



**Vom Geistigen in der Kunst zum Geist in der Maschine:  
Utopie, Aufbruch und Ernüchterung im Spiegel zweier  
Epochenwenden**

Michael Roland

Erstellt mit Unterstützung von Google Gemini Pro, 29.07.2025

## Teil I: Die Geistige Revolution der Avantgarde vor 1914

### 1.1. Das Versprechen einer neuen Welt: Die spirituelle Krise des Fin de Siècle

An der Wende zum 20. Jahrhundert befand sich die westliche Welt in einem Zustand tiefgreifender Desorientierung. Die rasanten Umwälzungen durch Industrialisierung, Urbanisierung und einen als übermächtig empfundenen Materialismus hatten ein spirituelles Vakuum hinterlassen.<sup>1</sup> In dieser Atmosphäre des geistigen Umbruchs, die von vielen Zeitgenossen als Epoche der Krise, aber auch des Aufbruchs verstanden wurde, entstanden vielfältige „neureligiöse Orientierungsversuche“.<sup>1</sup> Die traditionellen kirchlichen Institutionen verloren an Bindungskraft, und die Suche nach neuen Sinnstiftungsangeboten wurde zu einem prägenden Merkmal der Zeit.<sup>4</sup>

In diesem Klima avancierte die Kunst für viele Intellektuelle und Künstler zu einem „Religionssurrogat“, einem Ersatz für die traditionelle Religion.<sup>1</sup> Die Sehnsucht nach einer „ästhetischen Wiederverzauberung der Welt“ wurde zur treibenden Kraft einer ganzen Generation, die sich danach sehnte, im Chaos der Moderne den „Zusammenhang der Dinge“ wiederzufinden.<sup>1</sup> Der nietzscheanische Ausruf „Gott ist tot“ hatte den Weg geebnet, Religion als ein anti- und außerkirchliches Konstrukt zu denken, das nicht mehr der Kirche allein gehörte, sondern ebenso der Kunst.<sup>1</sup> Künstler stilisierten sich selbst zu Propheten und Erlösern, die durch ihre Werke eine kulturelle Renaissance einleiten wollten.<sup>1</sup>

Diese Entwicklung lässt sich als eine Art Gegenbewegung zur Aufklärung interpretieren. Die Künstler und Denker der Avantgarde reagierten auf die als negativ empfundenen Konsequenzen eines übersteigerten Rationalismus und einer entzauberten, rein materiellen Weltsicht. Ihre Hinwendung zur Spiritualität, zum „Inneren“ und zum „Primitiven“ war eine bewusste Absage an das positivistische Weltbild des 19. Jahrhunderts.<sup>4</sup> Sie versuchten, der Intuition, dem Gefühl und dem Geistigen wieder zu ihrem Recht als gültige Formen der Erkenntnis zu verhelfen. Diese philosophische Rebellion gegen die Grundpfeiler des vorangegangenen Jahrhunderts

bildete den Nährboden für den utopischen Glauben, dass eine neue, vergeistigte Kunst die von ihrem eigenen Fortschritt krank gewordene Welt heilen könne.

## **1.2. Der Blaue Reiter: Kunst als Weg zur spirituellen Erneuerung**

Inmitten dieser geistigen Gärung formierte sich in München eine der bedeutendsten Bewegungen der Avantgarde, die diesen Glauben an eine spirituelle Erneuerung durch die Kunst wie keine andere verkörperte: der Blaue Reiter.

### **1.2.1. Gründung und Manifest**

Der Blaue Reiter war keine Künstlergruppe im herkömmlichen Sinne mit festen Statuten, sondern ein „lockeres Beziehungsnetz“ von Künstlern, die durch den gemeinsamen Glauben an eine „geistige“ Dimension der Kunst verbunden waren.<sup>7</sup> Ihr zentrales Manifest war kein programmatischer Text, sondern ein Buch: der 1912 von Wassily Kandinsky und Franz Marc herausgegebene

*Almanach Der Blaue Reiter*.<sup>6</sup> Dieses Werk war revolutionär in seinem anti-akademischen und kosmopolitischen Ansatz. Es proklamierte die „Gleichberechtigung der Kunstformen“, indem es bewusst Werke der europäischen Avantgarde neben Kinderzeichnungen, deutscher Volkskunst und außereuropäischer Kunst aus Afrika und Asien stellte.<sup>6</sup> Diese Gegenüberstellung war eine strategische Entscheidung, um die starren Hierarchien der etablierten Kunstwelt zu durchbrechen und eine universelle, spirituelle Bildsprache zu finden, die über nationale und kulturelle Grenzen hinausging.<sup>9</sup>

### **1.2.2. Wassily Kandinsky und „Über das Geistige in der Kunst“**

Die theoretische Grundlage für die Bestrebungen des Blauen Reiters lieferte Wassily Kandinsky bereits 1911 mit seiner Schrift *Über das Geistige in der Kunst*.<sup>2</sup> Dieses Werk wurde zu einem der wirkmächtigsten Texte der Moderne.<sup>10</sup> Kandinsky argumentierte,

dass wahre Kunst nicht die äußere, materielle Welt abbilden, sondern aus einer „inneren Notwendigkeit“ heraus entstehen müsse.<sup>2</sup> Diese innere Notwendigkeit ist die Kraft, die den Künstler dazu zwingt, seine seelische Verfassung, seine inneren Klänge, auszudrücken.

Ein zentrales Element seiner Theorie ist die psychologische Wirkung von Farbe und Form. Farben, so Kandinsky, wirken direkt auf die menschliche Seele und erzeugen eine „Seelenvibration“.<sup>14</sup> Er entwickelte eine detaillierte Farbpsychologie, in der er beispielsweise Blau als die „himmlische“ Farbe beschrieb, die den Menschen in das Unendliche ruft und die Sehnsucht nach dem Übersinnlichen weckt, während Gelb als „typisch irdische“ Farbe eine aggressive, nach außen drängende Energie besitzt.<sup>7</sup> Der Künstler wird so zum Dirigenten, der auf der Klaviatur der Farben spielt, um die Seele des Betrachters gezielt zum Schwingen zu bringen.<sup>14</sup> In dieser Vision erhält der Künstler eine prophetische Rolle: Er ist ein Seher, der, oft von seiner Zeit unverstanden und verspottet, die schwere „Karre der Menschheit“ unaufhaltsam aufwärts in eine geistigere Zukunft zieht.<sup>2</sup>

### **1.2.3. Franz Marc und die Beseelung der Natur**

Während Kandinsky den Weg zur Spiritualität über die reine Abstraktion suchte, fand sein Freund Franz Marc sie in der Beseelung der Natur. Marcs pantheistische Weltansicht strebte danach, die Welt nicht aus menschlicher Perspektive, sondern durch die Augen der Tiere zu sehen, um so zum reinen, unschuldigen Wesen der Schöpfung vorzudringen.<sup>17</sup> Auch er entwickelte eine systematische Farbensymbolik, um diese geistige Essenz sichtbar zu machen. In einem Brief an August Macke legte er seine Farbphilosophie dar: Blau steht für das „männliche Prinzip, herb und geistig“, Gelb für das „weibliche Prinzip, sanft, heiter und sinnlich“, während Rot „die Materie, brutal und schwer“ symbolisiert, die von den beiden anderen Farben überwunden werden muss.<sup>18</sup>

Seine berühmten Tierbilder, wie „Die grossen blauen Pferde“ oder „Die gelbe Kuh“, sind daher keine naturalistischen Abbildungen.<sup>9</sup> Sie sind vielmehr Ikonen einer vergeistigten, reinen und harmonischen Welt. Das Blau der Pferde ist nicht die Farbe ihres Fells, sondern das Symbol ihrer geistigen, unberührten Natur – ein leuchtender Gegenentwurf zur als korrupt und materialistisch empfundenen Welt der Menschen.<sup>18</sup>

### **1.3. Der Schock der Moderne: Der Erste Weltkrieg und der Zusammenbruch der Utopie**

Die utopische Hoffnung der expressionistischen Avantgarde, durch Kunst eine neue, geistige Epoche einzuläuten, fand mit dem Ausbruch des Ersten Weltkriegs im August 1914 ein jähes und brutales Ende. Paradoxerweise begrüßten viele Künstler, darunter auch Franz Marc und August Macke, den Krieg zunächst als eine Art reinigendes Gewitter, eine apokalyptische Kraft, die die alte, verhasste bürgerliche Welt hinwegfegen und den Weg für ihre neue Welt freimachen würde.<sup>20</sup>

Diese Hoffnung wurde jedoch in den Schützengräben Flanderns und Frankreichs zerschmettert. Die Realität des industrialisierten Massensterbens, des Gaskriegs und der Materialschlachten hatte nichts mit der ersehnten spirituellen Erneuerung zu tun.<sup>22</sup> Die Technik, die im 19. Jahrhundert noch als Garant des Fortschritts gefeiert wurde, offenbarte sich nun als eine „globale Mordmaschinerie“.<sup>25</sup> Die Katastrophe löste bei den überlebenden Künstlern eine tiefe Desillusionierung und Traumatisierung aus.<sup>22</sup>

Der Tod von Franz Marc (gefallen 1916 bei Verdun) und August Macke (gefallen 1914 in der Champagne) war mehr als ein persönlicher Verlust; er symbolisierte die Enthauptung der Bewegung.<sup>7</sup> Ihre Vision einer durch Kunst geheilten Welt starb mit ihnen im Schlamm der Schlachtfelder. Kandinsky, der nach Russland zurückkehren musste, weigerte sich nach dem Krieg, den

*Almanach* neu aufzulegen, mit der Begründung: „Der Blaue Reiter – das waren zwei: Franz Marc und ich. Mein Freund ist tot, und allein möchte ich es nicht unternehmen“.<sup>7</sup> Die Utopie war zerbrochen.

### **1.4. Künstlerische Antworten auf die Katastrophe: Dadaismus und Neue Sachlichkeit**

Der Zusammenbruch der Vorkriegsutopie führte zu einer tiefen Spaltung in der künstlerischen Reaktion auf die Katastrophe. An die Stelle des gemeinsamen spirituellen Aufbruchs traten zwei gegensätzliche, posttraumatische Ausdrucksformen, die die Desillusionierung der Nachkriegszeit auf radikal

unterschiedliche Weise verarbeiteten. Diese Entwicklung lässt sich als dialektischer Prozess verstehen: Die *These* des spirituellen Utopismus der Vorkriegszeit wurde von der *Antithese* des materiellen Schreckens des Krieges vernichtet. Das Ergebnis war keine einheitliche neue Vision, sondern eine gespaltene *Synthese* aus zwei fundamental verschiedenen Bewältigungsstrategien: der manischen Rebellion des Dadaismus und der depressiven Resignation der Neuen Sachlichkeit.

#### **1.4.1. Dadaismus: Der Protest des Absurden**

Der Dadaismus entstand 1916 im neutralen Zürich als direkte Reaktion auf die als absurd empfundene Sinnlosigkeit des Krieges.<sup>26</sup> Gegründet von Kriegsflüchtlingen im Cabaret Voltaire, war die Bewegung ein radikaler Protest gegen den „Blutozean“ und die bürgerliche Kultur, deren Werte und deren Glaube an Vernunft und Fortschritt in den Augen der Dadaisten direkt in die Katastrophe geführt hatten.<sup>29</sup>

Die Strategie der Dadaisten war es, den Wahnsinn der Welt mit einem eigenen, künstlerischen Wahnsinn zu beantworten. Sie propagierten die „Anti-Kunst“ und setzten auf Zufall, Nonsense und Provokation, um die traditionellen Vorstellungen von Kunst und Ästhetik zu zerschmettern.<sup>21</sup> Mit Lautgedichten, die auf den Wortsinn verzichteten, Collagen und Fotomontagen aus den Abfällen der Zivilisation und den sogenannten „Ready-mades“ – Alltagsgegenständen wie Marcel Duchamps berühmtem Urinal „Fountain“, das zur Kunst erklärt wurde – griffen sie die Grundfesten des Kunstbetriebs und der bürgerlichen Ordnung an.<sup>26</sup> Ihr Ziel war es, die verlogene Moral und die heuchlerischen Werte einer Gesellschaft zu demaskieren, die das größte Gemetzel der Geschichte zu verantworten hatte.<sup>21</sup> Dada war der Versuch, die Sinnlosigkeit mit Sinnlosigkeit zu bekämpfen.

#### **1.4.2. Neue Sachlichkeit: Die Nüchterne Chronik der Ernüchterung**

Die andere große Strömung der Nachkriegszeit, die Neue Sachlichkeit, wählte den entgegengesetzten Weg. Statt der Flucht ins Chaos reagierte sie mit einer kalten, nüchternen und oft zynischen Hinwendung zur Realität.<sup>35</sup> In bewusster Abgrenzung zum gefühlsbetonten Pathos des Vorkriegs-Expressionismus pflegten ihre Vertreter

einen präzisen, distanzierten und fast dokumentarischen Stil.<sup>35</sup>

Die Kunst der Neuen Sachlichkeit wurde zum ungeschönten Spiegel der Weimarer Republik, einer Gesellschaft, die von den Traumata des Krieges und den sozialen Verwerfungen der Nachkriegszeit gezeichnet war. Die Künstler porträtierten Kriegskrüppel, Prostituierte, zynische Kriegsgewinnler und den entfremdeten Großstadtmenschen in einer erstarrten, unterkühlten Atmosphäre.<sup>38</sup> Das ultimative künstlerische Statement dieser Bewegung und der endgültige Gegenentwurf zur spirituellen Utopie des Blauen Reiters ist Otto Dix' Triptychon „Der Krieg“ (1929–1932). In der Form eines klassischen Altarbildes zeigt Dix nicht die Verklärung des Leidens, sondern die ungeschminkte, grausame Realität des Grabenkriegs: zerfetzte Leiber, verwesende Körper und eine apokalyptische Landschaft der Zerstörung. Es ist die Darstellung einer vollkommen entgeistigten, von jeder Hoffnung verlassenen Welt.<sup>43</sup>

Merkmal	Expressionismus (Der Blaue Reiter)	Dadaismus	Neue Sachlichkeit
<b>Weltbild</b>	Spirituell, pantheistisch, utopisch; Ablehnung des Materialismus <sup>4</sup>	Nihilistisch, anarchisch, absurd; die Welt ist sinnloses Chaos <sup>21</sup>	Zynisch, desillusioniert, realistisch; Chronik des gesellschaftlichen Verfalls <sup>35</sup>
<b>Rolle der Kunst</b>	Spirituelle Erneuerung der Menschheit; Ausdruck der „inneren Notwendigkeit“ <sup>2</sup>	„Anti-Kunst“; Protest, Provokation, Zerstörung bürgerlicher Werte <sup>30</sup>	Nüchterne Dokumentation, soziale Kritik, ungeschönte Darstellung der Realität <sup>35</sup>
<b>Stilmittel</b>	Abstraktion, leuchtende symbolische Farben, Dynamik, Spiritualisierung der Form <sup>7</sup>	Collage, Fotomontage, Ready-mades, Lautgedichte, Zufall, Ironie <sup>26</sup>	Präzise, kühle, distanzierte Darstellung; statische Kompositionen, gedeckte Farben <sup>35</sup>
<b>Bezug zur Realität</b>	Transzendierung der äußeren Realität zum „Geistigen“ <sup>16</sup>	Radikale Ablehnung und Verhöhnung der Realität <sup>28</sup>	Überzeichnete, aber detailgetreue Abbildung der sozialen Realität

## Teil II: Die Digitale Revolution der Künstlichen Intelligenz, 2010–2022

Ein Jahrhundert nach dem Aufbruch der künstlerischen Avantgarde erlebte die Welt eine weitere technologische Revolution, die ähnlich tiefgreifende Hoffnungen und Utopien hervorbrachte: den Aufstieg der modernen Künstlichen Intelligenz (KI). Der Zeitraum von 2010 bis 2022 markiert eine Phase exponentiellen Fortschritts, in der die KI von einer Nischentechnologie zu einer potenziell weltverändernden Kraft heranwuchs.

### 2.1. Das Versprechen einer neuen Intelligenz: Der Aufbruch ins Zeitalter des Deep Learning

Während um 2010 KI-Anwendungen wie Apples Sprachassistent Siri noch als neuartige, aber begrenzte Prototypen galten, markierte das Jahr 2012 einen Wendepunkt.<sup>47</sup> Beim ImageNet-Wettbewerb demonstrierte ein neuronales Netzwerk namens AlexNet eine bis dahin unerreichte Leistungsfähigkeit in der Bilderkennung und löste damit die „Deep Learning“-Revolution aus.<sup>49</sup> Dieser Durchbruch basierte auf der Verfügbarkeit riesiger Datenmengen und massiv gesteigener Rechenleistung, insbesondere durch den Einsatz von Grafikprozessoren (GPUs).<sup>51</sup>

In den folgenden Jahren kam es zu einer Kaskade von fundamentalen Innovationen, die die Fähigkeiten der KI dramatisch erweiterten:

- **Generative Adversarial Networks (GANs, 2014):** Dieses Konzept, bei dem zwei neuronale Netze gegeneinander antreten – ein „Generator“, der Daten erzeugt, und ein „Diskriminator“, der Fälschungen erkennen muss –, revolutionierte die Erzeugung realistischer Bilder, Videos und anderer Inhalte.<sup>49</sup>
- **Die Transformer-Architektur (2016):** Der entscheidende Durchbruch für das Sprachverständnis gelang Forschern bei Google mit der Veröffentlichung des Papers „Attention Is All You Need“. Die darin vorgestellte Transformer-Architektur überwand die Limitierungen älterer, sequenziell arbeitender Modelle (wie RNNs

und LSTMs). Durch sogenannte „Aufmerksamkeitsmechanismen“ konnten die neuen Modelle ganze Sätze parallel verarbeiten und die kontextuellen Beziehungen zwischen Wörtern weitaus besser erfassen. Dies legte das Fundament für die Entwicklung moderner Großer Sprachmodelle (Large Language Models, LLMs).<sup>52</sup>

Diese technologische Entwicklung kulminierte in der Veröffentlichung immer leistungsfähigerer LLMs wie OpenAIs GPT-Serie. Modelle wie GPT-3 (2020) zeigten erstaunliche Fähigkeiten im Generieren von Texten, im Übersetzen und sogar im Programmieren.<sup>52</sup> Mit der öffentlichen Freigabe von ChatGPT im November 2022 wurde die transformative Kraft der generativen KI schließlich für ein globales Publikum unmittelbar erlebbar und löste einen weltweiten Hype aus.<sup>53</sup>

## **2.2. Die Utopie der KI: Optimismus, Hype und das Versprechen des „AI for Good“**

Parallel zur technologischen Entwicklung entfaltete sich ein Diskurs, der von einem immensen Optimismus und Hype geprägt war. Dieser spiegelte sich in einem explosionsartigen Anstieg der privaten Investitionen in KI wider, die sich allein von 2020 auf 2021 auf rund 93,5 Milliarden US-Dollar mehr als verdoppelten.<sup>51</sup> Die öffentliche Wahrnehmung, angefacht durch medienwirksame Erfolge wie den Sieg von AlphaGo über den weltbesten Go-Spieler im Jahr 2016, war von der Faszination über die „übermenschlichen“ Fähigkeiten der KI geprägt.<sup>47</sup>

In Analogie zur spirituellen Mission des Blauen Reiters entstand die „AI for Good“-Bewegung. Diese verfolgte die utopische Vision, KI zur Lösung der drängendsten Probleme der Menschheit einzusetzen. Initiativen und Organisationen formulierten das Ziel, mithilfe von KI die Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen (SDGs) zu erreichen, die medizinische Diagnostik zu revolutionieren, den Klimawandel zu bekämpfen und humanitäre Hilfe effizienter zu gestalten.<sup>65</sup> Die Erzählung war die einer Technologie, die nicht nur die Produktivität steigern, sondern die Welt grundlegend zum Besseren verändern würde.<sup>61</sup> Die öffentliche Meinung war zwar gemischt, aber tendenziell positiv, insbesondere bei konkreten Anwendungen wie der Krebsdiagnose, auch wenn bereits früh Bedenken hinsichtlich Datenschutz und Autonomieverlust geäußert wurden.<sup>69</sup>

### 2.3. Die aufziehenden Schatten: Ethische Dilemmata und die Dialektik des Fortschritts

Doch wie schon ein Jahrhundert zuvor wuchsen im Schatten der utopischen Versprechen die Bedenken. Mit zunehmender Leistungsfähigkeit und Verbreitung der KI-Systeme traten ihre ethischen Problematiken immer deutlicher zutage. Die Forschung und die öffentliche Debatte begannen sich intensiv mit den Schattenseiten des Fortschritts auseinanderzusetzen:

- **Verzerrung und Diskriminierung (Bias):** Es wurde offensichtlich, dass KI-Systeme, die mit realen Daten aus unserer Gesellschaft trainiert werden, die darin enthaltenen Vorurteile und systematischen Benachteiligungen (etwa in Bezug auf Geschlecht oder Hautfarbe) nicht nur reproduzieren, sondern sogar verstärken können.<sup>72</sup>
- **Intransparenz und Rechenschaftspflicht:** Das „Black-Box“-Problem komplexer Modelle wie Deep Neural Networks rückte in den Fokus. Ihre inneren Entscheidungsprozesse sind für Menschen oft nicht nachvollziehbar, was die Zuweisung von Verantwortung bei Fehlern oder Schäden extrem erschwert.<sup>72</sup>
- **Fehlinformation und Manipulation:** Die Fähigkeit generativer KI, täuschend echte Texte, Bilder und Videos („Deepfakes“) zu erzeugen, offenbarte ein enormes Potenzial für die Verbreitung von Desinformation und die gezielte Manipulation der öffentlichen Meinung.<sup>72</sup>

Eine zentrale Erkenntnis dieser Phase, prominent dargelegt im *AI Index Report 2022* des Stanford Institute for Human-Centered Artificial Intelligence, enthüllte ein fundamentales Paradoxon: Größere, leistungsfähigere Modelle neigen dazu, stärker verzerrt und „toxischer“ zu sein. Ein 2021 entwickeltes Modell mit 280 Milliarden Parametern zeigte eine um 29 % höhere Neigung zu toxischen Antworten als ein State-of-the-Art-Modell aus dem Jahr 2018.<sup>62</sup>

Diese Beobachtung deckt eine inhärente Widersprüchlichkeit im Paradigma des Fortschritts durch Skalierung auf. Der Glaube, dass mehr Daten, mehr Rechenleistung und größere Modelle zwangsläufig zu einer „besseren“ oder „reineren“ Intelligenz führen, erwies sich als Trugschluss. Stattdessen zeigte sich, dass die Methode selbst – das unreflektierte Skalieren auf Basis riesiger, unkuratierter Datensätze aus dem Internet – die Mängel, Vorurteile und die Toxizität der menschlichen Gesellschaft nicht nur abbildet, sondern konzentriert und verstärkt. Der „Geist“, der so in die Maschine kam, war kein reiner, abstrakter Logos, sondern ein verzerrtes Spiegelbild seiner Schöpfer. Ähnlich wie die Künstler der Vorkriegszeit das zerstörerische Potenzial der

sie umgebenden Moderne unterschätzten, übersahen viele KI-Optimisten, dass die Skalierung ihrer Modelle nicht zu einer Läuterung der Intelligenz führte, sondern zur Amplifikation der menschlichen Unzulänglichkeiten. Diese Erkenntnis leitete eine Phase der Ernüchterung ein, die die rein utopische Sicht auf die Technologie nachhaltig infrage stellte.

Jahr	Technologischer Meilenstein	Dominanter Diskurs (Hype & Utopie)	Aufkommende Bedenken (Schatten)
2010–2012	Siri <sup>47</sup> , AlexNet (ImageNet) <sup>49</sup>	„Smart Assistants“, „Big Data“, Beginn des Deep-Learning-Hypes.	Erste Diskussionen über Daten-Privatsphäre.
2014–2015	GANs <sup>53</sup> , TensorFlow <sup>48</sup>	„Creative AI“, „Democratization of AI“, KI als Werkzeug für alle.	Beginn der akademischen Forschung zu Fairness und Bias. <sup>62</sup>
2016–2017	AlphaGo <sup>47</sup> , Transformer-Architektur <sup>53</sup>	„Superhuman Performance“, „AI for Good“ <sup>65</sup> , Lösung globaler Probleme.	„Deepfakes“, Sorge vor Jobverlusten, erste Rufe nach Regulierung. <sup>53</sup>
2018–2020	GPT-2, GPT-3 <sup>58</sup>	Exponentielles Investment <sup>51</sup> , Hype um LLMs.	Toxizität in Sprachmodellen, „Black Box“-Problem, massive Zunahme der Ethik-Forschung. <sup>63</sup>
2021–2022	DALL-E 2, ChatGPT <sup>61</sup>	Öffentliche Faszination, „AI Boom“, generative KI wird Mainstream.	Paradoxon der Skalierung (größere Modelle = mehr Bias) wird evident <sup>77</sup> , intensive Debatte um Regulierung (AI Act).

### Teil III: Reportage – Das große Fragezeichen: Deutschlands zögerlicher Weg in die KI-Zukunft

### **3.1. Einleitung: Zwei Ateliers – Gestern und Heute**

Stellen Sie sich zwei Räume vor, getrennt durch ein Jahrhundert, doch verbunden durch den Glauben an eine Revolution. Der erste Raum ist ein Atelier in Sindelsdorf, Bayern, kurz vor 1914. Licht fällt durch hohe Fenster auf Leinwände, auf denen Pferde in leuchtendem Blau und Kühe in strahlendem Gelb grasen. Es riecht nach Terpentin und Ölfarbe. Hier arbeitet Franz Marc, getrieben von der utopischen Vision, durch die Kunst das „Geistige“ in der Welt sichtbar zu machen und eine materialistische Epoche zu überwinden. Es ist ein Ort des leidenschaftlichen, fast mystischen Aufbruchs.

Der zweite Raum, heute. Ein Labor an einem deutschen Forschungsinstitut, vielleicht bei Fraunhofer oder am Max-Planck-Institut für Intelligente Systeme. Kein Geruch, nur das leise Surren von Lüftern, die Server-Racks kühlen. Auf den Bildschirmen leuchten keine Farben, sondern Codezeilen und komplexe Architekturen neuronaler Netze. Hier wird der „Geist in der Maschine“ erschaffen, angetrieben von der Verheißung, durch Daten und Algorithmen die Welt zu optimieren, Krankheiten zu heilen und menschliche Intelligenz zu erweitern. Auch dies ist ein Ort des Aufbruchs, doch seine Atmosphäre ist eine andere: kühl, präzise, rational. Zwischen diesen beiden Ateliers spannt sich die Geschichte zweier Epochenwenden – und die Geschichte von Deutschlands besonderem, zögerlichem Weg in die Zukunft der Künstlichen Intelligenz.

### **3.2. Der deutsche Sonderweg: Zwischen Spitzenforschung und „Bedenken first“**

Deutschland nimmt im globalen KI-Wettlauf eine ambivalente Position ein. Einerseits verfügt das Land über eine exzellente Grundlagenforschung und eine starke industrielle Basis, die ideale Voraussetzungen für die Anwendung von KI schaffen. Das Konzept „Industrie 4.0“, die Vision der vollvernetzten, intelligenten Fabrik, wurde hier geprägt und wird von weltweit führenden Forschungseinrichtungen wie der Fraunhofer-Gesellschaft und den Max-Planck-Instituten vorangetrieben.<sup>81</sup> Die Bundesregierung untermauert diesen Anspruch mit einer ambitionierten KI-Strategie, die Milliardeninvestitionen in Forschung, Infrastruktur und Transfer vorsieht, um „AI

made in Germany“ zu einem globalen Gütesiegel zu machen.<sup>87</sup>

Andererseits steht diesem technologischen Anspruch eine gesellschaftliche und politische Kultur der Vorsicht gegenüber. Die öffentliche Debatte in Deutschland ist, stärker als in vielen anderen Ländern, von Bedenken geprägt. Datenschutz, ethische Leitplanken und die Furcht vor Kontrollverlust dominieren den Diskurs.<sup>75</sup> Umfragen zeigen wiederholt, dass Deutsche im internationalen Vergleich skeptischer gegenüber den Vorteilen der KI sind.<sup>92</sup> Dieser Geist des „Bedenken first, KI second“ schlägt sich auch in der Politik nieder. Die deutsche KI-Strategie ist durchzogen von einem starken Fokus auf Regulierung, menschliche Aufsicht und die Abwehr von Risiken.<sup>88</sup> Während im Silicon Valley das Mantra „Move fast and break things“ herrscht, scheint in Deutschland das ungeschriebene Gesetz „Erst regulieren, dann innovieren“ zu gelten.

### **3.3. Das Echo der Geschichte: Eine neue Sachlichkeit?**

Diese ausgeprägte deutsche Vorsicht ist kein Zufall. Sie lässt sich als eine Art kulturelle Immunantwort verstehen, als eine tief sitzende Lehre aus der katastrophalen Geschichte des 20. Jahrhunderts. Deutschland hat auf die denkbar brutalste Weise erfahren, wie Heilsversprechen und technologische Utopien, gepaart mit ideologischer Verblendung, in die Barbarei führen können. Der unkritische Glaube an den Fortschritt, der die Künstler des Blauen Reiters noch beflügelte, wurde durch zwei Weltkriege und totalitäre Systeme nachhaltig erschüttert. Die heutige Skepsis gegenüber einer allmächtigen, potenziell unkontrollierbaren Technologie ist somit auch ein Echo dieser historischen Traumata.

Doch diese historisch begründete Vorsicht birgt eine Gefahr. Sie könnte Deutschland in eine neue Ära der „Neuen Sachlichkeit“ führen – diesmal nicht in der Kunst, sondern in der Technologie. Eine Ära, die geprägt ist von Pragmatismus, Funktionalität und Risikovermeidung. Man konzentriert sich auf die sichere, inkrementelle Verbesserung bestehender Prozesse, wie in der Industrie 4.0, wo KI vor allem als Werkzeug zur Effizienzsteigerung dient. Man überlässt die disruptiven, weltverändernden Sprünge – die Entwicklung fundamentaler Basismodelle, die das Potenzial haben, ganze Gesellschaften umzukrempeln – anderen Akteuren in den USA und China. Deutschland droht, sich in der Rolle des umsichtigen Anwenders und strengen Regulierers einzurichten, anstatt die nächste technologische Paradigmenwende selbst zu gestalten.

### 3.4. Schlussfolgerung: Das offene Fragezeichen

So steht am Ende ein großes Fragezeichen über Deutschlands Weg in die KI-Zukunft. Ist die deutsche Zurückhaltung ein Zeichen reifer Weisheit, die aus den schmerzhaften Lektionen der Geschichte gelernt hat und die Gesellschaft vor den Fallstricken eines naiven Techno-Optimismus bewahrt? Oder ist sie Ausdruck eines Mangels an Mut, einer Unfähigkeit, große Visionen zu wagen in einer Zeit, die von radikalen und schnellen Umbrüchen geprägt ist?

Die beiden Ateliers bleiben als Metaphern stehen. Das von Franz Marc, voller Farben, Hoffnung und einer spirituellen Utopie, die an der harten Realität zerschellte. Und das KI-Labor von heute, voller Rechenleistung, Optimierungspotenzial und einer kühlen, rationalen Verheißung. Welcher Geist wird die Zukunft prägen? Der leidenschaftliche, aber vielleicht naive Glaube an eine bessere Welt? Oder die nüchterne, aber vielleicht zu zögerliche Verwaltung des Möglichen? Die Antwort darauf wird nicht nur über die wirtschaftliche Zukunft Deutschlands entscheiden, sondern auch darüber, welche Art von Gesellschaft im Zeitalter der intelligenten Maschinen entstehen wird.

### Referenzen

1. Deutsche Religion« und »Deutsche Kunst« - Digitale Bibliothek Thüringen, Zugriff am Juli 29, 2025, [https://www.db-thueringen.de/servlets/MCRFileNodeServlet/dbt\\_derivate\\_00017610/Ulbricht/Dissertation.pdf](https://www.db-thueringen.de/servlets/MCRFileNodeServlet/dbt_derivate_00017610/Ulbricht/Dissertation.pdf)
2. Wassily Kandinsky - Über das Geistige in der Kunst - Fachbereich ..., Zugriff am Juli 29, 2025, [https://www.geisteswissenschaften.fu-berlin.de/v/interart/media/dokumente/oberseminar/kandinsky\\_ueber\\_das\\_geistige\\_in\\_der\\_kunst.pdf](https://www.geisteswissenschaften.fu-berlin.de/v/interart/media/dokumente/oberseminar/kandinsky_ueber_das_geistige_in_der_kunst.pdf)
3. Spiritualität um 1900. Historisch-epistemologische Untersuchungen der protestantischen Pneumatologie der Religionsgeschichtlichen Schule, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://d-nb.info/984390359/34>
4. Der Blaue Reiter und der Erzbischof: Religioese Tendenzen, christlicher Glaube und kirchliches Bekenntnis in der Malerei Muenche, Zugriff am Juli 29, 2025, [https://edoc.ub.uni-muenchen.de/3968/1/Feiler\\_Bernd.pdf](https://edoc.ub.uni-muenchen.de/3968/1/Feiler_Bernd.pdf)
5. Kunst – Religion – Spiritualität - Katholische Akademie in Bayern, Zugriff am Juli 29, 2025, [https://kath-akademie-bayern.de/wp-content/uploads/Kunst\\_Religion\\_Spiritualitaet.pdf](https://kath-akademie-bayern.de/wp-content/uploads/Kunst_Religion_Spiritualitaet.pdf)
6. Der Blaue Reiter (article) | Expressionism | Khan Academy, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://www.khanacademy.org/humanities/art-1010/early-abstract-expressionism/a/der-blaue-reiter>

- [sm1/a/der-blaue-reiter](#)
7. Der Blaue Reiter - Wikipedia, Zugriff am Juli 29, 2025, [https://de.wikipedia.org/wiki/Der\\_Blaue\\_Reiter](https://de.wikipedia.org/wiki/Der_Blaue_Reiter)
  8. Der Blaue Reiter - Lenbachhaus, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://www.lenbachhaus.de/entdecken/der-blaue-reiter>
  9. «Blauer Reiter: unfassbare Ideen – fassbare Formen» - Literatur & Kunst, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://www.literaturundkunst.net/blauer-reiter-unfassbare-ideen-fassbare-formen/>
  10. D e r B l a u e R e i t e r G R U P P E N D Y N A M I K - Lenbachhaus, Zugriff am Juli 29, 2025, [https://www.lenbachhaus.de/fileadmin/Redaktion/Ausstellungen/2021/Der\\_Blaue\\_Reiter/Pressebereich/Neu/Gruppendynamik\\_DerBlaueReiter\\_DE\\_doppelseitig.pdf](https://www.lenbachhaus.de/fileadmin/Redaktion/Ausstellungen/2021/Der_Blaue_Reiter/Pressebereich/Neu/Gruppendynamik_DerBlaueReiter_DE_doppelseitig.pdf)
  11. Über das Geistige in der Kunst, Insbesondere in der Malerei by Wassily Kandinsky, Zugriff am Juli 29, 2025, <http://www.gutenberg.org/ebooks/46203>
  12. Kandinsky, Wassily: Über das Geistige in der Kunst: insbesondere in der Malerei ; mit acht Tafeln und zehn Originalholzschnitten (München, 1912) - Heidelberger historische Bestände – digital, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/kandinsky1912>
  13. Die Kanonisierung moderner deutscher Kunst in New York, 1904-1957 - Scholarly Publications Leiden University, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://scholarlypublications.universiteitleiden.nl/access/item%3A2930164/view>
  14. The Project Gutenberg eBook of Über das Geistige in der Kunst ..., Zugriff am Juli 29, 2025, <https://www.gutenberg.org/files/46203/46203-h/46203-h.htm>
  15. Über das Geistige in der Kunst - Snackz.ai, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://snackz.ai/de/synopsis/uber-das-geistige-in-der-kunst-by-wassily-kandinsky>
  16. Wassily Kandinsky: Kunstwerke & Farbtheorie | StudySmarter, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://www.studysmarter.de/schule/kunst/kuenstler/wassily-kandinsky/>
  17. Der Blaue Reiter - German Expressionism Styles - MoMA, Zugriff am Juli 29, 2025, [https://www.moma.org/s/ge/curated\\_ge/styles/blauer\\_reiter.html](https://www.moma.org/s/ge/curated_ge/styles/blauer_reiter.html)
  18. Franz Marc und die Farbe – Farbphilosophie und expressionistische Farbgebung - Culturalista!, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://cultura-lista.de/franz-marc-und-die-farbe-farbphilosophie-und-expressionistische-farbgebung/>
  19. Franz Marc Kunstdrucke & Gemälde – Meisterwerke bei Kunstkopie.de, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://www.kunstkopie.de/a/franz-marc.html>
  20. Expressionismus in der Literatur: Geschichte, Merkmale, Sprache - Studienkreis, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://www.studienkreis.de/deutsch/expressionismus-literatur-epoche/>
  21. Dada und Erster Weltkrieg: Eine künstlerische Flucht aus der Zeit | WOZ Die Wochenzeitung, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://www.woz.ch/1440/dada-und-erster-weltkrieg/eine-kuenstlerische-flucht-aus-der-zeit>
  22. studyflix.de, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://studyflix.de/deutsch/expressionismus-literatur-3559#:~:text=sie%20wurde>

- [n%20entt%C3%A4uscht.-,Expressionismus%20\(1914%2D1925\).waren%20durch%20ihre%20Erfahrungen%20traumatisiert.](#)
23. Expressionismus - GRIN, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://www.grin.com/document/104341>
  24. LeMO Zeitstrahl - Erster Weltkrieg - Kunst und Kultur - Deutsches Historisches Museum, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://www.dhm.de/lemo/kapitel/erster-weltkrieg/kunst-und-kultur>
  25. „Dada ist der Clou“ - Gegenüber - Goethe-Institut, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://www.goethe.de/prj/geg/de/thm/jdp/26726423.html>
  26. Dadaismus: Ein Blick auf die Merkmale und den Einfluss der Bewegung - Studierenden Kunstmarkt, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://studenten-kunstmarkt.de/post/Dadaismus-Ein-Blick-auf-die-Merkmale-und-den-Einfluss-der-Bewegung>
  27. studenten-kunstmarkt.de, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://studenten-kunstmarkt.de/post/Dadaismus-Ein-Blick-auf-die-Merkmale-und-den-Einfluss-der-Bewegung#:~:text=Der%20Dadaismus%20entstand%20w%C3%A4hrend%20des.beliebter%20Treffpunkt%20in%20der%20Kunstabewegung.>
  28. www.srf.ch, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://www.srf.ch/kultur/kunst/big-dada-die-paradoxe-protestbewegung-war-alles-und-wollte-nichts#:~:text=Die%20Dada%2DK%C3%BCnstlerinnen%20und%20DK%C3%BCnstler.in%20ihrer%20Beziehung%20zum%20Kunstabmarkt.>
  29. Big Dada - Die paradoxe Protestbewegung war alles und wollte ..., Zugriff am Juli 29, 2025, <https://www.srf.ch/kultur/kunst/big-dada-die-paradoxe-protestbewegung-war-alles-und-wollte-nichts>
  30. Kunstbewegung - Dada zerschmettert das Alte - Deutschlandfunk Kultur, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://www.deutschlandfunkkultur.de/kunstabewegung-dada-zerschmettert-das-alte-100.html>
  31. Nachrichten mit Vokabeln 2016\_02\_09 Dada – eine Antwort auf den Krieg - DW, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://www.dw.com/downloads/30109427/nachrichten-mit-vokabeln-20160209-dada-eine-antwort-auf-den-krieg.pdf>
  32. Dada und die Folgen - Subversive Kunst - Deutschlandfunk, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://www.deutschlandfunk.de/dada-und-die-folgen-subversive-kunst-100.html>
  33. Dadaismus Kunst - Regensburg - Art Affair, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://art-affair.net/dadaismus-kunst/>
  34. LeMO Zeitstrahl - Erster Weltkrieg - Kunst und Kultur - Dada, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://www.dhm.de/lemo/kapitel/erster-weltkrieg/kunst-und-kultur/dada>
  35. > Neue Sachlichkeit (1918–1933): Die Literatur im Überblick! (mit PDF) - UNICUM Abi, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://abi.unicum.de/epochen/neue-sachlichkeit>
  36. Epochen der Neuen Sachlichkeit: Merkmale, Geschichte und Literatur - SchullV, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://www.schullv.de/neue-sachlichkeit-naturlyrik>

37. LeMO Zeitstrahl - Weimarer Republik - Kunst und Kultur - Neue Sachlichkeit, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://www.dhm.de/lemo/kapitel/weimarer-republik/kunst-und-kultur/neue-sachlichkeit>
38. Neue Sachlichkeit: Literaturepoche im Überblick | Schülerhilfe, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://www.schuelerhilfe.de/online-lernen/2-deutsch/3179-neue-sachlichkeit>
39. Neue Sachlichkeit - Kunst Realschule, Zugriff am Juli 29, 2025, [https://www.kunst.realschule.bayern.de/fileadmin/user\\_upload/kunst\\_rs/1\\_Bildende\\_Kunst/Epochen/10/GW\\_NeueSachlichkeit.pdf](https://www.kunst.realschule.bayern.de/fileadmin/user_upload/kunst_rs/1_Bildende_Kunst/Epochen/10/GW_NeueSachlichkeit.pdf)
40. Neue Sachlichkeit (Literatur) • Literaturepoche einfach erklärt · [mit Video] - Studyflix, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://studyflix.de/deutsch/neue-sachlichkeit-literatur-3662>
41. Neue Sachlichkeit: Stil - Geschichte - Künstler:innen | ARTinWORDS, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://artinwords.de/neue-sachlichkeit/>
42. Neue Sachlichkeit - Merkmale, Künstler, Kunstmarkt & Rekorde - artvise.me, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://artvise.me/neue-sachlichkeit-merkmale-kuenstler-kunstmarkt-rekorde/>
43. The War (Dix triptych) - Wikipedia, Zugriff am Juli 29, 2025, [https://en.wikipedia.org/wiki/The\\_War\\_\(Dix\\_triptych\)](https://en.wikipedia.org/wiki/The_War_(Dix_triptych))
44. The War (Dix engravings) - Wikipedia, Zugriff am Juli 29, 2025, [https://en.wikipedia.org/wiki/The\\_War\\_\(Dix\\_engravings\)](https://en.wikipedia.org/wiki/The_War_(Dix_engravings))
45. Neues Kolorit für den Blauen Reiter - Magazin 29 - Kulturstiftung des Bundes, Zugriff am Juli 29, 2025, [https://www.kulturstiftung-des-bundes.de/de/magazin/magazin\\_29/neues\\_kolorit\\_fuer\\_den\\_blauen\\_reiter.html](https://www.kulturstiftung-des-bundes.de/de/magazin/magazin_29/neues_kolorit_fuer_den_blauen_reiter.html)
46. "Über das Geistige in der Kunst" von Wassily Kandinsky. Kandiskys Bruch mit der naturalistischen Tradition - GRIN, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://www.grin.com/document/117657>
47. The Biggest AI Breakthroughs over the Past 10 Years - qualitance, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://qualitance.com/blog/biggest-ai-breakthroughs-past-10-years/>
48. The Decade of AI Development: The Most Noteworthy Moments of the 2010s - Medium, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://medium.com/@lenaztyson/the-decade-of-ai-development-the-most-noteworthy-moments-of-the-2010s-983d2f299d49>
49. A Timeline of Deep Learning | Flagship Pioneering, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://www.flagshippioneering.com/timelines/a-timeline-of-deep-learning>
50. AI Timeline - A history of image and video generative models - Fabian Mosele, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://www.fabianmosele.com/ai-timeline>
51. Artificial Intelligence - Our World in Data, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://ourworldindata.org/artificial-intelligence>
52. A Decade Of AI: Most Defining Moments 2010-20 - Analytics India Magazine, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://analyticsindiamag.com/ai-features/ai-top-decade-2010-2020-breakthroughs/>

53. 10 AI milestones of the last 10 years | Royal Institution, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://www.rigb.org/explore-science/explore/blog/10-ai-milestones-last-10-years>
54. The Top 10 AI Breakthroughs of the Decade - YouTube, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://m.youtube.com/watch?v=5ROotwfpIgs&pp=ygUMI2Rhd25vZnRoZWZp>
55. Transformer (deep learning architecture) - Wikipedia, Zugriff am Juli 29, 2025, [https://en.wikipedia.org/wiki/Transformer\\_\(deep\\_learning\\_architecture\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Transformer_(deep_learning_architecture))
56. How Transformers Work: A Detailed Exploration of Transformer Architecture - DataCamp, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://www.datacamp.com/tutorial/how-transformers-work>
57. The rise of AI: from early concepts to transformer networks | Shout Digital, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://www.shoutdigital.com/insights/the-rise-of-ai-from-early-concepts-to-transformer-networks/>
58. Language Model History — Before and After Transformer: The AI Revolution | by Kiel Dang, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://medium.com/@kirudang/language-model-history-before-and-after-transformer-the-ai-revolution-bedc7948a130>
59. Large language model - Wikipedia, Zugriff am Juli 29, 2025, [https://en.wikipedia.org/wiki/Large\\_language\\_model](https://en.wikipedia.org/wiki/Large_language_model)
60. The future landscape of large language models in medicine - PMC - PubMed Central, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10564921/>
61. AI boom - Wikipedia, Zugriff am Juli 29, 2025, [https://en.wikipedia.org/wiki/AI\\_boom](https://en.wikipedia.org/wiki/AI_boom)
62. The 2022 AI Index Report | Stanford HAI, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://hai.stanford.edu/ai-index-2022>
63. Artificial Intelligence Index Report 2022 - Stanford HAI, Zugriff am Juli 29, 2025, [https://hai.stanford.edu/assets/files/2022-ai-index-report\\_master.pdf](https://hai.stanford.edu/assets/files/2022-ai-index-report_master.pdf)
64. The 2022 AI Index: Industrialization of AI and Mounting Ethical Concerns | Stanford HAI, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://hai.stanford.edu/news/2022-ai-index-industrialization-ai-and-mounting-ethical-concerns>
65. What we do - AI for Good Foundation, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://ai4good.org/what-we-do/>
66. AI for Good, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://www.aiforgood.co.uk/>
67. AI Watch Historical Evolution of Artificial Intelligence - JRC Publications Repository, Zugriff am Juli 29, 2025, [https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC120469/jrc120469\\_historical\\_evolution\\_of\\_ai-v1.1.pdf](https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC120469/jrc120469_historical_evolution_of_ai-v1.1.pdf)
68. Künstliche Intelligenz – Impulse zu einem Megatrend - Bundeswirtschaftsministerium, Zugriff am Juli 29, 2025, [https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Publikationen/Technologie/kuenstliche-intelligenz-impulse-zu-einem-megatrend.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=1](https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Publikationen/Technologie/kuenstliche-intelligenz-impulse-zu-einem-megatrend.pdf?__blob=publicationFile&v=1)

69. How do people feel about AI? (2023) - Ada Lovelace Institute, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://www.adalovelaceinstitute.org/report/public-attitudes-ai/>
70. Getting Beyond the Hype: A Guide to AI's Potential | Stanford Online, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://online.stanford.edu/getting-beyond-hype-guide-ais-potential>
71. Hype and Adoption of Generative Artificial Intelligence Applications - arXiv, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://arxiv.org/pdf/2504.18081>
72. The Ethical Considerations of Artificial Intelligence | Washington D.C. & Maryland Area, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://www.captechu.edu/blog/ethical-considerations-of-artificial-intelligence>
73. Ethics of artificial intelligence - Wikipedia, Zugriff am Juli 29, 2025, [https://en.wikipedia.org/wiki/Ethics\\_of\\_artificial\\_intelligence](https://en.wikipedia.org/wiki/Ethics_of_artificial_intelligence)
74. Full article: The Ethical Concerns of Artificial Intelligence in Urban Planning - Taylor & Francis Online, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/01944363.2024.2355305>
75. Künstliche Intelligenz 2022: Wie weit sie ist, wie Ethik wirkt, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://www.mittelstand-heute.com/legacy-pre-2025/k%C3%BCnstliche-intelligenz-2022-wie-weit-sie-ist-wie-ethik-wirkt>
76. Wenn Algorithmen für uns entscheiden: Chancen und Risiken der künstlichen Intelligenz, Zugriff am Juli 29, 2025, [https://cnaai.swiss/wp-content/uploads/2023/05/4002\\_Wenn-Agorithmen-fuer-uns-entscheiden\\_OA-2.pdf](https://cnaai.swiss/wp-content/uploads/2023/05/4002_Wenn-Agorithmen-fuer-uns-entscheiden_OA-2.pdf)
77. The 2022 AI Index: AI's Ethical Growing Pains | Stanford HAI, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://hai.stanford.edu/news/2022-ai-index-ais-ethical-growing-pains>
78. AI Index Report 2022: key findings about the status quo of AI | dida Blog, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://dida.do/blog/ai-index-report-2022>
79. AI Timeline, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://nhlocal.github.io/AiTimeline/>
80. The History Of Artificial Intelligence | Glasswing Ventures, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://glasswing.vc/blog/research/the-history-of-artificial-intelligence/>
81. Plattform Industrie 4.0 - DFKI, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://www.dfki.de/en/web/qualifications-networks/networks-initiatives/plattform-industrie-40>
82. Ten Years of INDUSTRIE 4.0 – Germany Driving Industrial AI as the Means to Future Value Creation, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://www.dfki.de/en/web/news/ten-years-of-industrie-4-0-interview-wolfgang-wahlster-cea-dfki>
83. Künstliche Intelligenz | Industrie 4.0 | Smart Factory - deutschland.de, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://www.deutschland.de/de/topic/wirtschaft/kuenstliche-intelligenz-industrie-40-smart-factory>
84. Artificial Intelligence - Fraunhofer IAIS, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://www.iais.fraunhofer.de/en/research/artificial-intelligence.html>
85. Max Planck Institute for Intelligent Systems: Movement Generation and Control, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://is.mpg.de/mg/>

86. Research | Max Planck Institute for Intelligent Systems, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://is.mpg.de/en/research>
87. Künstliche Intelligenz - BMFTR, Zugriff am Juli 29, 2025, [Künstliche Intelligenz - BMFTR](#)
88. Strategie Künstliche Intelligenz der Bundesregierung, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://www.bundesregierung.de/resource/blob/997532/1550276/3f7d3c41c6e05695741273e78b8039f2/2018-11-15-ki-strategie-data.pdf>
89. Strategie Künstliche Intelligenz der Bundesregierung - KI Strategie, Zugriff am Juli 29, 2025, [https://www.ki-strategie-deutschland.de/files/downloads/201201\\_Fortschreibung\\_KI-Strategie.pdf](https://www.ki-strategie-deutschland.de/files/downloads/201201_Fortschreibung_KI-Strategie.pdf)
90. KI in Strafverfolgung und Gefahrenabwehr - Bericht über das öffentliche Konsultationsverfahren - BfDI, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://www.bfdi.bund.de/DE/BfDI/Inhalte/Konsultationsverfahren/KI-Strafverfolgung/KI-Strafverfolgung-Bericht.html>
91. ChatGPT und Co: Bedenken first, KI second? | Staatsanzeiger BW, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://www.staatsanzeiger.de/nachrichten/politik-und-verwaltung/chatgpt-und-co-bedenken-first-ki-second/>
92. Attitudes, Experiences, and Usage Intentions of Artificial Intelligence - OSF, Zugriff am Juli 29, 2025, [https://osf.io/6u49f\\_v1/download/?format=pdf](https://osf.io/6u49f_v1/download/?format=pdf)
93. ai perceptions across cultures: similarities and differences in expectations, risks, benefits, tradeoffs, and value in germany and china - arXiv, Zugriff am Juli 29, 2025, <https://arxiv.org/pdf/2412.13841>
94. CHAPTER 8: Public Opinion - Stanford HAI, Zugriff am Juli 29, 2025, [https://hai.stanford.edu/assets/files/hai\\_ai-index-report-2025\\_chapter8\\_final.pdf](https://hai.stanford.edu/assets/files/hai_ai-index-report-2025_chapter8_final.pdf)
95. Strategie Künstliche Intelligenz 2020 - Bundesregierung/Publikationen., Zugriff am Juli 29, 2025, <https://www.publikationen-bundesregierung.de/pp-de/publikationssuche/strategie-ki-1824642>