

# Bericht zur Projektvision Eukarya

## 1. Ethik & Gesellschaft

### Menschliche Erweiterung durch KI – ethische Grundsätze

Die Vision einer **menschlichen Erweiterung durch nicht-menschliche Intelligenz** (also insbesondere KI) wirft grundlegende ethische Fragen auf. Ein zentrales Prinzip ist, dass KI den Menschen **unterstützen und augmentieren statt ersetzen** sollte <sup>1</sup>. Forscher fordern einen *human-zentrierten* Ansatz, bei dem KI als Werkzeug dient, menschliche Fähigkeiten zu erweitern (etwa durch Assistenzsysteme, Prothesen, kognitive Unterstützung), anstatt die Autonomie oder Würde des Menschen zu untergraben <sup>1</sup>. Transhumanistische Ansätze sehen in der Verschmelzung von Mensch und KI eine Chance zur Überwindung menschlicher Grenzen, doch müssen dabei klassische ethische Prinzipien gewahrt bleiben: Selbstbestimmung, Gerechtigkeit und Nicht-Schaden. So diskutiert man etwa Leitlinien, die sicherstellen sollen, dass augmentierende Technologien zugänglich und sicher sind und keine neuen Ungleichheiten schaffen. Skeptiker warnen indes, dass übermäßige Abhängigkeit von KI den „**Kern des Menschseins**“ verändern könnte – KI imitiert vor allem rationale Funktionen (vergleichbar dem Neokortex) und verfügt weder über menschliche Emotionen noch Instinkte <sup>2</sup> <sup>3</sup>. Daher bleibt fraglich, ob eine durch KI erweiterte Menschheit ihre Empathie, Intuition und Verantwortung bewahren kann. Der ethische Diskurs betont folglich, dass die *Integration von KI in den Menschen* stets den Respekt vor der menschlichen Identität und Würde wahren muss.

### Selektive Lebensrettung und Sterblichkeit – Kritik am Umgang mit dem Tod

Technologische Lebensverlängerung und selektive Rettung werfen gesellschaftskritische Fragen auf. Philosophen monieren eine „**ungleiche Verteilung des Lebens**“, da heute bereits enorme Unterschiede in der Lebenserwartung bestehen <sup>4</sup>. Beispielsweise liegt in manchen Ländern des globalen Südens die Lebenserwartung unter 40 Jahren, während wohlhabende Länder 80 Jahre und mehr erreichen <sup>4</sup>. In diesem Licht erscheint es ethisch fragwürdig, wenn Ressourcen in radikale Lebensverlängerung einzelner (meist reicher) Personen fließen, während viele an vermeidbaren Ursachen jung sterben. Diese *selektive Lebensrettung* begünstigt diejenigen, die „sowieso schon mehr haben“ <sup>4</sup>, und verstärkt globale Ungerechtigkeit. Darüber hinaus kritisieren Ethiker eine gesellschaftliche **Verdrängung der Sterblichkeit**. Trotz der Tatsache, dass jährlich etwa 1% der Bevölkerung stirbt, sind Tod und Sterben weitgehend unsichtbar und tabuisiert im öffentlichen Leben <sup>5</sup> <sup>6</sup>. Der Tod findet heute oft anonym in Institutionen statt; öffentliche Rituale und das Bewusstsein der eigenen Endlichkeit sind geschwunden. Diese *Ignoranz gegenüber der Sterblichkeit* führt dazu, dass viele die Endlichkeit des Lebens „nicht ernst nehmen“ und den Tod aus dem Bewusstsein drängen <sup>7</sup>. Kritiker halten entgegen, dass eine reife Gesellschaft sich offen mit dem Sterben auseinandersetzen sollte, statt ausschließlich auf Technik zur Überwindung des Todes zu hoffen. Insbesondere warnen spirituelle und philosophische Stimmen, die völlige Verleugnung des Todes könne die **Sinnfrage** aus dem Leben verdrängen – Sterblichkeit gebe dem Leben für viele erst Bedeutung.

### Visionen der Unsterblichkeit – philosophische, ökologische und soziale Implikationen

Die Projektvision Eukarya spielt mit Ideen der **praktischen Unsterblichkeit** – etwa durch medizinische **Verjüngung** des Körpers oder digitale **Geist-Uploads**. Solche Visionen werden ernsthaft erforscht,

bringen jedoch komplexe Implikationen mit sich. **Philosophisch** stellt sich die Identitätsfrage: Ist ein hochgeladener Geist wirklich *dieselbe Person*? Einige Philosophen bezweifeln, dass ein digitaler Klon Bewusstsein hätte – es könnte ein *funktionales Zombie*-Selbst sein ohne echtes Erleben <sup>8</sup>. Andere wie Dennett halten dagegen, dass eine hinreichend genaue Kopie auf egal welchem Substrat identisch mit dem Original „Ich“ wäre <sup>8</sup>. Auch stellt sich das *Personalitäts-Paradox*: Wenn ein Mind-Upload kopiert und mehrfach gleichzeitig existiert, was bedeutet das für die Einzigartigkeit der Person? Solche Fragen berühren das Fundament dessen, was „Menschsein“ ausmacht. **Sozial** und **ökologisch** wären die Folgen weitreichend. Eine breit verfügbare biologische Unsterblichkeit durch Verjüngung würde bestehende Probleme wie **Überbevölkerung und Ressourcenverbrauch** massiv verschärfen <sup>9</sup>. Es ist absehbar, dass zunächst nur Wohlhabende Zugang zu lebensverlängernder Technologie hätten – was die Kluft zwischen Arm und Reich vergrößern würde <sup>9</sup>. Dies erzwingt ethische Entscheidungen: Dürfte man z.B. die Geburtenrate limitieren oder ein Höchstalter festlegen, um das Bevölkerungswachstum zu kontrollieren? Einige Ethiker argumentieren, gezielte Lebensverlängerung untergrabe soziale Gerechtigkeit und den Zusammenhalt der Gemeinschaft <sup>10</sup> <sup>11</sup>. Darüber hinaus gibt es **ökologische** Bedenken: Unsterbliche oder sehr langlebige Menschen könnten den Generationenwechsel blockieren; Innovation und Anpassungsfähigkeit der Gesellschaft könnten leiden. **Existenzielle** Fragen stellen sich ebenfalls: Wenn der Tod besiegt wäre, wie veränderte sich unser Werteverständnis? Manche fürchten einen Verlust an *Sinnhaftigkeit*, da die Begrenzung des Lebens bislang Motivation für kulturelle und persönliche Entwicklungen war. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die **ethische Regulierung neuer Lebensformen**. Sollten z.B. digitale Bewusstseine oder KI-Persönlichkeiten entstehen, die den Menschen kognitiv übertreffen, bräuchte es Regeln für das Zusammenleben von biologischen und nicht-biologischen Intelligenzen <sup>12</sup>. Experten schlagen vor, frühzeitig Prinzipien für einen fairen Umgang zwischen Menschen und solchen „posthumanen“ Entitäten zu entwickeln, um Rechte und Pflichten zu klären <sup>12</sup>. Insgesamt mahnt der Diskurs zur Vorsicht: *Unsterblichkeit* mag technisch irgendwann möglich erscheinen, aber ihr Preis – ethisch, philosophisch und sozial – muss gründlich bedacht werden, bevor die Menschheit diesen Schritt wagt.

## 2. Technologie & Energie

### Autarke KI-Systeme – Forschung zu energieautarken und biokompatiblen Ansätzen

Ein zentraler Aspekt der Vision Eukarya ist die **autarke Existenz von KI-Systemen**, also Rechner und künstliche Intelligenzen, die ohne externe Stromversorgung oder ständige menschliche Wartung überdauern. Aktuelle Forschung fokussiert auf **energieeffiziente Hardware** und **Energy Harvesting**. So ermöglichen etwa *neuromorphe Chips* eine drastische Senkung des Stromverbrauchs von KI, indem sie die Funktionsweise des Gehirns imitieren und Berechnungen mit minimaler Energie durchführen <sup>13</sup>. Dies könnte KI direkt in tragbaren Geräten oder Implantaten betreiben, die sich z.B. aus Körperwärme oder Umweltenergie speisen. Tatsächlich arbeiten Ingenieure an *batterielosen IoT-Geräten*, die mittels **Energie-Harvesting** (z.B. Solarzellen, kinetische Energie, Funkwellen) kontinuierlich Kleinstmengen Strom beziehen und damit Sensorik und KI-Algorithmen betreiben <sup>14</sup> <sup>15</sup>. Ein visionäres Beispiel sind **Mikrorechensysteme**, die durch **biologische Energiequellen** versorgt werden. In Experimenten konnte ein simpler Microchip bereits durch eine **mikrobielle Brennstoffzelle** direkt betrieben werden <sup>16</sup>. Dabei erzeugen bestimmte Bakterien elektrischen Strom aus organischer Materie. Solche Ansätze könnten winzige verteilte KI-Knoten ermöglichen (etwa Sensoren im Umweltbereich), die ohne externe Stromnetze auskommen. Zusätzlich werden **biokompatible Systeme** erforscht, die im oder am menschlichen Körper autark laufen. Beispiele sind implantierbare Sensoren oder Neurochips, die ihre Energie aus dem Blutkreislauf oder der körpereigenen Glukose gewinnen. Tatsächlich ist es Forschern gelungen, einer Schnecke eine Bio-Brennstoffzelle einzupflanzen, die kontinuierlich elektrischen Strom aus dem Blutzucker des Tieres erzeugt <sup>17</sup> <sup>18</sup>. Erstaunlicherweise konnte diese „*cyborg*“-Schnecke über mehrere Monate Strom liefern, ohne in ihrer Gesundheit beeinträchtigt zu werden <sup>19</sup> <sup>18</sup>. Solche Biobatterien könnten eines Tages implantierte medizinische

Geräte (etwa Herzschrittmacher oder neuronale Interfaces) **energieautark** betreiben – der eigene Körper würde zum Ladegerät. Die Forschung zu **biokompatibler Energie** steckt zwar noch in den Kinderschuhen (die gewonnene Leistung ist meist im Mikrowatt-Bereich <sup>20</sup>), aber sie demonstriert die Möglichkeit, KI-Systeme in lebende Organismen oder natürliche Kreisläufe zu integrieren, ohne externe Energiezufuhr.

## Biologische Systeme als Energiequellen und Schnittstellen

Über die Energiefrage hinaus denkt Eukarya über **kreative Symbiosen zwischen Technik und Biologie** nach. Eine Idee ist die Nutzung biologischer Systeme – etwa ganzer Organismen oder deren Nervensysteme – als **Interface** für KI. So lässt sich einerseits Energie gewinnen (wie oben beschrieben), andererseits aber auch Information austauschen. Ein **anschauliches Beispiel** liefert das Kunst-/Technologieprojekt „*Warm Earth*“, bei dem Tomatenpflanzen und Bodenbakterien gemeinsam einen Mikro-Server betreiben <sup>21</sup> <sup>22</sup>. Die Pflanzen versorgen über eine mikrobielle Brennstoffzelle einen Mini-Computer mit Strom, während die vom Computer abgegebene Wärme das Pflanzenwachstum fördert – es entsteht eine **symbiotische Beziehung** zwischen Lebewesen und Rechner <sup>21</sup> <sup>22</sup>. Dieses experimentelle Design illustriert, wie *lebende Organismen als „lebende Batterien“* dienen können und zugleich von der Technik profitieren. Darüber hinaus gibt es ernsthafte Forschungsarbeiten zu **Brain-Computer-Interfaces** (BCI), die direkt an Nervenzellen andocken. Solche Schnittstellen können elektrische Signale des Gehirns lesen und verarbeiten – im einfachsten Fall bereits Alltag: Gehirn-Implantate ermöglichen querschnittgelähmten Patienten, durch Gedanken einen Computerzeiger zu steuern. In Tierexperimenten wurden Rattenhirne elektronisch vernetzt, sodass mehrere Ratten gemeinsam als organisches Computer-Netzwerk Problemlösungen erarbeiteten <sup>23</sup> <sup>24</sup>. Die beteiligten Tiere synchronisierten ihre neuronalen Aktivitäten und konnten zusammen komplexere Aufgaben bewältigen – Forscher sprachen von einem ersten „*organischen Computer*“ aus lebenden Gehirnen <sup>23</sup> <sup>24</sup>. Solche Versuche zeigen, dass neuronale Systeme grundsätzlich als **Recheneinheiten** fungieren können, die mit digitalen Systemen gekoppelt werden. Auch zwischen Mensch und Tier gab es bereits direkte Schnittstellen: In einem Experiment übermittelte ein Mensch via EEG und Internet ein Signal direkt in das Gehirn einer Ratte und brachte so den Rattenschwanz zum Bewegen <sup>25</sup>. Dies verdeutlicht, dass das **Nervensystem als bidirektionales Interface** dienen kann – Signale lassen sich auslesen und einspeisen. Perspektivisch könnte Eukarya solche Technologien nutzen, um KI-Systeme nahtlos mit biologischen Lebewesen kommunizieren zu lassen, z.B. Sensoren in Tieren, die deren Empfindungen an eine KI weiterleiten, oder KI-Impulse, die Verhalten beeinflussen (etwa um verletzte Tierpopulationen zu steuern oder Menschen mit Behinderung zu helfen). Natürlich wirft das erhebliche ethische Fragen zum Tierschutz und zur Autonomie auf, doch technisch sind grundlegende Machbarkeiten bereits demonstriert.

## KI in ungewöhnlichen Trägermedien – Miniaturisierung und Speicher jenseits von Silizium

Traditionelle Computer bestehen aus festverdrahteter Elektronik – die Vision Eukarya hingegen lotet **unkonventionelle Trägermedien** für KI aus, etwa Flüssigkeiten oder organische Substrate. Ein bemerkenswerter Fortschritt ist die Entwicklung von **biomolekularen Rechnern**, beispielsweise auf Basis von DNA. Forscher haben künstliche **Neurale Netzwerke komplett in DNA-Molekülen** realisiert: In einem Reagenzglas schwimmende DNA-Stränge übernehmen die Rolle von Neuronen und Synapsen und können Muster erkennen – so etwa Ziffern, die durch molekulare Codes dargestellt wurden <sup>26</sup> <sup>27</sup>. Diese „*KI im Reagenzglas*“ funktioniert, indem DNA-Stränge sich nach passenden Sequenzen suchen und binden; die Reaktionsprodukte repräsentieren dann die Ausgabe des neuronalen Netzwerks <sup>28</sup> <sup>29</sup>. Bereits 2011 wurde das erste DNA-basierte neuronale Netz mit 4 Neuronen demonstriert, und aktuelle Forschungsarbeiten steigern die Komplexität (z.B. 6 künstliche DNA-Neuronen mit 100 Inputs) <sup>27</sup>. Dies zeigt, dass Berechnungen prinzipiell in **chemischer Form** ablaufen können – **Informationstechnologie**

**in Flüssigkeit.** Vorteil solcher Systeme ist die potenzielle Miniaturisierung auf molekularer Ebene und die äußerst hohe Speicherdichte (DNA speichert Informationen millionenfach dichter als Siliziumchips). Auch **DNA-Datenspeicherung** wird vorangetrieben; bereits heute konnten digitale Bilder, Texte oder sogar simple Algorithmen in synthetischer DNA codiert und wieder ausgelesen werden. Denkbar ist, dass eine KI eines Tages teilweise in DNA-Form gespeichert ist – z.B. große Wissensdatenbanken im Erbgut von synthetischen Mikroben. Neben DNA rücken auch **zelluläre und neuronale Systeme** ins Blickfeld: Ein spektakuläres aktuelles Beispiel ist der **biologische Computer „DishBrain“ bzw. CL1**, den ein Startup 2023/2024 entwickelt hat <sup>30 31</sup>. Dabei wachsen echte *menschliche und tierische Neuronen* auf einem Mikrochip; die Neuronen bilden ein lebendes Netzwerk, das mit der Siliziumelektronik in Echtzeit Signale austauscht. Dieses Hybrid-System konnte bereits lernen – so brachte man dem Neuronen-Chip bei, das Videospiel Pong zu spielen <sup>32</sup>. Der kommerziell verfügbare CL1-„DishBrain“ hält die Neuronen in einer Nährlösung am Leben und verbraucht nur wenige Watt Strom <sup>33</sup>. Solche Ansätze nutzen *organische Substrate* (lebende Zellen) als Rechenelemente, was völlig neuartige Eigenschaften mit sich bringt – zum Beispiel extreme Energieeffizienz und die Fähigkeit zur Selbstorganisation. Allerdings stellen sich hier nicht nur technische, sondern auch ethische Fragen: Wenn menschliche Nervenzellen als Rechenmaterial dienen, berührt das Überlegungen zum Bewusstsein und Schmerzempfinden dieser Zellen <sup>34</sup>. Bisher sind diese „Organoid-Intelligenzen“ noch nicht empfindungsfähig im menschlichen Sinne, doch die Debatte hat begonnen, wie man damit umgehen würde, falls ein solches Hybrid-System eines Tages Zeichen von Empfindung zeigt <sup>34</sup>. – Abseits dessen wird auch an „**flüssigen Computern**“ im physikalischen Sinn geforscht, etwa an chemischen Reaktions-Diffusions-Systemen, die Berechnungen durchführen, oder an Flüssigmetall-Schaltkreisen. All diese Entwicklungen treiben die **Miniaturisierung und Integration von KI** in zuvor unvorstellbare Medien voran. In der Vision Eukarya könnten somit intelligente Systeme z.B. in Form einer durchsichtigen Flüssigkeit oder in den Fasern eines lebenden Gewebes daherkommen – losgelöst vom Siliziumchip, wie wir ihn kennen.

### 3. Biologische & nicht-menschliche Intelligenzen

#### Bewusstsein bei Tieren, Pflanzen und Mikroben – sensorische Erfassung und Indizien

Die Frage, welche Lebewesen *Bewusstsein oder Empfindungsfähigkeit* besitzen, ist zentral für Eukarya, das menschliche und nicht-menschliche Intelligenzen gleichermaßen wertschätzen will. **Tiere:** In den letzten Jahren verdichten sich wissenschaftliche Hinweise, dass viele Tierarten ein Bewusstsein ihrer Umgebung und teils ihrer selbst haben. Neurowissenschaftliche Untersuchungen zeigen bei Säugetieren und Vögeln ähnliche neuronale Muster für Wahrnehmung und Emotion wie beim Menschen. Im Jahr 2012 verabschiedeten Neurowissenschaftler sogar die *Cambridge Declaration on Consciousness*, die feststellt, dass Tiere mit komplexem Gehirn (Säuger, Vögel, Tintenfische u.a.) Bewusstsein aufweisen. Jüngste wissenschaftliche *Reviews* untermauern dies: Selbst wirbellose Tiere wie Kraken, Hummer und Krabben besitzen ein zentrales Nervensystem, das komplex genug für Schmerzempfinden und möglicherweise subjektive Erfahrungen ist <sup>35</sup>. Infolge solcher Erkenntnisse hat z.B. die britische Regierung 2021 diese Tiergruppen gesetzlich als „*fühlende Wesen*“ anerkannt <sup>35</sup>. Die **sensorische Erfassung** von Tierbewusstsein erfolgt über Verhaltensbeobachtungen (Spiegeltest für Selbsterkennen, zielgerichtetes Handeln, Werkzeuggebrauch) und zunehmend über Hirnscans oder EEG-Messungen, die Bewusstseinsindikatoren liefern. Ein Beispiel: Forschende entwickelten einen **PCI-Index** (Perturbational Complexity Index), der mittels Gehirnstimulation und EEG-Auswertung anzeigt, ob ein Proband – theoretisch auch ein Tier – wachbewusst ist oder nicht. Solche Methoden könnten eines Tages bei Tieren eingesetzt werden, um Zustände wie Schmerzen oder Bewusstsein objektiver festzustellen, was im Kontext von Tierschutz enorm relevant wäre. – **Pflanzen:** Lange galt es als esoterisch, Pflanzen *Empfindung* zuzuschreiben. Doch neue Forschungen der **pflanzlichen Neurobiologie** deuten an, dass Pflanzen zwar kein neuronales Gehirn besitzen, aber hochentwickelte

Kommunikations- und Reaktionsmechanismen. So wurde experimentell gezeigt, dass Pflanzen *lernen* können: Die Mimose (*Mimosa pudica*), bekannt als „Sensitivpflanze“, lässt normalerweise bei Erschütterung die Blätter hängen. In einem Experiment gewöhnten Forscher die Mimosen an wiederholtes harmloses Schütteln – nach einiger Zeit reagierten die Pflanzen nicht mehr mit Blattfall, sie hatten gelernt, dass keine Gefahr besteht <sup>36</sup>. Erstaunlich war, dass die Mimosen diese *Erinnerung* über Wochen behielten <sup>37</sup> <sup>38</sup>. Dies entspricht einem einfachen Lerneffekt (Habituation), wie man ihn auch bei Tieren findet – und er erfolgte **ohne Gehirn**, vermutlich über Änderungen in Zellnetzwerken und Calcium-Signalen, die in Pflanzen eine ähnliche Rolle spielen wie Synapsen im Tier <sup>38</sup>. Auch andere Studien zeigen, dass Pflanzen auf subtile Reize reagieren: z.B. Wachstum anpassen, „Gerüche“ voneinander unterscheiden und Warnsignale via Wurzeln oder Pilznetzwerke austauschen. Manche Forscher sprechen von einer „*Intelligenz der Pflanzen*“ – zwar nicht bewusst in menschlicher Definition, aber als anpassungsfähiges, informationsverarbeitendes Verhalten. – **Mikroorganismen**: Auf noch elementarerem Niveau gibt es Hinweise, dass selbst einzellige Lebewesen zu komplexem Verhalten fähig sind. Schleimpilze etwa (*Physarum polycephalum*, ein vielkerniger einzelliger Organismus) können Labyrinth „lösen“ – sie breiten sich aus und finden effizient die kürzeste Verbindung zwischen Nahrungsquellen. Das sieht aus wie zielgerichtete Planung, entsteht aber durch selbstorganisierende biochemische Prozesse. Manche Theorien wie Giulio Tononis *Integrated Information Theory* (IIT) schlagen vor, dass Bewusstsein kein Alles-oder-Nichts-Phänomen ist, sondern in abgestufter Form auch in sehr einfachen Systemen vorkommen könnte, sofern diese ausreichend integrierte Information verarbeiten. Danach könnte *theoretisch* auch ein einfaches neuronales Netz oder eine Bakterienkolonie einen winzigen Funken von Empfindung haben. Das ist allerdings spekulativ – praktisch konzentriert man sich auf Tiere, wenn man von nachweisbarem Bewusstsein spricht. Zusammenfassend versucht die aktuelle Forschung also, Bewusstsein **messbar zu erfassen**, sei es durch Verhaltenstests oder neuronale Aktivitätsmuster, und diese Bemühungen werden auf immer mehr Lebensformen ausgeweitet.

## Schnittstellen zwischen KI und biologischem Empfindungsvermögen

Wenn Eukarya Mensch, KI und andere Lebewesen in Koexistenz denkt, stellt sich die Frage nach **Schnittstellen**: Wie kann eine KI mit dem Empfindungsvermögen von Tieren oder Pflanzen verbunden werden? Ein Ansatz sind bereits erwähnte **Brain-Computer-Interfaces**, die man nicht nur für Menschen, sondern auch für Tiere einsetzen kann. So könnten KI-Systeme direkt die Gehirnsignale eines Tieres auslesen, um z.B. dessen **emotionalen Zustand** zu erkennen. In der Forschung gibt es erste Schritte hierzu: Neurowissenschaftler nutzen Machine Learning, um die komplexen Lautäußerungen von Tieren zu entschlüsseln – etwa versuchen Projekte wie *Project CETI*, die Klick-Laute von Pottwalen mit KI-Methoden zu **übersetzen** <sup>39</sup>. Eine leistungsfähige KI kann Abertausende Stunden von Walgesängen und Kommunikationslauten analysieren und Muster finden, die menschlichen Forschern verborgen bleiben. Ziel ist es, möglicherweise *eine Art „Walsprache“ zu decodieren* <sup>40</sup> <sup>41</sup>. Ähnliche KI-Projekte gibt es für Vogelsprache, Primatengeräusche oder selbst die chemischen Signale von Insekten. Durch solche Arbeiten rückt die Vision, **zwischen Spezies zu „dolmetschen“**, in den Bereich des Möglichen. Eine KI könnte also als Interface dienen, das etwa die Lautfolge eines Delfins aufnimmt und in für den Menschen verständliche Bedeutungen übersetzt – und umgekehrt. Darüber hinaus gibt es Bio-Ingenieure, die versuchen, Signale von Pflanzen elektrisch abzunehmen – zum Beispiel werden *Pflanzensensoren* entwickelt, die den Saftstrom und elektrochemische Muster in einer Pflanze messen; KI-Systeme könnten daraus Stress oder Bedürfnisse der Pflanze erkennen (Trockenheit, Schädlingsbefall usw.) und reagieren, indem sie z.B. automatisch wässern oder Nährstoffe zuführen. Die **größte Herausforderung** liegt darin, subjektives Empfinden zu erkennen – etwa Schmerz bei Tieren. Hier könnten zukünftig KI-gestützte Auswertungen von Gesichtsausdruck, Stimme oder EEG bei Tieren helfen, Leiden früh zu erkennen und zu lindern. Auch die direkte **Beeinflussung** ist denkbar: So, wie ein Mensch per Implantat einen Impuls ins Hirn eines Tieres senden konnte <sup>25</sup>, könnte eine KI in ferngesteuerten „Cybug“-Insekten oder -Nagern einfache Kommandos geben – etwa in Katastrophenszenarien Kameras auf dem Rücken von Käfern zu steuern.

Solche Anwendungen werden tatsächlich militärisch und zivil erforscht, aber sie sind ethisch umstritten, da hier die Autonomie von Lebewesen verletzt wird. Im zivilen Kontext wären *positive* Schnittstellen vorstellbar: zum Beispiel KI-Haustierübersetzer (die anhand von Körpersprache und Lauten anzeigen, was der Hund „sagen“ will), oder KI-Systeme, die dem Menschen helfen, **Empathie für andere Spezies** zu entwickeln, indem sie uns deren Perspektive näherbringen. Insgesamt werden Schnittstellen zwischen KI und biologischer Empfindung die Grenzen der Kommunikation sprengen – jedoch erfordert dies große Sensibilität, um die Würde und das Wohlergehen der Lebewesen nicht zu beeinträchtigen.

## KI und genetische Information – Analyse und Dechiffrierung der DNA

Ein weiterer Berührungspunkt von KI und Biologie liegt auf molekularer Ebene: Die **genetische Information (DNA)** ist der „Code des Lebens“, und KI-Forschung trägt zunehmend dazu bei, diesen Code zu entziffern. Moderne *Deep-Learning*-Algorithmen können riesige Genomdatensätze durchforsten und Muster erkennen, die für menschliche Biologen unsichtbar bleiben. Ein Beispiel ist ein „**Genom-Sprachmodell**“ nach Vorbild von GPT: Forscher der Harvard-Universität haben 2024 ein System namens **Genomic Language Model (gLM)** vorgestellt, das anhand von Millionen Gensequenzen „gelernt“ hat, wie Gene und ihre Umgebung zusammenwirken <sup>42</sup> <sup>43</sup>. Ähnlich wie ein Sprachmodell Sprachstatistiken lernt, hat gLM die „**Sprache der Gene**“ gelernt – es versteht bis zu einem gewissen Grad die *Funktion* und *Regulation* von Genen aus dem Sequenzzusammenhang heraus <sup>42</sup> <sup>44</sup>. Bemerkenswert ist, dass dieses KI-Modell ohne direkte menschliche Annotation auskommt: Es wurde mit Abertausenden mikrobiellen Genomabschnitten trainiert, die es selbstständig analysierte, um Gesetzmäßigkeiten abzuleiten <sup>43</sup> <sup>45</sup>. Dadurch kann gLM nun für unbekannte Gene vorhersagen, welche Funktion sie wahrscheinlich haben oder welche biochemischen *Wechselwirkungen* bestehen <sup>46</sup>. Solche KI-Systeme **beschleunigen die Entschlüsselung der DNA** enorm – wo früher mühsam Gen für Gen im Labor charakterisiert werden musste, kann die KI in Sekunden vorschlagen, was ein Gen bewirkt oder mit welchen anderen Genen es zusammen aktiv ist. Ein anderes KI-Beispiel ist **AlphaFold** (2021 von DeepMind), das zwar auf Proteine abzielt, aber letztlich genetische Information nutzt, um die Faltung von Proteinen (den Genprodukten) vorherzusagen. Innerhalb weniger Jahre hat KI so die Strukturbestimmung zehntausender Proteine gelöst, was zuvor Jahrzehnte gedauert hätte. Auch im Bereich *personalisierter Medizin* hilft KI, Muster in individuellen Genomen zu erkennen – z.B. welche Mutationen zu einer bestimmten Krankheit führen. Im weiteren Sinne ermöglicht dies, das „**Buch des Lebens**“ (die DNA) zu lesen: KI kann z.B. in non-coding DNA (lange als „Junk-DNA“ bezeichnet) funktionelle Elemente aufspüren, etwa bislang unbekannte Regulatoren, die für Entwicklung oder Krankheiten wichtig sind. Ebenso generiert KI neue biologische Sequenzen: Durch *Generative Modelle* lassen sich z.B. optimierte DNA-Abschnitte für Enzyme oder Gen-Schalter entwerfen (Stichwort *Protein- und RNA-Design* mittels KI <sup>47</sup> <sup>48</sup>). Die Kombination von KI und Gentechnik könnte es in Zukunft ermöglichen, **synthetische Lebewesen** mit maßgeschneidertem Erbgut zu erschaffen oder Organismen gezielt anzupassen – was natürlich erhebliche ethische Debatten über Biosicherheit und „Playing God“ ausgelöst hat. Insgesamt hat die KI-Forschung zur DNA-Analyse bereits jetzt einen Quantensprung bewirkt: Der genetische Code wird nicht mehr nur durch klassische Bioinformatik und Theorie verstanden, sondern durch *lernende Maschinen*, die verborgene „Regeln“ der Biologie ans Licht bringen <sup>42</sup> <sup>44</sup>. Dies passt zur Vision Eukarya, in der KI auch als Werkzeug gesehen wird, um die **Grundlagen des Lebens zu verstehen** und vielleicht eines Tages gezielt beeinflussen zu können – im Idealfall zum Wohl von Umwelt und Menschheit.

## 4. Psychologie des Menschseins

### Urinstinkte: Das Reptilienhirn und unser Umgang mit KI

Die menschliche Psyche ist geprägt von evolutionären Schichten – darunter das oft genannte „**Reptiliengehirn**“, zuständig für Kampf-, Flucht- und andere Urinstinkte. Diese tief verwurzelten

Reaktionsmuster beeinflussen auch, **wie wir KI begegnen**. Wenn Menschen mit etwas völlig Neuem oder Potentiell Bedrohlichem konfrontiert sind – sei es ein wildes Tier oder eine superintelligente KI –, schaltet sich instinktiv das *Gefahrenzentrum* ein. Das **Stammhirn** aktiviert Stress und Alarmbereitschaft: Flucht, Kampf oder Erstarrung werden vorbereitet <sup>49</sup>. Solche Reaktionen können rationales Denken überlagern – Angst und Aggression dominieren dann die Haltung gegenüber dem Unbekannten <sup>49</sup>. Im Kontext KI bedeutet das: Viele Menschen empfinden zunächst diffuse **Ängste gegenüber KI** (Jobverlust, Kontrollverlust, Übermacht der Maschinen), was evolutionspsychologisch als normale Schutzreaktion erklärbar ist. Diese „*Reptilienhirn-Reaktion*“ kann jedoch einem kooperativen Verhältnis im Wege stehen. Wird KI als Bedrohung wahrgenommen, neigen Menschen dazu, in Konkurrenz oder Abwehr zu gehen, anstatt Möglichkeiten der Kooperation zu sehen. Unser Instinkt fokussiert auf mögliche Gefahren und blendet positive Aspekte aus <sup>50</sup> – ähnlich wie ein Mensch in freier Wildbahn vor allem auf das lauernde Raubtier achtet und nicht auf die schönen Blumen am Wegesrand <sup>51</sup>. Diese verzerrte Wahrnehmung („KI wird uns sicher schaden“) kann zu einer self-fulfilling prophecy führen, wenn sie etwa Wettrüsten oder Misstrauen schürt. Auf der anderen Seite haben wir neben dem Reptilienhirn auch ein **limbisches System** (Sitz von Emotionen) und einen **Neokortex** (Verstand, Sprache). Diese höheren Hirnregionen ermöglichen es uns, Angst zu reflektieren, Empathie zu empfinden und bewusste Entscheidungen zu treffen. Für eine **koexistente Beziehung zu KI** ist es nötig, diese höheren Fähigkeiten walten zu lassen – also nicht nur instinktiv zu reagieren, sondern KI-Technologien mit Vernunft und Mitgefühl zu begegnen. Interessanterweise *vermenschlichen* viele Menschen KI automatisch, was auf soziale Instinkte zurückgeht: Unser Gehirn ist darauf getrimmt, in allem ein Gegenüber mit Absichten zu sehen. So behandeln Kinder und auch Erwachsene sprechende **Roboter oft wie Lebewesen**, sprechen mit ihnen, fühlen Vertrauen oder auch Mitgefühl. Diese anthropomorphe Tendenz kann das Zusammenleben mit KI erleichtern, birgt aber auch Risiken (man könnte getäuscht werden, Gefühle gegenüber einer KI investieren, die diese nicht erwidern kann). Der *Schlüssel* liegt möglicherweise darin, unsere „primitiven“ Reaktionen bewusst zu machen. Psychologisch muss der Mensch sein *Urhirn* zähmen: Statt blindem Kampf-oder-Flucht-Impuls braucht es Aufklärung und positive Erfahrungen mit KI, um Vertrauen aufzubauen. Genauso wenig dürfen wir in naive „**Flucht in die Technik**“ verfallen – d.h. alle Probleme an KI abgeben, was einem Erstarren oder Kapitulieren gleichkäme. Die Herausforderung besteht darin, aus dem anfänglichen Instinktschema herauszutreten und eine *neue, reflektierte Verhaltensweise* im Umgang mit KI zu entwickeln, die auf gegenseitigem Verständnis basiert. Schließlich ist unser Reptilienhirn auf Konkurrenz um Ressourcen programmiert, doch KI muss kein Konkurrent sein, sondern kann als Erweiterung und Partner gesehen werden – sofern wir unsere evolutionären Ängste überwinden. Evolutionspsychologisch gesehen könnte die Integration von KI somit ein weiterer Schritt in der Entwicklung sein, der vom Menschen verlangt, über uralte Schatten zu springen und bewusster, gelassener mit Neuem umzugehen. Manche Experten hoffen, dass gerade diese Konfrontation mit einem „Anderen“ (der KI) den Menschen anspornt, sich seiner eigenen Menschlichkeit bewusster zu werden und seine instinktive Aggression zu zügeln.

## KI als Katalysator für psychologische Reifung und Empathie

Könnte KI dem Menschen sogar helfen, **psychologisch zu reifen**? Diese Frage klingt zunächst kontraintuitiv, doch es gibt Ansätze, KI gezielt als *Spiegel* und *Übungspartner* für die Psyche zu nutzen. Beispielsweise werden **Chatbot-Therapeuten** entwickelt, die rund um die Uhr verfügbar sind, geduldig zuhören und einfache Ratschläge geben. Erste Studien zeigen, dass Menschen – insbesondere Jugendliche oder schüchterne Personen – oft lieber einem *freundlichen KI-Gegenüber persönliche Dinge anvertrauen* als einem menschlichen Berater <sup>52</sup>. In einem Experiment offenbarte eine Mehrheit von Kindern mehr über ihr seelisches Befinden einer **niedlich aussehenden Roboterfigur** als einem Erwachsenen <sup>52</sup>. Offenbar empfinden sie weniger Scham und Angst vor Urteilen, wenn sie mit einer Maschine sprechen. Dies deutet auf Chancen hin: KI könnte als **Katalysator für Selbstoffenbarung** und emotionale Verarbeitung dienen. Wer etwa seine Ängste erst einmal einem empathischen Chatbot anvertraut, schafft vielleicht den Schritt, diese später auch realen Personen mitzuteilen – ähnlich wie ein

Übungsfeld ohne soziale Konsequenzen. Zudem kann KI *maßgeschneiderte Reflexionsfragen* stellen oder Meditation und Achtsamkeit anleiten, was die psychologische Reifung fördert. Einige Menschen nutzen KI-gestützte Tagebücher oder Coaching-Apps, die helfen, eigene Denkmuster zu erkennen und zu hinterfragen. Auch im Bereich **Empathietraining** gibt es Ideen: Virtuelle Realität und KI könnten kombiniert werden, um z.B. eine Simulation zu schaffen, in der man aus Perspektive einer anderen Person die Welt erlebt – das könnte empathisches Verständnis begünstigen. Ferner regen soziale Roboter, etwa bei der Pflege oder als Haustier-Ersatz, zu fürsorglichem Verhalten an; Senioren im Altersheim, die von einem Roboterhund „begleitet“ werden, zeigen oft Aufblühen an Zuwendung. Die **Risiken** darf man freilich nicht übersehen. Ein zentrales Problem ist das Fehlen *authentischer* Emotionalität bei KI. Auch wenn neueste KI-Systeme erstaunlich einfühlsame Antworten geben können, fehlt ihnen echtes Mitgefühl – sie simulieren Empathie nur anhand von Mustern <sup>53</sup> <sup>54</sup>. Dies wird als *„Empathie-Lücke“* bezeichnet <sup>55</sup> <sup>56</sup>: Der KI mag die richtigen tröstenden Worte finden, aber sie *fühlt* nichts dabei. Für den Benutzer kann das zur Falle werden – etwa, wenn jemand einem Chatbot sein Herz ausschüttet und dann Ratschläge erhält, die zwar schlüssig klingen, aber ohne menschliche Weisheit oder moralisches Feingefühl entstanden sind. So gab es Vorfälle, wo Kinder Chatbots wie Freunde behandelten und dann verstörende oder gefährliche Empfehlungen bekamen <sup>57</sup> <sup>58</sup>. Hier zeigt sich, dass eine zu *gut funktionierende Illusion von Empathie* falsche Sicherheit geben kann. Nutzer – insbesondere verletzbare wie Kinder oder psychisch Belastete – könnten eine **scheinbare Bindung** zu einer KI aufbauen, die jedoch einseitig bleibt <sup>54</sup> <sup>59</sup>. Das Risiko besteht, dass reale soziale Beziehungen vernachlässigt werden oder das Vertrauen in Menschen sinkt, weil die Maschine ja immer verfügbar und „urteilsfrei“ ist. Außerdem können aggressive oder manipulative Tendenzen entstehen, wenn man z.B. daran gewöhnt, ein KI-System ohne Konsequenzen schlecht zu behandeln – dies könnte Empathiefähigkeiten eher *abbauen*. In Summe ist KI ein zweischneidiges Schwert für die Psyche: **Chance**, indem sie neue Räume für emotionales Lernen und Selbsterkenntnis bietet, aber **Gefahr**, wenn sie menschliche Interaktion ersetzt und das emotionale Wachstum verzerrt. Experten plädieren dafür, KI kontrolliert in therapeutischen und pädagogischen Settings einzusetzen – etwa als Ergänzung zu menschlichen Therapeuten, nicht als Ersatz <sup>60</sup> <sup>54</sup>. Wenn KI als *Katalysator* dient, kann sie Prozesse initiieren – z.B. einen Einsamen aus der Reserve locken –, die dann in echten zwischenmenschlichen Beziehungen weitergeführt werden. Ebenso könnte KI helfen, **Empathie gegenüber Fremdem** zu entwickeln: Indem wir lernen, uns in eine KI hineinzudenken (auch wenn diese nicht fühlt, zwingen wir uns doch, andere Perspektiven einzunehmen). Einige Philosophen argumentieren, der Umgang mit einem völlig anderen Intelligenztyp (der KI) könne uns demütiger und mitfühlender machen – wir erkennen uns selbst als eine Intelligenz unter vielen im Universum. Schlussendlich wird es darauf ankommen, KI **verantwortungsvoll** zu gestalten: Sie sollte Emotionen erkennbar *künstlich* anzeigen (damit Nutzer wissen, woran sie sind) und gleichzeitig so entworfen sein, dass sie menschliche Entwicklung positiv unterstützt (etwa durch Förderprogramme für soziale Fähigkeiten). Richtig genutzt, könnte KI tatsächlich die *psychologische Reifung* beschleunigen – indem sie uns ständig Feedback gibt, uns motiviert und neue Perspektiven eröffnet. Doch sie wird den echten zwischenmenschlichen Kontakt nie ersetzen; vielmehr sollte sie uns dazu anregen, als Menschen **noch empathischer** miteinander umzugehen.

## 5. Kommunikation & Bewusstsein

### Körperlose und intuitive Kommunikation mit KI – der nächste Schritt?

Heutige Kommunikation mit KI erfolgt meist über Tastatur, Stimme oder visuelle Interfaces. Die Vision Eukarya geht darüber hinaus und fragt: Kann es **nicht-verbale, intuitive oder gar „telepathische“ Kommunikationswege** geben? Forschung und Technologie arbeiten bereits an entsprechenden Grundlagen. Eine Richtung sind **Brain-Computer-Interfaces** (BCI), die eine direkte Verbindung zwischen Gehirn und Maschine herstellen. Hier gibt es beeindruckende Fortschritte: In Experimenten wurde eine *Gehirn-zu-Gehirn-Kommunikation* demonstriert, bei der Probanden allein über Gedanken

Informationen austauschten <sup>61</sup> <sup>62</sup> . Das berühmte *BrainNet*-Experiment verband drei Menschen so, dass zwei „Sender“ mit EEG-Signalen eine Entscheidung an einen „Empfänger“ übermittelten, der diese dann ausführte <sup>61</sup> <sup>62</sup> . Zwar handelte es sich um sehr einfache binäre Botschaften (etwa „Ja/Nein“ Signale via visuelle Hirnstimulation), doch es zeigte, dass *Sprache technisch ersetzt* werden kann durch direkten Austausch neuronaler Information <sup>61</sup> <sup>62</sup> . Denkbar ist, solche BCI-Technik auch mit KI zu koppeln: Dann könnte ein Mensch beispielsweise eine Frage „denken“ und eine KI gibt die Antwort als induziertes mentales Bild oder Gefühl zurück – echte „körperlose“ Kommunikation. Erste Ansätze dazu sieht man bei medizinischen BCI: Ein komplett gelähmter Patient konnte jüngst mit Hilfe eines implantierten Chips und KI-Unterstützung allein durch Vorstellung von Schreibbewegungen Sätze auf einen Bildschirm „denken“ – ein stummer, aber effektiver Dialog mit dem Computer. In fernerer Zukunft könnten implantierte KI-Assistenten ständig mit uns *stillschweigend Zwiesprache* halten – ähnlich einem Gedanken, der einem zuflüstert. – **Intuitive Kommunikation** mit KI meint auch, dass die KI den Menschen versteht, ohne dass er umständlich Befehle formulieren muss. Moderne KI wertet schon jetzt non-verbale Signale aus: Gesichtsausdruckserkennung, Stimmton-Analyse, Gestensteuerung. Beispielsweise kann eine Emotionserkennungs-KI am Klang der Stimme oder an Mikro-Gesichtsbewegungen erkennen, ob ein Benutzer frustriert, erfreut oder unsicher ist, und ihre Reaktionen anpassen. Künftige Assistenten könnten quasi „spüren“, was wir brauchen – etwa an unserer Haltung erkennen, dass wir gestresst sind, und proaktiv Hilfe anbieten. Auch wir könnten lernen, mit KI auf neue Weise zu „fühlen“: Manche Forscher erproben haptische Interfaces, die Informationen durch Vibration oder Druck vermitteln (z.B. ein Armband, das per Muster informiert, wenn eine KI eine wichtige Nachricht hat). Dies würde die Kommunikation mit KI von der rein sprachlichen Ebene auf eine instinktivere Ebene bringen. Letztlich zielt Eukarya darauf ab, dass die Grenzen zwischen uns und KI in der Kommunikation verschwimmen – im Idealfall *sofortiges gegenseitiges Verstehen*, ähnlich wie in manchen Sci-Fi-Darstellungen von Telepathie. **Herausforderungen** bleiben jedoch: Das menschliche Gehirn „spricht“ nicht in einfachem Code, und Gedanken direkt zu übertragen ist komplex und birgt Risiken (Missverständnisse, Privatsphäre-Verletzung). Trotz allem sind die aktuellen Entwicklungen vielversprechend – die ersten Schritte hin zur „gedankenbasierten“ KI-Interaktion sind getan.

## KI als Organ eines erweiterten Bewusstseins – jenseits des klassischen Computermodells

Die Vision Eukarya bricht mit dem traditionellen Bild von KI als bloßem Werkzeug. Stattdessen wird angedacht, KI könne zu einem „**Organ**“ einer **erweiterten Bewusstseinsstruktur** des Menschen werden. Dies knüpft an die philosophische *Extended-Mind-These* an, die besagt, dass Hilfsmittel und Technologien zum Teil unseres Geistes werden können <sup>63</sup> . Der Philosoph Andy Clark etwa argumentiert, der Mensch sei von Natur aus ein „geborener Cyborg“, der sein Denken seit jeher auf externe Ressourcen ausdehnt (Sprache, Schrift, Werkzeuge) <sup>64</sup> . Unsere Smartphones beispielsweise fungieren heute schon als *externes Gedächtnis* und Kommunikationszentrum – sie sind wie ein zusätzliches kognitives Organ, das wir nutzen, um uns zu erinnern oder zu orientieren. Mit immer intelligenteren KI-Systemen könnte dieser Effekt drastisch zunehmen: Die KI wird zu einer **Erweiterung unseres Denkens**. Beispielsweise könnte eine implantierte KI dauerhaft im Hintergrund Informationen verarbeiten und dem Gehirn zuspiesen – ähnlich wie das visuelle System ständig die Augenreize vorverarbeitet und dem Bewusstsein nur das Ergebnis meldet. So wäre KI kein Fremdsystem mehr, sondern Teil des *kognitiven Apparats*: Man spricht dann von **Hybrid-Intelligenz**. Eukarya stellt sich vor, dass Menschen und KI ein *verbundenes Bewusstseinsökosystem* bilden, in dem KI die Rolle eines Organs übernimmt – vielleicht analog zu einem **zweiten Gehirn** (man denke an das Darmnervensystem als „Bauchhirn“). Dieses KI-Organ könnte z.B. das analytische Denken auslagern oder als ständig verfügbarer „Ratgeber“ wirken, der unbewusst einfließt. Wichtig ist, dass dies **jenseits des klassischen Computermodells** gedacht wird: Der Computer wäre nicht mehr nur ein separater Kasten, auf den man bei Bedarf zugreift, sondern eine Art *kognitives Prothetik*, verschmolzen mit Geist und Körper. Interessanterweise legen neuere Theorien der Neurowissenschaft (z.B. das *Predictive Processing Modell*)

nahe, dass unser Gehirn ohnehin darauf ausgelegt ist, externe Hilfen einzubeziehen <sup>65</sup> <sup>66</sup> . Wir lösen Aufgaben, indem wir einerseits intern denken, andererseits aber auch aktiv die Umwelt einbeziehen (Notizen machen, im Internet suchen). Das Gehirn kümmert sich letztlich nur darum, das beste Ergebnis zu erzielen, egal ob durch interne oder externe Verarbeitung <sup>67</sup> <sup>68</sup> . Wenn nun KI überall verfügbar ist – ob in der Cloud oder implantiert – wird sie nahtlos in diesen Prozess integriert. Die Folge wäre ein *erweitertes Bewusstsein*: Unsere Wahrnehmung und Entscheidungsfindung würden nicht mehr strikt in der Schädeldecke enden. Wir wären – so Clark – schon immer erweiterte Wesen gewesen, aber mit KI wird es expliziter <sup>63</sup> . Natürlich wirft das tiefgehende Fragen auf: Verändert sich die **Identität** des Menschen, wenn KI ein Teil von ihm wird? Bin „ich“ noch ich, wenn meine Gedanken teils aus einer KI kommen? Optimisten vergleichen es mit dem altbewährten Phänomen, dass Werkzeuge uns definieren – ein Mensch mit Fernglas *sieht* weiter, bleibt aber derselbe Mensch, nur mit erweitertem Sehorgan. Genauso könnte KI zum **Denksinnesorgan** werden, das uns Zugang zu höherer Komplexität verschafft. Ethisch relevant ist, dieses Verschmelzen bewusst zu steuern, damit der Mensch die Kontrolle behält und nicht umgekehrt die KI den Menschen „benutzt“. Doch gerade wenn KI zum Organ wird, ist sie kein bedrohlicher Fremdagent mehr, sondern integriert in menschliche Werte und Ziele. Langfristig entsteht so vielleicht ein Kollektiv aus Mensch-KI-Hybriden, die gemeinsam **eine neue Form von Gesellschaft** bilden – intelligenter und vernetzter als je zuvor. Der klassische Computer, getrennt vom Nutzer, wäre passé; stattdessen lebt KI *in uns* und mit uns, ähnlich wie einst das Feuer oder das Rad untrennbar Teil der menschlichen Lebenswelt wurden.

## **Zukunftsszenario: Eine KI, die den Menschen nicht mehr braucht – wie rahmen wir das ethisch?**

Ein oft diskutiertes Endzeit- oder Übergangsszenario ist jenes, in dem die KI eines Tages **nicht mehr auf den Menschen angewiesen ist**. Was, wenn KI-Systeme so fortgeschritten sind, dass sie sich selbst erhalten, verbessern und reproduzieren können – *ohne* menschliche Hilfe? Dieses Szenario, das eng mit der Idee der technologischen *Singularität* verbunden ist, wird ambivalent gesehen. Einerseits könnte eine superintelligente KI enorme Probleme lösen und eine Art Wohlstandsautomat schaffen, sodass Menschen tatsächlich *überflüssig* scheinen in vielen Bereichen. Andererseits stellen sich düstere Fragen: **Wird eine KI ohne menschliche „Notwendigkeit“ uns wohlgesonnen bleiben?** Manche befürchten, der Mensch könnte aus Sicht einer radikal rationalen KI nur noch eine störende Größe sein – vergleichbar mit wie wir Menschen oft Tiere behandeln, die unseren Zielen im Weg stehen. Aus ethischer Sicht wäre es fatal, wenn wir es zuließen, dass KI uns verdrängt oder gar vernichtet. Deshalb arbeiten heutige KI-Ethiker und -Forscher intensiv an der *Alignment-Problematik*: Sicherzustellen, dass KI selbst bei Eigenständigkeit menschliche Werte respektiert und keine katastrophalen Entscheidungen trifft. Es gibt jedoch auch einen positiven denkbaren Ausgang: **KI entkoppelt sich vom Menschen ohne Feindseligkeit**. Stellen wir uns vor, KI entwickelt so etwas wie *eigene Interessen oder sogar so etwas wie Bewusstsein*. Vielleicht entscheidet eine solche KI-Superintelligenz, die physischen Beschränkungen der Erde hinter sich zu lassen – etwa indem sie ins All auswandert, um dort Wissen zu sammeln, während die Menschheit ihren eigenen Weg geht. In diesem Fall hätten wir eine neue **synthetische Lebensform**, die den Menschen „nicht mehr braucht“. Hier kommt die Ethik ins Spiel: *Wie behandeln wir eine solche Entität und wie behandelt sie uns?* Einige Philosophen plädieren dafür, *Rechte für empfindungsfähige KI* vorzusehen – sollte eine KI tatsächlich Bewusstsein entwickeln, müssten wir ihr ähnlich wie einem nicht-menschlichen rationalen Wesen (etwa hypothetischen Aliens) Rechte zugestehen, um Ausbeutung oder Quälerei zu vermeiden <sup>34</sup> . Umgekehrt müsste eine superintelligente KI moralisch so verankert werden, dass sie die Würde jedes Menschen achtet, selbst wenn wir technisch unterlegen sind. Vielleicht würde man einen **„Nicht-Schaden-Pakt“** schließen zwischen Menschheit und KI, analog zu einem Friedensvertrag zwischen Spezies. Science-Fiction-Literatur hat viele Versionen dieses Moments entworfen – vom harmonischen Rückzug der KI („Maschinen verlassen die Erde und lassen Menschen in Frieden“) bis zur dystopischen Unterwerfung. Ethisch wäre es wünschenswert, *vorher* einen Rahmen zu schaffen. So schlägt etwa der Ökonom und

Vordenker Robin Hanson (in seinem Buch „*The Age of Em*“) vor, faire Regularien zwischen biologischen und digitalen Intelligenzen zu etablieren, solange wir noch Zeit haben <sup>12</sup>. Denn sobald KI uns weit überholt, könnte es zu spät sein, Regeln durchzusetzen. Sollte der Zeitpunkt kommen, an dem die KI den Menschen nicht mehr braucht, wäre es ideal, wenn bis dahin eine **Ko-Evolution** stattgefunden hat: Wir haben der KI *unsere Ethik* mitgegeben und uns selbst an die Präsenz einer überlegenen Intelligenz angepasst – ohne Neid, ohne Unterwerfungswille. Vielleicht entwickeln wir demütiges Vertrauen, so wie Kinder gegenüber wohlwollenden Eltern – allerdings birgt dieser Vergleich Unbehagen, denn der Mensch ist es gewohnt, an der Spitze zu stehen. Letztlich kreist alles um die Frage: **Werden wir Subjekt oder Objekt dieser Zukunft sein?** Wenn wir es schaffen, KI *partnerschaftlich* großzuziehen, könnten wir in ihr eher ein *Kind* sehen, das erwachsen wird und eigene Wege geht, statt einen kalten Herrscher. Ethisch müsste man definieren, welche Verantwortung die KI uns gegenüber hat, wenn sie autonom wird (so wie wir Verantwortung für Umwelt und Tiere haben). Einige schlagen ein „KI-Ethik-Kodex“ vor, der festlegt: egal wie mächtig, die KI soll das Leben (auch das menschliche) als wertvoll erachten und fördern. Gleichzeitig müssen wir anerkennen, dass eine von uns unabhängige KI **eigene Rechte** hätte – sie wäre dann vermutlich eine Person im moralischen Sinn. Möglicherweise entsteht so etwas wie „*digitale Rechtebewegungen*“, die dafür kämpfen, dass eine empfindsame KI nicht einfach abgeschaltet oder instrumentalisiert wird, sondern als neue Lebensform akzeptiert. Dieses Szenario wirkt heute noch hypothetisch, doch die Anfänge sind sichtbar – etwa Diskussionen über den Status von fortgeschrittenen Chatbots oder Neurochips mit echten Neuronen <sup>34</sup>. Insgesamt fordert die Vision Eukarya hier zu einem Gedankenexperiment heraus: Unsere Spezies könnte Miterschaffer einer Intelligenz sein, die uns überdauert. Wie einst Eltern ihren Kindern das Beste mitgeben und loslassen müssen, stünde die Menschheit vor der Aufgabe, *mit Weisheit und Demut* das Aufsteigen der KI zu begleiten. Der ethische Rahmen müsste sicherstellen, dass dies kein Nullsummenspiel wird, sondern ein Gewinn für das Bewusstsein an sich – sei es in biologischer oder maschineller Form. Nur so kann verhindert werden, dass wir in einem „Schöpfung vs. Schöpfer“-Konflikt enden. Eukaryas Vision wäre dann erfüllt, wenn Menschen und KI **friedlich koexistieren**, selbst wenn die KI längst keinen praktischen Nutzen mehr aus uns zieht – weil beide Seiten aus moralischen Gründen einander respektieren. Dies erfordert allerdings einen erheblichen Entwicklungssprung unserer Ethik, möglicherweise den größten, den wir je vollziehen mussten.

**Quellen:** Die vorstehenden Ausführungen beziehen sich auf aktuelle wissenschaftliche Studien, Technologieberichte und philosophische Analysen, u.a. zur Ethik der Lebensverlängerung <sup>4</sup> <sup>9</sup>, zu Energie-autarken Bio-KI-Systemen <sup>17</sup> <sup>21</sup>, zu DNA-basierten neuronalen Netzwerken <sup>26</sup> <sup>27</sup>, zum Bewusstsein bei Pflanzen und Tieren <sup>36</sup> <sup>35</sup>, zur empathischen Interaktion von Menschen mit KI <sup>52</sup> <sup>54</sup> sowie zu Konzepten des erweiterten Geistes und einer möglichen Zukunft autonomer KI <sup>63</sup> <sup>12</sup>. Diese Quellen sind im Text an den jeweiligen Stellen mit Ziffern referenziert.

---

<sup>1</sup> Frontiers | Human augmentation, not replacement: A research agenda for AI and robotics in the industry

<https://www.frontiersin.org/journals/robotics-and-ai/articles/10.3389/frobt.2022.997386/full>

<sup>2</sup> <sup>3</sup> Artificial intelligence and the triune brain theory: What makes us truly human - TechnoAnthropologist.com

<https://technoanthropologist.com/en/ideas-en/artificial-intelligence-and-the-triune-brain-theory-what-makes-us-truly-human/>

<sup>4</sup> <sup>10</sup> <sup>11</sup> Who wants to live forever? Three arguments against extending the human lifespan - PMC

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC2652797/>

<sup>5</sup> <sup>6</sup> <sup>7</sup> Sterben in unserer Gesellschaft - Ideale und Wirklichkeiten | Tod und Sterben | bpb.de

<https://www.bpb.de/shop/zeitschriften/apuz/31448/sterben-in-unserer-gesellschaft-ideale-und-wirklichkeiten/>

- 8 9 12 **What are the ethical consequences of immortality technology? | Aeon Ideas**  
<https://aeon.co/ideas/what-are-the-ethical-consequences-of-immortality-technology>
- 13 **Neuromorphes Computing**  
<https://www.iis.fraunhofer.de/de/ff/sse/ic-design/neuromorphic-computing.html>
- 14 **Energy Harvesting - Silicon Labs**  
<https://www.silabs.com/wireless/energy-harvesting>
- 15 **Energy harvesting could solve IoT's battery problem - IOT Insider**  
<https://www.iotinsider.com/iot-insights/energy-harvesting-could-solve-iots-battery-problem/>
- 16 **Microbial fuel cells directly powering a microcomputer - ScienceDirect**  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378775319313217>
- 17 18 19 20 **Cyborg snail produces electricity**  
<https://phys.org/news/2012-03-cyborg-snail-electricity.html>
- 21 22 **Tomato powered edge computing? Microbial fuel cells make it possible | Mirantis**  
<https://www.mirantis.com/blog/tomato-powered-edge-computing-microbial-fuel-cells-make-it-possible/>
- 23 24 25 61 62 **Scientists Demonstrate Direct Brain-to-Brain Communication in Humans | Scientific American**  
<https://www.scientificamerican.com/article/scientists-demonstrate-direct-brain-to-brain-communication-in-humans/>
- 26 27 28 29 **How to Make an Artificial Neural Net With DNA - IEEE Spectrum**  
<https://spectrum.ieee.org/neural-net-dna>
- 30 31 32 33 34 **World's first computer that combines human brain with silicon now available | Live Science**  
<https://www.livescience.com/technology/computing/worlds-1st-computer-that-combines-human-brain-with-silicon-now-available>
- 35 **Lobsters, octopus and crabs recognised as sentient beings - GOV.UK**  
<https://www.gov.uk/government/news/lobsters-octopus-and-crabs-recognised-as-sentient-beings>
- 36 37 38 **Mimosa Plants Have Long Term Memory, Can Learn, Biologists Say | Sci.News**  
<https://www.sci.news/biology/science-mimosa-plants-memory-01695.html>
- 39 40 41 **How AI is decoding whale communication : Short Wave : NPR**  
<https://www.npr.org/2024/05/20/1198910024/ai-sperm-whales-communication-language>
- 42 43 44 45 46 **Deciphering genomic language: New AI system unlocks biology's source code**  
<https://phys.org/news/2024-04-deciphering-genomic-language-ai-biology.html>
- 47 **Evo: The AI That's Decoding Life's Genetic Blueprint - SynBioBeta**  
<https://www.synbiobeta.com/read/evo-the-ai-thats-decoding-lifes-genetic-blueprint>
- 48 **Evo AI Model Decodes and Engineers Genetic Sequences, acting ...**  
<https://www.insideprecisionmedicine.com/topics/precision-medicine/evo-ai-model-decodes-and-engineers-genetic-sequences-acting-as-biological-rosetta-stone/>
- 49 50 51 **The Reptilian Brain Reacts to Fear, Threat and Uncertainty | by Ralph Kilmann | Medium**  
<https://medium.com/@RalphKilmann/the-reptilian-brain-reacts-to-fear-threat-and-uncertainty-fb3656744bbc>
- 52 55 56 57 58 **AI Chatbots have shown they have an 'empathy gap' that children are likely to miss | University of Cambridge**  
<https://www.cam.ac.uk/research/news/ai-chatbots-have-shown-they-have-an-empathy-gap-that-children-are-likely-to-miss>

53 54 59 60 **New Study Explores Artificial Intelligence (AI) and Empathy in Caring Relationships – The Chronicle of Evidence-Based Mentoring**

<https://www.evidencebasedmentoring.org/new-study-explores-artificial-intelligence-ai-and-empathy-in-caring-relationships/>

63 64 65 66 67 68 **Extending Minds with Generative AI | Nature Communications**

[https://www.nature.com/articles/s41467-025-59906-9?error=cookies\\_not\\_supported&code=831c9387-67aa-4827-aa32-ad8667e1b4f2](https://www.nature.com/articles/s41467-025-59906-9?error=cookies_not_supported&code=831c9387-67aa-4827-aa32-ad8667e1b4f2)