

# White Paper

## Digitales Bewusstsein im KI-Kontext



Tom Roger Zühlke, Matr.-Nr.: 45512

Prof. Dr. Andreas Koch

Aktuelle Themen: Künstliche Intelligenz

Hochschule der Medien, SoSe 2023

## Digitales Bewusstsein: Die Simulation einer digitalen Kopie von einem Individuum mit Hilfe von künstlicher Intelligenz

Das Fortbestehen unseres Geistes in digitaler Form auch nach dem Tod ist ein rein hypothetisches, stark umstrittenes und fast schon philosophisches Thema. Aufgrund der ständigen Innovationen und des rasanten technologischen Fortschritts - vor allem im Bereich der künstlichen Intelligenz - erscheint es jedoch nicht mehr unmöglich, eine digitale Kopie eines Individuums durch den digitalen Upload des Bewusstseins erstellen zu können.



Prompt: „digital upload of human consciousness, digital art“, DALL-E 2.

### Definitionsversuche

Um das vorliegende Thema verstehen zu können, muss zuvor definiert werden, was überhaupt das Bewusstsein ist. In diesem Zusammenhang macht es Sinn, sich zuerst den Begriff der „Intelligenz“ genauer anzuschauen, denn Intelligenz und Bewusstsein liegen sehr nahe beieinander.

### Intelligenz

Intelligenz ist eine Eigenschaft des Menschen, ähnlich wie Körpergröße oder Stärke. Die Definition dieser spezifischen Eigenschaft ist jedoch nicht ganz eindeutig. Es stellt sich die Frage, wo Intelligenz beginnt und was intelligentes Handeln ausmacht.

Der Duden definiert Intelligenz als die „Fähigkeit [des Menschen], abstrakt und vernünftig zu denken und daraus zweckvolles Handeln abzuleiten“. Intelligenz existiert jedoch auf vielen Ebenen, und es besteht noch kein Konsens darüber, wie diese Ebenen zu unterscheiden sind.

Unter „allgemeiner Intelligenz“ versteht man die Fähigkeit, praktisch jedes Ziel zu erreichen, einschließlich der Fähigkeit zu lernen. Eine weitere Stufe ist die „universelle Intelligenz“, die die Fähigkeit beschreibt, allgemeine Intelligenz durch den Zugang zu Daten und Quellen zu erwerben.

Zusammenfassend kann Intelligenz als ein Mechanismus beschrieben werden, der uns Menschen hilft, Probleme aller Art zu lösen. Ein grundlegendes und zugleich übergeordnetes Problem des Menschen ist beispielsweise das Überleben. Dem untergeordnet sind andere Probleme wie die Nahrungssuche, die Fortpflanzung oder die Flucht vor Feinden. Man kann sich Intelligenz also bildlich als Werkzeugkasten vorstellen, welcher drei grundlegende Werkzeuge enthält: die Fähigkeit, Wissen zu erwerben, es zu speichern und daraus Neues zu lernen.

## Künstliche Intelligenz

Betrachtet man den Begriff der künstlichen Intelligenz rational, scheint die Definition von KI als „nichtbiologische Intelligenz“ naheliegend. Ganz so simpel ist es allerdings nicht. Aus akademischer Sicht ist KI ein Teilgebiet der Informatik, denn es gibt derzeit keine andere Möglichkeit, künstlich intelligente Systeme zu bauen, als mit Computern, Robotern und der entsprechenden Software. In vielerlei Hinsicht geht es um die Erforschung der Möglichkeiten, rationale Maschinen zu konstruieren.

Man unterscheidet (unter anderem) zwischen „schwacher KI“ und „starker KI“ (auch „allgemeine KI“ genannt). Kann das System nur eine definierte Aufgabe erfüllen, zum Beispiel Text- oder Bilderkennung, so spricht man von einer schwachen KI. Wird hingegen ein System auf menschlichem Niveau entwickelt, das also in der Lage ist, beliebige kognitive Aufgaben mindestens so gut wie ein Mensch zu bewältigen, so wird dieses System als allgemeine KI bezeichnet.



*Sinnbildliches, visuelles Abbild eines KI-Systems.*

Das erstmalige Auftreten von Anwendungsfällen einer solchen starken KI wird jedoch von verschiedenen Experten sehr unterschiedlich eingeschätzt, was die

Festlegung eines konkreten Zeitrahmens erschwert. Eine weitere Stufe stellt die sogenannte „Superintelligenz“ dar, bei der die Intelligenz einer Entität die menschliche Intelligenz insgesamt übertrifft. Dieses hypothetische Szenario wird oft auch als „Technologische Singularität“ bezeichnet und impliziert, dass sich eine KI schnell selbstständig verbessert und neue Erfindungen kreiert, wodurch die Zukunft der Menschheit nach diesem Zeitpunkt nicht mehr vorhersehbar wäre.

Da diese Unterscheidungen sehr umfangreich sind, sollte KI nicht als eine einzelne Technologie oder ein einzelnes Projekt betrachtet werden, sondern vielmehr als ein komplexes System, das sich durch neue und weiterentwickelte Verfahren ständig erweitert und dabei kontinuierlich optimiert wird. Für die in diesem Paper behandelten Einsatz- und Forschungsgebiete von KI scheint die Definition vom Gabler Wirtschaftslexikon letzten Endes passend:

„Erforschung „intelligenter“ Problemlösungsverhaltens sowie die Erstellung „intelligenter“ Computersysteme. Künstliche Intelligenz (KI) beschäftigt sich mit Methoden, die es einem Computer ermöglichen, solche Aufgaben zu lösen, die, wenn sie vom Menschen gelöst werden, Intelligenz erfordern“.

## Bewusstsein

Das menschliche Bewusstsein ist wohl eines der größten Rätsel der Natur, und dementsprechend schwierig ist es auch, eine eindeutige Definition zu finden. Man

kann es jedoch als Geist, Seele und „Ich“ des Menschen beschreiben.

Der Geist umfasst alle Fähigkeiten unseres Verstandes und unseres Bewusstseins. Letzteres bestimmt auch die Wahrnehmung der Umwelt und des Innenlebens, wobei die menschlichen Sinne mitwirken. Dabei ist nicht nur z.B. an das Sehen oder Hören zu denken, sondern auch an das Zeitempfinden.



*Sinnbildliches, visuelles Abbild des Bewusstseins.*

Abschließend ist festzuhalten, dass Probleme mit bewusster Wahrnehmung besser gelöst werden können. Dies deutet darauf hin, dass Intelligenz und Bewusstsein sehr nahe beieinander liegen.

### Konzept des digitalen Bewusstseins im Kontext

Das Konzept des digitalen Bewusstseins ist eine simulierte Reproduktion des Geistes eines Individuums. Das bedeutet, dass die damit verbundenen Inhalte einer Person auf einem Computer als digitale Kopie gespeichert und dann in einer Simulation ausgeführt werden können.

Das Gedankenexperiment, den menschlichen Geist in einem Computer zu speichern, beruht im Wesentlichen auf drei Annahmen: Physikalismus, Scan-

barkeit, Berechenbarkeit. Die erste Grundannahme „Physikalismus“ geht davon aus, dass der Geist in der Struktur, Architektur und Biochemie des Gehirns lokalisiert werden kann. Die zweite Hypothese „Scanbarkeit“ geht davon aus, dass in Zukunft das Gehirn und seine Funktionsweise soweit verstanden sein werden, dass es mit der richtigen KI-Technologie möglich sein wird, alle Eigenschaften für eine digitale Kopie zu imitieren. Die dritte Hypothese „Berechenbarkeit“ geht davon aus, dass Computer-Software diese digitale Kopie des Geistes ausführen kann.

### Case Study

Um zu veranschaulichen, wie weit wir noch von der Realisierung dieses hypothetischen Konstrukts entfernt sind, ist es hilfreich, die folgende Fallstudie zu betrachten. Im Jahr 2019 ist es Wissenschaftlern gelungen, einen Kubikmillimeter des Gehirns einer Maus in einem Computer nachzubilden. Es bestand aus hunderttausend Neuronen, einer Milliarde Synapsen und vier Kilometern Nervenfasern. Dieser Kubikmillimeter Mäusehirn wurde zuvor in 25.000 Scheiben geschnitten und mit fünf Elektromikroskopen gescannt, die fünf Monate lang kontinuierlich mehr als 100 Millionen Bilder aufgenommen haben.

Danach dauerte es drei Monate, um ein 3D-Modell zu erstellen, und der fertige Datensatz benötigte 2 Millionen Gigabyte Speicherplatz. Setzt man dies ins Verhältnis zum menschlichen Gehirn, so würde dieses mindestens eine Million Mal mehr Arbeit bedeuten.

Es wird deutlich, dass wir von einem solchen Vorgehen noch weit entfernt sind und es fraglich ist, ob er jemals realisiert werden kann.

### Aktuelle Entwicklungen: Human Brain Project

Das Human Brain Project (HBP) ist ein europäisches Forschungsprojekt, das 2013 gestartet wurde. Sein Hauptziel ist es, das menschliche Gehirn durch Datenintegration, Computermodelle und Simulationen besser zu verstehen. Es sollen Erkenntnisse über neuronale Schaltkreise, Informationsverarbeitung und Bewusstsein gewonnen werden. In den zehn Jahren seines Bestehens wurden innerhalb des Projektes mehr als 2000 Publikationen veröffentlicht.

Das HBP könnte dazu beitragen, neurologische Erkrankungen zu verstehen und Fortschritte in der künstlichen Intelligenz zu ermöglichen. Nach aktuellem Stand arbeiten mehr als 500 Forscher aus 16 Ländern und 123 Institutionen gemeinsam daran, das Gehirn zu entschlüsseln.



*Logo vom Human Brain Project.*

Das HBP und seine Partner werden von der Europäischen Kommission mit bisher 607 Millionen Euro unterstützt, wobei ursprünglich eine Milliarde Euro an-

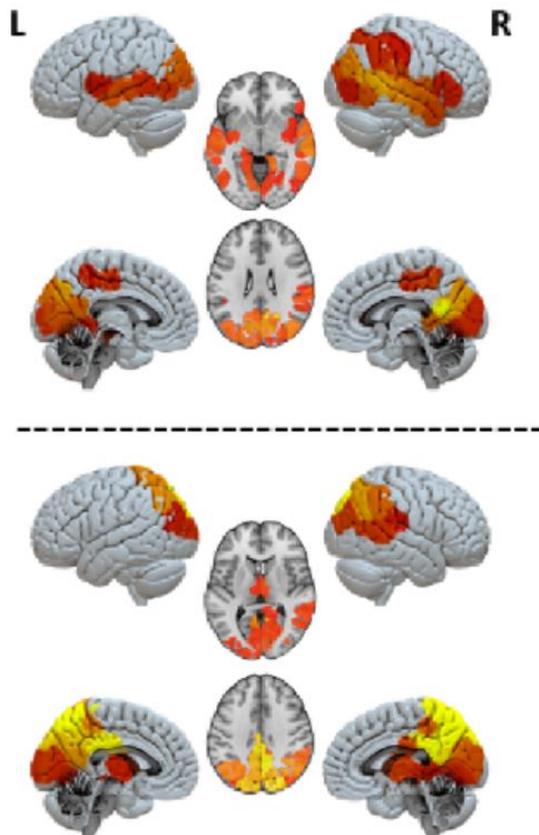
gestrebt wurde. Dies wurde in der Vergangenheit von anderen Experten immer wieder kritisiert, da die Investitionssumme teilweise als zu hoch für die geringen Erfolgsaussichten angesehen wurde.

Um die Integration der Hirnforschung über Disziplinen und Ländergrenzen hinweg zu erleichtern, baut das HBP die Forschungsinfrastruktur EBRAINS auf. EBRAINS bietet Forschern eine umfassende Sammlung von Hirndatensätzen, einen mehrstufigen Hirnatlas, Modellierungs- und Simulationswerkzeuge, Zugang zu Hochleistungsrechenressourcen sowie Robotik- und neuromorphe Plattformen. EBRAINS wird aktuell in eine nachhaltige Infrastruktur umgewandelt, die der wissenschaftlichen Gemeinschaft als dauerhafter Beitrag zum menschlichen Gehirn zur Verfügung stehen wird.

Damit ist das HBP ein europäisches Flaggschiff, mit dem bedeutende Fortschritte erzielt wurden. Unter anderem konnten Gehirnaktivitäten simuliert, Modelle zur Untersuchung neuronaler Schaltkreise erstellt und medizinische Anwendungen gefunden werden. Derzeit befindet sich dieses Forschungsprojekt in der letzten Phase, die bis Ende des Jahres abgeschlossen sein soll. In dieser Phase liegt der Schwerpunkt auf drei Kernbereichen: Gehirnnetzwerke, die Rolle des Bewusstseins und künstliche neuronale Netzwerke.

Forscher des Human Brain Project haben beispielsweise im Juni dieses Jahres einen modellbasierten Ansatz verwendet, um die Gehirnschaltkreise zu identifizieren, die am Bewusstsein beteiligt sind. Das Team untersuchte die Signalausbreitung in

Modellen des Gehirns von Patienten mit Bewusstseinsstörungen und identifizierte zwei relevante Schaltkreise in der hinteren kortikalen Region und in der thalamo-frontotemporalen Region.



*Reaktionsunterschiede in den Gehirnkreisen beim Senden (obere Reihe) oder Empfangen von Signalen (untere Reihe) von gesunden Gehirnen*

Die Ergebnisse tragen zu einem besseren Verständnis der internen Funktionsweise von Gehirnnetzwerken bei und helfen, das Bewusstsein lokalisieren zu können.

### Individualisierbare KIs

KI-Systeme werden bereits heute mit individuellen Datensätzen trainiert, um das Verhalten einer bestimmten Person nachzuahmen. Diese Datensätze können unter anderem aus persönlichen Nachrichten, E-Mails, vergangenen Hand-

lungen und getroffenen Entscheidungen bestehen.

In diesem Zusammenhang kann sowohl von einer Individualisierung als auch von einer Personalisierung von KI-Systemen gesprochen werden. Mit diesem Ansatz wurde beispielsweise das umfangreiche Sprachmodell „Jurassic-1“ darauf trainiert, die Entscheidungsfindung der verstorbenen Richterin Ruth Bader Ginsburg nachzuahmen. Der dafür verwendete Datensatz besteht aus den Urteilen ihrer 27-jährigen Tätigkeit am Obersten Gerichtshof, Medieninterviews und öffentlichen Reden. Dieser Textkorpus bildet die Grundlage, auf der das KI-System vorher-sagen kann, wie Ruth Bader Ginsburg auf eine Frage antworten würde.

Stellt man dies nun in den größeren Kontext des „digitalen Bewusstseins“, so sind zahlreiche Pendanten zum oben genannten Fallbeispiel denkbar. So wäre es beispielsweise möglich, dass ein KI-System den sehr individuellen Bildbearbeitungsstil eines Fotografen oder den Schreibstil eines Journalisten erkennt und bei der Generierung entsprechender Inhalte automatisch berücksichtigt. Diese Nachahmung kreativer Arbeitsschritte kommt einer „digitalen Kopie eines Individuums“ schon sehr nahe.

### Risiken und Problembereiche

Neben den genannten Potenzialen, die uns in der Zukunft erwarten könnten, birgt dieses Vorhaben und der damit verbundene Einsatz von KI-Systemen auch dementsprechende Risiken und ethische Herausforderungen.

Die Themen Privatsphäre und technologischer Fortschritt sind manchmal schwer miteinander zu vereinbaren. Daher ist der Datenschutz gerade in der KI-Debatte ein immer wieder diskutiertes Thema. Einerseits ist der Schutz der eigenen Daten durch Skandale wie die Snowden-Enthüllungen für viele Bürgerinnen und Bürger zu einem wichtigen Thema geworden.

Auf der anderen Seite geben täglich unzählige Nutzerinnen und Nutzer ihre Daten über Social-Media-Netzwerke kostenlos an entsprechende Tech-Unternehmen weiter. Mit Hilfe aktueller KI-Systeme können diese Daten noch effizienter geordnet und geschickter genutzt werden. Aus Sicht der Unternehmen bietet dies einen großen Mehrwert. Daher muss von staatlicher Seite eine einheitliche und effektive Regelung des Datenschutzes im Kontext von KI geschaffen und laufend angepasst werden.

Die Sensibilität der Daten ist im Kontext des digitalen Uploads, bei dem persönliche Gehirnaktivitäten aufgezeichnet werden, von größter Bedeutung. Die Sicherheit dieser Daten ist von entscheidender Bedeutung, da ein Missbrauch, wie z.B. Identitätsdiebstahl, enorme Risiken birgt. Um das Potenzial des digitalen Uploads voll auszuschöpfen, sind ein robuster Datenschutz und eine umfassende Sicherheitsinfrastruktur unerlässlich, um die Integrität und Privatsphäre der Nutzer zu schützen.

Der digitale Upload wirft eine Reihe von ethischen Fragen auf, einschließlich Einwilligung, Identität, soziale Ungleichheit und potenzieller Missbrauch. Die

Autonomie der Betroffenen, der Status digitaler Entitäten und der verantwortungsvolle Umgang mit dieser Technologie erfordern eine umfassende ethische Reflexion und eine breite gesellschaftliche Debatte, um sicherzustellen, dass die Entwicklung und Anwendung des digitalen Uploads ethischen Grundsätzen entspricht.

### Interview: Meinung von ChatGPT zur Realisierbarkeit des digitalen Uploads

Im Hinblick auf die Realisierbarkeit vom digitalen Upload wäre es interessant zu erfahren, was das derzeit wohl bekannteste KI-System dazu zu sagen hat. Daher wurde im Folgenden ein kurzes Interview mit dem KI-Sprachmodell „ChatGPT“ geführt.

ChatGPT basiert auf der GPT-3.5-Architektur und wurde erstmals im Juni 2020 vorgestellt. Entwickelt wurde es von OpenAI, einem führenden Forschungsunternehmen im Bereich der künstlichen Intelligenz. ChatGPT kann komplexe Sprachanfragen beantworten und fortgeschrittene Konversationen führen.



*Sinnbildliches, visuelles Abbild von einem Interview mit einem KI-System.*

*Hallo ChatGPT. Zu welchem Zweck wurdest du entwickelt?*

*„Ich wurde von OpenAI entwickelt, um als Sprachmodell zu dienen und Menschen bei der Beantwortung von Fragen zu unterstützen. Meine primäre Aufgabe ist es, menschenähnliche Antworten auf Fragen zu liefern, die in natürlicher Sprache gestellt werden. So kann ich Menschen bei der Lösung von Problemen, der Beantwortung von Fragen und dem Zugang zu Informationen helfen.“*

*Kennst du dich mit dem Konzept des digitalen Uploads aus?*

*„Ja, ich bin mit dem Konzept des digitalen Uploads vertraut. Der digitale Upload bezieht sich auf die hypothetische Idee, das Bewusstsein oder den Geist eines Menschen in eine digitale Form zu übertragen. Diese Idee ist eng mit dem Konzept der künstlichen Intelligenz (KI) und der Gehirn-Computer-Schnittstelle verbunden.“*

*Wie schätzt du die Wahrscheinlichkeit hinsichtlich des rasanten, technologischen Fortschrittes ein, dass ein digitaler Upload Wirklichkeit wird?*

*„[...] Die Frage nach der Wahrscheinlichkeit eines digitalen Uploads ist äußerst spekulativ und umstritten, da es sich um eine Frage handelt, die weit über die aktuelle technologische Reichweite hinausgeht. [...] Zwar gibt es Fortschritte in der Neurotechnologie, der künstlichen Intelligenz und der Gehirn-Computer-Schnittstelle, aber das menschliche Gehirn und Bewusstsein sind äußerst komplexe Phänomene, die noch nicht vollständig verstanden sind. Derzeit ist es nicht*

*absehbar, ob und wann eine Technologie entwickelt wird, die es ermöglicht, das Bewusstsein eines Menschen in eine digitale Entität zu übertragen.*

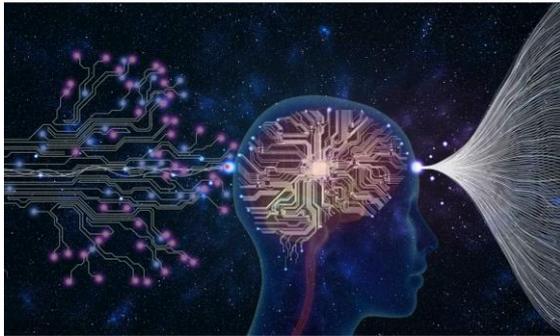
*Einige Forscher und Futuristen sind optimistisch und glauben, dass die Technologie in ferner Zukunft Fortschritte machen könnte, während andere skeptisch sind und die Realisierung eines digitalen Uploads als unwahrscheinlich oder sogar als unmöglich erachten. Es ist wichtig zu bedenken, dass technologischer Fortschritt nicht linear ist und von vielen unvorhersehbaren Faktoren beeinflusst wird. Was wir tun können, ist, die Entwicklungen in den relevanten Forschungsbereichen zu beobachten, ethische Fragen zu diskutieren und die potenziellen Auswirkungen solcher Technologien auf die Gesellschaft zu berücksichtigen. Aber zum jetzigen Zeitpunkt ist ein digitaler Upload noch in den Bereich der Science-Fiction und der spekulativen Überlegungen zu setzen.“*

## **Zukünftige Perspektiven**

In naher Zukunft werden zunehmend individuelle Assistenten zum Einsatz kommen. Diese verbesserten und vor allem personalisierten KI-Systeme basieren auf individuellen Datensätzen und können daher sogar spezifische Eigenschaften integrieren.

Bezogen auf den digitalen Upload ist es wahrscheinlich nicht notwendig, jede einzelne Zelle des Gehirns auf atomarer Ebene genau simulieren zu können. Vielmehr können einige Elemente durch Wahrscheinlichkeitsmodelle auf der Basis

weniger und simplerer Systeme vereinfacht werden.



*Sinnbildliches, visuelles Abbild von einer Simulation von Gehirnaktivitäten, neuronalen Netzen und Bewusstsein.*

Es stellt sich auch die Frage, ob der digitale Upload und damit das Fortbestehen unseres Bewusstseins in einer digitalen Utopie nicht der nächste logische Evolutionsschritt ist. Damit könnte sich der Mensch von seiner biologischen, sterblichen Hülle lösen und sogar digitale Unsterblichkeit erlangen. Auch hier spielt das Stichwort „Technologische Singularität“ eine große Rolle und die Menschheit muss sich fragen, ob dieses Vorhaben dann noch wünschenswert ist.

## Abschließende Worte

Letztlich gilt es die Frage zu klären, ob wir zukünftig das menschliche Gehirn und Bewusstsein in seiner ganzen Komplexität verstehen können oder ob dies nie der Fall sein wird. Der Weg dorthin ist ungewiss und vor allem noch weit.

Die Forschung zur Digitalisierung des Gehirns ist jedoch im Gange und wird auch in Zukunft weiter voranschreiten. Sicher ist, dass dadurch das Wissen über uns selbst als Menschen erweitert wird und gleichzeitig neue Technologien entwickelt und eingesetzt werden können.

*Dieser Artikel wurde von Tom Zühlke verfasst.  
Fertiggestellt am 26.07.2023.*

## Mehr zum Thema

**AI21 Labs (2022):** What would RGB (probably) say?, 2022, URL: <https://ask-rbg.ai/>  
[Zugriff: 19.05.2023]

**OpenAI (2023):** ChatGPT, in: ChatGPT, 24.07.2023, URL: <https://chat.openai.com/>  
[Zugriff: 24.07.2023]

**DeWeerd, Sarah (2019):** How to map the brain, in: nature, 24.07.2019, URL: <https://www.nature.com/articles/d41586-019-02208-0> [Zugriff: 15.05.2023]

**Gentsch, Peter (2019):** Künstliche Intelligenz für Sales, Marketing und Service: Mit AI und Bots zu einem AlgorithmicBusiness – Konzepte, Technologien und Best Practices, 2. Aufl., Wiesbaden: Springer Gabler.

**Human Brain Project (2023):** Welcome to the Human Brain Project, 2023, URL: <https://www.humanbrainproject.eu/en/>  
[Zugriff: 22.05.2023]

**Kurzgesagt – In a Nutshell (2021):** Sources – Mind Upload, in: Google Sites, 2021, URL: <https://sites.google.com/view/sources-mindupload> [Zugriff: 19.05.2023]

**Lackes, Richard / Siepermann, Markus (2018):** Künstliche Intelligenz (KI), in: Gabler Wirtschaftslexikon, 19.02.2018, URL: <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/kue-nstliche-intelligenz-ki-40285/version-263673>  
[Zugriff: 20.05.2023]

**Inchingolo, Roberto (2023):** Brain modelling used to identify necessary circuits of consciousness, in: Human Brain Project, 16.06.2023, URL: <https://www.humanbrainproject.eu/en/follow-hbp/news/2023/06/16/brain-modelling-used-identify-necessary-circuits-consciousness/>  
[Zugriff: 24.07.2023]

**Russel, Stuart (2020):** Human Compatible: Künstliche Intelligenz: und wie der Mensch die Kontrolle übersuperintelligente Maschinen behält, 1. Aufl., Frechen: mitp Verlags GmbH.

**Stanford Encyclopedia of Philosophy (2014):**

Consciousness, in: Stanford Encyclopedia of Philosophy, URL:

<https://plato.stanford.edu/entries/consciousness/#ConCon> [Zugriff:20.05.2023]

**Verma, Pranshu (2022):** This AI model tries to recreate the mind of Ruth Bader Ginsburg, in: The Washington Post,14.06.2022, URL:

<https://www.washingtonpost.com/technology/2022/06/14/ruth-bader-ginsburg-ai/>  
[Zugriff: 17.05.2023]

**Zühlke (2022):** Prozessoptimierung im Content-Marketing: Automatisierte Erstellung von kreativen Inhalten mit künstlicher Intelligenz, Stuttgart: Bachelorarbeit.