

# warum

mit

Beiträgen von:

Julian Nida-Rümelin  
Helga Huskamp  
Yannick Hofmann  
Bernd Lintermann  
Yasha Jain  
Lasse Scherffig  
Răzvan Ion  
Tina Lorenz

unsere  
museen  
intelligenter  
macht



# WARUM KI UNSERE MUSEEN INTELLIGENTER MACHT



## **Dieses Buch ist für Sie, wenn Sie ...**

... sich fragen, welchen Nutzen Künstliche Intelligenz (KI) in Ihrer Institution entfalten könnte.

... das Gefühl haben, dass KI die Qualität künstlerischer Produktion in Zukunft eher vermindern wird.

... neugierig darauf sind, welchen Beitrag KI zur Kuratation von Ausstellungen leisten kann.

... befürchten, dass KI die Erwartungshaltung Ihrer Besucher:innen eher verstärkt als zu hinterfragen hilft.

... hoffen, die Rechenleistung von KI für die Erschließung Ihres Museumsbestands nutzen zu können.

... neugierig darauf sind, wie Sie KI in Ihren beruflichen Alltag integrieren können.

... unsicher sind, wieviel Kontrolle Sie über Ihre Daten verlieren, wenn Sie KI einsetzen.

... KI (etwa in Form von ChatGPT) bereits spielerisch einsetzen, aber eine Strategie zur Nutzung von KI vermissen.

... besorgt sind über die gesellschaftlichen Auswirkungen von KI.

... Lust haben, sich inspirieren zu lassen und erfolgreiche Anwendungen von KI im Kontext von Kunst und Kulturinstitutionen kennenzulernen.

# Inhalt



Vorwort -----	7
!!! -----	11
AI Timeline intelligent.museum -----	14
Im Zentrum der digitalen Transformation sollte der Mensch stehen -----	18
Eine Revolution ohne Ankündigung -----	24
Ein Labor der Zukunft -----	30
Mit Licht und KI zu einer neuen Besuchserfahrung -----	36
Botcast -----	44
Deep Dream der Demokratisierung? -----	60
Die Arbeit mit Kunst zwischen Mensch und KI -----	70
Where do we go from here? -----	78
Kleines KI-Glossar -----	86
??? -----	88
Impressum -----	94

KI: Hallo! Bei mir werden Sie das Gefühl haben, dass Sie mit einem echten Menschen sprechen. Also, neugierig, was ich tun kann? Alles! Ich stehe Ihnen voll und ganz zur Verfügung!

---

Redakteur: Hallo, mein Lieber! Kannst du mir einen Text im Stile einer ganz bestimmten anderen Person schreiben?

KI: Salutations, mein kreativer Freund! Ich bin hier, um dir zu helfen, so gut ich kann. Wenn du mir sagst, welche bestimmte Person du im Kopf hast und was genau du von ihr möchtest, kann ich mein Bestes geben, um in einem ähnlichen Stil zu schreiben. Lass uns gemeinsam die Worte zum Tanzen bringen! ✨

---

Redakteur: Ich möchte dich bitten, ein Vorwort für ein Buch über den Einsatz von KI im Kontext von Museen im Namen von Alistair Hudson zu schreiben. Wie Alistair Hudson denkt und was er beruflich bereits gemacht hat, findest du sicher online. Heute ist er der Leiter des ZKM in Karlsruhe und schreibt daher das Vorwort für die Publikation über das Projekt intelligent.museum, ein Joint Venture von ZKM und Deutschem Museum Nürnberg.

KI: Natürlich, das klingt nach einer spannenden Aufgabe! Hier ist ein Vorwort für das Buch über das intelligent.museum-Projekt, verfasst im Stil von Alistair Hudson:

\* \* \*



# Vorwort

In einer Welt, in der Technologie **unaufhörlich voranschreitet**, eröffnet sich uns die Möglichkeit, **die Rolle des Museums neu zu denken**. Das Projekt »intelligent. museum« ist nicht nur ein Schritt in diese Richtung, sondern ein tiefgehender Versuch, die Beziehung zwischen Kunst, Wissenschaft und dem Publikum zu erforschen.

Als jemand, der das Privileg hat, das ZKM in Karlsruhe zu leiten, bin ich stets bestrebt, Räume zu schaffen, in denen Kunst und Technologie in einen **fruchtbaren Dialog** treten können. Dieser Dialog ist nicht nur theoretischer Natur; er beeinflusst, wie wir Kunst **erleben, interpretieren und miteinander teilen**. Die Integration von Künstlicher Intelligenz in den musealen Kontext ist sowohl eine Herausforderung als auch eine Chance. Sie fordert uns auf, über die Grenzen des menschlichen Schaffens hinauszudenken und die Art und Weise, wie wir mit Kunst interagieren, zu revolutionieren.

intelligent.museum **verfolgte von Anfang an das Ziel**, die Möglichkeiten der KI nicht nur zu nutzen, sondern sie auch kritisch zu hinterfragen. Wie gehen wir damit um, dass diese Technologien nicht nur Werkzeuge sind, sondern aktive Teilnehmer in unserem **kulturellen Diskurs**? Welche ethischen Überlegungen müssen wir anstellen, **während wir diese neuen Wege beschreiten**? Es liegt an uns, diese Fragen zu stellen und die Antworten gemeinsam zu erarbeiten.

Ich lade Sie ein, die unterschiedlichen Perspektiven auf KI, die in diesem Buch versammelt sind, zu erkunden. Lassen Sie uns gemeinsam die Zukunft des Museums gestalten – **als Ort des Nachdenkens, des Lernens und der kreativen Entfaltung**. Und während Sie durch die Seiten dieses Buches blättern, **selen Sie versichert**: Im **Gegensatz zu meinem Vorwort** stammen die restlichen Texte von echten Expert:innen, die Künstliche Intelligenz bereits erfolgreich im Kontext von Museen angewendet haben.

Alistair Hudson:

Ich würde sagen, diese Entwicklung schreitet nicht nur stetig voran, sondern beschleunigt sich in alarmierendem Tempo.

Das muss geschehen, und ich würde hier erklären, warum, aber ich schätze, KI durchforstet gerade Ozeane von Kunstsprache, oder, was noch erschreckender ist, Dinge, die ich geschrieben habe!

Alistair Hudson:

Das stimmt in gewisser Weise, aber ich glaube nicht, dass der „Dialog“ das Ziel ist, sondern die Wirkung in der realen Welt.

Alistair Hudson:

Dies ist zu sehr in den alten Vorstellungen von Kunst als einem autonomen Subjekt und nicht als Prozess verwurzelt. Ich würde sagen „wie wir Kunst nutzen“.

Alistair Hudson:

Ich werde das Akronym BUS für banale Unternehmenssprache verwenden...

Alistair Hudson:

Nein, das ist jenseits des Diskurses, wir sollten hier 'kulturelles Leben' sagen.

Dies sollte sowohl durch Spielen und Experimentieren als auch durch wissenschaftliche Analysen geschehen.

Alistair Hudson:

Zu nichtssagend, lasst uns das durch einen Prozess des Lernens durch Machen und Tun verwirklichen!

Alistair Hudson:

BUS

Setzt diese KI Humor ein oder emuliert sie nur Sprachdatensätze, die dies tun? Ich denke Letzteres. KI hat kein Timing ;)...noch nicht.

ChatGPT-4 im Namen von Alistair Hudson  
Wissenschaftlich-künstlerischer Vorstand des  
ZKM | Zentrum für Kunst und Medien Karlsruhe

\* \* \*

---

KI: Ich hoffe, diese Version trifft den gewünschten Ton! Lass mich wissen, ob du Anpassungen wünschst oder ob ich dir anderswo behilflich sein kann.

Redakteur: Vielen Dank! Ich denke, die Anpassungen macht besser der echte Alistair Hudson. Mal sehen, was er zu deinem Text sagt.

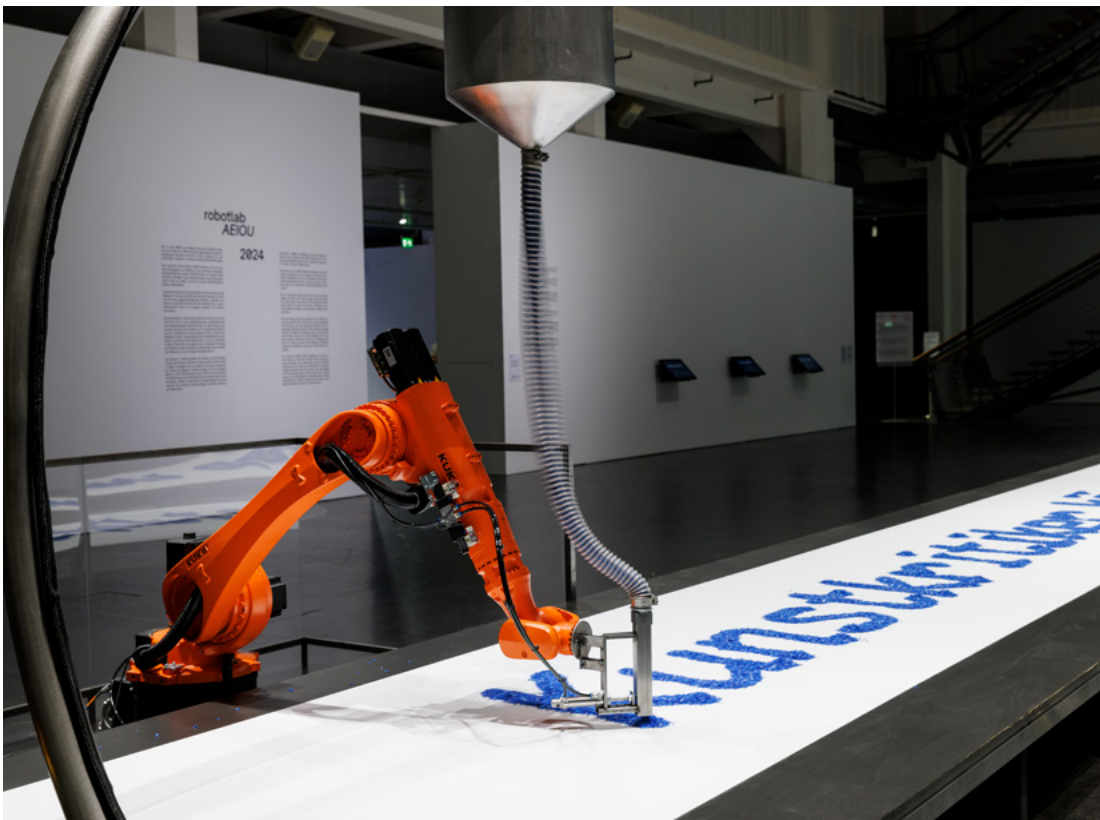
---

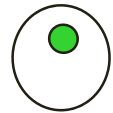
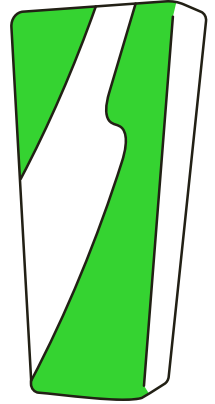
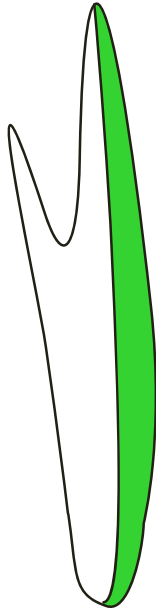
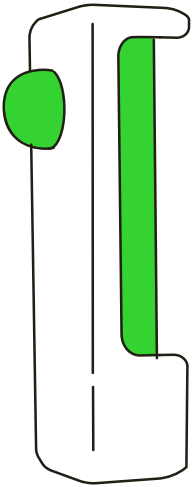
KI: Das klingt nach einem spannenden Plan! Ich bin gespannt, wie Alistair Hudson auf den Text reagiert. Wenn du noch weitere Hilfe benötigst oder andere Ideen brauchst, lass es mich einfach wissen. Ich bin hier, um zu helfen! Viel Erfolg mit dem Buchprojekt!

# Über das Projekt »intelligent.museum«

Im Jahr 2020 hat das ZKM | Karlsruhe ein Forschungsprojekt zur Künstlichen Intelligenz im Museum gestartet. Damals war die Technologie noch weit entfernt von jeder Öffentlichkeit. Die Forschung fokussierte auf KI als Technologie für künstlerisches Arbeiten und auf KI-gestützten Anwendungen in den verschiedenen Aufgabenfeldern des Museums. In den vier Jahren Projektzeit ist die Gegenwart von der Zukunft überholt worden. Nun kommt das intelligent.museum mit dieser Publikation zum Abschluss. Wir bedanken uns sehr bei der Kulturstiftung des Bundes und der Beauftragten der Bundesregierung für Kultur und Medien für die Projektförderung im Rahmen des Fonds Digital sowie unseren Projektpartnern, dem Deutschen Museum Nürnberg und dem Karlsruher Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung.

**AEIOU, 2024**  
© robotlab  
© Foto: ZKM | Karlsruhe, Felix Grünschloß





1  
9  
5  
0

»Ein Computer würde es verdienen, intelligent genannt zu werden, wenn er einem Menschen vorgaukeln könnte, er sei ein Mensch.«

Alan Turing, Theoretiker der frühen  
Computerentwicklung und Informatik

2  
0  
0  
1

»Bis zum Beginn meiner Arbeit an »A.I.« hatte ich mit dem Thema Künstliche Intelligenz nur zu tun, wenn ich gegen Computer Schach spielte. Jetzt aber träume ich von einem aufmerksamen Teddybären, der funktioniert wie ein Au-pair-Mädchen... Von einer Maschine, die darüber Buch führt, was zu Hause alles schief geht, wenn wir Eltern gerade nicht da sind.«

Steven Spielberg  
Drehbuchautor und Regisseur

2  
0  
1  
0

»Wenn Sie im Jahr 2035 mit einem Menschen sprechen, werden Sie mit jemandem sprechen, der eine Kombination aus biologischer und nicht-biologischer Intelligenz ist.«

Ray Kurzweil  
Erfinder, Futurist und Leiter der  
technischen Entwicklung bei Google

2  
0  
1  
8

»KI ist bei weitem gefährlicher als Atombomben. Bei weitem.«

Elon Musk  
Unternehmer und Milliardär

2  
0  
1  
9

»Eine Maschine übernimmt vielleicht nicht Ihren Job, aber sie könnte Ihr Chef werden.«

Kevin Roose  
Autor und Journalist

2 »KI ist ein Alptraum für mich.  
0 Sie ist unmenschlich. Es gibt  
2 nichts Unmenschlicheres  
3 als Künstliche Intelligenz.«

Nicolas Cage  
Schauspieler und Filmproduzent

2 »Künstliche Intelligenz in  
0 Museen muss thematisiert  
2 und gestaltet werden,  
4 damit technologische  
Entwicklungen die  
Museen nicht einfach  
von außen umgestalten.  
Gemeinsame Bemühungen  
von Regierungen,  
Aufsichtsbehörden und  
Museumsfachleuten können  
sicherstellen, dass Museen  
eine zentrale Rolle bei der  
Entwicklung ethischer  
Praktiken [...] spielen.«

Julia Nagel  
Network of European Museum  
Organisations (NEMO)

AI

Timeline

intelligent.  
museum



# 1729



Konrad Zuse stellt mit der »Z3« den ersten funktionsfähigen und programmierbaren Computer der Öffentlichkeit vor

# 1941



# 1950

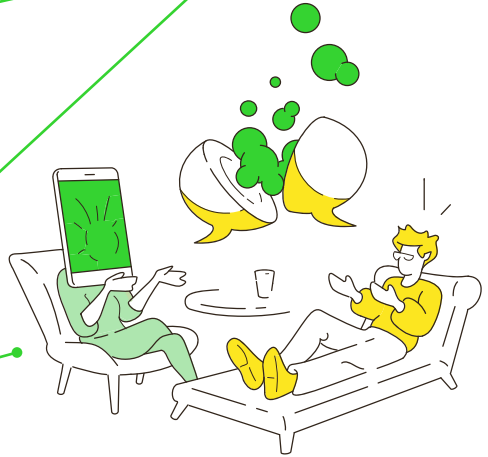
Alan Turing beschäftigt sich in seinem berühmten Aufsatz »Computing Machinery and Intelligence« damit, wie man die Intelligenz von Maschinen testen kann »Turing-Test«



1951



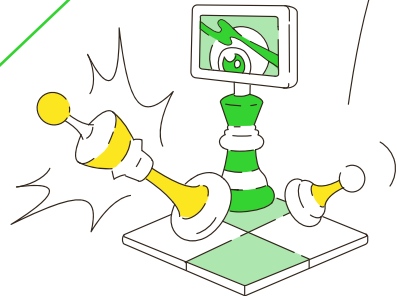
1956



1966



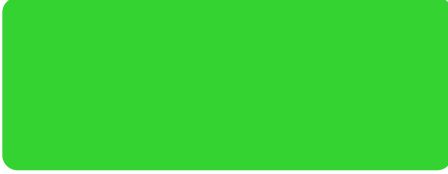
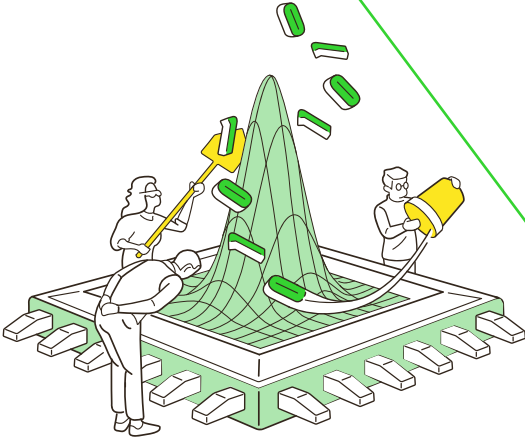
1977



2011

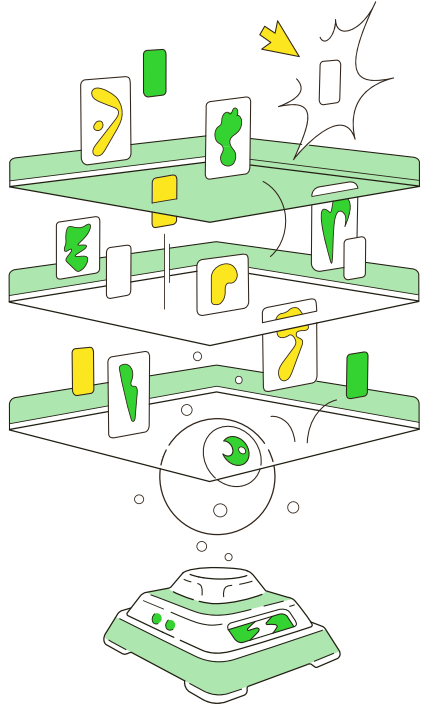
Sprachassistent »Siri« kommuniziert erstmals mit iPhone Nutzer:innen

2020



2022

2024





## Interview mit Julian Nida-Rümelin

Für Julian Nida-Rümelin, längjähriges Mitglied im Deutschen Ethikrat »Mensch und Maschine«, gilt für Künstliche Intelligenz das gleiche wie für Atomkraft: »Es ist unsere Aufgabe und die der Politik, sie zum Wohle aller zu nutzen und uns dabei nicht von Angst leiten zu lassen,« wie er dem Philosophie Magazin Oktober/November 2024 verriet. Wir sprachen mit ihm über die positiven Impulse der Künstlichen Intelligenz, KI als weiteres Werkzeug im »Pool of Tools« und den von ihm geforderten Digitalen Humanismus.

---

In der öffentlichen Debatte in Bezug auf KI ist eine ähnliche Polarisierung zu beobachten, wie wir sie derzeit in Bezug auf viele gesellschaftlich relevante Themen beobachten können. Dies ist nicht verwunderlich, da KI das Potenzial besitzt, das Leben eines jeden Menschen auf dieser Welt spürbar zu beeinflussen. Wer besitzt Ihrer Einschätzung nach die größere prognostische Fähigkeit – die »Euphoriker« oder die »Apokalyptiker«?

Weder noch, dies ist ja gerade das Problem, dass eine technikfreundliche, aber auch kritische Haltung selten geworden ist. Entweder man vertraut auf die Eigen-dynamik digitaler Technologien »to make the world a better place«, oder man befürchtet den Untergang der Menschheit.

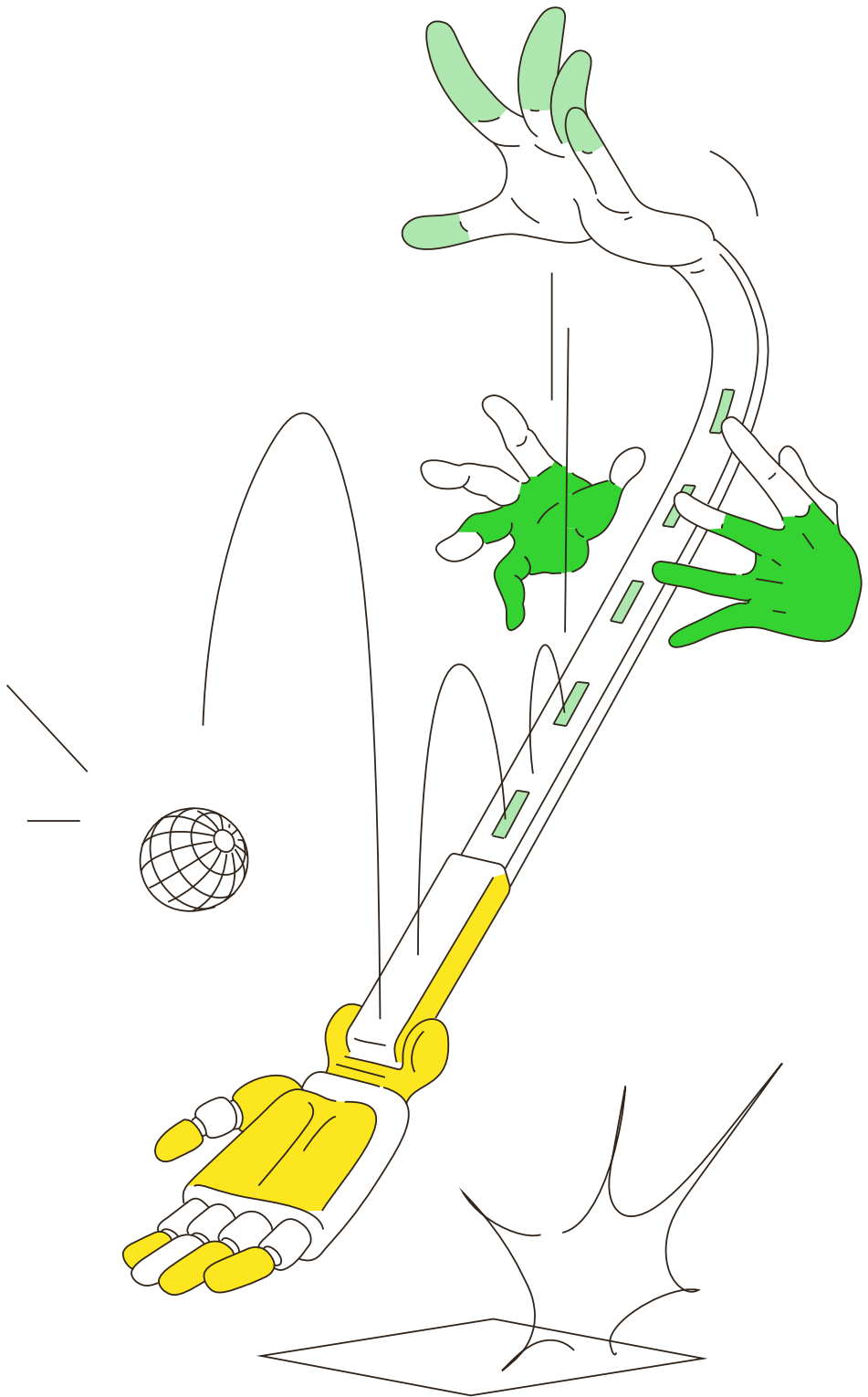
---

Sie sind nicht nur Mitglied im Direktorium des bayerischen Forschungsinstituts für digitale Transformation, sondern auch Philosoph. Die Einführung v. a. sogenannter »starker« Künstlicher Intelligenz wird zweifellos großen Einfluss auf die weitere Entwicklung des menschlichen Geistes haben – vielleicht noch größeren als die Einführung der Industrialisierung, die häufig mit dieser historischen Schwellensituation verglichen wird. Gibt es Impulse auf die menschliche Kultur, die sich Ihrer Wahrnehmung nach schon heute abzuzeichnen beginnen bzw. vorauszusehen sind und die Sie begrüßen?

Ich muss Sie zunächst enttäuschen: Es gibt keine »Einführung starker Künstlicher Intelligenz« und es wird sie auch in Zukunft nicht geben. Unter starker KI werden digitale »Agenten« verstanden, die nicht nur in der Lage sind, menschenähnliche Entscheidungs- und Beurteilungskompetenz zu simulieren, sondern sie auch zu realisieren. Dafür habe ich in meinen Publikationen, zunächst in dem Buch »Digitaler Humanismus«, ausführlich argumentiert (Piper 2018, zusammen mit Nathalie Weidenfeld verfasst). Noch sind die Auswirkungen der KI auf Produktivität und Wirtschaftswachstum ent-

**»Künstliche Intelligenz hat keinen Gestaltungswillen.«**

täuschend gering; das kann sich noch ändern, aber die kulturelle Veränderungsdynamik ist groß: Printmedien werden zunehmend marginalisiert, Kommunikation und Interaktion zu wachsenden Teilen über das Internet organisiert, die Aufenthaltsdauer auf unterschiedlichen Plattformen nimmt zu, bestimmte Kulturpraktiken verlieren ihren Wert (die Nutzung von Enzyklopädien und Landkarten z. B., das Kennenlernen von Menschen, der Einzelhandel in den Stadtzentren etc.). Das geht mit kulturellen, politischen und ökonomischen Verlusten und zugleich Gewinnen einher. Die Social Media Kommunikation trägt zu einer demokratiegefährdenden Polarisierung und Parzellierung politischer Meinungsbildung bei, andererseits können sich die Menschen weit besser als früher umfassend über fast alle Themen informieren. Die Voraussetzungen für eigenständige Urteilskraft werden dadurch massiv verbessert, die Abhängigkeit von finanziellen Ressourcen und Gatekeeping geht zurück.



---

Wie stehen Sie zu dem Ansatz, KI sei einfach ein weiteres Werkzeug im »Pool of Tools«?

Dieser Ansatz gefällt mir. KI kann die künstlerische Kreativität nicht ersetzen, allenfalls mehr oder weniger perfekt simulieren, wie es Fälscher zu allen Zeiten getan haben.

---

Woran liegt es Ihrer Meinung nach, dass Künstliche Intelligenz gewissermaßen dazu verdammt ist, un kreativ zu sein? Was fehlt ihr, was wir haben? Wie definieren Sie künstlerische Kreativität – und weshalb schließen Sie aus, dass KI jemals über sie verfügen wird und damit zur Abwandlung, Imitation des Vorhandenen gezwungen bleibt?

Ein Fälscher ist kein Künstler, er ist allenfalls ein perfekter Techniker der Nachahmung. Das gilt auch für Fälscher, die im Stil bestimmter Künstler Werke schaffen, die dann auch von Kunstexperten gelegentlich als Originale beurteilt werden, Beltracchi ist ein bekanntes Beispiel. In Anschluss an Nelson Goodman sollten wir den künstlerischen Ausdruck als eine Form der Kommunikation mit anderen Mitteln interpretieren, dazu ist künstlerischer Gestaltungswille und geteilte Intentionalität zwischen der Person, die Kunst schafft und der Person, die Kunst rezipiert, Voraussetzung. Künstliche Intelligenz verfügt nicht über Intentionalität, geschweige denn über geteilte, und hat ergo keinen Gestaltungswillen.

---

In Ihrem aktuellen Buch »Was kann und darf Künstliche Intelligenz?« plädieren Sie für einen neuen digitalen Humanismus, den Sie der »Silicon-Valley-Ideologie« entgegensetzen möchten. Wen sehen Sie bei seiner Entwicklung in der Verantwortung und wie kann er »implementiert« werden oder zu einer geistigen Größe werden, der die weiteren zivilisatorischen Entwicklungen beeinflusst?

Mein Begriff eines Digitalen Humanismus hat bereits Furore gemacht. An der TU Wien sind zwei



UNESCO-Professuren Digitaler Humanismus eingerichtet worden, seit 2019 besteht eine internationale Initiative »Manifesto Digital Humanism«, initiiert von dem Informatiker Hannes Werthner (Wien), mit großem Zuspruch auch aus dem angelsächsischen Raum. Die Sekundärliteratur zum Digitalen Humanismus hat unterdessen eine digitale Auflage von ca. einer halben Million, Studiengänge werden eingerichtet... Es wird viel davon abhängen, dass sich die Politik nicht nur in Österreich, sondern auch in anderen EU-Ländern und der EU-Kommission diese Konzeption zu eigen macht und damit ihre aktuelle Unentschiedenheit überwindet. Die Stellungnahme des Deutschen Ethikrats »Mensch und Maschine«, dem ich bis April als Stellvertretender Vorsitzender angehörte, geht in diese Richtung, und sie wurde wie kaum eine andere Stellungnahme in Politik und Öffentlichkeit rezipiert. Im Zentrum der digitalen Transformation sollte der Mensch stehen, seine Autorschaft und Gestaltungskraft sollte erweitert und nicht vermindert werden, seine Verantwortungsfähigkeit gestärkt daraus hervorgehen.

---

Viele öffentliche Kulturinstitutionen waren eben noch damit beschäftigt, die Digitalisierung in ihren Häusern zu implementieren, als mit der KI schon die nächste technologische Herausforderung auf sie wartete. Zugleich wachsen ihre Etats nicht in den Himmel. Welche strukturellen Veränderungen sind Ihrer Meinung nach unumgänglich, um diese Institutionen zukunftsfest zu machen?

Dazu kann ich wenig sagen und es fällt in das Aufgabenfeld der Kulturpolitik, wozu ich als Ex-Kulturstaatsminister nicht Stellung nehme.

---

Prof. Dr. Dr. h.c Julian Nida-Rümelin ist Philosoph. Er war erster Kulturstaatsminister, bis 2020 Inhaber des Lehrstuhls für Philosophie und politische Theorie an der LMU München und von Mai 2020 bis April 2024 stellvertretender Vorsitzender des Deutschen Ethikrats »Mensch und Maschine«. 2018 erschien sein Buch »Digitaler Humanismus. Eine Ethik für das Zeitalter der Künstlichen Intelligenz«, für das er und seine Co-Autorin Nathalie Weidenfeld den Bruno-Kreisky-Preis für das politische Buch erhielten. 2024 brachte er als Co-Herausgeber das Grundlagenwerk »Introduction to Digital Humanism. A Textbook« heraus, das vor dem Eindruck von generativer KI entstanden und frei im Internet verfügbar ist.

---

# Ein Revolution und A S k ü n d i g u n g

## KI und ihre Folgen für das Museum

**Künstliche Intelligenz ist längst in den Museen angekommen, weiß Helga Huskamp, die geschäftsführende Vorständin des ZKM. Doch das Knowhow, das diese Institutionen ihren besonders technikaffinen Mitarbeiter:innen verdanken, braucht vor allem eins: eine strukturelle und vor allem nachhaltige Verankerung – etwa durch die Schaffung von Exzellenzstandorten KI.**

Gerade eben sprachen wir alle noch von der Digitalisierung der Museen als Herkulesaufgabe. Wie ein Urknall schiebt sich jetzt die Künstliche Intelligenz als neue, alles verändernde Technologie in den Fokus der Aufmerksamkeit. Dabei ist es sehr interessant zu beobachten, wie verschieden die Geschwindigkeiten und Wege von Digitalisierung versus Künstlicher Intelligenz sind. Zwei technologische Revolutionen, die unterschiedlicher nicht sein könnten.

Die Digitalisierung der Museen ist ein langwieriger, jahrelang dauernder und schwerfälliger Prozess. Zentral gesteuert, in Projekten mit externen Dienstleistern strukturiert, verbunden mit hohen Kosten. Ein Mammutunterfangen, das bei weitem bis heute nicht abgeschlossen ist. Gründe gibt es viele, verkürzt lässt sich konstatieren, dass Museen integraler Bestandteil der deutschen Verwaltungslandschaft sind.

Ganz anders verhält es sich mit der Künstlichen Intelligenz. Diese verbreitet sich in den Museen über eine Form der Schwarmintelligenz. Einzelne, technisch affine Mitarbeiter:innen wenden die Technologie im Alltag einfach an. Ganz unabhängig von Verwaltungsstrukturen, Dienstleistern und Projekten. Ob als Text- oder Bildgenerator – KI kommt weitaus schneller und kostengünstiger im Museum an.

### Museen arbeiten längst mit KI – auf individueller Ebene

Springen wir zurück in den Herbst 2022. Mit ChatGPT rücken die rasanten KI-Fortschritte des letzten Jahrzehnts schlagartig ins öffentliche Bewusstsein und mitten hinein in die Museen. Ist er Freund oder Feind, der Algorithmus, das maschinelle Lernen? So oder so, Millionen Menschen in aller Welt staunen über präzise Antworten auf abwegige Fragen, automatisch generierte Essays oder Hexameter-Katzengedichte – alles von magischer Computerhand geschrieben. Und es schien, als könnte ChatGPT nicht nur unsere Hausaufgaben, sondern auch unsere Jobs übernehmen.

Könnte man KI nicht nutzen, um schneller und besser zu arbeiten? Gerade für technikaffine Mitarbeiter:innen klingt das verlockend. KI, die Ausstellungstexte schreibt, Plakate entwirft, Pressemitteilungen verfasst? Selten war das Testen so einfach: Jede:r kann sich online selbst ein Konto anlegen, die Nutzung ist oft gratis,

Einverständnis der Institution ist nicht erforderlich. So wurde in den vergangenen zwei Jahren viel auf individueller Ebene getestet und probiert – im ZKM genau wie in vielen anderen Museen weltweit.

In dieser Phase des Experimentierens erscheint KI spielerisch, leicht und unverfänglich. Natürlich ist dies aber nur die halbe Wahrheit bzw. einer anfänglichen Faszination geschuldet. Abgesehen von wenigen Forschungs- und Ausstellungsprojekten haben wir in der Breite unserer Museumslandschaft noch nicht wirklich begonnen, die Dimensionen der KI im Veränderungsprozess des Museums zu skizzieren und zu diskutieren.

## | Most wanted: eine nachhaltige KI-Strategie

Fakt ist, dass sich KI rasant weiter entwickelt und damit in einer unvorstellbaren Geschwindigkeit dazulernt, sich perfektioniert. Prominentes Beispiel ist wiederum ChatGPT. In weniger als zwei Jahren hat das Large Language Model zwei große Aktualisierungen bekommen, von GPT-3.5 auf GPT-4 und nun GPT-4o. GPT-5 wird anscheinend bereits trainiert. Jede Version ist deutlich besser und leistungsfähiger als die vorherige und kann plötzlich Dinge, an denen die Vorgängerin scheiterte. Die Entwicklung im Auge zu behalten lohnt sich. Nicht nur bei ChatGPT: KI-Modelle gibt es inzwischen in allen Formen und Farben, für jeden erdenklichen Anwendungszweck. Oft lassen sie sich auch auf die eigenen Bedürfnisse anpassen und damit wesentlich nützlicher machen.

Es ist keine Option, KI den Nerds oder Institutionen wie dem ZKM zu überlassen. Da KI schon jetzt punktuell in fast allen Häusern von einzelnen Mitarbeiter:innen angewendet wird, scheint es angebracht, aus der Direktion heraus eine KI-Strategie zu entwickeln, um die Parameter zu definieren: In welchen Bereichen soll KI mit welcher Zielsetzung angewendet werden, wie führen wir die Erfahrungen jedes einzelnen Anwenders innerhalb des Teams zusammen, wie binden wir Datenschutz und Lizenzfragen mit ein, wie ist die Informationspolitik gegenüber den Besucher:innen und, nicht zuletzt, wo wird KI ganz bewusst nicht eingesetzt? Vorbildlich ist hier das Landesmuseum Württemberg mit seinen KI-Leitlinien ([github.com/LMWStuttgart/KI-Ethik](https://github.com/LMWStuttgart/KI-Ethik)). Auch am ZKM gibt es seit kurzem eine Arbeitsgruppe zur Erarbeitung von Leitlinien und Grundsätzen. Es ist zu vermuten, dass Leitlinien eine kurze Halbwertszeit haben und immer wieder, den technologischen Fortschritten folgend, überarbeitet werden müssen.

Um Leitlinien zu erstellen, benötigt ein Museum Mitarbeiter:innen, die KI und auch Digitalisierung in ihren technologischen und gesellschaftlichen Auswirkungen verstehen. Das Land Baden-Württemberg stellt seinen Museen seit gut vier Jahren jeweils zwei Digitalmanager:innen als feste Planstellen zur Verfügung. Eine Initiative, die auf einen Landtagsbeschluss zurückgeht. Aber dies ist auf Deutschland betrachtet noch die Ausnahme. Bis heute fehlen in den meisten Museen Planstellen zu den neuesten technologischen Entwicklungen. Wer, außer dem ZKM, hat schon Software-Developer:innen in seinem Team? Zuletzt hat man in den 1980er-Jahren EDV-Stellen





anlässlich des technologischen Fortschritts geschaffen. Driven by technology – dieses für die Industrie längst verinnerlichte Motto ist in Museen noch undenkbar.

## Von spezifischen Bedürfnissen und den Werten des anderen

Aber die Zukunft wird kommen. Wesentlich ist, dass sich auch die Besucher:innen in den Gewohnheiten ihrer Rezeption rasend verändern. Im alltäglichen Leben sind Digitalisierung und KI längst für jeden von uns eine Selbstverständlichkeit. Nicht zuletzt stehen Museen verstärkt im Wettbewerb mit privatwirtschaftlich betriebenen

**»Wir benötigen  
Exzellenzstandorte KI,  
um das Potenzial der Technologie  
nutzbar zu machen.«**

Event-Inszenierungen zu immersiven, digitalen und von KI-getriebenen Angeboten.

Das größte Potenzial von KI schlummert in der Interaktion mit den Besucher:innen, in der individualisierten Anpassung des Erlebens von Kunst über Bild und Text im analogen musealen Raum oder gleich in der digitalen Rezeption über digitale Sammlungen. Kein Mensch ist wie ein zweiter, mit spezifischen Vorlieben, einzigartigem Vorwissen. KI bietet die Möglichkeit, die Besucher:innen bei ihrem individuellen Vorwissen, ihren individuellen Sprachen und natürlich auch ihren individuellen Werten abzuholen. ChatGPT als individualisierter Guide durch das Museum, der Vorlieben abfragt und interessante Kunstwerke empfiehlt, erläutert, Hintergrundinformationen liefert, auf Nachfragen antwortet.

Natürlich entstehen hier einerseits ethische Fragen, Datenschutzaspekte und offene Punkte im Lizenzrecht. Das Museum als staatliche Institution sollte sich schon verpflichtet fühlen, hier im Rahmen der Gesetze zu agieren. Noch sind diese Punkte für KI, die ja auf Milliarden von Datensätzen zurückgreift, nicht geklärt. Und andererseits stellt sich die Frage: War das Museum nicht jene Institution, in der

Besucher:innen eingeladen sind, etwas Neues zu entdecken? Sich über das bisherige Wissen hinauszubewegen, etwas anderes zu sehen und zu lernen? Statt sich erneut in der eigenen, über Algorithmen gesteuerten Wertebubble zu bewegen?

## Exzellenzstandorte KI

So oder so: Wir in den Museen müssen uns weitgreifend mit KI in all ihren Aspekten beschäftigen. Das Thema können wir nicht allein technisch affinen Mitarbeiter:innen überlassen. Wir benötigen Exzellenzstandorte KI – Museen, die mit besonderen Geldern das Potenzial der neuen Technologie nutzbar machen. Die aber auch den klaren Auftrag haben, das erworbene Wissen weiterzugeben und andere Häuser zu beraten. Wie das Projekt intelligent.museum des ZKM.

Auch benötigen wir mehr Flexibilität in den Gehalts- und Arbeitsstrukturen, um KI-Spezialist:innen beschäftigen zu können. Personal, das vielleicht auch gezielt zwischen den Häusern springt, um Wissen weiterzutragen. Aber auch Ausbildungsprogramme, auf zentraler Ebene oder an den Exzellenzstandorten, in Zusammenarbeit mit Hochschulen und Forschungseinrichtungen. Spezialist:innen können nicht alles lösen, ihnen fehlt das Wissen um die Inhalte, die Kunst, die bestehenden Strukturen. Ausstellungsschaffende, Verwaltungsmitarbeiter:innen und ganz allgemein die breite Mehrheit müssen die neuen Möglichkeiten der KI kennenlernen.

Wir müssen uns öffnen zu einem verstärkten Selbstverständnis und neben dem Sammeln, Forschen, Bewahren, Interpretieren und Ausstellen auch den technologischen Entwicklungen eine Priorität einzuräumen. Oder anders: Wir müssen uns eingestehen, dass *driven by technology* auch für die Museen ein relevantes Zukunftsmotto ist.



# Ein Labor der Zukunft



## Zur Konzeption und Umsetzung des Projekts intelligent.museum am ZKM

Yannick Hofmann entwickelte und verantwortete als künstlerischer Leiter das Projekt intelligent.museum am ZKM. Sein Ziel war es, das Museum zu revolutionieren und zu einem Ort der Erfahrung und Partizipation zu machen; zu einem sozialen Raum, in dem Kunst, Wissenschaft, Technologie und öffentlicher Diskurs zusammenkommen.

Wir schreiben das Jahr 2019. Während in der Technologiewelt eine spürbare Aufbruchstimmung in Bezug auf die weitreichenden Potenziale der Künstlichen Intelligenz (KI) herrschte, war die öffentliche Debatte noch weit davon entfernt, die umfassenden Konsequenzen dieses noch jungen Forschungsfelds zu begreifen. Dabei rechnete man zu diesem Zeitpunkt in Fachkreisen fest damit, dass KI in den kommenden Jahren noch breitere Einsatzfelder finden und technische Herausforderungen in verschiedenen Branchen – von der Medizintechnik über das Verkehrswesen bis zur zivilen und militärischen Sicherheit – lösen würde. Das war der Hintergrund, vor dem wir am ZKM und am Deutschen Museum das Projekt intelligent.museum aus der Taufe hoben.

Angesichts disruptiver Entwicklungen nicht in blinde Technikgläubigkeit zu verfallen, war von Anfang an ein Anliegen unseres Projekts. Stattdessen ging es uns darum, die neuen technologischen Möglichkeiten der KI kritisch zu hinterfragen und innovative künstlerische und wissenschaftliche Ansätze zu fördern, die über die reine technische Machbarkeit hinausgingen und ebenso kreative wie sinnvolle Anwendungen ermöglichten. Potenzielle Nutzer:innen dieser (KI-)Anwendungen sollten sowohl Museen sein, die sich als offene, inklusive und partizipative Diskursorte verstehen, als auch Kunstschaaffende, denen wir durch eigens entwickelte Softwarewerkzeuge und künstlerische Residenzaufenthalte die Möglichkeit bieten wollten, sich individuell und vertieft mit KI auseinanderzusetzen. Zu guter Letzt beabsichtigten wir, den Besucher:innen unserer Institutionen mit dem intelligent.museum-Projekt eine tiefere, kritische Reflexionsebene zur Verfügung zu stellen, um den gesellschaftlichen Diskurs insgesamt zu bereichern.

Dafür wurden am ZKM und dem Deutschen Museum künstlerische Residenzprogramme entwickelt, die den Stipendiat:innen einen Raum eröffnen sollten, in dem sie sich in ihrer künstlerischen Praxis mit KI-Technologien auseinandersetzen und ihre gesellschaftlichen, ethischen, kulturellen und wissenschaftlichen Implikationen hinterfragen konnten – frei von den üblichen Verwertungslogiken und wirtschaftlichen Interessen in diesem Feld.

## Neue Werkzeuge für Kunst in Echtzeit

Ein in diesem Zusammenhang geeignetes Beispiel ist das im Rahmen der Residenz entwickelte künstlerische Forschungsprojekt »Patterns of Heat« von Gaëtan Robillard, das die wachsende Flut von Fehlinformationen – insbesondere im Kontext des Klimawandels – thematisiert. Robillard nutzt KI, um Tweets in Echtzeit zu analysieren und Desinformationsströme sichtbar zu machen. Dafür erschuf der französische Medienkünstler eine Bodeninstallation, die sich entsprechend der Menge an Fehlinformationen erwärmt und so die physische und metaphorische »Erhitzung« des Diskurses verdeutlicht, was sowohl auf die Verbreitung von Falschinformationen als auch auf den realen Klimawandel anspielt.

**»Museen können als technologische »Sandboxes« fungieren.«**

Um es Medienkünstler:innen ohne umfangreiche Programmierkenntnisse zu ermöglichen, mit KI-Technologien zu arbeiten, wurde für das Projekt eine benutzerfreundliche Verbindung zwischen einer weit verbreiteten KI-Softwarebibliothek (TensorFlow) und einem Software-Werkzeugkasten für interaktive Anwendungen (OpenFrameworks) entwickelt. Diese Verbindung, genannt ofxTensorFlow2, vereinfachte die Entwicklung von KI-Anwendungen und eröffnete bei ihrer Veröffentlichung im Jahr 2021 neue Möglichkeiten für interaktive Kunstwerke. Ein besonders eindrucksvolles Beispiel für die Anwendung dieser Technologie ist das Werk »Reflejo Peatonal« des mexikanisch-kanadischen Künstlers Rafael Lozano-Hemmer.

Diese Installation in Mexiko-Stadt besteht aus LED-Streifen an der Fassade des Puerta Polanco sowie aus einem LED-Kronleuchter im Eingangsbereich des Gebäudes. Überwachungskameras erfassen in Echtzeit die Silhouetten von Passant:innen, die mittels maßgeschneiderter Software extrahiert und großflächig auf die Fassade projiziert werden. Dank ofxTensorFlow2 wurde eine KI-gestützte Hintergrundentfernung ermöglicht, wie sie auch in modernen Videokonferenz-Diensten wie Zoom und MS Teams Anwendung findet.

## Wir sprechen über Open Source

Ein wichtiges Prinzip des intelligent.museum-Projekts bildete für uns die Beteiligung der Open-Source-Community. Über den gesamten Projektzeitraum hinweg wurden neue Codes für `ofxTensorFlow2` geschrieben und von der Community kollaborativ weiterentwickelt. Wir verfolgten dabei eine klare Open-Source- und Open-Access-Strategie, wobei alle entwickelten Codes über ein öffentlich zugängliches Repository bereitgestellt wurden ([intelligent.museum/code](https://intelligent.museum/code)). Mit dem Ziel, das Museumserlebnis inklusiver und zugänglicher zu gestalten, wurden Technologie-Prototypen entwickelt, die auf einer Kombination von eigens programmiertem Code und modernen Open-Source-KI-Technologien basieren und eine verbesserte Kommunikation zwischen den Besucher:innen und den Ausstellungsinhalten ermöglichen sollten.

Unter diesen Prototypen befanden sich auch Systeme, die auf natürlicher Sprachverarbeitung oder maschinellem Sehen beruhen und vielfältige Interaktionen, wie z.B. dialogbasierte Chatbots oder visuelle Erkennung, unterstützen. Ein frühes Ergebnis stellt eine KI-gestützte Informationstafel für den Ausstellungsraum dar, die Informationen je nach Bedarf in verschiedenen Sprachen anzeigen kann, um Sprachbarrieren im Museum zu überwinden. Sie profitieren von KI-basierten Sprachtechnologien, die neben der automatischen Erkennung der gesprochenen Sprache auch eine entsprechende Übersetzung der Inhalte ermöglichen.

2021 konnten die Besucher:innen der ZKM-Ausstellung »BioMedien« einen Prototyp der KI-gestützten Informationstafel erleben. Die Tafel erkennt die gesprochene Sprache von internationalen Besucher:innen und gibt die entsprechenden Informationen automatisch in deren Sprache wieder. Im Laufe des Projekts wurde das verwendete KI-Modell so erweitert, dass die Tafel bis 2023 bereits 100 Sprachen verstehen konnte.

## Im Grenzland zwischen Kunst und Wissenschaft

Zudem beschlossen wir, die nicht-personenbezogenen Daten, die durch die Prototypen und medienkünstlerischen Installationen des intelligent.museum sowie aus dem Internet erfasst wurden, in ein intelligentes IoT-System einzubinden. Dieses System sollte langfristig weiterentwickelt werden, um durch smarte Analysen in der Lage zu sein, verschiedene Parameter der Ausstellung dynamisch zu steuern und maschinelle Entscheidungsgrundlagen für menschliche Mitarbeiter:innen zu liefern.

In mehreren erfolgreichen Experimenten entstanden daraufhin neue Sensorsysteme, darunter ein Echtzeit-Ortungssystem, das Bernd Lintermann basierend auf LiDAR-Technologie entwickelte, um die Bewegungen von Besucher:innen und Objekten im Ausstellungsraum zu erfassen. Diese Technologie ermöglicht es, Muster in den Besucherströmen zu erkennen und zum Beispiel besonders beliebte Ausstellungsbereiche zu identifizieren. Darüber hinaus bietet das System die Möglichkeit, Be-

suchsverhalten zu analysieren und Optimierungen im Museumsbetrieb vorzunehmen. Das System wurde bewusst entwickelt, um sowohl in wissenschaftlichen Kontexten als auch in künstlerischen Installationen eingesetzt zu werden.

Eine zentrale Hypothese der »Renaissance 3.0«-Ausstellung 2023 am ZKM war, dass die Grenzen zwischen Kunst und Wissenschaft insofern zunehmend verschwimmen, als Künstler:innen und Wissenschaftler:innen immer häufiger dieselben Werkzeuge, Methoden und Programme nutzen und sich so einen gemeinsamen Werkzeugpool teilen. Einen guten Beleg dafür stellt die letzte von Peter Weibel konzipierte Großinstallation »Wissensfeld« dar, in der das oben beschriebene System eingesetzt wurde. Das System erfasst die Bewegungen der Besucher:innen über spezielle Felder hinweg und wird hier zur Interaktion mit dem Kunstwerk verwendet, was verdeutlicht, dass das System nicht nur analytische, sondern auch kreative und künstlerische Anwendungen ermöglicht.

## Das Museum als technologischer Sandkasten

Kunst- und Kulturinstitutionen besitzen die Fähigkeit und Aufgabe, als Akteure in der kritischen Begleitung technologischer Entwicklungen zu fungieren und einen Raum für die diskursive Auseinandersetzung mit Schlüsseltechnologien zu öffnen. Darüber hinaus können sie eine Rolle bei der Förderung von Teilhabe und Fairness spielen. Das war eines der Kernziele der fünfteiligen Online-Gesprächsreihe »Taming AI«, die zusammen mit Dr. Cecilia Preiß konzipiert wurde. Themen wie Postkolonialismus und Queerness wurden in Zusammenhang mit KI diskutiert, wobei die Moderation und Zuspitzung der Themen von uns ausgewählten Vertreter:innen der jeweiligen Communities überantwortet wurde.

Nach vier Jahren intensiver Beschäftigung mit KI, die in dieser Zeit eine Vielzahl gesellschaftlicher Neuerungen brachte, sind im Rahmen von intelligent.museum neue Kapazitäten geschaffen, Kompetenzen erworben und wertvolle Netzwerke geknüpft worden. In vielen Fällen haben diese Prozesse zu kollaborativen Entwicklungen geführt, die sowohl den künstlerischen als auch den institutionellen Umgang mit KI nachhaltig geprägt haben.

Ein zentrales Ergebnis des Projekts war die Erkenntnis, dass Museen als technologische »Sandboxes« fungieren können. Sie bieten einen Raum, in dem neue Technologien erprobt und ihre Auswirkungen auf die Gesellschaft erforscht werden können. Durch die partizipative und interdisziplinäre Herangehensweise von intelligent.museum wurde das Museum zu einem lebendigen Labor, in dem die Besucher:innen nicht nur passiv betrachten, sondern aktiv in die Entwicklung neuer Erkenntnisse und Interaktionen mit dem Museum einbezogen werden.



▲  
**Public money, public code!**  
**Code-Repository**  
**des intelligent.museum**

---

Yannick Hofmann ist Medienkünstler und Wissenschaftler am Fraunhofer IAO. Mit einem Team von Softwareentwickler:innen und Expert:innen für museale Besucher:innenforschung arbeitet er an hybriden Formaten und Anwendungen für das Museum der Zukunft. Von 2019 bis 2023 konzipierte und leitete er das Projekt *intelligent.museum* am ZKM.

---

Mit **Licht**

*FIGUR*

und **K**

**e b e**

## LiDAR – ein Projekt des ZKM

Bernd Lintermann arbeitet im Hertzlab des ZKM. Im Rahmen des Projekts »intelligent museum« entwickelte er gemeinsam mit seinen Kollegen die LiDAR-Technologie, die Museen und Ausstellungshäusern in Zukunft ermöglichen wird, das Besucher:innenverhalten datenschutzkonform auswertbar zu machen. Sabine Jäger hat sich mit ihm über die Anwendung und die Grenzen von LiDAR unterhalten.

---

### Was sind LiDAR-Sensoren?

Das im Vorfeld des Zweiten Weltkriegs entwickelte Radar-Ortungsverfahren ist heute ja weithin bekannt. LiDAR funktioniert im Grunde ganz ähnlich. Während Radar die Abkürzung für *Radio Detection and Ranging* ist, steht LiDAR für *Light Detection and Ranging*, man könnte also sagen: Radar auf der Grundlage von Licht. Im Gehäuse eines ca. 4×4cm großen Sensors dreht sich ein schwacher Infrarotlaser im Kreis und sendet dabei unsichtbare Laserstrahlen aus. Mit Hilfe der Laufzeit eines von einem Objekt reflektierten Lichtstrahls, kann die Entfernung zum getroffenen Objekt berechnet werden. Fasst man mehrere im Raum verteilte Sensoren zusammen, lassen sich Ortsveränderungen von Objekten auch über Raumgrenzen hinweg verfolgen.

---

### Was ist das Besondere an dieser Technologie?

Dass im Gegensatz zu kamerabasierten Verfahren keine biometrischen oder sonstigen Personen zuordenbare Daten generiert werden, sondern nur anonyme Positionen in der Fläche. Somit ist diese Technologie datenschutzrechtlich unbedenklich. Außerdem werden die Sensoren in Hüfthöhe angebracht, haben keine durch eine Linsenoptik bedingten Einschränkungen und sind mit bis zu 20 Metern sehr weitreichend. Dadurch sind sie sehr flexibel positionierbar und können auch mehrere Räume sensorisch miteinander verbinden. Das entwickelte Softwaresystem sammelt die Sensordaten von allen verfügbaren Sensoren zentral und erzeugt

Bewegungsinformation von Besucher:innen, die unabhängig vom einzelnen Sensor ausgewertet und für verschiedene Anwendungen genutzt werden können.

---

Wie seid ihr auf die Idee gekommen, genau diese Technologie zu verwenden?

In der Abteilung der Museumstechnik des ZKM werden schon lange Sensoren verwendet, um die Besucher:innenerfahrung zu verbessern. Marc Schütze und Daniel Heiss haben 2020 während Corona mit den damals erstmals günstig verfügbaren LiDAR-Sensoren experimentiert, um kontaktlose Interaktion von Besucher:innen mit Werken zu realisieren. Beispielsweise das Starten von Videoarbeiten, wenn sich Personen in einem bestimmten Abstand zum Bildschirm oder zur Leinwand befinden. Sie haben auch verschiedene Alternativen wie Lichtschranken, Bewegungsmelder, Abstandsmesser und Kamerasysteme untersucht. Die LiDAR-Sensoren waren aber am vielversprechendsten, weil sie günstig, präzise, einfach in der Anbringung, sehr weitreichend, von den Lichtverhältnissen unabhängig und dazu noch datenschutzkonform sind.

---

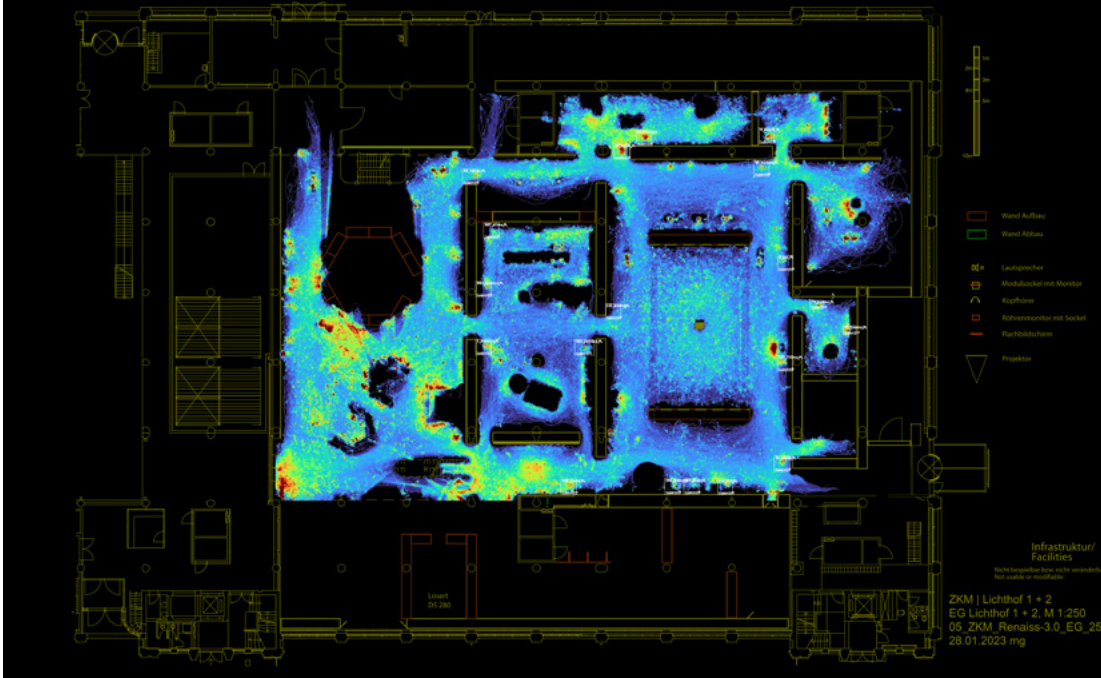
Wie ging es nach dieser Entscheidung weiter?

2022 fanden wir zusammen, um die Möglichkeiten dieser Sensoren, wenn man sie großflächig nutzt, weiter auszuloten. Marc brachte seine Erfahrungen im praktischen Museumsbetrieb ein und ich meine Expertise in der Planung von komplexeren Softwaresystemen. Dabei standen vier Bereiche im Fokus: Künstlerische Anwendungen, die Verbesserung der Besucher:innenerfahrung, die Nutzung als kuratorisches Analysetool und restauratorische Anwendungen.

---

Was kann damit erreicht werden?





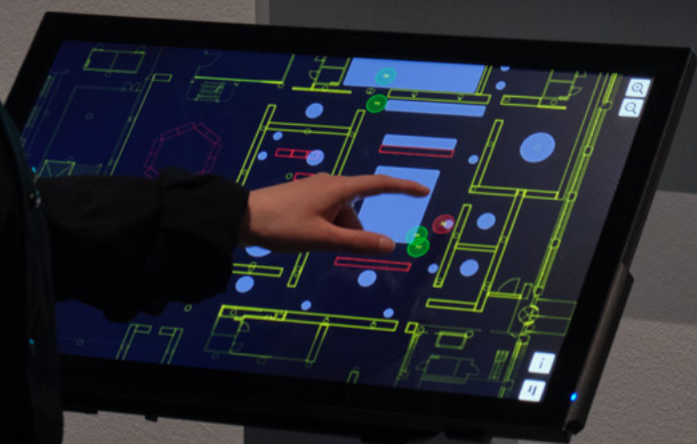
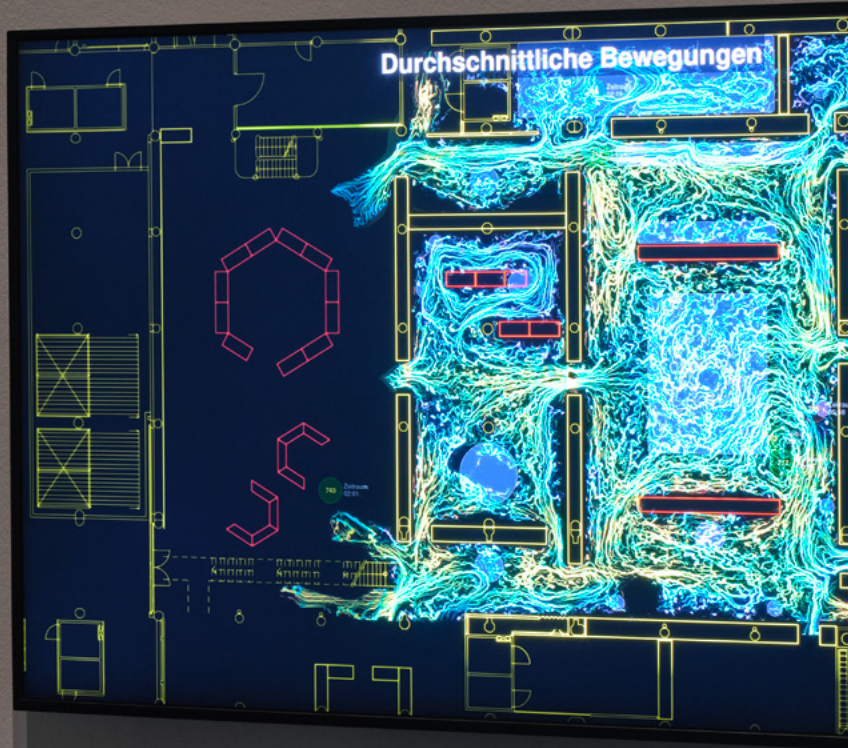
▲ Das Projekt ist open source verfügbar unter [github.com/zkmkarlsruhe/lidar](https://github.com/zkmkarlsruhe/lidar)

Positionserkennung ist eine klassische Anwendung in interaktiven Medienkunstwerken, bei denen das Werk auf Besucher:innenbewegungen reagiert: In zwei künstlerischen Installationen, im »Wissensfeld« (2023) von Peter Weibel und Christian Lölkes in der Ausstellung »Renaissance 3.0« und »Electrify Me, Baby« (2024) von Anne Duk Hee Jordan in der Ausstellung »(A) Tell You, You Tell Me« interagieren Besucher:innen auf einer Fläche von ca. 200qm direkt mit unter ihnen erscheinenden Objekten. Eine so große Fläche ist mit anderer Technologie nur sehr schwer bis gar nicht trackbar.

---

Wo liegen die Grenzen von LiDAR-Systemen?

Das System ist technisch sehr zuverlässig, kann aber bei einer großen Zahl von Besucher:innen einzelne Personen nicht mehr unterscheiden. Dies war aber nur



bei Eröffnungen ein Problem, bei denen teilweise über 60 Personen gleichzeitig auf der Fläche waren. In der Ausstellung »Renaissance 3.0« wurden 53 Sensoren verbaut, um eine Ausstellungsfläche von ca. 1400qm

**»Im Gegensatz zu kamerabasierten Verfahren werden keine biometrischen Daten generiert.«**

zu erfassen. Für Besucher:innen spürbar wurde es dadurch, dass die Ausstellung insgesamt leiser wurde, da der Ton von vielen Exponaten auf die Anwesenheit von Besucher:innen reagierte. Einzelne mechanische Werke liefen nur, wenn Besucher:innen anwesend waren.

---

Was bedeutet der Einsatz eines so komplexen Systems für die Organisation, die es verwenden möchte?

Die Installation einer so großen Anzahl von Sensoren erfordert eine nicht zu unterschätzende planerische und technische Expertise und ist für weniger technisch orientierte Museen nur mit externer Unterstützung leistbar. In der Ausstellung »Mack im ZKM« liefen Licht-Kinetische Objekte zur Schonung der Werke nur bei Anwesenheit von Besucher:innen. Ganze Räumlichkeiten blieben hier ohne Besucher:innen dunkel. Für ein zentrales kinetisches Werk entwickelten wir eine Steuerung, die bei gegebener maximaler Laufzeit eine optimale Sichtbarkeit für Besucher:innen gewährleistete. Insgesamt waren die gesteuerten Werke im Durchschnitt

40% der Zeit in Bewegung, die Werke wurden hier also deutlich geschont.

---

Welchen Nutzen hat das LiDAR-System für die Macher:innen von Ausstellungen?

Für Kurator:innen nutzbar sind visuelle Auswertungen von Besucher:innenbewegungen, die beispielsweise als tages-, wochen- oder monatsweise zusammengefasste Heatmaps dargestellt werden können. In der Ausstellung »Renaissance 3.0« wurden Versuche mit visuellen Hinweisen auf dem Boden zur Steuerung der Besucher:innenbewegung mit solchen Heatmaps ausgewertet, die die Wirksamkeit der Maßnahmen visuell eindeutig belegten. Die Visualisierungen geben auch einen deutlichen Hinweis auf die Durchwegung der Ausstellung, und Verweildauern vor Werken. Die durchschnittliche Verfolgungsdauer einzelner Personen liegt aber unter 15 Minuten, so dass Anwendungen, die auf einer zuverlässigen aber anonymen Verfolgung von Personen beruhen – beispielsweise für personalisierte Kataloge, Werkschilder oder Sprachwahl – nicht möglich sind.

---

Wie geht es jetzt weiter?

Das Gesamtsystem ist am ZKM zum Teil der technischen Ausstattung geworden und inzwischen in acht größeren und kleineren Ausstellungen eingesetzt. Es wird im Rahmen der eigenen Anwendung weiterentwickelt und gepflegt, und an der Universität Dresden auch wissenschaftlich auf seine Eigenschaften im Vergleich zu anderen Technologien untersucht.

---

Bernd Lintermann leitete 2005–2011 das Institut für Bildmedien des ZKM | Karlsruhe und lehrt seit 2006 an der Hochschule für Gestaltung Karlsruhe (DE). Seit 2012 ist er Adjunct Professor an der School of Creative Media an der City University in Hong Kong (CN). Als Künstler und Wissenschaftler arbeitet er im Bereich Echtzeit-Computergrafik mit einem besonderen Schwerpunkt auf interaktiven und generativen Systemen.

---

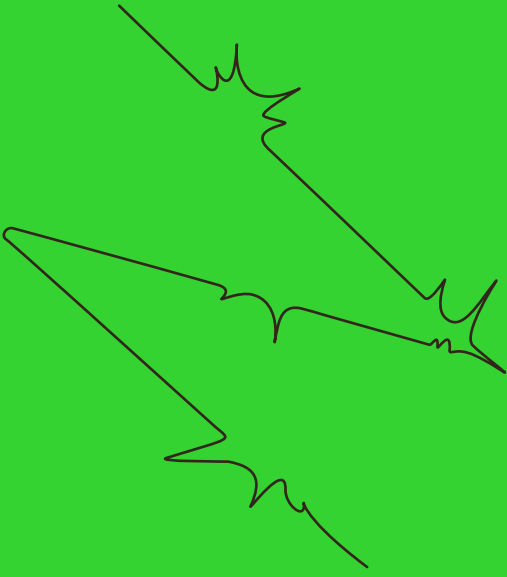




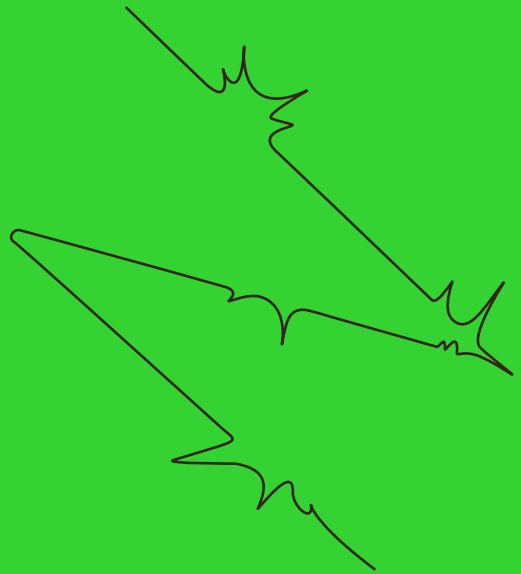
**Wissensfeld, 2023**  
 Peter Weibel und Christian Lölkes  
 © ZKM | Karlsruhe,  
 Foto: Felix Grünschloß

**LiDAR in der Ausstellung, 2022–23**  
 Bernd Lintermann  
 © ZKM | Karlsruhe, Foto: Tobias Wootton





# *bot cast*



## | Analog = Real? Fake News im Radio

Schätzungen zufolge stammen bereits heute mehr als die Hälfte der weltweit online verbreiteten Daten von Bots, die zunehmend Fehlinformationen generieren. Was macht das mit uns? Im Gespräch mit Yasha Jain über das Projekt »Botcast«, das sie gemeinsam mit Yannick Hofmann entwickelte und das KI-generierte Radiosendungen über ein analoges Radio sendet.

---

Warum wurde das Werk »Botcast« entwickelt und wie hängt es mit der Idee des intelligent.museum zusammen?

Die Inspiration für »Botcast« war die zunehmende Verbreitung »alternativer Fakten« und die ernsthafte Bedrohung, die sie durch Desinformation für Demokratien darstellen. Das Projekt zielt darauf ab, die Überschneidung von Künstlicher Intelligenz und digitalen Medien zu erforschen und aufzuzeigen, wie automatisierte Systeme die Informationslandschaft beeinflussen können. Die Verbindung zum intelligent.museum besteht darin, sich eine Zukunft für Museen vorzustellen, in der sie sich von aktuellen Technologien unterstützen lassen.

---

Wie wurden die Nachrichten für den Botcast ausgewählt?

Der Auswahlprozess für die Nachrichtenquellen umfasste die Suche nach zuverlässigen und frei zugänglichen Nachrichten-Websites. Gefälschte Nachrichten-Websites wurden vorgefiltert, um die Integrität der im Botcast verwendeten Informationen zu wahren. Wir haben Websites mit den Trendthemen des Tages verwendet, damit der Botcast immer auf dem neusten Stand ist.

---

Welche Rolle spielt Voice Cloning in Botcast?

Voice Cloning ist ein wesentlicher Bestandteil von Botcast, da es die Umwandlung von generiertem Text in Audioübertragungen ermöglicht. Die Software »Descript«

wurde eingesetzt, um ein Voice Modell zu trainieren, das auf den Stimmen der Künstler:innen basiert und so ein personalisiertes Hörerlebnis schafft. Dieser Ansatz erhöht nicht nur die Authentizität der Sendungen, sondern schafft auch eine einzigartige Identität für den Botcast, indem er die Kluft zwischen Technologie und künstlerischem Ausdruck überbrückt.

---

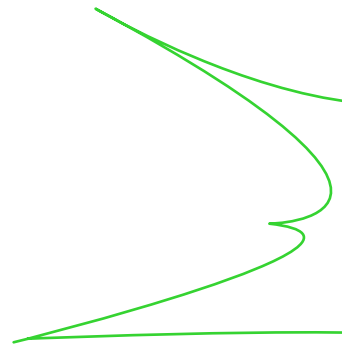
Warum werden die KI-generierten Inhalte über ein analoges Radio ausgestrahlt, und wie wirkt sich dieses Medium auf die Rezeption und Interpretation der Botcasts aus?

Die Ausstrahlung über das analoge Radio ist von Bedeutung, da sie im Kontrast zur digitalen Natur der produzierten Inhalte steht. Diese Wahl des Mediums fördert ein falsches Gefühl von Nostalgie und Authentizität und ermutigt die Zuhörenden, sich mit den Botcasts in einem vertrauten Format zu beschäftigen. Die analoge Übertragung ermöglicht ein persönlicheres und gemeinschaftlicheres Hörerlebnis, das möglicherweise die Art und Weise verändert, wie das Publikum die KI-generierten Inhalte interpretiert und mit ihnen interagiert.

---

Inwiefern geht Botcast auf die Rolle der KI bei der Verbreitung von Fehlinformationen ein?

Botcast geht direkt auf die Rolle der KI bei der Verbreitung von Fehlinformationen ein, indem es die doppelte Fähigkeit der Technologie hervorhebt, sowohl glaubwürdige Nachrichten als auch spekulative Fiktion zu erzeugen. Durch die Konzentration auf verlässliche Quellen und das Herausfiltern von Fake News versucht das Werk, die Komplexität des Einflusses von KI auf die Informationsverbreitung zu beleuchten. Durch die Umwandlung realer Nachrichten in fiktive Erzählungen regt Botcast außerdem zum kritischen Nachdenken über die konsumierten Inhalte an und schärft das Bewusstsein für das Potenzial von KI, sowohl zu informieren als auch zu täuschen.







Yasha Jain ist seit 2020 als Softwareentwicklerin am ZKM | Hertzlab beschäftigt. Sie unterstützt Künstler:innen bei der Umsetzung ihrer Projekte und produziert eigene interaktive Medienkunst-Installationen. Dabei integriert sie Künstliche Intelligenz, um innovative künstlerische Konzepte zu realisieren.



**Empathy Swarm, 2021**  
Katrin Hochschuh und Adam Donovan  
© ZKM | Karlsruhe, Foto: Jonas Zilius



**Dashboard intelligent.museum  
& Big Data Harvesting Ensemble, 2021**  
Yannick Hofmann, Paul Bethge und Andreas Kugel  
© ZKM | Karlsruhe, Foto: Felix Grünschloß









**Patterns of Heat, 2021**  
Gaëtan Robillard  
© ZKM | Karlsruhe, Foto: Jonas Zilius





**Spectral Haven, 2024**  
Hertzlab  
© ZKM | Karlsruhe

**CRAWLERS, 2020–21**  
Alexander Schubert  
© ZKM | Karlsruhe, Foto: Elias Siebert











# intelligent. museum



Das Projekt *intelligent.*  
künstlerische KI-Protot  
interaktiv erlebbare W  
neue Perspektiven für d  
werden zum Katalysato  
mit KI. Die KI-Technolo  
unseres täglichen Lebe  
und Alexa, Empfehl  
autonome Fahrzeuge, k  
intelligente persönliche  
ter:innen werfen Frage  
die sich rasch entwi  
enziellen Folgen  
ethischen und

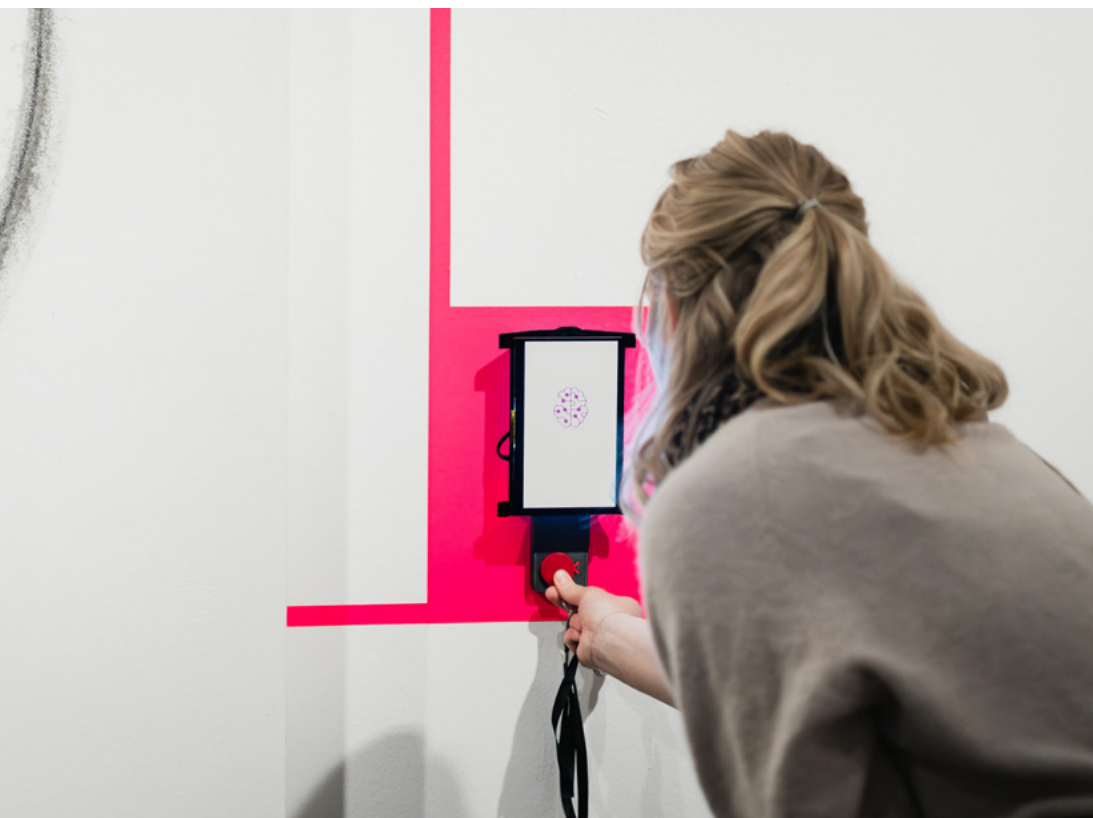
Das Programm Kultur  
in die Beauftragte der B

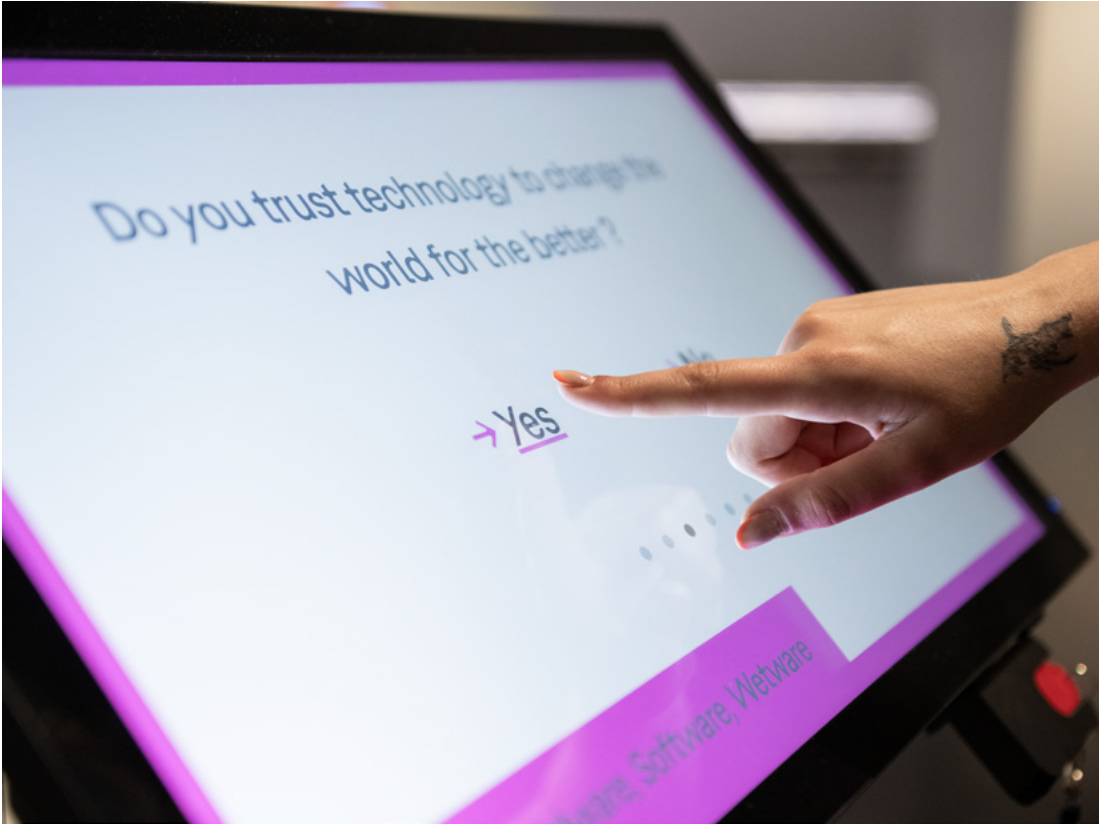
Operation zwischen | A cooper

///KIII zkm karl



**Flatware, Hardware, Software, Wetware, 2024**  
Hertzlab  
© Foto: ZKM | Karlsruhe, Felix Grünschloß





# Deep Dream Der Demo- krati- sierung?

# KI als Werkzeug und Medium

Lasse Scherffig hat als Künstler und Forscher international gelehrt, ausgestellt und publiziert. Zurzeit leitet er ein Teilprojekt der TH Köln in einem hochschulübergreifenden Forschungsprojekt zu Künstlicher Intelligenz in Kunst und Design.

Im Sommer 2015 veröffentlichte der Medienkünstler Memo Akten das Essay »#Deepdream is blowing my mind«. Darin spricht er über Googles DeepDream, eine zu diesem Zeitpunkt neuartige Methode, um Bildmaterial durch Künstliche Intelligenz zu verändern. Sie verwandelt Fotos in surreale, traumartige Szenen, in denen Muster und Formen wie Tiere, Augen und Hundeschnauzen erscheinen.

Akten war einer der ersten, der seine Begeisterung über die neuen »tiefen« neuronalen Netze, die heute die Grundlage vieler kreativer KI-Anwendungen bilden, zum Ausdruck brachte. Sein Artikel spiegelt die Faszination vieler Künstler:innen an den hier entstehenden neuen Bildwelten wider – und wie sie versuchen, die ästhetischen Potenziale dieser neuen Technologie zu erkunden. Passend dazu beschreibt Akten das Entstehen dieser Netze als ein »Learning to see« (2017).

## KI-Kunst als Signalverarbeitung

DeepDream entstand im Jahr 2015 aus dem Versuch heraus, sichtbar zu machen, was neuronale Netze bei der Erkennung von Bildern tatsächlich lernen. Vereinfacht gesagt zeigt diese Technik, was ein neuronales Netz in einem Bild zu sehen erwartet, um etwas darin erkennen zu können. Dadurch wurde deutlich, dass die damaligen Netze vor allem darauf trainiert waren, Objekte wie Hunde zu erkennen. Dementsprechend stellt der Kurator Michael Connor fest: »Thanks to Deep Dream, we now know that machines see things through a kind of fractal prism that puts doggy faces everywhere.«

DeepDream visualisiert die Funktionsweise neuronaler Netze, indem es gezielt in deren Eingabedaten und internen Strukturen eingreift. Obwohl es in einem ingenieurwissenschaftlichen Kontext entwickelt wurde, erinnert es an eine klassische Strategie der Medienkunst, bei der die verborgene Funktionsweise von Technologie durch gezielte technische Eingriffe offenbart wird. Ein frühes Beispiel dafür ist »Magnet TV« von Nam June Paik (1965), in dem ebenfalls technische Manipulationen genutzt wurden, um das Unsichtbare sichtbar zu machen.

DeepDream war der Ausgangspunkt für eine erste Generation von KI-Kunstwerken wie »Learning to see« oder Anna Ridders »Myriad (Tulips)« (2018). Diese Kunstwerke analysieren und manipulieren Deep-Learning-Technologien, um deren inneres Funktionieren zu erforschen und verständlich zu machen. Künstliche Intelligenz wird in

dieser KI-Kunst weniger als Werkzeug betrachtet, sondern vielmehr als ein künstlerisches Medium, das bearbeitet und hinterfragt wird.

## Das Ende der KI-Kunst?

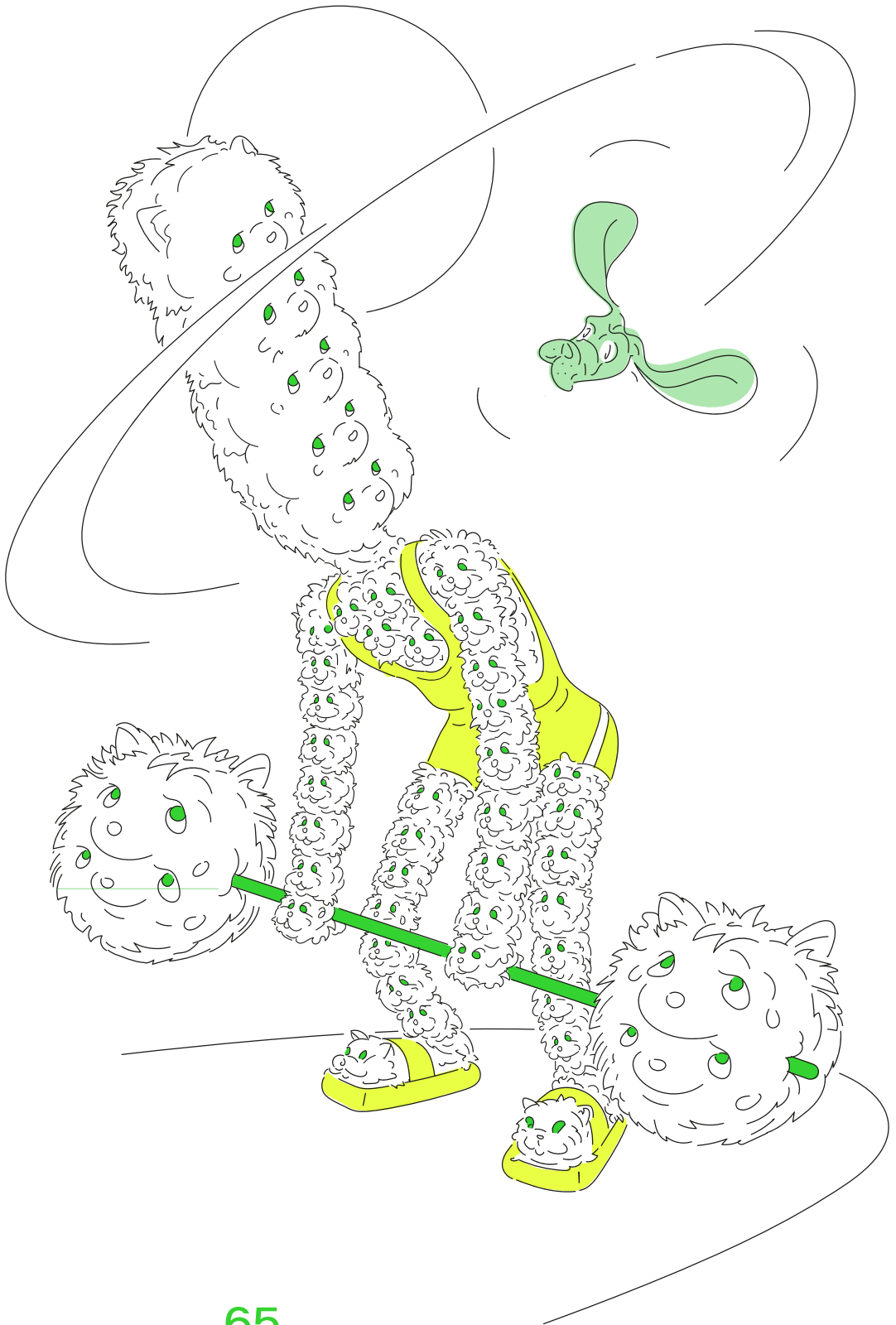
2022 verkündet Fabian Offert das Ende dieser Ära. In seinem Essay »Five Theses on the End of AI Art« erklärt er, dass die »frühen« Werke der KI-Kunst (von 2015 bis 2022) nun durch etwas anderes abgelöst würden. Der Wendepunkt sei das Jahr 2022, in dem sogenannte »multimodale« Modelle vorgestellt wurden. Diese neuronalen Netze sind darauf trainiert, sowohl Text- als auch Bilddaten zu verarbeiten und eine gemeinsame Repräsentation für beides zu entwickeln – im Grunde eine Art statistisches Abbild von Bildern und ihren Beschreibungen. Diese Modelle ermöglichen es, Bilder basierend auf Texteingaben zu erzeugen, die als »Prompts« bezeichnet werden.

**»Glitches und ihre  
Merkwürdigkeit werden  
allmählich Teil unserer visuellen  
Kultur werden.«**

Durch diese Technologie entsteht ein neuer Zugang zu den ästhetischen Möglichkeiten generativer KI. Anstatt wie zuvor technisch in die Funktionsweise der KI einzugreifen, erfolgt die Steuerung nun durch sprachliche Beschreibungen der gewünschten Bildinhalte. Parallel dazu werden immer größere neuronale Netze entwickelt, deren Fähigkeiten zunehmend allgemeiner und vielfältiger werden.

Während früher relativ leicht kleinere, spezialisierte Modelle erstellt werden konnten, entstehen nun riesige »Foundation Models«, die in großen Rechenzentren erzeugt und über Chat-Interfaces oder Programmierschnittstellen zugänglich gemacht werden. Dadurch wird der Zugang zu generativer KI erleichtert und möglicherweise sogar »demokratisiert«. Doch wird KI damit endgültig zum Werkzeug für die künstlerische Arbeit?





## Von der Computerkunst zur KI

Historisch gesehen gibt es eine auffällige Kontinuität zwischen der generativen KI von heute und der generativen Computerkunst der 1960er-Jahre. Diese frühe Form der Computerkunst war weniger darauf ausgerichtet, einzelne Bilder zu erzeugen, sondern konzentrierte sich vielmehr darauf, »Klassen« von Bildern zu schaffen, die alle eine gemeinsame Ästhetik teilen.

Frieder Nake, ein Pionier dieser Bewegung, betonte, dass es dabei vor allem um die Definition von Wahrscheinlichkeitsverteilungen ging, die solche Ästhetiken beschreiben. Diese Wahrscheinlichkeiten legten fest, wie die generierten Bilder (sowie Texte oder Töne) aussehen könnten – und wie nicht.

Während diese Verteilungen ursprünglich durch gezielte Programmierung und die Steuerung von Zufallsprozessen definiert wurden, werden sie heute in der generativen KI aus Trainingsdaten entnommen. Mit anderen Worten: Die KI-Kunst von heute nutzt künstliche neuronale Netzwerke, »die die inhärenten Wahrscheinlichkeitsverteilungen eines (Bild-)Datensatzes gelernt haben,« wie Offert 2023 im »Handbuch Künstliche Intelligenz und die Künste« formuliert.

## Standards reproduzieren, Stereotypen unterlaufen

Die »demokratisierte« generative KI unserer Zeit erzeugt also Bilder, die auf dem basieren, was sie aus ihren Trainingsdaten kennt. Sie reproduziert keine exakten Kopien der Daten, aus denen sie gelernt hat (solange sie diese nicht sehr oft gesehen hat), sondern erzeugt zahllose Varianten, die eine ähnliche Ästhetik teilen. Diese Bilder haben oft einen gemeinsamen »Vibe«, weil sie, mit den Worten von Hito Steyerl, »Mean Images« sind, die typische Eigenschaften großer Bilddatensätze widerspiegeln.

Historisch gesehen kann diese Art der Bilderzeugung als Umkehrung der Klassifizierung von Bildern angesehen werden, wobei die Bildgenerierung im Grunde als Reproduktion der Klassifizierbarkeit verstanden werden kann. In diesem Sinne reproduziert generative KI das, was standardisiert wurde, und ist damit Teil einer »template culture«, die Silvio Lorusso wiederholt beschrieben hat und die bereits vor der Einführung von KI durch Softwarewerkzeuge und standardisierte Arbeitsweisen zur Vereinheitlichung der visuellen Kultur beigetragen hat.

Es überrascht daher nicht, dass sogenannte Foundation Models auch Klischees, Vorurteile sowie rassistische, sexistische und andere Stereotypen wiedergeben. Forschende wie Abeba Birhane haben gezeigt, dass Generative KI uns nicht nur die vielfältigen diskriminierenden Vorurteile in den zugrundeliegenden Datensätzen bewusst macht, sondern sie sogar verstärkt. Die künstlerische Arbeit in diesem Feld muss daher eine sein, die in der Lage ist, diese Reproduktion visueller Standards kritisch zu reflektieren oder zu unterlaufen.

Beispiele hierfür sind Arbeiten wie »Colossal Cave Adventure – The Movie« (2023) oder »Gassi gehen im Latent Space« (2024) von Thomas Hawranke und anderen, bei

denen das Prompting automatisiert wird und Texte absichtlich in Opposition zu ihrer standardisierten Visualisierung gesetzt werden. Das Scheitern dieser Visualisierungen verdeutlicht die Problematik, dass generative KI trotz ihres Kontextwissens letztlich oft nur bestehende Darstellungskonventionen reproduziert.

## Lokale Rechenleistung und KI-Kompetenz

Auch wenn die Ära der »frühen« generativen Modelle vielleicht vorbei ist, hat sich die Arbeit mit diesen Modellen bis 2022 in der Ausbildung in Kunst- und Designbereichen als ausgesprochen wertvoll erwiesen. Wenn Studierende ihre eigenen neuronalen Netze trainieren und eigene Datensätze kuratieren, fördert das eine »AI Literacy« – also ein Verständnis für Künstliche Intelligenz –, die über die vordefinierten Grenzen großer, monolithischer Foundation Models hinausgeht.

Auch in der aktuellen künstlerischen Arbeit mit KI werden neben den großen Foundation Models weiterhin kleinere, spezialisierte, individuell angepasste oder schlichtweg veraltete Datensätze und Modelle verwendet. Ein Beispiel dafür ist das Projekt »Feminist Data Set« (seit 2017) von Caroline Sindors, das einen künstlerischen und emanzipatorischen Umgang mit Datensätzen demonstriert. In der Arbeit »Asunder« (2019) von Tega Brain, Julian Oliver und Bengt Sjölen wird anhand eines Modells aus der Klimaforschung gezeigt, wie lokale Rechenleistung und die Verwendung eines spezialisierten Modells entscheidend für den Erfolg einer künstlerischen Intervention sein können.

In ähnlich spezialisierter Weise nutzt Maja Smrekar in ihrer Performance »!brute\_force« (2019–2022) speziell entwickelte neuronale Modelle, um den Puls eines Hundes und eines Menschen aufeinander abzustimmen. Mit den Worten der Künstlerin: »The captured data serves as input for the algorithm to learn how to advise the artist to invest just enough bodily force to align my heartbeat with the dog's.«

## KI ist Werkzeug – und Medium

Selbst im Bereich der Choreografie wurden Long-Short-Term-Memory-Netze (LSTM) erfolgreich eingesetzt, etwa durch Cláudia Sevivas, Sylvia Rijmer und Vito Evola, obwohl LSTMs in der Texterzeugung bereits von moderneren Large Language Models abgelöst wurden. In der subkulturellen Aneignung generativer KI gewinnen außerdem hochspezialisierte Anpassungen von Foundation Models, die nur noch einen spezifischen Zweck erfüllen, zunehmend an Bedeutung.

Dies verdeutlicht, dass es neben der »demokratisierten« KI, die durch kommerzielle und quelloffene Foundation Models bereitgestellt wird (wobei »open« oft eher »open for business« bedeutet, wie die Forschenden David Widder, Sarah West und Meredith Whittaker 2023 betont haben), weiterhin Raum für künstlerische Praktiken

gibt, die über das bloße Prompt-Engineering hinausgehen. Diese Praktiken tauchen tief in KI-Technologien und Datensätze ein.

Nach dem Ende der Ära der frühen KI-Kunst werden die standardisierten Ästhetiken der zugänglichen und kommerzialisierten generativen KI im Mainstream ankommen, während ihre Glitches und ihre eigene Merkwürdigkeit allmählich Teil unserer visuellen Kultur werden. Arbeitsweisen, die KI nicht nur als Werkzeug nutzen, sondern als Medium untersuchen, weiterentwickeln, umgestalten oder hinterfragen, verlieren dadurch jedoch nicht an Bedeutung. Der Computer – sei er künstlich intelligent oder nicht – bleibt somit sowohl Werkzeug als auch Medium.

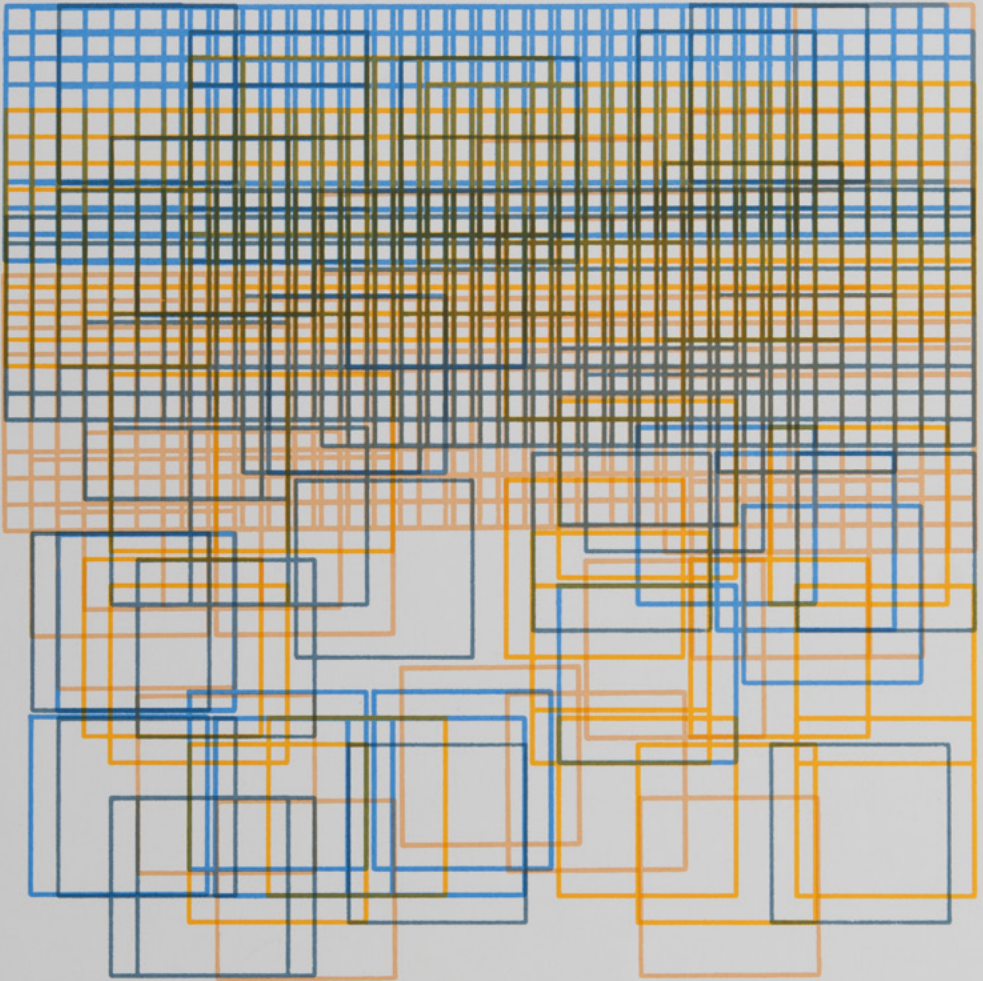


---

Prof. Dr. Lasse Scherffig ist seit 2018 Professor für Interaction Design an der Köln International School of Design der TH Köln. Er studierte Kognitionswissenschaften und Informatik und hat an der Kunsthochschule für Medien Köln mit einer Arbeit zu Kybernetik und Interaktion promoviert. Als Künstler und Forscher hat er international gelehrt, ausgestellt und publiziert. Zurzeit leitet er ein Teilprojekt der TH Köln in einem hochschulübergreifenden Forschungsprojekt zu Künstlicher Intelligenz in Kunst und Design.

---

Walk-through-Raster Serie 7.3-1, 1966  
Frieder Nake  
© ZKM | Karlsruhe, Foto: Franz J. Wamhof





# WALULIS

Wir haben mit KI-Kunst  
eine eigene Ausstellung  
inszeniert





▲  
[zkm.de/walulis-ki-kunst](https://zkm.de/walulis-ki-kunst)



Die Arbeit  
mit Kunst  
zwischen  
Mensch  
und KI



## Ungeahnte Potenziale einer kollaborativen Partnerschaft

Gemeinsam mit Răzvan Ion, dem Schöpfer des ersten KI-Kurators, AI JARVIS, geht Nicolas Flessa der Frage nach, wie eine echte Symbiose zwischen menschlicher und maschineller Intelligenz die Arbeit mit der Kunst neu definieren könnte. Der promovierte Literaturwissenschaftler teilt seine Vision von einer Zukunft, in der Artificial General Intelligence (AGI) nicht bloß als technisches Werkzeug, sondern als aktiver Mitgestalter künstlerischer Prozesse fungiert.

---

Wie ist es eigentlich dazu gekommen, dass die 10. Bukarester Biennale von einer KI kuratiert wurde?

Das Team hinter der Bukarester Biennale ist seit langem für seine Aufgeschlossenheit und seinen Mut bekannt. Als wir eine bahnbrechende Plattform für AI JARVIS benötigten, zögerte die BB nicht, den Sprung zu wagen und etwas Radikales auszuprobieren. Es war nicht das erste Mal, dass die BB Grenzen überschritten hat; tatsächlich war sie damit die erste Kunstbiennale in der Geschichte, die von KI kuratiert wurde – ein Meilenstein, der nicht geleugnet oder umgeschrieben werden kann.

Zu dieser Zeit war ChatGPT noch nicht auf dem Markt und die Kunstszene war noch misstrauisch gegenüber KI. Die Kunstwelt gilt zwar oft als aufgeschlossen, aber meine 30-jährige Erfahrung hat mir gezeigt, dass sie eine der isoliertesten und zurückhaltendsten Gemeinschaften sein kann – eine Mikrogesellschaft, wenn man so will. Denn sie haben nichts mit dem Allgemeinwohl zu tun, auch wenn sie es vorgeben.

Berühmte Kurator:innen und Theoretiker:innen teilen ihre Ideen häufig erst, nachdem sie gründlich getestet und bewiesen wurden, und vermeiden jedes Risiko. Das ist bis zu einem gewissen Grad verständlich, denn ihre Positionen sind bequem und sicher, und selbst der kleinste kühne Schritt könnte diese Stabilität gefährden. Und die schönen Gehaltsschecks.

Jetzt, da KI in Mode gekommen ist, ist es faszinierend zu sehen, wie viele Kurator:innen und Theoretiker:innen – von denen einige Mühe haben, ihre iPhones einzurichten – plötzlich eifrig über KI schreiben. Nehmen Sie

zum Beispiel die Biennale von Venedig. Sie rühmte sich kürzlich damit, 2024 den ersten offen schwulen Kurator zu haben. Aber die Bukarest Biennale hat diesen Meilenstein bereits vor 20 Jahren erreicht, in einem viel schwierigeren und gefährlicheren Kontext im Osten Europas.

---

Wie muss man sich den Prozess einer solchen KI-Kuration konkret vorstellen? Wie sehen die Schnittstellen zwischen den Organisatoren der Biennale und der KI aus – und wie arbeitet AI JARVIS mit den eingeladenen Künstler:innen zusammen?

Es ist recht einfach, ähnlich wie der Zugang zu ChatGPT. AI JARVIS ist jedoch anders, denn sie arbeitet mit Datenbanken, die von den Organisatoren festgelegt werden, egal ob es sich um Texte oder Künstler:innen handelt. Der Hauptunterschied liegt in der Interaktivität: AI JARVIS kann durch die Stimme aktiviert werden und projiziert ein Hologramm von AI JARVIS. Die Interaktion mit den ausgewählten Künstler:innen wird durch von den Veranstaltenden benannte Vertreter:innen erleichtert. Derzeit haben wir noch kein Konzept für eine KI mit physischer Präsenz, die uns bei der Durchführung der Ausstellung unterstützt, aber ich glaube, dass dies in einigen Jahren möglich sein wird. Während der Bukarest-Biennale 2022 haben wir auch eine offene Konferenz veranstaltet, bei der die Öffentlichkeit und die Künstler:innen der KI JARVIS Fragen stellen oder ihre Funktionalität testen konnten.

---

War der Einsatz von AI JARVIS eine technische Spielerei oder würden Sie sagen, dass eine kuratierende KI grundsätzliche Vorteile gegenüber ihren menschlichen Kolleg:innen besitzt, die es in Zukunft auszubauen und zu nutzen gilt?

Es wäre falsch, KI als bloße »technische Spielerei« abzutun. In Wirklichkeit stehen wir an der Schwelle zur künstlichen allgemeinen Intelligenz (Artificial General Intelligence, AGI), einer KI, die menschenähnliche Intelligenz aufweist und die Fähigkeit zum autonomen



Lernen besitzt. Dieser technologische Fortschritt stellt eine deutliche Abkehr von herkömmlichen KI-Systemen dar. Ziel ist es, Software zu schaffen, die in der Lage ist, Aufgaben auszuführen, für die sie nicht explizit trainiert oder entwickelt wurde.

Daher sollten wir das Potenzial einer kollaborativen Partnerschaft zwischen Mensch und KI erkennen. Diese Technologien sind von Menschen erdacht und sollen die menschlichen Fähigkeiten ergänzen, nicht ersetzen. Ich glaube, dass die Synergie zwischen menschlichen Kurator:innen und KI-Kurator:innen die überzeugendsten und innovativsten Ergebnisse liefert. Allerdings bin ich von der angeblichen Aufgeschlossenheit der Kunst-

**»Wir sollten das Potenzial einer kollaborativen Partnerschaft zwischen Mensch und KI erkennen.«**

welt desillusioniert. Ich vermute, dass ich mit meinem Ansatz, in echter Partnerschaft mit KI zu kuratieren, einzigartig bin – eine Partnerschaft, die über das bloße Erteilen von Befehlen an die Maschine hinausgeht. Auch hier vertrete ich die Ansicht, dass die Zusammenarbeit zwischen menschlichen Kurator:innen und KI-Kurator:innen grundsätzliche Vorteile besitzt und völlig neue und faszinierende Ergebnisse mit sich bringt.

Um dies zu erreichen, ist es zwingend erforderlich, dass Theoretiker:innen im Kunstbereich ihre derzeitige Praxis unterbrechen, sich einer ein- bis zweijährigen intensiven Studienzzeit widmen und dann in den Diskurs zurückkehren. Bedauerlicherweise halte ich es für unwahrscheinlich, dass Personen mit einem so großen

Ego bereitwillig die Notwendigkeit akzeptieren würden, ihre Ausbildung wieder aufzunehmen und ihre intellektuelle Reise neu zu beginnen. Diese verbohrt Haltung wird, wie üblich, den Fortschritt auf dem Gebiet der Gegenwartskunst behindern. Man denke nur an die Reaktion der Kunstwelt auf Barbara Mazzolais »Plantoid«. Trotz dessen Entstehung im Jahr 2010 hat ein großer Teil der Theoretiker:innen, deren Meinungen man in den angesagtesten Kunst-Zeitschriften finden kann, bis heute kaum etwas von diesem innovativen Werk gehört.

Dieses Beispiel verdeutlicht ein weit verbreitetes Problem in der Kunstwelt: die Neigung, bahnbrechende Werke, die etablierte Normen in Frage stellen, zu übersehen oder abzutun. Ein solches Versäumnis unterstreicht die Notwendigkeit einer aufgeschlosseneren Haltung gegenüber neuen Technologien und interdisziplinären Ansätzen in der künstlerischen Praxis und Kritik.

---

Diese Ausführungen lassen mich in zwei Richtungen weiterdenken. Zum einen: Können Sie uns beispielhaft, ganz konkret erläutern, was Sie mit einer partnerschaftlichen Ko-Kuration von Mensch und KI meinen, die über »das bloße Erteilen von Befehlen an die Maschine hinausgeht«? Diskutiert ein menschlicher Kurator mit der KI (vergleichbar mit einem menschlichen Kollegen) theoretische Fragen zur geplanten Ausstellung? Dies führt mich zur zweiten Teilfrage. Um es mit Antoine de Saint-Exupéry zu sagen: »Wenn du ein Schiff bauen willst, dann trommle nicht Männer zusammen, um Holz zu beschaffen, Aufgaben zu vergeben und die Arbeit einzuteilen, sondern lehre die Männer die Sehnsucht nach dem weiten, endlosen Meer.« Wie wecken Sie als leidenschaftlicher Vertreter dieser Kooperation aus Mensch und Maschine in den Herzen der Kurator:innen die Sehnsucht nach der weiten, endlosen KI, damit sie sich auf diese intellektuelle Reise einlassen?

Bei der Erstellung deiner Fragen hast du mit deinem Computer zusammengearbeitet – höchstwahrscheinlich mit einem Apple-Gerät, da der Kunstbereich eine Vorliebe für Apple-Produkte hat. Auch ich teile diese Vorliebe. In naher Zukunft wirst du in der Lage sein, deine Ideen mit künstlicher allgemeiner Intelligenz (KI)

eingehend zu diskutieren. AGI werden vielleicht sogar Emotionen haben oder sie zumindest zum Ausdruck bringen. Daher berate ich mich in der Tat mit meinem nicht-öffentlichen KI-Modell über kuratorische Entscheidungen, so wie ich auch den Beitrag meiner menschlichen Kollegen zu schätzen weiß.

Meine Leidenschaft gilt weniger dem technologischen Aspekt als vielmehr der Idee, das theoretische Feld neu zu beleben, junge, frische, vorausschauende Köpfe einzubringen und gleichzeitig erfahrene Fachleute wie mich – vorausgesetzt, wir verdienen unsere Positionen – als emotionale Mentoren zu behalten und unsere eigene Lernreise fortzusetzen.

Als promovierter Literaturwissenschaftler bin ich nicht besonders geneigt, andere zu zitieren, auch wenn »Citadelle« mein Lieblingswerk von Saint-Exupéry ist. Ich bin ein Produkt meiner Lektüre, aber ich benutze kritisches Denken. Bist du wirklich der Meinung, dass wir auf das »Herz« hören und es nutzen sollten? Da bin ich mir nicht sicher. Ich bin ein Pragmatiker und ein Gegner der Religion, und die Kunsttheorie bewegt sich gelegentlich zu nahe an religiösem Terrain. Ich ziehe es vor, gründlicher zu recherchieren und meine eigenen intellektuellen Grenzen anzuerkennen, anstatt blind zu glauben, wenn ich mit Unverständnis konfrontiert werde.

---

Obwohl es zweifellos ein spannender Gegenstand wäre, das Thema der Religion mit Ihnen zu diskutieren (ich selbst bin Religionswissenschaftler, aber kein Theologe, Glauben spielt daher keine Rolle bei der Untersuchung meines Gegenstands!), was wir vielleicht ja an anderer Stelle auch tun werden, würde ich gern zurück zum Grund meiner Frage. Ich entkleide sie gern jeder Poesie und Literatur und frage gerade hinaus: Welche Impulse zur Anreicherung des theoretischen Felds haben Sie selbst geplant oder halten Sie für erfolgversprechend, um die Potenziale der KI im Kunstbereich zu verankern? Geben Sie mir und uns zum Ende unseres Gesprächs gern einen Ausblick in die Veränderungen, die Sie für notwendig halten und nennen Sie uns gern zwei, drei vielversprechende Bewegungen bzw. Personen aus dem Feld, die es neben Ihnen zu beobachten gilt.

Ich halte eine umfassende Neubewertung der theoretischen Grundlagen der zeitgenössischen Kunst für notwendig, die auf strenger Forschung und wissenschaftlichen Studien beruht und nicht auf subjektiven Emotionen oder der bloßen Wiederverwertung veralteter Artikel, die von »Entkolonialisierung der Kunst« bis zu »Entkolonialisierung der KI« reichen.

Meiner Meinung nach ist das Konzept der Queer AI besonders wertvoll und intellektuell anregend. Darin befasse ich mich auch in meinen jüngsten akademischen Arbeiten. Queer-Theorie und KI haben zahlreiche Gemeinsamkeiten, die es uns ermöglichen, KI durch eine queer-theoretische Linse zu analysieren und dabei zu bemerkenswerten Ergebnissen zu gelangen. Gegenwärtig gehöre ich zu einer kleinen Gruppe, die diese Schnittmenge erforscht, aber ich bin zuversichtlich, dass unsere Zahl wachsen wird, wenn mehr Theoretiker ihr Potenzial entdecken. Dies wird unweigerlich auch eine Reihe von »zeitgenössischen Kunsttheoretikern« anziehen, die versuchen werden, aus dem Thema Kapital zu schlagen, vielleicht ohne sich voll und ganz auf seine Komplexität einzulassen.

Dieses neu entstehende Studienfach bietet eine einzigartige Gelegenheit, die Überschneidungen von Technologie, Identität und künstlerischem Ausdruck kritisch zu untersuchen. Darüber hinaus fordert es uns heraus, unsere Vorurteile über Künstliche Intelligenz und ihre Rolle bei der Gestaltung kultureller Narrative zu überdenken.

---

Vielen Dank für das Gespräch!

---

Dr. Răzvan Ion ist Professor für kritisches Denken, intersektionaler Innovator, Kurator, Tech-Queer-Aktivist und Journalist mit Spezialisierung auf KI-Theorie. Er ist bekannt für die Leitung des Teams von DerAffe Wien in der Entwicklung von AI JARVIS, dem ersten Kurator für Künstliche Intelligenz in der Geschichte und GAY45, dem europäischen queeren Magazin für Kultur und Politik. Mehr hier: [linktr.ee/razion](http://linktr.ee/razion)

---

# Where

1

do

2

we

3

go

4

from

5

here?

6



## KI als Tool von Museen und Kulturinstitutionen

Museen könnten durch KI zu interaktiven Plattformen werden, die Wissen in Echtzeit vermitteln und Besucher:innen barrierefreie Zugänge eröffnen. Doch wie bewahren wir ethische Standards im Umgang mit maschinellen Entscheidungen und welche Rolle soll KI im Umgang mit Inhalten spielen? Tina Lorenz stellt fest: Der öffentliche Diskurs über den verantwortungsvollen Einsatz von KI ist eine der zentralen Aufgaben des Kulturbereichs im 21. Jahrhundert.

Ray Kurzweil, Futurist und Director of Research bei Google, prognostizierte 1999 in seinem Buch »Spiritual Machines«, im 21. Jahrhundert würden wir nicht 100 Jahre Fortschritt erleben, sondern eher 20.000 Jahre. Und genauso fühlt sich die derzeitige Geschwindigkeit in der Entwicklung künstlicher Intelligenz auch an. Seit Beginn des intelligent.museum-Projekts erleben wir eine exponentielle Wachstumskurve bei der Entwicklung von KI und eine immer stärkere Alltagspräsenz dieser Technologie. KI-Systeme übernehmen Aufgaben in der Medizin, der Industrie und zunehmend auch im kulturellen Sektor. Diese Entwicklung stellt uns als Zivilgesellschaft vor die Herausforderung, möglichst zeitnah neue gemeinsame Verabredungen über eine Welt mit schwacher – und vielleicht irgendwann auch starker – KI treffen zu müssen, um nicht dem privatwirtschaftlichen Sektor alleine die Entscheidungen über einen verantwortungsvollen Einsatz von Künstlicher Intelligenz zu überlassen.

Aus der Perspektive eines technologisch fortschrittlichen Museumsbetriebes hat Künstliche Intelligenz das Potenzial, kulturelle Angebote für alle zugänglicher zu machen: Übersetzungen von Museumstexten in jede Sprache in Echtzeit; Sprachassistenzsysteme, Avatar-Gebärdensprachgenerierung oder Audiodeskription für Barrierefreiheit; Sprachanpassungen für verschiedene Zielgruppen wie beispielsweise Kinder oder Wissenschaftler:innen; Zugänglichmachung von verschiedenen Perspektiven auf ein Werk, das sich mit einem herkömmlichen Werktext nicht abbilden lässt – die Möglichkeiten, die das Projekt intelligent.museum begonnen hat auszuloten, versprechen ein neues Zeitalter für Museen als Dritte Orte, die für alle gemacht sind und von allen mit immer weniger Hürden besucht werden können.

## Balance zwischen maschinellen und menschlichen Entscheidungen

Mit dem wachsenden Einfluss von KI im Museum entstehen allerdings auch Fragen zu Verantwortung und Transparenz beim Einsatz von KI, beispielsweise bei der Kuratierung von Inhalten. Wer entscheidet, welche Daten und Narrative betont werden? Die Balance zwischen maschinellen und menschlichen Entscheidungen werden wir

gesellschaftlich diskutieren müssen. Es braucht neue Systeme des Vertrauens für medial vermittelte Inhalte: Ist dieser Text von einem Menschen geschrieben, steht hier ein Bewusstsein hinter den Aussagen? Ist die Person, mit der ich chatte, ein Bot? Und dieses Bild: Ist es eine Abbildung von etwas, das es wirklich gibt, oder ein generiertes Hirngespinnst? Politisch eingesetzte KI kann Wahrheiten untergraben und hat als Werkzeug der Propaganda das Potenzial, eine Gesellschaft zu destabilisieren – hier müssen wir mit Bildung und Regelungen dafür sorgen, dass uns unser Koordinatensystem für Wahrheit nicht abhanden kommt.

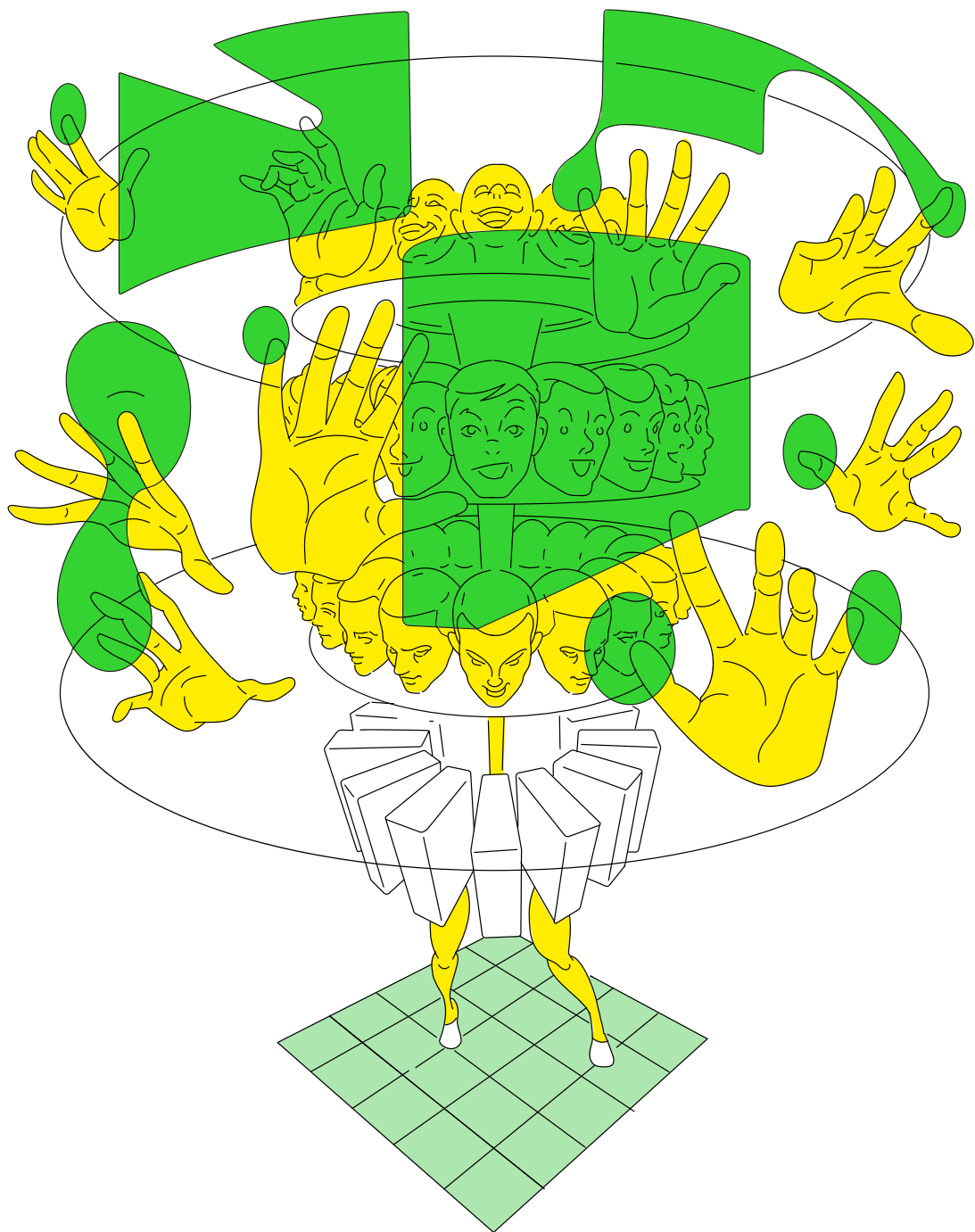
Im Museum treffen traditionell Kurator:innen Entscheidungen darüber, welche Kunstwerke und Exponate präsentiert werden. Mit dem Einsatz von KI können Algo-

**»Dass KI dem Gemeinwohl dienen kann, ist unumstritten.«**

rithmen diese Entscheidungen beeinflussen, indem sie Daten über Besucherpräferenzen analysieren und Vorschläge machen, welche Exponate möglicherweise beliebter oder relevanter sein könnten. Wenn KI eine Rolle bei der Auswahl von Inhalten spielt, muss klar sein, wie diese Systeme funktionieren und auf welchen Daten ihre Entscheidungen basieren. Museen müssen zudem die Verantwortung für die Entscheidungen der KI tragen, um sicherzustellen, dass die Auswahl von Inhalten ethisch und im Einklang mit den institutionellen Zielen erfolgt, denn eine KI lernt aus Daten, die bestehende Vorurteile oder historische Unwuchten möglicherweise perpetuieren oder verstärken können. Dabei müssen wir auch immer im Blick behalten, dass derart personalisierte Besucher:innererlebnisse dazu beitragen können, Filterblasen zu verstärken und die Aufgabe von Museen, neue Perspektiven zu eröffnen, gegebenenfalls unterminiert.

## Museen als Datenzentren und Think Tanks

Mit richtig gesteuerter KI könnten Museen jedoch auch zu interaktiven Plattformen werden, die in Echtzeit auf die Fragen von Besucher:innen reagieren. KI-Systeme könnten Vorschläge für vertiefende Informationen machen oder automatisch Verbindungen zu anderen Ausstellungsstücken oder Wissensbereichen herstellen. Auf diese Weise könnten Museen zu lebendigen Wissenssystemen werden, die ständig im Dialog mit ihren Besucher:innen stehen und aktiv zur Wissensproduktion beitragen. Als aktive Zentren könnten Museen in Zukunft nicht nur Orte der kulturellen Reflexion und der Wissensvermittlung sein, sondern auch als Datenzentren und Think Tanks



fungieren, die aktiv zur Lösung gesellschaftlicher Herausforderungen beitragen – ganz im Sinne von Arte Útil, der nützlichen Kunst, die ihre Aufgabe als zentraler Player der Zivilgesellschaft sieht. Mit KI hätten Museen die Möglichkeit, Trends und Entwicklungen frühzeitig zu erkennen, gesellschaftliche Debatten zu begleiten und als interaktive Plattformen für den Austausch zwischen Expert:innen, Forscher:innen und der breiten Öffentlichkeit zu dienen.

Wir sind in der Lage, die gesellschaftlichen Verabredungen über den Einsatz von KI mitzugestalten und uns Fragen wie die folgenden zu stellen: Welchen Stellenwert und welche Aufgaben soll Künstliche Intelligenz im Kulturbetrieb in Zukunft spielen? Wie erhalten wir das gemeinschaftliche Erleben von Kunst und Kultur und schaffen zugleich mittels Technologie Zugänge, um unsere Institutionen weiter in die Mitte der Zivilgesellschaft zu rücken? Dass KI dem Gemeinwohl dienen kann, ist unumstritten. Wir müssen uns nur darauf verständigen, wie genau wir diesen Einsatz gesellschaftlich gewinnbringend verankern wollen. Diesen breiten öffentlichen Diskurs herzustellen ist unter anderem Aufgabe der Kultur und wird eine der wichtigsten Aufgaben des 21. Jahrhunderts sein, denn auch wenn wir in den kommenden 75 Jahren vielleicht 20.000 Jahre Fortschritt erleben werden, wie Kurzweil es sich vorstellt – wir Menschen bleiben dieselben, und wir bestimmen, in welcher Welt wir miteinander leben wollen.

## Fünf Fragen an Tina Lorenz:

---

Über welche Skills, welche spezifische Ausbildung sollte derjenige, der über den Einsatz von KI in seinem beruflichen Kontext entscheidet, etwa sogenannte Digital Manager, Ihrer Meinung nach verfügen – reicht hier technologische Kompetenz?

Bei der momentanen Geschwindigkeit der Entwicklung ist technologische Kompetenz sicherlich von Vorteil – derzeit muss man sich ja permanent up-to-date halten, was grad neu und aktuell möglich ist. Auf der anderen Seite brauchen Leute, die KI-Lösungen in ihren Institutionen implementieren wollen, in Ermangelung umfassender gesetzlicher Einsatzregelungen einen ganz starken eigenen ethischen Kompass oder institutionelle Regeln für KI: Interessieren wir uns beispielsweise für ökologische Nachhaltigkeit, wählen wir keine großen Modelle, deren Strom- und Wasserverbrauch wir nicht kontrollieren können. Interessieren wir uns für soziale Nachhaltigkeit, wählen wir Open-Source-Modelle und Modelle, deren langfristige Funktionalität, Archivierung

und Betrieb wir durch lokalen Betrieb sicherstellen können. Wenn wir mit internen Dokumenten nachtrainieren wollen, brauchen wir eine Lösung, die unsere Daten weder an amerikanische Server überträgt, noch aus unseren Daten ausserhalb unserer Kontrolle weitere Trainingsätze herstellt. Ein breites Wissen über die aktuelle Gesetzgebung und Richtlinien auf nationaler und EU-Ebene sowie operatives Wissen über Datenschutz und interne Prozesse runden die Voraussetzungen ab. Und weil sowas derzeit im Kulturbereich nicht ausgebildet wird, tun wir alle das Beste, was wir können, bilden unsere Leute weiter und versuchen keine KI-Schnellschüsse, sondern einen gut überlegten, schlaun und reflektierten Einsatz von KI in unseren Institutionen. Was braucht es an Mitteln, Strukturen, Projekten oder Mitarbeiter:innen, um »gewöhnliche« Museen zu Datenzentren und Think Tanks werden zu lassen?

Generell ist meine Empfehlung immer, weg von der Projekteritis und hin zu festen Strukturen zu kommen. Das ist allerdings eher eine Empfehlung an die Politik, weil Institutionen nun mal nur die Mittel und Stellen haben, die ihnen zugestanden werden. Um Wissen und Fähigkeiten um neue Technologien langfristig in Institutionen zu verankern, helfen nur feste Stellen in genau diesem Schnittstellenbereich, die auch fest in alle institutioneigenen Prozesse eingebunden werden müssen. An Agenturen weitergereichte Einzelprojekte oder die Überfrachtung der einen IT-Stelle, die Institutionen in der Regel vielleicht noch haben, führt nicht zu nachhaltigem Wissensspeicher und kann nicht dazu beitragen, dass die Institution an sich im technologischen Bereich lernend und sich weiterentwickelnd wird.

---

Können Sie mir Beispiele für den inspirierenden und/oder zukunftsweisenden Einsatz von KI in einer Kulturinstitution nennen, die Ihnen in den vergangenen Jahren untergekommen sind?

Ich mochte Kay Voges' Inszenierung von Sibylle Bergs »RCE« am Berliner Ensemble letztes Jahr, das ohne Max Schweders Einsatz von StreamDiffusion nicht eine so eindrucksvolle Bühnenshow gewesen wäre. Neulich hat

mir jemand ein Video geschickt von einem Museumsbesuch, bei dem er einen QR-Code auf seiner Eintrittskarte benutzt hat, um in den digitalen Werkschildern seine Sprache einzustellen – das ist quasi eine Parallelentwicklung zu unseren digitalen Werkschildern, die mir sehr gefallen hat.

---

Welche Herausforderungen erschweren derzeit den verantwortlichen Einsatz der KI am meisten?

Die schnelle technologische Entwicklung derzeit (Stand 2024), das wenig vorhandene Wissen in den Institutionen über das Angebot an verschiedenen KI-Modellen und deren Fähigkeiten, die teilweise vorherrschende Schnellschuß-Mentalität, KI »irgendwie« einsetzen zu wollen, ohne vorher zu analysieren in welchem Bereich generative KI eingesetzt werden soll und bei welchem Problem sie helfen soll.

---

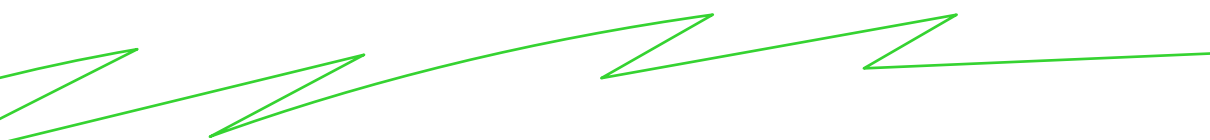
Künstliche Intelligenz wird oft als Werkzeug betrachtet, das Arbeitsprozesse in Kulturinstitutionen erleichtert oder sogar kreativ unterstützen kann. Glauben Sie, dass KI irgendwann in der Lage sein wird, autonome künstlerische Entscheidungen zu treffen, die mit der menschlichen Schöpfungskraft vergleichbar sind? Wo sehen Sie die Grenze zwischen menschlicher und maschineller Kreativität?

Vielleicht brauchen wir noch einen kurzen Definitionsabgleich, bevor wir über das Thema Kreativität reden: Wir befinden uns im Zeitalter sogenannter »schwacher KI«. Das heißt, wir haben KI-Modelle, die auf einen spezifischen Einsatzzweck trainiert sind, beispielsweise die Erstellung von Bildern. Das bedeutet zum einen, dass KI ein Weltverständnis fehlt – man kann sich das vorstellen wie Platons Höhlengleichnis: während wir in unserem Leben genügend Pferde gesehen haben, um zu wissen, das die vier Beine haben, ist eine bildgenerierende KI, die ausschliesslich Bilder von Pferden kennt und keine Vorstellung von dem dahinterliegenden Konzept »Pferd« hat, massgeblich über die Beinanzahl bei

Pferden verwirrt und generiert sie bis heute sehr gerne mit fünf oder mehr Beinen. Könnte ja sein, oder? Sehr viel Fell und unten viele Beine – wer in einer Höhle sitzt und nur die Schattenbilder kennt, kann sich da schon mal erzählen. Solange dieses generelle Verständnis von Welt bei KI fehlt, sprechen wir über ein reines Werkzeug, denn auf der anderen Seite kann schwache KI nichts aus einem eigenen Bewusstsein heraus tun, ohne von uns gepromptet, also zum Erstellen aufgefordert zu werden. KI-generierte kreative Ergebnisse entstehen ausschließlich in Zusammenarbeit und Kollaboration mit uns, den Menschen. Von daher ist die KI-Kreativität immer verbunden mit unserer eigenen und derzeit nicht eigenständig.

---

Vielen Dank für das Gespräch!



---

Tina Lorenz ist Gründungsmitglied der Hackspaces metalab Wien und Binary Kitchen Regensburg. Von 2020 bis 2023 gründete und leitete Tina Lorenz, die Theaterwissenschaft studierte, die Sparte Digitaltheater am Staatstheater Augsburg. Seit Januar 2024 leitet sie das ZKM Hertzlab, die Abteilung für künstlerische Forschung & Entwicklung, am ZKM | Karlsruhe. Dieser Artikel entstand im September 2024 in Kooperation zwischen ihr und maschineller Intelligenz.

---

# Kleines KI-Glossar

## Algorithmen

Algorithmen sind ein wesentlicher Bestandteil von KI-Systemen und quasi das Werkzeug, das von KI verwendet wird, um Informationen zu verarbeiten und Schlussfolgerungen zu ziehen. Im Grunde genommen ist ein Algorithmus eine präzise, schrittweise Anleitung oder Abfolge von Operationen, die darauf abzielt, eine bestimmte Aufgabe oder ein bestimmtes Problem zu lösen. Es ist eine systematische Methode zur Verarbeitung von Eingabedaten, um durch vordefinierte Schritte zu einer gewünschten Ausgabe zu gelangen.

## Bias

Bias (»Voreingenommenheit«) in Künstlicher Intelligenz entsteht durch ungleichmäßig repräsentierte oder fehlerhafte Datensätze, die Vorurteile und Diskriminierung gegenüber bestimmten Gruppen oder Merkmalen verstärken können. Biases kann zu ungerechten Entscheidungen führen und bestehende gesellschaftliche Ungleichheiten verstärken. Um diese Problematik anzugehen, ist es wichtig, Biases in den Datensätzen zu erkennen, zu quantifizieren und zu mindern, um faire und ethisch vertretbare KI-Systeme zu entwickeln.

## ChatGPT

ChatGPT wurde erstmals im November 2022 von OpenAI veröffentlicht. Es ist ein KI-Modell, das natürliche Sprache versteht und darauf reagiert. Es basiert auf der GPT-Architektur (Generative Pre-trained Transformer) und wurde speziell für den Dialog mit Nutzer:innen trainiert. Es kann Fragen beantworten, Texte generieren und bei vielfältigen Aufgaben unterstützen. Seine Stärke liegt in der Verarbeitung von großen Textmengen und der Erzeugung kontextuell passender Antworten in Echtzeit.

## Deep Learning

Deep Learning ist ein spezifischer Bereich des Maschinellen Lernens, der auf künstlichen neuronalen Netzwerken basiert, die mehrere Schichten oder Ebenen (Deep Neural Networks) haben. Diese Netzwerke werden entwickelt, um automatisch Muster und Merkmale aus großen Mengen von Daten zu lernen, ohne dass eine spezifische Programmierung erforderlich ist. Deep Learning hat breite



Anwendungen, darunter Bild- und Spracherkennung, natürliche Sprachverarbeitung und maschinelles Übersetzen. Der Erfolg von Deep Learning beruht auf der Fähigkeit, komplexe Hierarchien von abstrakten Merkmalen zu erfassen, was zu leistungsstarken Lösungen in verschiedenen Bereichen der Künstlichen Intelligenz führt.

## **Generative KI-Modelle**

Generative KI-Modelle sind Algorithmen, die darauf ausgelegt sind, neue, oft komplexe Daten zu erstellen, die in gewisser Weise den Mustern und Strukturen vorhandener Daten ähneln. Diese Modelle können in verschiedenen Kontexten eingesetzt werden, von der Generierung von Texten über Bilder bis hin zu Musik. Ein Beispiel für Generative KI sind Generative Adversarial Networks (GANs), bei denen zwei Netzwerke, ein Generator und ein Diskriminator, in einem Wettbewerb miteinander stehen, um realistische Daten zu erzeugen und zu unterscheiden. Generative KI-Modelle werden in kreativen Anwendungen wie der Erstellung von Bildern, der Synthese von menschenähnlichen Avataren oder der Textgenerierung eingesetzt.

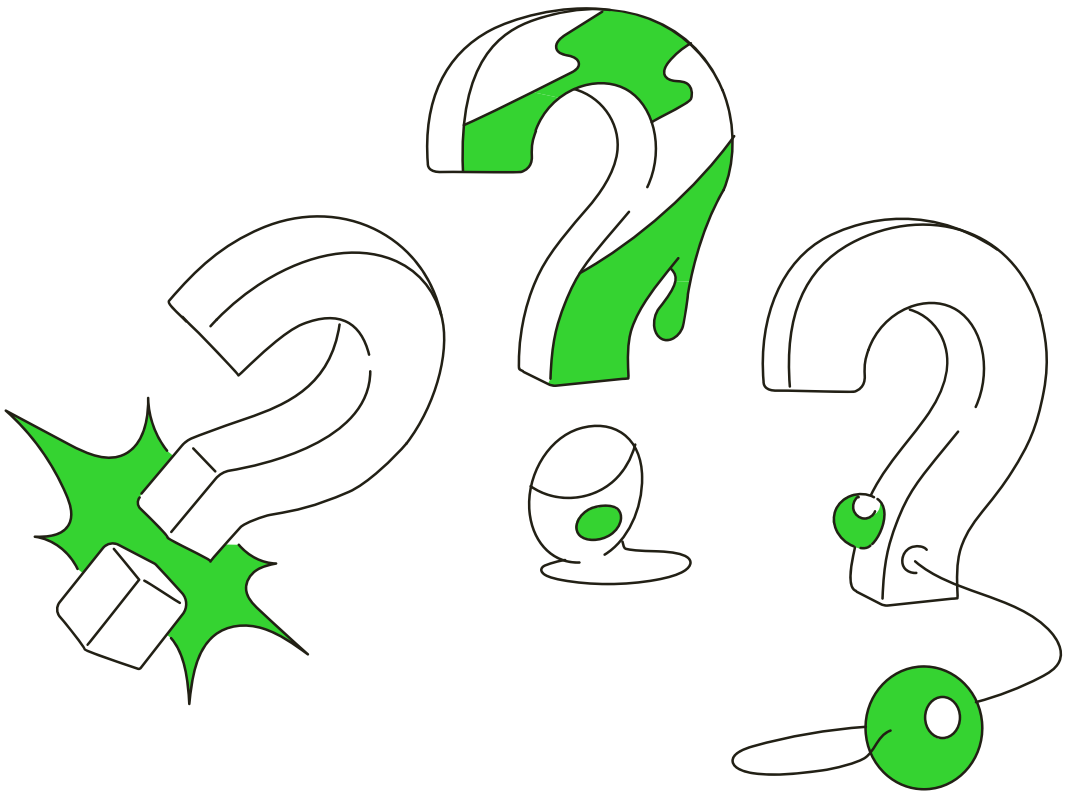
## **Künstliche Intelligenz**

Künstliche Intelligenz (KI) ist ein Teilgebiet der Informatik und bezeichnet hochentwickelte Softwaresysteme, die lernfähig bzw. trainierbar sind und, dem menschlichen Verstand ähnlich, kognitive Aufgaben ausführen können. KI nutzt statische bzw. dynamische Daten und erkennt selbstständig (d.h. auf Basis von → »machine learning«) Korrelationen oder Muster in den Datensätzen. Zu den Anwendungsfeldern gehören z.B. Bild-, Sprach- und Texterkennung bzw. -generierung sowie Robotik.

## **Machine Learning**

Machine Learning (ML) ist ein Teilbereich der Künstlichen Intelligenz, der es Computern ermöglicht, aus Daten zu lernen, ohne explizit programmiert zu werden. Es basiert auf Algorithmen und Modellen, die Muster und Strukturen in den Daten erkennen und nutzen, um Vorhersagen oder Entscheidungen zu treffen. Durch die Anpassung an neue Daten verbessern sich diese Modelle kontinuierlich. Machine Learning findet Anwendung in verschiedenen Bereichen wie Bilderkennung, Sprachverarbeitung, und Datenanalyse.

Dieses Glossar ist Teil der Leitlinien für den Einsatz von KI im Landesmuseum Württemberg und freigegeben unter der Creative Commons-Lizenz CC0.



KI ist gekommen, um zu bleiben.

Die Fragen, die wir uns stellen müssen, lauten also nicht:

~~Warum KI?~~

oder

~~Wird KI auch meinen  
Job als Künstler:in/  
Kurator:in/Kulturpolitiker:in  
beeinflussen?~~

Sondern vielmehr:

Wie kann KI meinen  
kuratorischen Prozess  
sinnvoll ergänzen/  
effektiver gestalten/  
erweitern?

Welche aktuellen Trends  
im Bereich KI und  
Medienkunst können mir  
bei der Vermittlung meiner  
kuratorischen Idee helfen?

aus der Sicht von Kuratorin:innen – oder:

Wie kann ich KI in meinen  
kreativen Prozessen  
einsetzen?

Welche Wechselwirkungen  
ergeben sich daraus?

Und in welcher Form  
können beide Parteien  
davon profitieren?

Wie kann ich als Künstler:in  
die ethischen und sozialen  
Auswirkungen von KI sichtbar  
machen?

aus der Sicht von Künstler:innen – oder:

Wie können  
Kultureinrichtungen  
mithilfe von KI  
zugänglicher für  
Besucher:innen werden?

Welche Rolle sollten  
Kultureinrichtungen bei der  
gesellschaftlichen Reflexion  
neuer Technologien spielen?

aus Sicht von Museen – oder:

Wie passen wir vor dem  
Hintergrund von KI  
das Urheberrecht von  
Künstler:innen an?

Wie kann KI helfen,  
kolonialistische/rassistische/  
sexistische Denkmuster zu  
durchbrechen?

aus der Sicht von Kulturpolitiker:innen – oder:

Wie kann KI so  
angepasst werden,  
dass sie zur Schaffung  
diskriminierungsfreier  
Räume beiträgt?

Wie kann KI, die oft mit  
»westlichen«/historischen  
Daten trainiert wird, einer  
vielfältigen/multipolaren  
Welt gerecht werden?

aus der Sicht von Entwickler:innen.

Diese und viele weitere Fragen haben wir im  
Rahmen des Projekts intelligent.museum  
Künstler:innen, Kurator:innen, Entwickler:innen  
und Kulturschaffenden gestellt.

Herausgekommen ist die Online-Gesprächs-  
reihe »Taming AI« zum komplexen Verhältnis  
von Kunst und KI.

# Taming AI – Gesprächsreihe zu Kunst und KI

Die Themen der fünf Panels lauten:  
»Coding AI«, »Curating AI«, Queering AI«,  
»Decolonizing AI« und »Rewiring AI«.



▲  
[zkm.de/taming-ai](https://zkm.de/taming-ai)





# Impressum

In Kooperation mit dem Deutschen Museum Nürnberg. Gefördert im Programm Kultur Digital der Kulturstiftung des Bundes. Gefördert von der Beauftragten der Bundesregierung für Kultur und Medien.



Die Beauftragte der Bundesregierung  
für Kultur und Medien

Herausgegeben von: **ZKM | Zentrum für Kunst und Medien Karlsruhe**

Projektmitarbeitende ZKM | Karlsruhe: **Yannick Hofmann** (2020–22), **Ralf Eger** (2020–24), **Paul Bethge** (2020–23), **Cecilia Preiß** (2022–23), **Dan Wilcox** (2021–24)

Projektmitarbeitende Deutsches Museum Nürnberg: **Andreas Gundelwein** (2020–22), **Jana Grasser** (2020–23), **Yannick Hofmann** (2022–23), **Birte Hauser** (2023)

## Publikation

Idee und Konzept: **Nicolas Flessa**

Redaktion: **Nicolas Flessa**

Projektleitung: **Sabine Jäger**

Illustrationen: **Benedikt Rugar**

Grafik Design: **studio +fronczek (Sascha Fronczek + Jana Renger)**

Texte und Illustrationen: **CC BY-NC-ND 4.0 creativecommons.org**

Fotos: © **ZKM | Karlsruhe** sowie die genannten Fotograf:innen

© **2024 ZKM | Zentrum für Kunst und Medien Karlsruhe**

**ISBN 978-3-928201-67-4**

**ZKM | Zentrum für Kunst und Medien Karlsruhe**

Lorenzstr. 19, DE-76135 Karlsruhe

info@zkm.de / www.zkm.de

**Alistair Hudson**, wissenschaftlich-künstlerischer Vorstand

**Helga Huskamp**, geschäftsführende Vorständin

Ein Projekt  
des



Stifter  
des ZKM



Premiumpartner  
des ZKM



Druckpartner



intelligent.  
museum



intelligent.  
museum





intelligent.  
museum