Lernende Systeme

DIE PLATTFORM FÜR KÜNSTLICHE INTELLIGENZ

Mit KI den nachhaltigen Wandel gestalten

Zur strategischen Verknüpfung von Künstlicher Intelligenz und Nachhaltigkeitszielen

Kurzfassung

- Digitalisierung und Nachhaltigkeit gehören zu den wichtigsten Herausforderungen dieses Jahrzehnts: Unsere Gesellschaft wird konfrontiert mit den Auswirkungen des Klimawandels und den Veränderungen von Ökosystemen auf der einen Seite sowie mit den wirtschaftlichen und sozialen Folgen der politischen Maßnahmen zur Eindämmung der Folgen des Klimawandels auf der anderen Seite. Dazu ist eine Transformation zur nachhaltigen Entwicklung nötig.

- Die Digitalisierung von Gesellschaft und Wirtschaft stellt selbst einen Transformationsprozess dar, der alle Lebensbereiche unseres Alltags- und Berufslebens betrifft. Zielgerichtet eingesetzt können uns digitale Technologien helfen, den nachhaltigen Wandel zu gestalten.

- Um unsere Lebensgrundlage zu bewahren, müssen beide Transformationsprozesse – die nachhaltige Entwicklung und der digitale Wandel – in Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft miteinander verknüpft werden. Für einen nachhaltigen Wandel müssen ökonomische, ökologische und soziale Dimensionen berücksichtigt werden.

- Innovationsrelevante Schlüsseltechnologien wie Künstliche Intelligenz (KI) besitzen viele Potenziale, Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft wirksam dabei zu unterstützen, ökologisch verträglich, sozial gerecht und wirtschaftlich erfolgreich zu handeln. So kann KI helfen, den Umwelt- und Naturschutz zu verbessern oder den Energie- und Ressourcenverbrauch zu minimieren. Gleichzeitig kann KI auch eingesetzt werden, um die Verteilung knapper Güter (z. B. Rohstoffe) oder die Kreislaufwirtschaft optimiert zu steuern. KI als multifunktionales Werkzeug erlaubt die intelligente Verknüpfung verschiedener gesellschaftspolitischer, ökonomischer und ökologischer Zielsetzungen und kann zudem deren Implementierung unterstützen.

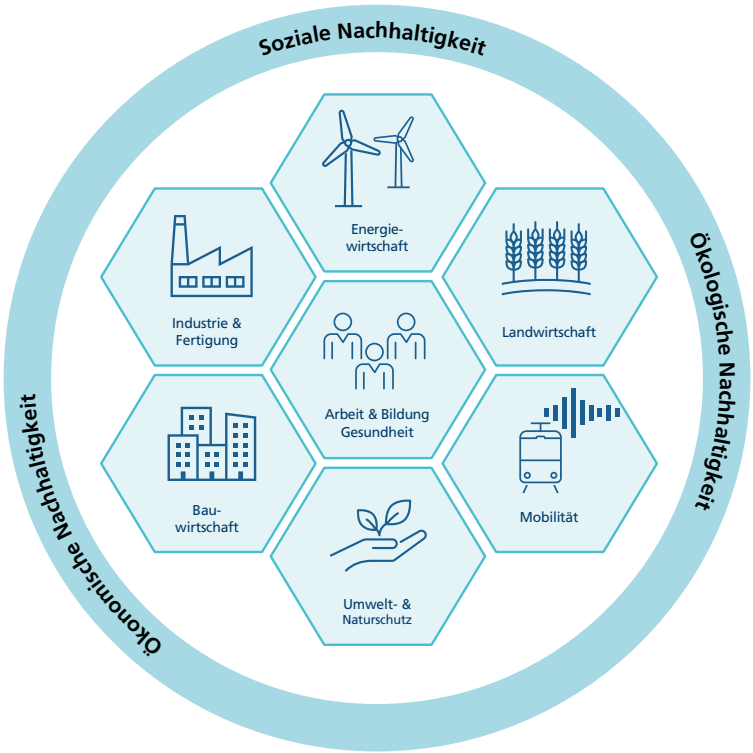
- Nachhaltigeres Wirtschaften und digitale Technologien können gleichzeitig die Resilienz von Gesellschaft und Wirtschaft erhöhen, da Abhängigkeiten und Preisschwankungen von global gehandelten Rohstoffen oder Anfälligkeiten (z. B. im Lieferketten-Management) ausbalanciert werden können.

- **Zentrale Chancen:** Durch bzw. mit dem umweltbewussten KI-Einsatz können Effizienzgewinne freigesetzt werden (z. B. Energie, Emissionen und Ressourcen) und Wettbewerbsvorteile entstehen (z. B. Materialeinsparung, Qualitätsverbesserung, höhere Resilienz).

- **Aktuelle Herausforderungen:** Zentrale Voraussetzungen für die Verknüpfung von Nachhaltigkeitszielen mit digitalen Schlüsseltechnologien wie KI sind eine ausreichende Datenbasis bzw. Dateninfrastruktur, die rechtliche Regulierung, politische Maßnahmen sowie eine breite gesellschaftliche Digitalkompetenz. Zudem muss der hohe Energie- und Ressourcenverbrauch digitaler Technik, die Unklarheit über mögliche Anwendungen und das langfristige Investment sowie die unterschiedliche Datenbasis/-infrastruktur in Unternehmen und in öffentlichen Behörden von Wirtschaft, Wissenschaft und Politik adressiert werden. Auch Rebound-Effekte, die mögliche Effizienzgewinne verringern oder gar überkompensieren, wenn keine entsprechenden Vorkehrungen getroffen werden, können den nachhaltigen KI-Einsatz beeinträchtigen.

KI und Nachhaltigkeit – Zur strategischen Verknüpfung zweier Handlungsfelder

Die Digitalisierung mit ihrem Teilbereich KI läutet eine der größten wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Transformationen seit Beginn der Industrialisierung ein. Richtig eingesetzt kann KI uns dabei helfen, den nachhaltigen Wandel zu gestalten: Vor dem Hintergrund ökonomischer, sozialer und ökologischer Zielsetzungen bieten sich viele Chancen, Prozesse und Geschäftsmodelle durch neue Technologien einschließlich KI nachhaltig zu transformieren.



© Plattform Lernende Systeme

Digitale Gesellschaften und der Einsatz von KI ermöglichen uns, aus erhobenen Daten Einsichten und Handlungsempfehlungen abzuleiten. Daraus können wichtige Schlussfolgerungen und Fortschritte für den Umweltschutz, im Energiesektor, in der Industrie oder aber im Gesundheitswesen oder der Landwirtschaft erzielt werden. Wichtig dafür ist eine solide Dateninfrastruktur. Unternehmen können durch den Einsatz digitaler Schlüsseltechnologien zudem ihre Resilienz stärken, beispielsweise kann KI helfen, Lieferketten und Logistiknetzwerke belastbarer zu konzipieren, indem Maschinenausfälle, Ausfallrisiken von Zulieferern und Logistikwegen oder alternative Lösungsmöglichkeiten besser gesteuert werden können. Gleichwohl müssen auch Begleiteffekte der zunehmenden Nutzung digitaler Technologien betrachtet werden: Dies betrifft den hohen Ressourcen- und Energieverbrauch, die Intransparenz in Entscheidungs- und Optimierungsprozessen, die Marktmacht von Unternehmen mit großen Datenmengen oder die Reproduktion gesellschaftlicher Ungleichheiten. Daher müssen die weitreichenden Folgen der Entwicklung und Anwendung von KI-Modellen auf Arbeitsmärkte, Konsummuster und Wettbewerb berücksichtigt werden.

Die operative Verknüpfung digitaler Technologien und Nachhaltigkeitszielen in Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft mit dem Fokus auf den Potenzialen von KI ermöglicht als strategische Kombination zweier Handlungsfelder, Nachhaltigkeitsziele besser zu erreichen. Im Kern geht es darum, dass KI mehr Nachhaltigkeit ermöglichen kann, sowie, dass der Einsatz von KI mittels innovativer technologischer und betriebswirtschaftlicher Lösungen selbst nachhaltiger wird. In der Umsetzung von Nachhaltigkeitszielen kann KI einerseits unterstützend eingesetzt werden, andererseits muss auch der KI-Einsatz in Unternehmen vor dem Hintergrund der Nachhaltigkeitsziele sorgfältig abgestimmt werden.

Wirkpotenziale von KI für einen nachhaltigen Wandel

Ressourcenschonung, Effizienzgewinne, Emissionsreduzierung – KI-Technologien können Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft wesentlich dabei unterstützen, ökologisch verträglich, sozial gerecht und wirtschaftlich erfolgreich zu handeln. Zu den zentralen Wirkpotenzialen von KI für einen nachhaltigen Wandel zählen:

- **KI-basiertes Monitoring:** KI-Systeme bilden vergangene und aktuelle Vorgänge ab (z. B. Verkehrsnutzungsmuster, Kundenverhalten, Artenvielfalt)
- **KI-basierte Vorhersagen:** KI-Systeme prognostizieren/modellieren künftige Entwicklungen/Vorgänge (z. B. Wetter, Marktnachfrage, Verkehrsnutzung)
- **KI-basierte Empfehlungen:** KI-Systeme geben Empfehlungen basierend auf Monitoring-/Vorhersagedaten (z. B. Maschinennutzung, Kundenangebote, öffentliche Infrastrukturangebote)
- **KI-assistierte Entscheidungs- und Steuerungsverfahren:** KI-Systeme assistieren automatisiert bei Entscheidungen (z. B. Logistik, Preisentwicklung, Anlagenwartung, Produktion, intelligente Verkehrssysteme, Stromnetz)

Weitere, exemplarische KI-Einsatzmöglichkeiten und Potenziale in Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft lassen sich dabei verschiedenen Nachhaltigkeits-Dimension zuordnen

KI-Einsatzmöglichkeiten und Potenziale nach Nachhaltigkeits-Dimensionen

Ökologische Nachhaltigkeit
– Präzisionslandwirtschaft
– Energie- und Ressourceneffizienz (CO_2-Einsparungen)
– Verteilte Energienetze
– Zirkuläres Wirtschaften: Kreislaufwirtschaft, Recycling, nachhaltiger Produktlebenszyklus
– Umweltüberwachung und -durchsetzung; Präzisionsüberwachung von Ökosystemen
– Vorhersage von Lebensräumen, Migrationsmustern und Überwachung von Habitatverlusten (Flora/Fauna)
– Vorhersage und Verfolgung von Schadstoffausbreitung (Luft/Gewässer)
– Überwachung von Meeresströmungen und Ökosystemen
– Vorhersage von Unwettern, Dürre
– Echtzeit-Überwachung und Management der Wasserversorgung
– Modellierung von Extremwetterereignissen und Vorhersage
Ökonomische Nachhaltigkeit
– Entscheidungsunterstützung, Materialeinsparung und Qualitätsverbesserung
– Nutzung smarter Produktionsverfahren und Auswertung von Produktionsdaten
– Verbesserte Informationsverarbeitung und Zeiteinsparung
– Anpassung von Produktdesigns, Prozess- und Produktionsabläufen
– Innovative Sharing- und Kooperationsmodelle
– Datenbasierte Geschäfts- und Servicemodelle
– Vorausschauende Instandhaltung und Wartung von Anlagen
Soziale Nachhaltigkeit
– Soziale Teilhabe und Inklusion (z. B. med. Versorgung)
– Prävention, Diagnose und Erforschung von Krankheiten, Therapien und Wirkstoffen
– Verbesserte Arbeitsbedingungen und nachhaltige Lieferketten
– Überwachung von Lieferketten und Rückverfolgung der Herkunft
– Frühwarnsysteme und Echtzeit-Koordination der Katastrophenhilfe und Entwicklungszusammenarbeit/humanitäre Hilfe (z. B. bei Naturkatastrophen, Überschwemmungen, Krankheitsausbrüchen)

Quelle: Eigene Darstellung (vgl. BMWK, 2020; Boll & Schnell et al., 2022; World Economic Forum, 2018).

KI-Potenziale für ökologische, ökonomische und soziale Nachhaltigkeit

KI und ökologische Nachhaltigkeit

Ziel ökologischer Nachhaltigkeit ist es, die Lebensgrundlage des Menschen zu bewahren, die durch planetare Grenzen definiert wird: Aus ökologischer Perspektive bedeutet das konkret, nicht mehr Ressourcen zu nutzen, als ein System in der Lage ist zu reproduzieren, und sicherzustellen, dass künftige Generationen die gleichen Chancen und eine gute Lebensgrundlage haben. Die Nutzung ressourcenintensiver KI-Technologien kann die Stabilität des Ökosystems zwar einerseits belasten, richtig eingesetzt können uns KI-Technologien andererseits aber auch dabei helfen, eine Art Frühwarnsystem für den Schutz von Biodiversität und unserer Natur aufzubauen sowie unsere Energieversorgung und unser Mobilitätsverhalten zu transformieren. KI kann auch helfen, Entwicklungs- und Produktionsprozesse zu beschleunigen, diese effizienter zu gestalten und energie- und ressourcenschonender zu produzieren. Damit leistet sie einen wichtigen Beitrag zu mehr Nachhaltigkeit und Klimaschutz.

KI und ökonomische Nachhaltigkeit

In vielen Unternehmen ermöglicht KI, Prozesse effizienter zu gestalten, den Ressourcenverbrauch zu optimieren und dadurch Emissionen zu verringern. Viele ökologische Optimierungsmaßnahmen zahlen daher auch konkret auf ökonomische Nutzenpotenziale ein, etwa im Bereich von Rationalisierungsgewinnen oder Recyclingprozessen. Beim Einsatz von KI entstehen in Unternehmen daher oft Synergieeffekte zwischen ökonomischen und ökologischen Potenzialen. Gleichzeitig gilt es zu beachten, dass ökonomische Vorteile (z. B. Kosteneinsparungen) durch den Einsatz von KI auch potenziell zu einer erhöhten Nachfrage nach Gütern oder Services führen können und ressourcenschonende Nachhaltigkeitseffekte damit konterkariert werden könnten. Im Sinne eines nachhaltigen Wandels stehen ökonomische und ökologische Nachhaltigkeit dann im Einklang, wenn die durch den KI-Einsatz zusätzlich geschaffenen Konsummöglichkeiten für Verbraucher größer sind als die hierfür aufgewendeten Kosten unter Berücksichtigung der gesellschaftlich geforderten ökologischen Standards.

Industrieunternehmen können durch den Einsatz digitaler Technologien und KI bei niedrigeren Kosten und höherer Qualität die Produktivität und Flexibilität steigern, Ausschussraten im Produktionsprozess reduzieren und gleichzeitig Kundenforderungen nach mehr Umwelteffizienz und Klimafreundlichkeit von Produktion und Produkten begegnen. Indem produkt- und produktionsbezogene Daten innerhalb des gesamten Wertschöpfungssystems gesammelt werden, verbessern sich dabei gleichzeitig die Voraussetzungen für eine nachhaltige Kreislaufwirtschaft. KI kann damit beim Aufbau und der Verbesserung der Infrastruktur für die „Rückwärtslogistik“ helfen, um den Kreislauf für Produkte und Materialien zu schließen, indem die Prozesse zur Sortierung und Zerlegung von Produkten, zur Wiederaufbereitung von Komponenten und zum Recycling von Materialien optimiert werden.

KI und soziale Nachhaltigkeit

Die zunehmende KI-Nutzung erfordert auch die ethische Diskussion über den verantwortungsvollen Einsatz von Technologien zur Unterstützung der Umsetzung der Ziele für eine nachhaltige Entwicklung. Eine sozial nachhaltige Entwicklung hat eine auf Dauer zukunftsfähige, global gerechte und lebenswerte Gesellschaft für alle sozialen Gruppen zum Ziel und umfasst die Erfüllung grundlegender Bedürfnisse von Menschen (z. B. Nahrung, Wohnung), gute Lebensbedingungen (z. B. Bildung) sowie gleiche Verwirklichungschancen und soziale Teilhabe. KI-Technologien bieten auch in diesem Zusammenhang viele Chancen, wenn sie zielgerichtet zu diesem Zweck eingesetzt werden (z. B. Armutsbekämpfung, Bildung, gute Arbeitsbedingungen). So kann KI auch im Bereich der Entwicklungszusammenarbeit und humanitären Hilfe eingesetzt werden, etwa bei der Vorhersage von Naturkatastrophen und Krankheitsausbrüchen, bei der Aufdeckung von Menschenrechtsverletzungen oder als maschinelles Übersetzungswerkzeug zur Überwindung von Sprachbarrieren.

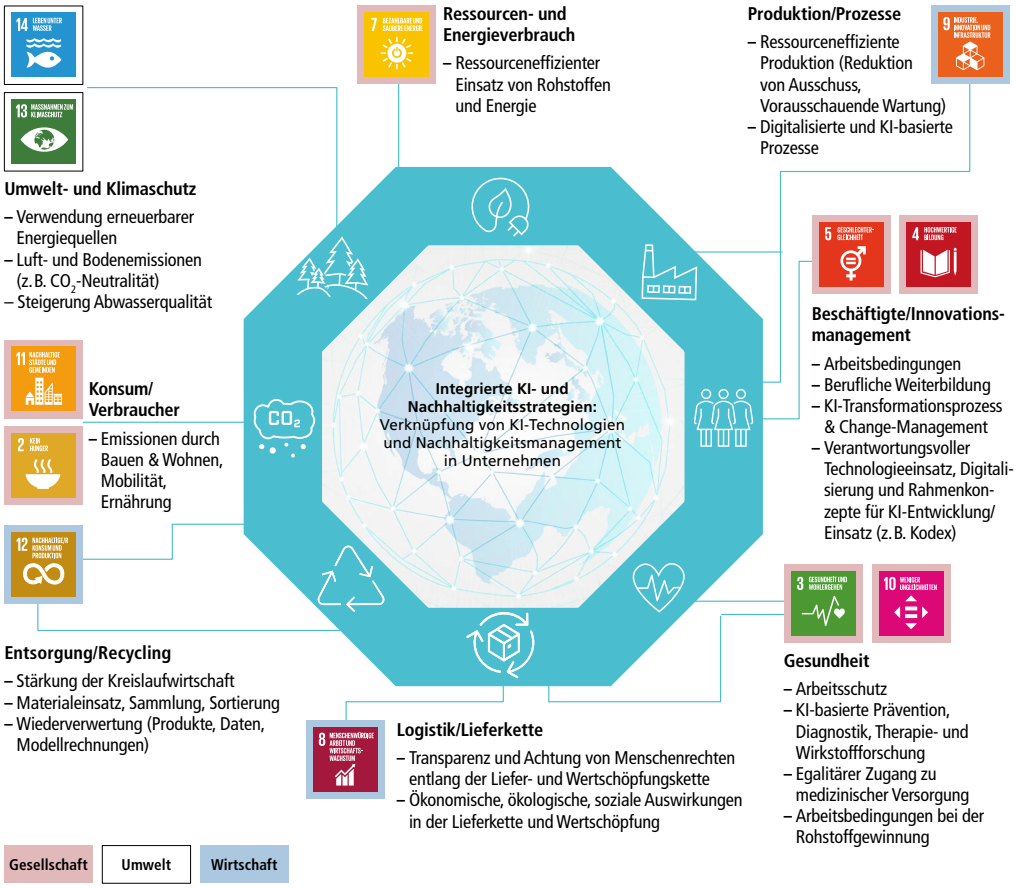
KI-Technologien können uns auf dem Weg zu sozialer Nachhaltigkeit beispielsweise auch durch technologische Innovationen und Fortschritte in der medizinischen Versorgung unterstützen, etwa durch schnellere und effizientere Forschungsprozesse, bei der Früherkennung von Krankheiten (z. B. in der Krebsdiagnostik) oder durch die Unterstützung in der Pflege. KI kann uns auch helfen, die soziale Inklusion weiter zu fördern und Menschen mit Beeinträchtigungen, Personen mit geringen Sprachkenntnissen oder mit eingeschränkter Mobilität eine gleichwertige Teilhabe an der Arbeitswelt und am gesellschaftlichen Leben zu eröffnen.

Integrierte KI- und Nachhaltigkeitsstrategien in Unternehmen

Um einen nachhaltigen Wandel zu erreichen, müssen wir die Bedürfnisse der Gegenwart erfüllen, ohne zu riskieren, dass künftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse nicht befriedigen können. Vor diesem Hintergrund hat sich die Weltgemeinschaft 2015 unter dem Dach der Vereinten Nationen mit der Agenda 2030 zu 17 globalen Zielen (UN Sustainable Development Goals, SDGs) für nachhaltige Entwicklung verpflichtet. Diese Ziele werden durch verschiedene Zielvorgaben und Indikatoren konkretisiert, die Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft betreffen und unterschiedliche Bereiche umfassen, etwa die Verbesserung der Gesundheit, Beseitigung der Armut, Gleichstellung der Geschlechter und Bekämpfung des Klimawandels.

Wie können Unternehmen effektiv mit und durch KI zur Verwirklichung von Nachhaltigkeitszielen beitragen? Der Kompass für die nachhaltige Nutzung von KI in Unternehmen gibt einen Überblick über die vielfältigen Chancen für eine nachhaltige Entwicklung in verschiedenen Unternehmensdimensionen.

Kompass für die nachhaltige Nutzung von KI in Unternehmen



Quelle: Eigene Darstellung (vgl. Vinuesa et al., 2020, S. 8; Robert Bosch GmbH, 2022).

Impressum
Herausgeber: Lernende Systeme – Die Plattform für Künstliche Intelligenz | Geschäftsstelle | c/o acatech | Karolinenplatz 4 | D-80333 München | kontakt@plattform-lernende-systeme.de | www.plattform-lernende-systeme.de | Folgen Sie uns auf Twitter: @Lernende Systeme | Stand: August 2022 | Bildnachweis: metamorworks/Adobe Stock/Titel

Diese Kurzfassung entstand auf Grundlage der Publikation *Mit KI den nachhaltigen Wandel gestalten – Zur strategischen Verknüpfung von Künstlicher Intelligenz und Nachhaltigkeitszielen.* München, 2022. Es wurde erstellt von Mitgliedern der Plattform Lernende Systeme. https://doi.org/10.48669/pls_2022-5

GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium für Bildung und Forschung

acatech
DEUTSCHE AKADEMIE DER TECHNIKWISSENSCHAFTEN