

DECODING ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Warum die Künstliche Intelligenz die menschliche braucht



W.I.R.E.

WEB FOR INTERDISCIPLINARY RESEARCH AND EXPERTISE

THINK TANK FOR BUSINESS, SCIENCE AND SOCIETY

NZZ LIBRO

RAPHAEL VON THIESSEN | STEFAN PABST
STEPHAN SIGRIST

DECODING ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Warum die Künstliche Intelligenz die menschliche braucht

W.I.R.E. | Think Tank für Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft
Im Auftrag der Standortförderung im Amt für Wirtschaft und Arbeit des Kantons Zürich

NZZ LIBRO

DECODING ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Der Einsatz von Künstlicher Intelligenz transformiert Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft gleichermaßen, denn autonome Computersysteme und selbstlernende Algorithmen werden zu einem festen Bestandteil des Berufs- und Alltagslebens. Im Zentrum des Wandels steht das Versprechen, Produktivität und Lebensqualität durch die Automatisierung von Prozessen und durch die Personalisierung von Produkten und Dienstleistungen nachhaltig und merklich zu steigern. Gleichzeitig stellen sich aus gesellschaftlicher Perspektive richtungsweisende Fragestellungen unter anderem zu den ethischen und regulatorischen Prinzipien für KI-basierte Entscheidungsprozesse, zur Gewährleistung von Transparenz und zur Klärung von Verantwortlichkeiten bei Fehlentscheidungen.

Dabei ist ein Verständnis der technologischen Grundlagen die Voraussetzung für eine realistische Einschätzung der effektiven Potenziale der Künstlichen Intelligenz und für eine gesamtheitliche und differenzierte Betrachtung der Chancen und Herausforderungen: Eine wesentliche Eigenschaft von KI-Systemen ist die automatisierte Erkennung von Mustern aufgrund von statistischen Korrelationen und Strukturen innerhalb von Daten. In Kombination mit spezifischen Lernfähigkeiten zur selbstständigen Optimierung von Ergebnissen lassen sich zentrale Anwendungsbereiche ableiten, in denen Künstliche Intelligenz kurz- und mittelfristig zum Einsatz kommen kann: KI-Systeme ergänzen menschliche Kompetenzen und übernehmen einzelne

Aufgaben, indem sie Empfehlungen abgeben, Handlungsoptionen abwägen und Entscheidungen treffen, aber auch indem sie Vorhersagen und Prognosen optimieren. Darüber hinaus können Computersysteme mit Künstlicher Intelligenz durch die Simulation von Sprachfähigkeit mit Menschen kommunizieren oder diese in der physischen Welt unterstützen, indem sie Roboter oder autonome Vehikel steuern. Letztlich können durch Künstliche Intelligenz von der pharmazeutischen Forschung über die Architektur und Raumplanung bis hin zur Kunst und Kultur neue Lösungsansätze generiert werden, womit die menschliche Kreativität und Innovationskraft ergänzt werden. Die Beurteilung der mittel- bis langfristigen Potenziale der Künstlichen Intelligenz erfordert jedoch auch die Berücksichtigung der Limitationen: So sind Technologien der Künstlichen Intelligenz auf grosse und qualitativ hochwertige Datenmengen sowie hohe Rechenleistungen angewiesen. Weitere Einschränkungen betreffen die Unfähigkeit von KI-Systemen, irrelevante Korrelationen von kausalen Zusammenhängen zu unterscheiden, ebenso wie die fehlende Nachvollziehbarkeit von KI-basierten Ergebnissen. Die Künstliche Intelligenz ist demzufolge nicht ein übermächtiges Allzweckmittel, sondern sie entfaltet ihre Potenziale nur in eng begrenzten Bereichen – und im Zusammenspiel mit der menschlichen Intelligenz.

THESEN

Basierend auf den heutigen sowie den potenziellen Anwendungsfeldern der Künstlichen Intelligenz, gilt es die Zukunft der lernenden Maschinen in einer grösseren Perspektive weiterzudenken:

TOASTERS, NOT TERMINATORS

Intelligente Maschinen werden zur Normalität, ihre Kompetenzen sind jedoch limitiert. KI-Anwendungen werden immer mehr Bereiche des Berufs- und Alltagslebens prägen, sie sind aber keine Kopie menschlicher Intelligenz. Es handelt sich vielmehr um Unterstützungs- und Cockpitsysteme und damit um intelligente Toaster – und nicht Terminator-Roboter.

MACHINE TEACHING, NOT LEARNING

Künstliche Intelligenz erfordert Interaktion mit Menschen und der physischen Umgebung. KI-Systeme lösen Herausforderungen basierend auf einem existierenden Wissensschatz und der Wechselwirkung mit Menschen, die durch Machine Teaching den intelligenten Maschinen Lösungswege beibringen. Die Potenziale entfalten sich also nur, wenn KI-Systeme im Zusammenspiel mit Menschen gedacht, entwickelt und umgesetzt werden.

HUMAN, NOT ALGORITHMIC CONTROL

Die nächste Stufe der Automatisierung entlastet den Menschen, mindert aber seine Entscheidungskompetenz. Der Einsatz von KI-Systemen hilft, in komple-

xen und unübersichtlichen Situationen bessere Entscheidungen zu treffen. In der Tendenz trauen sich Menschen gleichzeitig jedoch immer weniger, eigenständig und intuitiv Urteile zu fällen, was zu einem Autonomie- und Kontrollverlust führen kann.

BOOSTING INDIVIDUALS, SHRINKING INDEPENDENCE

Kompetenzen und Kapazitäten von kleinen Organisationen und Individuen werden gestärkt, indem leistungsfähige KI-Systeme losgelöst von komplexen und kostenintensiven Infrastrukturen menschliche Expertise unterstützen. Gleichzeitig wächst dadurch die Abhängigkeit von KI-Technologien, die massgeblich zur Herstellung und Erbringung von hochwertigen Produkten und Dienstleistungen beitragen.

ACCEPTING BLACK BOXES

Neuronale Netzwerke ermöglichen die Entdeckung neuer Lösungsansätze in Wirtschaft und Wissenschaft, sie erfordern aber auch den Umgang mit Intransparenz, da die Mechanismen hinter den Ergebnissen oftmals nicht nachvollziehbar sind. Im Kontext der Komplexität dieser Systeme stellen sich grundsätzliche Fragen im Hinblick auf regulatorische Massnahmen, demokratische Prozesse und die gesellschaftliche Akzeptanz von KI-basierten Fehleinschätzungen.

TOWARDS AN ECONOMY OF TRUST

Simulationen der Realität schaffen neue Erlebnisse und ermöglichen das Eintau-

chen in immersive Welten. Sogenannte Deep Fakes liefern aber auch die Basis für Verunsicherung aufgrund von gefälschten und manipulierten Medieninhalten im virtuellen Raum. Der Aufbau von Vertrauen wird dadurch zur Grundlage für einen wünschenswerten Einsatz von KI-Technologien in Wirtschaft und Gesellschaft.

EQUALITY IS DEAD. LONG LIVE EQUALITY

Intelligente Algorithmen können Fairness steigern, indem sie Entscheidungsprozesse objektivieren und bestehende Verzerrungen aufdecken. Gleichzeitig kann Künstliche Intelligenz aber ebenso Diskriminierung verschärfen, wenn Zusammenhänge, Positionen oder Einstellungen von Menschen extremer als in der Realität dargestellt werden oder wenn historische Verzerrungen repliziert werden.

FROM BIG DATA TO SMALL DATA

Die nächste Generation Künstlicher Intelligenz wird sich am menschlichen Gehirn orientieren und soll nicht mehr standardisierte, sondern vielfältige Lösungen liefern. Der bisherige Schwerpunkt der KI-Forschung lag dabei auf der Auswertung von Big Data. Durch einen Übergang zu Small Data könnten KI-Systeme künftig auch aus kleineren Datenmengen automatisiert Entscheidungsgrundlagen und Rückschlüsse ableiten.

HANDLUNGSFELDER

Für die Gestaltung einer wünschbaren Zukunft, in der Künstliche Intelligenz echte Mehrwerte generiert, sind Politik, Wirtschaft und Wissenschaft mit vielfältigen Fragestellungen konfrontiert, um nachhaltige Rahmenbedingungen zu schaffen:

TECHNISCHE INFRASTRUKTUR AUFBAUEN

Um durch Künstliche Intelligenz möglichst vielfältige Mehrwerte für Wirtschaft und Gesellschaft zu generieren, sollte der Zugang zu einer grundlegenden KI-Infrastruktur mit hohen Rechenleistungen und Speicherkapazitäten nicht nur Technologiekonzernen, sondern auch verschiedenen Institutionen wie Forschungseinrichtungen, Start-ups, Spin-offs oder KMU offenstehen.

DATENBANKEN UND -STRATEGIEN ENTWICKELN

Der Zugang zu qualitativ hochstehenden Daten ermöglicht Spitzenforschung und die Entwicklung nachhaltiger Praxisanwendungen. Voraussetzung ist der Aufbau von stabilen und vertrauenswürdigen Datenbanken, die unter Berücksichtigung der informationellen Selbstbestimmung den Datenaustausch mit anderen Akteuren fördern.

EIN NEUES NARRATIV FÜR KÜNSTLICHE INTELLIGENZ ENTWICKELN

Das aktuelle Verständnis von Künstlicher Intelligenz fokussiert stark auf die Imitation menschlicher Fähigkeiten. Eine Neupositionierung von Künstlicher Intelligenz als Grundlage für komplementäre und unterstützende Systeme, die ergänzend zu menschlichen Kompetenzen funktionieren, beugt Ängsten und Verunsicherung vor.

BEVÖLKERUNG SENSIBILISIEREN UND VERTRAUEN AUFBAUEN

Eine effektive Sensibilisierung breiter Bevölkerungsschichten setzt ein grundlegendes Verständnis für die technologischen Funktionsweisen von Künstlicher Intelligenz voraus. Der Aufbau von Vertrauen basiert dabei auf der Schaffung von Transparenz beim Einsatz von KI-Systemen und bildet die Grundlage für gesellschaftliche Akzeptanz.

BILDUNG UND KOMPETENZEN AUF DAS ZEITALTER DER KÜNSTLICHEN INTELLIGENZ AUSRICHTEN

Der Einsatz von Künstlicher Intelligenz verändert Berufsbilder kontinuierlich. Die künftig erforderlichen Kompetenzen werden massgeblich durch Agilität und Anpassungsfähigkeit bestimmt sein, weshalb Weiterbildungen in sämtlichen Lebensabschnitten an Bedeutung gewinnen und die Anpassung der Wissens- und Kompetenzvermittlung auf allen Bildungsebenen erforderlich ist.

POSITIONIERUNG IM INTERNATIONALEN WETTBEWERB STÄRKEN

Ein Standort kann sich im Kontext der Künstlichen Intelligenz im globalen Wettbewerb differenzieren, indem er auf ein Teilgebiet fokussiert und dadurch die akademischen und ökonomischen Kräfte bündelt. Im europäischen Kontext kann der Weg darin liegen, sich neben der technologischen Exzellenz auf den gesellschaftlichen Nutzen zu konzentrieren und beispielsweise einen Small-Data-Ansatz voranzutreiben, um sich im Wettbewerb mit bevölkerungsreichen Staaten wie den USA oder China zu differenzieren.

GESELLSCHAFTLICHE UND ETHISCHE GRUNDLAGEN KLÄREN

Durch den Einsatz von KI-Systemen wächst die Notwendigkeit für die Bestimmung von ethischen Grundlagen. Im Zentrum stehen Transparenz, Gleichberechtigung, Sicherheit und Selbstbestimmung. Neben der Erarbeitung von Richtlinien und Standards braucht es einen gesellschaftlichen Konsens darüber, in welchen Bereichen künstlich intelligente Systeme wünschenswert sind.

ÖKOSYSTEME AUFBAUEN

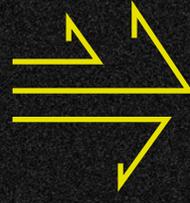
Aufgrund der vielfältigen Chancen und komplexen Herausforderungen einer KI-basierten Ökonomie und Gesellschaft gilt es die übergreifende Zusammenarbeit zwischen Politik, Wirtschaft und Wissenschaft zu fördern, um Potenziale der

Künstlichen Intelligenz zu stärken und gleichzeitig die Risiken zu minimieren. Die geografische Nähe zwischen den Akteuren und die Flexibilität der transdisziplinären Netzwerke sind zentrale Erfolgsfaktoren eines effizienten und zielgerichteten Aufbaus von KI-Ökosystemen.

NEUE AUFGABEN FÜR DIE ÖFFENTLICHE HAND DEFINIEREN

Um punktuellen und einseitigen Reaktionen vorzubeugen, kann die Politik kritische Fragen im Kontext der Künstlichen Intelligenz frühzeitig in den öffentlichen Dialog bringen. Aufgrund der Komplexität und Vielseitigkeit von KI-basierten Lösungen können darüber hinaus gestaltende regulatorische Gefässe geschaffen werden, in denen unter strenger Beaufsichtigung und Berücksichtigung lokaler Gegebenheiten kontrolliert experimentiert wird, um im Anschluss praxistaugliche regulatorische Rahmenbedingungen zu schaffen.

10



1

Einleitung

ZUM AUFSTIEG INTELLIGENTER MASCHINEN



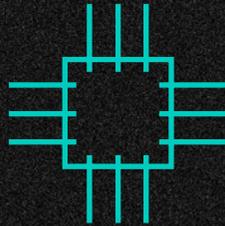
4

Konsequenzen

WAS KI FÜR DIE WELT VON MORGEN BEDEUTET

48

18



2

Technologische Grundlagen

WIE MASCHINEN MUSTER ERKENNEN UND LERNEN



5

Thesen

ZUR ZUKUNFT INTELLIGENTER MASCHINEN

56

32



3

Anwendungsbereiche

WAS MASCHINEN KÖNNEN



6

Handlungsfelder

AUFGABEN ZUR GESTALTUNG EINER
WÜNSCHBAREN ZUKUNFT

74

Das Zeitalter der Künstlichen Intelligenz kündigt sich an. Was lange Zeit von Science-Fiction-Autoren vorgezeichnet wurde, scheint heute Realität zu werden: Intelligente und lernende Maschinen, die im Umfeld von Banken bis zur Medizin selbstständig Aufgabenstellungen lösen und den Menschen anstrengende Aufgaben abnehmen. Doch der Ausblick ist nicht nur optimistisch. Skeptische Stimmen befürchten die baldige Machtübernahme einer Superintelligenz, Massenarbeitslosigkeit oder die Dystopie eines digitalen Überwachungsstaats.

Schnelle Fortschritte und grosse Ankündigungen erhöhen aktuell die Komplexität: Die Übersicht zu behalten und das reale Potenzial von künstlichen intelligenten Systemen einzuschätzen wird schwieriger. In dieser Situation sind kritisches Denken und eine ganzheitliche Perspektive auf den technologischen Wandel wichtiger denn je. Doch welche Chancen bietet Künstliche Intelligenz tatsächlich? Welche Versprechungen der Künstlichen Intelligenz sind Hypes, auf welche gilt es sich vorzubereiten? Was sind die Risiken, die autonome Entscheidungs- oder Steuerungssysteme mit sich bringen? Und welche strategischen Handlungsfelder ergeben sich daraus für Unternehmen, die Wissenschaft, aber auch für Politik und Verwaltungen?

Um diese Fragen zu beantworten, braucht es ein differenziertes Verständnis der technischen Grundlagen und das Ableiten von mittel- bis langfristigen Folgen für Unternehmen, Bürger und die Gesellschaft. Der Think Tank W.I.R.E. hat sich in Zusammenarbeit mit dem Amt für Wirtschaft und Arbeit des Kantons Zürich mit der Zukunft der Künstlichen Intelligenz auseinandergesetzt. Im Rahmen dieser Arbeit wird aufgezeigt, warum lernende Maschinen Teil unseres Alltags werden, welchen Nutzen, aber auch welche Herausforderungen smarte Maschinen für Wirtschaft und Gesellschaft bringen. Und es wird gezeigt, dass auch künftig keine Terminator-Roboter zu erwarten sind, sondern dass die Künstliche Intelligenz fundamental auf die menschliche angewiesen ist.

Im Auftrag von:

W.I.R.E.

WEB FOR INTERDISCIPLINARY RESEARCH AND EXPERTISE

THINK TANK FOR BUSINESS, SCIENCE AND SOCIETY



Kanton Zürich
Volkswirtschaftsdirektion
Amt für Wirtschaft und Arbeit