-Implantat .....	10
3.3 Kritik an Neuralinks Forschungsethik .....	10
3.4 Ausblick .....	10
4 Kognition und Berechnung .....	11
4.1 Verständnis vs. Korrekte Verwendung .....	11
4.2 Epistemologie vs. Ontologie .....	12
5 Abschlussbemerkungen .....	13
Bibliographie .....	14



# 1 Einleitung

Die Auseinandersetzung mit dem Zusammenleben von Mensch und Computer wird mit jedem großen Durchbruch dem Feld der künstlichen Intelligenz erneut aufgeworfen. Jüngst machten Large Language Models durch ihre scheinbar menschengleichen sprachlichen und mutmaßlich auch kognitiven Leistungen Schlagzeilen. Dies sei nun der Anlass die Behauptung [1] erneut zu untersuchen: *Leben Mensch und Computer in Symbiose?*

Im biologischen Sinne ist Symbiose eine Form von Vergesellschaftung zwischen zwei Organismenarten, die für beide Partner von Nutzen ist. Die Partner der Beziehung sollen der Mensch und der elektronische Rechner sein. Der Biologe fragt sich nun vielleicht: Ist der Rechner ein Organismus? Nach gängigen Definition jedenfalls nicht [2], [3]. Der Philosoph stellt womöglich die Frage: Kann es sich beim Computer wenigstens um einen Partner handeln? Von einem Partner wird verlangt, dass er aus einem gemeinsamen Interesse ein Bündnis mit mindestens einer Person eingeht [4]. *Sind die Rechner (oder Maschinen im Allgemeinen) intentional in unser Leben geraten?*

Zugegebenermaßen gestaltet der Mensch sein Leben zunehmend mit Maschinen. Sei es eine englische Spinnmaschine oder ein Unterhaltungsgerät wie eine Spielekonsole; die Maschinen dienen uns gehorsamst. Mit ihnen tauchen wir ein in interaktive Fantasiewelten und stellen die Waschmaschine bequem auf dem Weg zur Arbeit an. Allein das Leben ohne digitale *Hilfsmittel*, wie Computer, würde einen Rückschritt um ein gesamtes Zeitalter bedeuten. Fest steht: inzwischen nutzen wir Computer zu *unseren* Zwecken in vielen Bereichen. *Heißt das jedoch, dass wir ohne sie untergehen?*

## 2 Formen des Zusammenlebens

Die Idee der Symbiose zwischen Mensch und Maschine wurde maßgeblich von J.C.R. Licklider in seinem einflussreichen Essay „Man-Computer Symbiosis“ geprägt [1]. In diesem Text beschreibt er eine Zukunft, in der Mensch und Maschine so eng zusammenarbeiten, dass es das Leben der Menschheit maßgeblich verändert. Er unterteilt in vier Stadien und greift dabei die Begriffe anderer Autoren auf: *Mechanically Extended Man*, *Humanly Extended Machine*, *Artificial Intelligence* und *Man-Computer Symbiosis*. Diese Stadien beinhalten einerseits Prognosen und andererseits Kategorisierungen in Meilensteine des Fortschritts. Lickliders Ideen werden in den nachfolgenden vier Kapiteln mediiert und (merklich unterschieden) durch weitere Gedanken unterstützt.

### 2.1 Mechanically Extended Man

Der „Mechanically Extended Man“ beschreibt die Nutzung von Maschinen als Werkzeuge, die die physische und kognitive Leistungsfähigkeit des Menschen erweitern. Er beschreibt, dass Maschinen die Fähigkeiten des Menschen verstärken. Historisch gesehen beginnt dies mit mechanischen Geräten wie dem Handwebstuhl, welche die Muskelkraft geschickt einsetzen. Licklider ordnet hier auch rechnerische Hilfsmittel, die kognitive Aufgaben erleichtern, wie Taschenrechner oder Software zur Datenanalyse ein. Dies sind Dinge, die der Mensch zwar genau so lösen könnte, jedoch nur unter hohem Zeitaufwand. Ein zentrales Merkmal dieser Beziehung ist, dass der *Mensch die Kontrolle über die Maschine* behält und sie als Werkzeug einsetzt, um seine eigenen Ziele effektiver zu erreichen. Auch ist der mechanisch unterstützte Teilprozess nicht automatisch. Insbesondere das Initiieren inklusive Zielstellung ist Aufgabe des Menschen. Es ist in seiner Auffassung keine Symbiose.

### 2.2 Humanly Extended Machine

Der Mensch wird in Teilschritten durch die Maschine ersetzt und der Mensch übernimmt die Rolle des Helfenden. Er sieht hier den Begriff „semi-automatisch“ als angemessen: Der Mensch ist nur noch nötiger Teil des Prozesses, weil die Automatisierung eines Teils des Prozesses zu aufwändig ist; es ist ebenfalls keine Symbiose. Das Vorbild seiner Betrachtung scheint ein industrieller Prozess gewesen zu sein, jedoch verlässt sich die heutige Informationsindustrie in großen Teilen auf die Auswertung von Nutzerdaten für ihre Angebote, beispielsweise Recommender-Systeme und Spracherkennung. Der Mensch ist nicht mehr nur Nutzer, sondern sein Verhalten wird von der Maschine imitiert. Es lässt sich damit schwerer in diese Kategorien einordnen.

### 2.3 Artificial Intelligence

Licklider vermutet, dass das Zusammenleben von Mensch und Maschine nicht das Endstadium darstellt. Das Übertreffen des menschlichen Gehirns in Bereichen, die wir seiner alleinigen Kompetenz zuordnen, scheint grundsätzlich möglich. Seine Position ist grundsätzlich prag-

matisch: Die Diskussion, ob der Computer den Menschen im Denken ersetzt beziehungsweise übertrifft ist nur durch Spekulation zu beantworten. Er gibt in dieser Frage daher lieber nach.

## 2.4 Man-Computer Symbiosis

Licklider stellt fest, dass heutige Computer in erster Linie dazu verwendet werden, vorformulierte Probleme zu lösen, bei denen der gesamte Lösungsweg im Voraus festgelegt sein muss. Der Mensch gibt den Rahmen vor, und der Computer führt die Berechnungen durch. Dieses starre Modell schränkt die Fähigkeiten der Computer jedoch stark ein. Es erfordert, dass alle Eventualitäten vorab durch den Menschen berücksichtigt werden, was in komplexen Problemstellungen oft nicht möglich ist.

Seine Vision der Mensch-Computer-Symbiose besteht darin, diese Abhängigkeit zu verringern und den Computer aktiv in den Problemlösungsprozess einzubinden. Damit soll der Computer in Bereiche integriert werden, in denen Menschen zwar eine Zielvorstellung haben, aber den Lösungsweg nicht vollständig vordefinieren können. Beispielsweise wäre es sinnvoll, wenn ein Mensch dem Computer eine Problemstellung übergeben könnte, ohne die Lösungsschritte genau zu definieren. Der Computer könnte durch Versuch und Irrtum, unter Rückmeldung des Menschen, dem Lösen eines Problems beihelfen, indem er Fehler aufzeigt.

Licklider verweist mehrfach auf das Frustrationspotenzial, das entstehen kann, wenn Menschen mit Computern arbeiten müssen, die auf vollständige Problembeschreibungen angewiesen sind. Insbesondere in wissenschaftlichen und technischen Aufgabenstellungen könnte eine enge Zusammenarbeit mit Computern jedoch neue Horizonte eröffnen. Dabei betont er, dass die Entwicklung einer solchen Symbiose noch mehrere Jahrzehnte in Anspruch nehmen könnte, aber die intellektuelle Zusammenarbeit zwischen Mensch und Maschine als einer der spannendsten Abschnitte in der Geschichte der Menschheit gilt.

## 2.5 Herrschaft und Knechtschaft

„Das Selbstbewußtsein ist an und für sich, indem und dadurch daß es für ein Anderes an und für sich ist; d.h. es ist nur als ein Anerkanntes.“ [5] Die Behauptung, dass der Herr durch den Knecht anerkannt wird, wie es Hegel beschreibt, ist im für das Eingesetzte „Mensch“ und „Computer“ schwer zu halten; dem Computer kann kein Wille unterstellt werden, geschweige denn eine Anerkennung des Menschen. Jedoch erkennt der Herr den Rechenknecht als solchen an. Einen Kampf um Leben und Tod, der die Rollen klar festlegt [6], kann man ebenfalls nicht feststellen, aber durchaus ordnet sich der Mensch in eine Herrenrolle als der Fürsichseiende und der Computer als der für andere seiende insofern ein, als dass der Computer die Tätigkeit ausführt und damit den Zweck des anderen, des Menschen bzw. des Herrn, erfüllt; der Computer ordnet sich damit, kampfflos, unter.

Der Rechenknecht ist zwar absolut gehorsam, tut aber nicht mehr als das bloße Befolgen einer streng formalen Vorschrift. Als Mitarbeiter würde man ihn vermutlich aufgrund mangelnder Initiative und Interpretationsfähigkeit entlassen. Oder stellt der Knecht sich vielleicht dumm? Die möglichen Fragen an den Computer sind stark beschränkt. Alle Programme die wir heute einsetzen sind auf klar definierte, in der Genese vorgesehene Prozesse festgesetzt. Es gibt

nach meinem Kenntnisstand kein Programm, das ein beliebiges Problem löst; höchstens eine Klasse von ihnen. Aufgrund der hohen Nachfrage an „digitalen“ Lösungen erweist sich heute jedoch die Entwicklung von zugeschnittenen Programmen als kostspielig. Also passt man den Prozess kurzerhand an das Programm an; das Resultat ist, dass die Antwort „Das können wir leider so nicht machen“ nicht einfach nur durch Inflexibilität einer Person begründet ist, sondern nun kann ein Pseudogrund, die mangelnde Abbildbarkeit, vorgeschoben werden.

Leider kann man die Schuld nicht vom Menschen wegschieben: Wir ordnen uns zwar dem Computer wie beschrieben unter, jedoch gingen wir im Bewusstsein dieser Tatsache den Weg hierhin. Den Knecht trifft keine Schuld (vgl. [7]).

## **2.6 Zusammenleben oder Koexistenz?**

Man muss an hier feststellen, dass der Mensch entweder Teil oder nicht Teil eines problem-lösenden Systems ist. Ist er ein Teil, ist er notwendig der Richtungsweisende; der Computer besitzt (noch) keine eigene Intentionalität – wir aber brauchen aufgrund mangelnder Berechnungsgeschwindigkeit den Rechner. An dem Punkt, da Computer eigene Zwecke verfolgen und den Menschen zu diesen nutzen können, sind sie nach gängigen Begrifflichkeiten überlegen oder wenigstens raffinierter; der Mensch wird unterlegen und somit überflüssig.

Daher sei ein Computer für die folgende Betrachtung eine Maschine ohne Selbstbewusstsein und Intentionalität, sowie die Symbiose das Zusammenleben, das für beide Partner von Vorteil sei, entsprechend [8]; damit ist Parasitismus ausgeschlossen. Einem Bevorteilten kommt ein Gewinn oder Nutzen zu. Welcher Vorteil oder Nutzen kann jemand, der sich seiner selbst und seinen Zielen nicht gewiss ist? Der Computer kann eigentlich keiner Symbiose im biologischen Sinne (von Dauer) beitreten, denn er ist mangels genannter Eigenschaften kein Partner mit einem, aus der Symbiose resultierenden, Vorteil.

## 3 Brain-Computer Interfaces

Aber womöglich können wir einen höheren Nutzen aus dem Computer ziehen, wenn er uns besser verstünde, denn: Ein Mensch nutzt den Computer im heutigen Zeitalter täglich, wenigstens mittelbar, außer vielleicht er lebt als Einsiedler. Die öffentliche Infrastruktur ist, auf ein komplexes Computersystem angewiesen. Die Möglichkeiten der Kommunikation mit Computern sind vielseitiger und besser geworden. Spracherkennungssysteme erkannten vor kurzer Zeit nur unter besten Bedingungen stark eingeschränkte Vokabulare. Ein wörtlich grenzüberschreitender Schritt ist jedoch, einen Computer für längere Dauer mit dem Menschen zu verbinden. Ein Kerngedanke der transhumanistischen Bewegung ist die Verbesserung der Welt aus der Pflicht heraus, dass Menschen eines der Lebewesen im gesamten Universum sind die sich ihrer Existenz bewusst sind:

It is as if man had been suddenly appointed managing director of the biggest business of all, the business of evolution — appointed without being asked if he wanted it, and without proper warning and preparation. [9]

Es ist in den Augen einiger ein Erstrebenswertes, eine Heilung für bislang unheilbare Krankheiten zu finden. Die Infektion mit dem HI-Virus war bis in das späte zwanzigste Jahrhundert nicht behandelbar. An der Charité gelang 2008 und 2024 eine Operation, die das HI-Virus vollständig aus dem Körper der Patienten entfernt und sie heilt [10]. Es ist ein Exempel für das erfolgreiche Streben nach etwas, das zuvor ein Unerreichbares und für viele Undenkbares war.

In Science-Fiction wurden schon vor Jahrzehnten tolle Möglichkeiten präsentiert Mensch und Maschine zu verschmelzen. Und heute sind wir so weit: Ein Mensch interagiert zuverlässig mit dem Computer über eine Sonde im Hirn [11]. Trotz Querschnittslähmung kann Nolan Arbaugh nach einer komplexen, roboterunterstützten Operation selbst dem Computerspielen nachgehen [11]. Er gewinnt durch das Brain-Computer-Communication Implant (**BCI**) einen Teil seiner Selbständigkeit zurück, wie er selbst sagt [12].

### 3.1 Vorteil invasiver Verfahren

Elektroenzephalographie (**EEG**) dient der Messung von Gehirnströmen bzw. Potentialschwankungen von Neuronen mithilfe von Elektroden an der Oberfläche der Schädeldecke.<sup>1</sup> Aufgrund dessen kann nur bis zu einer bestimmten Tiefe und nur die Summe der Potentialschwankungen eines relativ großen Areals gemessen werden. Auch Methoden zur Stimulation des Gehirns wie transkranielle Magnetstimulation (TMS) sind ein bereits seit Jahrzehnten genutztes Werkzeug der Neurologie. Diese (heute hauptsächlich non-invasiven) Methoden sind gegenüber einem Implantat hinsichtlich ihrer Messgenauigkeit deutlich unterlegen, jedoch waren Implantate bisher aufgrund der komplexen Operation und der Bewegung des Gehirns schwer realisierbar. Die Sonden müssen nahe an den zu messenden Stellen eingesetzt werden.

---

<sup>1</sup>Die erste EEG eines Menschen wurde an der Universität Jena durchgeführt [13]. Die Messung war in diesem Fall noch invasiv; sie geschah durch Nadeln, die in Schädelspalten eingeführt wurden.

Abweichungen bei der Operation sind hirnschädigend oder tödlich. Ansätze der Firmen Synchron Inc. (<https://synchron.com><sup>o</sup>) und Neuralink Inc. (<https://neuralink.com><sup>o</sup>) sind die ersten, die ein BCI erfolgreich implantieren konnten.

### 3.2 Neuralink-Implantat

In seinem *Mission Statement* 2019 gibt Elon Musk, Gründer von Neuralink, bekannt, dass sie sich mit der Behandlung von Hirndysfunktionen, dem Verlangsamten der Alterung des Hirns und seiner Erweiterung bzw. Verbesserung, sowie der Kreation einer besseren Zukunft<sup>2</sup> widmen [14]. Derzeit arbeitet das 2016 gegründete Unternehmen an einem BCI für den Menschen. Bereits 2021 zeigte das Unternehmen, wie Motorcortexaktivität eines Menschenaffen mithilfe des Implantats in zielgerichtete Bewegungen interpretiert werden konnten [15]. Dies war eine zuvor nicht erreichbare Mess- und Auswertungsqualität.

Um eine möglichst hohe Genauigkeit zu erzielen, setzt Neuralink Elektroden ein, die möglichst nah am Motorcortex [16]. Der Träger stellt sich eine Bewegung vor und aus den gemessenen Impulsen der Neuronen wird mit Reinforcement-Learning das patientenspezifische Muster dieses Gedankens maschinell erlernt und in der Produktion wiedererkannt [17], [11]. Im Januar 2024 gelang die erste Operation am Patienten Noland Arbaugh (auch Patient One genannt). Für die Operation hat das Unternehmen einen eigenen Roboter entwickeln müssen, da das manuelle Einsetzen der Elektroden an den richtigen Stellen schwer möglich ist [17].

Nach Angaben des Patient One waren Wochen des Trainings zur Verwendung des Implantats notwendig [12]. Wenige Monate nach der Operation haben sich Elektroden gelöst, da sich das Gehirn mehr bewegte als erwartet [18].

### 3.3 Kritik an Neuralinks Forschungsethik

Im April 2024 äußerten drei Ärzte der Universitäten Rom und Turin Bedenken an der mangelnden Offenlegung der Methodik durch Neuralink, wodurch eine objektive Verifikation nicht möglich sei. Etwa wurden keine Implementationsdetails über das Implantat und den Operationsroboter preisgegeben. Die Autoren hinterfragen, ob tatsächlich die Hirnforschung oder doch Marketing und Wettbewerbsvorteil im Vordergrund stehen. [19] Auch andere Autoren stellen eine Diskrepanz zwischen den medizinischen Zielen und der Kommunikation nach außen fest [20].

### 3.4 Ausblick

Weitere Anwendungen von BCI sind realistisch: Vor 10 Jahren konnten bereits nach mehrstündigem Training Videos aus dem EEG eines Probanden abgeleitet werden (<https://youtu.be/nsjDnYxJ0bo><sup>o</sup>) [21]. Ebenso konnten Signale des Sprachzentrums eines Sklerosepatienten (amyotrophe Lateralsklerose) interpretiert werden [22]. Jedoch ist es fraglich, wie man einen beliebigen Gedanken, etwa ein Konzept, einem Rechner verständlich machen könnte und welche Voraussetzungen für menschengleiche Kognition notwendig sind.

---

<sup>2</sup>engl. Original: „well-aligned future“

## 4 Kognition und Berechnung

Consequently, if we work from the assumption that human intelligence is essentially a computational phenomenon (thinking is a system of rule enforcement), we may forget that this remains an interpretation. Knowledge ought not to be confused with being in contexts like this. We may recall Searle's strong comments against computationalism, which showed that calculating is not understanding. [20]

Die Diskussion, um die *Computational-representational theory of thought (CRTT)* ist ein zentrales Thema des technologischen Transhumanismus. Sie stellt die Frage, ob der menschliche Geist und seine Intentionalität als eine Abfolge von Berechnungen beschrieben werden können [7], [23].

Searle bietet den *Chinese Room* als nachvollziehbares Beispiel gegen CRTT an. Zwei Menschen sollen Chinesisch miteinander sprechen. Einer (fortan Eins genannt) sitzt für den anderen unsichtbar in einem verschlossenen Raum; er ist ein Bahnbeamter und verkauft Fahrkarten. Die Muttersprache des anderen (fortan Zwei) ist Chinesisch. Zwei sieht einen Fernschreiber mit chinesischen Schriftzeichen und beginnt seine Eingabe: Eins kann die Eingabe lesen, schlägt sie in einem sehr großen Buch nach (falls er sie nicht findet nimmt er die optisch ähnlichste Eingabe) und sieht darunter eine passende Antwort. Er tippt sie in den Fernschreiber. Zwei versteht die Antwort und es kommt ihm so vor, als würde er mit jemandem kommunizieren, der ihn wiederum zu verstehen wusste. Versteht nun also Eins Chinesisch?

### 4.1 Verständnis vs. Korrekte Verwendung

Es ist durchaus möglich, dass ein Programm oder Nachschlagewerk für eine bestimmte Sprache so komplex werden kann, dass die Antworten ununterscheidbar von denen echter Menschen sind. Ein Beispiel dafür sind die Entwicklungen von OpenAI und Wettbewerbern.

Suppose also that after a while I get so good at following the instructions for manipulating the Chinese symbols and the programmers get so good at writing the programs that from the external point of view that is, from the point of view of somebody outside the room in which I am locked – my answers to the questions are absolutely indistinguishable from those of native Chinese speakers. [7]

Eine Umformulierung Searles Gedankenexperiment wäre: Entsteht durch die korrekte Verwendung von Symbolen ein Verständnis in dem System das sie verarbeitet? Die Frage ist auch: Was heißt es, wenn ein System durch einen Programmierer dazu gebracht wurde, etwas zu tun, dass es so wirkt, als würde es verstehen, worüber es spricht? Etwas zu verstehen heißt, seine innere Funktionsweise zu begreifen. Jemand der etwas verstehen kann, erkennt den Zusammenhang, erkennt ein Prinzip von Ursache und Wirkung und weiß es zu nutzen.

Manipulation der Umwelt ist ein wichtiger Teil des Heranwachsens von Kindern: Es lässt sie experimentieren. Inwiefern hat die Maschine mit einem Programm erfasst, welche Aufgabe sie erledigt? Es scheint daher, dass ein Programm im klassischen Sinne, also eines, das sich nicht selbst verändert und ein Ziel verfolgt, wohl niemals ein Bewusstsein für die ausgeführten Tätigkeiten erlangen kann; es ist Knecht.

## 4.2 Epistemologie vs. Ontologie

Das, was gewusst werden kann, ist vermutlich selbst beim heutigen Kenntnisstand der Menschheit eine Obermenge dessen, was eine konsistente maximale Ontologie allen menschlichen Wissens beinhaltet. Dieses Jahr entdeckten Forscher des MIT, dass Wassermoleküle durch reine Photonenbestrahlung, das heißt ohne Wärmeübergang, verdunsten können [24], [25]. Die Ansicht, dass wir selbst mit diesem Modell noch nicht alle Phänomene erklären können und dass sich auch andere Sachverhalte in der Realität anders verhalten als wir sie modellieren, ist naheliegend.

Es ist demnach auch fraglich, ob die Simulation eines menschlichen Gehirns, mit allen seinen Bestandteilen, jemals umsetzbar ist. Und selbst dann stellt sich die Frage, ob die exakte Reproduktion ausreichend ist, oder ob zusätzlich Rahmenbedingungen, wie Überlebenstrieb, Embedding in eine „echte“ Welt und Plastizität des Hirns notwendig sind. Es ist jedoch ein Versuch, den man nur schwer unterlassen kann, denn es ist grundsätzlich denkbar.

Das *Blue Brain Project* (BBP) und der Nachfolger *Human Brain Project* (**HBP**) sollen unter der Leitung von Henry Markram an der exakten Rekonstruktion des menschlichen Gehirns arbeiten [26], [27]. Der Ansatz sieht vor, dass die globale Forschungsgemeinschaft Daten an das HBP sendet, welches eine Infrastruktur zur Aufbereitung und Modellierung der Daten bereitstellt. Das Gehirn von unterschiedlichen Tieren, etwa Ratten und Mäusen, und auch Menschen soll mithilfe vieler Messungen rekonstruiert werden. Laut Markram sind gewisse Areale bereits so exakt simuliert, dass der Unterschied zwischen Simulation und Elektronenrastermikroskopmessung minimal sind [26]. Bisher sind die Ergebnisse nicht dem eigentlichen Ziel, der vollständigen Rekonstruktion eines Hirns, nahegekommen [27]. Es gelang das Embodiment einer Maus<sup>3</sup> in eine simulierte Welt [27]. Das Programm kann heruntergeladen werden [29], jedoch gibt es keine nennenswerten Ergebnisse aus diesem Vorhaben. Die definitiven Ergebnisse des 2023 ausgelaufenen **HBP** beschränken sich allerdings auf die Etablierung einer internationalen Forschungsdatenstruktur zur weiteren Erforschung.

---

<sup>3</sup>2016 und 2018 erklären Markram und Segev (Forscher bei Blue Brain, dass die Simulation eines Maushirns vollständig sei [26], [28]. Bisher gibt es dazu keine Publikationen.

## 5 Abschlussbemerkungen

Im Laufe der Arbeit wurde deutlich, dass die fortschreitende technologische Entwicklung den Menschen vor neue Herausforderungen stellt, insbesondere in Bezug auf seine eigene Identität. Der Titel dieser Arbeit, „Das Schiff des Theseus“, steht sinnbildlich für das zentrale philosophische Problem: Wenn der Mensch sich Schritt für Schritt durch technische Hilfsmittel erweitert oder Teile seiner Fähigkeiten ersetzt, bleibt er dann noch derselbe?

Das Paradoxon des Schiffes des Theseus beschreibt ein Schiff, dessen Teile nach und nach durch neue ersetzt werden. Die zentrale Frage ist, ob es sich immer noch um dasselbe Schiff handelt, wenn kein ursprüngliches Teil mehr vorhanden ist. Diese Analogie lässt sich auf den modernen Menschen übertragen: Mit jeder technologischen Erweiterung – sei es durch künstliche Intelligenz, Brain-Computer Interfaces oder andere Formen der Mensch-Maschine-Verbandelung – verändert sich der Mensch. Doch inwiefern verändert sich damit auch seine Identität?

Im Kontext der transhumanistischen Bewegung wird diese Frage mit der Vorstellung beantwortet, dass der Mensch seine Identität durch sein Selbstbewusstsein erlangt [9]. Doch es stellt sich die Frage, ob eine zunehmende Verschmelzung mit Maschinen nicht dazu führt, dass der Mensch mehr zu einer funktionalen Einheit wird, in der die ursprüngliche, autonome Identität verblasst. Wenn technische Hilfsmittel immer stärker in den menschlichen Körper und Geist integriert werden, droht der Mensch, zum „Schiff des Theseus“ zu werden, dessen Identität im Wandel verloren geht.

Diese Arbeit hat gezeigt, dass technologische Hilfsmittel das Potenzial haben, das menschliche Leben zu verbessern und neue Horizonte zu eröffnen. Doch sie birgt auch die Gefahr, dass der Mensch seine Autonomie verliert, wenn er sich zu stark auf diese Technologien verlässt. Die Balance zwischen technischer Erweiterung und der Bewahrung des menschlichen Wesens ist entscheidend für die Zukunft der Menschheit.

Unbeleuchtet blieb der Aspekt, dass Lebewesen, und insbesondere der Mensch, nicht nur durch ihre individuellen Eigenschaften, sondern auch durch ihre Einbettung in ein größeres Ökosystem und ein soziales Umfeld geprägt werden. Der Mensch entwickelt seine Identität nicht in Isolation, sondern durch seine Interaktionen mit der Umwelt, anderen Menschen und den natürlichen Prozessen, die ihn umgeben. Die technische Erweiterung durch künstliche Intelligenz, Brain-Computer Interfaces oder andere Technologien verändert nicht nur den Einzelnen, sondern auch die Art und Weise, wie er mit seiner Umwelt in Beziehung steht.

Insbesondere soziale Beziehungen werden durch diese Entwicklungen beeinflusst. Traditionelle Formen menschlicher Interaktion, die auf physische Nähe und emotionale Bindungen angewiesen sind, werden schon heute durch digitale Schnittstellen ersetzt. Wenn menschliche Beziehungen zunehmend über Maschinen vermittelt werden, führt dies langfristig zu einer Entfremdung, bei der der Mensch zwar vernetzt, aber emotional isoliert bleibt. In einer solchen Zukunft könnte sich die Frage stellen, ob der Mensch seine Identität in diesem Netzwerk von Maschinen und technologisch geprägten sozialen Strukturen überhaupt noch bewahren kann.

In dieser Symbiose von Mensch und Maschine bleibt die Frage offen: Wird der Mensch, wie das Schiff des Theseus, durch seine fortwährende Erneuerung seine Identität infrage stellen? Oder wird er in der Lage sein, seine Menschlichkeit trotz dieser Transformation zu bewahren? Die Antwort auf diese Frage wird maßgeblich davon abhängen, wie die Gesellschaft die technologischen Entwicklungen in den kommenden Jahrzehnten gestaltet.

## Bibliographie

- [1] J. Licklider, „Man-Computer Symbiosis“. [Online]. Verfügbar unter: [https://worrydream.com/refs/Licklider\\_1960\\_-\\_Man-Computer\\_Symbiosis.pdf](https://worrydream.com/refs/Licklider_1960_-_Man-Computer_Symbiosis.pdf)<sup>o</sup>
- [2] „Organismus - Definition“. Zugegriffen: 30. September 2024. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.spektrum.de/lexikon/philosophie/organismus/1502><sup>o</sup>
- [3] „Organismus - Definition“. Zugegriffen: 29. September 2024. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.spektrum.de/lexikon/biologie/organismus/48140><sup>o</sup>
- [4] „Partner – Bedeutung, Definition im DWDS“. Zugegriffen: 30. Juni 2024. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.dwds.de/wb/Partner><sup>o</sup>
- [5] G. W. F. Hegel, „B. Selbstbewusstsein. IV. Die Wahrheit der Gewißheit seiner selbst. A. Selbständigkeit und Unselbständigkeit des Selbstbewußtseins; Herrschaft und Knechtschaft“, *Phänomenologie des Geistes*, Bd. 1. in Philosophische Bibliothek, vol. 1. Verlag der Dürr'schen Buchhandlung, S. 123–124, 1807.
- [6] C. Leitl, „Hegels Herr-Knecht-Dialektik in der Phänomenologie des Geistes in der Optik von Sartre, Beauvoir und Butler. Zum Problem der Anerkennung der/des Anderen“. S. 19–20, 2011.
- [7] J. R. Searle, „Minds, Brains, and Programs“, *The Behavioral and Brain Sciences*, Bd. 3, Nr. 3, S. 417–457, 1980, doi: 10.1017/S0140525X00005756<sup>o</sup>.
- [8] „Symbiose - Definition“. Zugegriffen: 29. September 2024. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.spektrum.de/lexikon/biologie-kompakt/symbiose/11517><sup>o</sup>
- [9] J. Huxley, „Transhumanism“, *Journal of Humanistic Psychology - J HUM PSYCHOL*, Bd. 8, S. 73–76, 1968, doi: 10.1177/002216786800800107<sup>o</sup>.
- [10] Charité Universitätsmedizin Berlin, „Vollständige Entfernung des HI-Virus aus Patient“. Zugegriffen: 24. September 2024. [Online]. Verfügbar unter: [https://www.charite.de/service/pressemitteilung/artikel/detail/hiv\\_heilung\\_an\\_der\\_charite\\_der\\_zweite\\_berliner\\_patient/](https://www.charite.de/service/pressemitteilung/artikel/detail/hiv_heilung_an_der_charite_der_zweite_berliner_patient/)<sup>o</sup>
- [11] Neuralink Inc., *First Neuralink Patient plays Chess on a Computer*, (21. März 2024). Zugegriffen: 1. Mai 2024. [OnlineVideo]. Verfügbar unter: <https://www.youtube.com/watch?v=ZzNHxC96rDE><sup>o</sup>
- [12] Farzad, *First Neuralink Patient about his Experience (Excerpt)*, (3. März 2024). Zugegriffen: 23. Mai 2024. [OnlineVideo]. Verfügbar unter: <https://www.youtube.com/watch?v=79VvxBStbWY><sup>o</sup>
- [13] H. Berger, „Über das Elektrenkephalogramm des Menschen“, *Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten*, Bd. 87, S. 527–570, 1929, [Online]. Verfügbar unter: <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:10835361><sup>o</sup>
- [14] B. Fiani, T. Reardon, B. Ayres, D. Cline, und S. Sitto, „An Examination of Prospective Uses and Future Directions of Neuralink: The Brain-Machine Interface“. 30. März 2021. doi: 10.7759/cureus.14192<sup>o</sup>.

- [15] CNET, *Monkey plays game using Neuralink implant*, (9. April 2021). Zugegriffen: 4. Juni 2024. [OnlineVideo]. Verfügbar unter: <https://www.youtube.com/watch?v=2rXrGH52aoM>°
- [16] Neuralink Inc., *Working on the Neuralink Robot*, (2024). Zugegriffen: 4. Mai 2024. [OnlineVideo]. Verfügbar unter: <https://www.youtube.com/watch?v=-gQn-evdsAo>°
- [17] Neuralink Inc., *Neuralink Live Update - July 2024 (Recap of P1)*, (2024). Zugegriffen: 23. September 2024. [OnlineVideo]. Verfügbar unter: <https://www.youtube.com/watch?v=Ux5AiKmra-E>°
- [18] J. Valinsky, „Neuralink threads got disconnected“. 9. Mai 2024. Zugegriffen: 1. Juni 2024. [Online]. Verfügbar unter: <https://edition.cnn.com/2024/05/09/tech/neuralink-implant-problem/index.html>°
- [19] D. Armocida, D. Garbossa, und F. Cofano, „Letter: Ethical concerns and scientific communication on Neuralink device“, *Neurosurgical Review*, Bd. 47, Nr. 1, S. 194–195, Apr. 2024, doi: 10.1007/s10143-024-02432-x°.
- [20] É. FOURNERET, „The Hybridization of the Human with Brain Implants: The Neuralink Project“, *Cambridge Quarterly of Healthcare Ethics*, Bd. 29, Nr. 4, S. 668–672, 2020, doi: 10.1017/S0963180120000419°.
- [21] S. Nishimoto, A. T. Vu, T. Naselaris, Y. Benjamini, B. Yu, und J. L. Gallant, „Reconstructing Visual Experiences from Brain Activity Evoked by Natural Movies“, *Current Biology*, Bd. 21, Nr. 19, S. 1641–1646, 2011, doi: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2011.08.031>°.
- [22] „Stanford Researchers Develop Brain-Computer Interface for Speech Synthesis“. Zugegriffen: 30. September 2024. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.infoq.com/news/2023/02/stanford-brain-computer/>°
- [23] G. Rey, „Philosophy of Mind: CRTT“. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.britannica.com/topic/philosophy-of-mind/Homunculi>°
- [24] K. Menne, „Photomolekularer Effekt“. 26. April 2024. Zugegriffen: 4. Juni 2024. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.spektrum.de/news/photomolekularer-effekt-auch-licht-laesst-wasser-verdunsten/2215097>°
- [25] J. Stoner, „Photomolekularer Effekt“. 2. November 2023. Zugegriffen: 4. Juni 2024. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.securities.io/de/Ein-neues-Verst%C3%A4ndnis-der-Verdunstung-k%C3%B6nnte-dazu-f%C3%BChren%2C-dass-Photonen-Entsalzungsprozesse-durch-photomolekulare-Effekte-verbessern/>°
- [26] *Human Brain Project Presentation by Markram*, (2016). Zugegriffen: 24. Juni 2024. [OnlineVideo]. Verfügbar unter: <https://youtu.be/a1XcY-xAvos>°
- [27] „Blue Brain's Scientific Milestones“. Zugegriffen: 24. Juni 2024. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.epfl.ch/research/domains/bluebrain/blue-brains-scientific-milestones/>°
- [28] *Brain in the computer: what did I learn from simulating the brain*, (2019). Zugegriffen: 24. Juni 2024. [OnlineVideo]. Verfügbar unter: <https://www.youtube.com/watch?v=sEiDxti0opE>°

- [29] „Blue Brain Mouse Embodiment Model“. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.humanbrainproject.eu/en/science-development/focus-areas/neurorobotics/><sup>o</sup>
- [30] F. Dunbar, „Symbiosis of parent and child“, *American Journal of Orthopsychiatry*, Bd. 22, Nr. 4, S. 809–824, 1952, doi: 10.1111/j.1939-0025.1952.tb01984.x<sup>o</sup>.
- [31] „Blue Brain's Timeline“. Zugegriffen: 24. Juni 2024. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.epfl.ch/research/domains/bluebrain/blue-brain/about/timeline/><sup>o</sup>
- [32] Neuralink Inc., „Neuralink Landing Page“. Zugegriffen: 29. Juni 2024. [Online]. Verfügbar unter: <https://neuralink.com/><sup>o</sup>