

Ein nachhaltiges digitales Zeitalter Künstliche Intelligenz ist kein Allheilmittel gegen Armut und Klimakrise. Es braucht kollektive Intelligenz, damit die Technologie ihr volles Potenzial entfalten kann.

Von Marcel Dorsch und Reina Otsuka

Die Welt steht an einem strategischen Wendepunkt. Rasante Fortschritte in der Künstlichen Intelligenz (KI) fallen mit der Überschreitung von sieben von neun planetarischen Grenzen und nur marginalen Entwicklungsfortschritten zusammen. Manche mögen KI als rein technische Revolution darstellen. Sie ist jedoch vielmehr eine Bewährungsprobe für unsere kollektive Weitsicht und Gestaltungskraft in allen drei Dimensionen der Nachhaltigkeit – Wirtschaft, Soziales und Umwelt.

Während sich KI-Entwicklungen in außergewöhnlichem Tempo und Ausmaß verbreiten, bleibt die Richtung dieser Reise ungewiss. Je besser wir die grundlegenden Umwälzungen, Machtverschiebungen und Chancen verstehen, die dieser technologische Wandel mit sich bringt, desto mehr müssen wir begreifen, dass dieses Zeitalter tatsächlich – um den Human Development Report 2025 zu zitieren – „eine Frage der Entscheidung“ ist. Eine Entscheidung von Menschen, gegen die Verstärkung von Ungleichheit und Spaltung vorzugehen; eine Entscheidung für

einen KI-Lebenszyklus, der die Natur nicht schädigt; und eine Entscheidung für wirksame Gestaltungskraft, die uns hilft, KI bewusst einzusetzen – für eine gerechte und lebenswerte Zukunft.

Um der Herausforderung einer nachhaltigen digitalen Transformation zu begegnen, braucht es drei grundlegende Veränderungen. Erstens müssen Gesellschaften das notwendige Wissen, die Kompetenzen und geeignete Rahmenbedingungen aufbauen, um die digitale Transformation, einschließlich KI, mit den Nachhaltigkeitszielen (SDGs) in Einklang zu bringen. Zweitens gilt es, die direkten und indirekten Nachhaltigkeitsrisiken von KI zu mindern – von ihrem wachsenden materiellen Fußabdruck bis hin zu neuen gesellschaftlichen Spaltungen und aufkommenden Hegemonien. Drittens müssen solche Innovationen gefördert und skaliert werden, die effektiv zur Erreichung der SDGs beitragen.

Alle drei Veränderungen erfordern ehrgeiziges Handeln – individuell, national und auf multilateraler Ebene. Sie verlaufen nicht nacheinander, sondern können sich



Dr. Marcel Dorsch ist Experte für digitalen Wandel und globale Nachhaltigkeitstransformation beim Umweltbundesamt (UBA).

gegenseitig verstärken. Sie können angesichts der aktuellen geopolitischen Lage scheitern, aber auch dazu beitragen, Gräben zu überbrücken. Dies geschieht nicht automatisch, und KI ist definitiv kein Allheilmittel. Gelingt es jedoch, gesellschaftliche Gestaltungskraft aufzubauen und gemeinsam nachhaltige KI-Anwendungen zielgerecht einzusetzen, kann dies zu einem wirksamen Hebel werden, um Klimaschutz zu beschleunigen, menschliche Entwicklung voranzubringen und die Umsetzung der SDGs weltweit zu unterstützen. Außen-, Entwicklungs- und Klimapolitik können alle eine entscheidende Rolle bei der Gestaltung eines nachhaltigen digitalen Zeitalters spielen.

Gesellschaften neu befähigen

Digitaler Wandel und die Transformation zur Nachhaltigkeit haben sich lange eher parallel als partnerschaftlich entwickelt. Forschung, institutionelles Management und politische Prozesse zu Digitalisierung und KI einerseits sowie nachhaltiger Entwicklung andererseits sind noch zu oft voneinander losgelöst. Nur mündige Gesellschaften mit neu befähigten Institutionen können die Kompetenzen entwickeln, die es braucht, um eine wechselseitig produktive Gestaltung von Digitalisierung und Nachhaltigkeit zu meistern.

Bildung und Forschung nehmen dabei eine erste Schlüsselrolle ein. Schulen, Universitäten und Weiterbildungen sollten gezielt vermitteln, wie Digitalität Naturverbrauch, Chancengleichheit, glo-

bale Wertschöpfung und das gesellschaftliche Miteinander beeinflusst. Inter- und transdisziplinäre Forschung ist wichtig, um die miteinander verflochtenen Herausforderungen von Digitalisierung und ökologischem Wandel anzugehen. Forschungspläne müssen Datenwissenschaft, Umweltökonomie, Ethik und Systemisches Denken miteinander verbinden, um praktisches Wissen darüber zu vermitteln, wie KI die Nachhaltigkeitsagenda unterstützen – und nicht untergraben – kann. Dieser Kulturwandel muss durch entsprechende Forschungsförderung sowie spezielle akademische Programme und Experten unterstützt werden.

Zweitens müssen auch die Kompetenzen und Kapazitäten unserer Institutionen ein Update erhalten. Das betrifft die oben genannten akademischen Einrichtungen ebenso wie die Privatwirtschaft, die Zivilgesellschaft, die Politik und Verwaltung. Die meisten Unternehmen haben Digitalstrategien, viele auch Nachhaltigkeitsstrategien. Doch nur ein Bruchteil nutzt die Vorteile wechselseitig integrierter Strategien. Zivilgesellschaftliche Gruppen setzen sich mit Nachdruck für Freiheiten und Rechte im digitalen Raum ein; und die globale Klima- und Umweltgerechtigkeitsbewegung hat eine beeindruckende Geschichte und Gegenwart. Dennoch steckt die systemische Verknüpfung beider Themen in speziellen Organisationen noch in den Kinderschuhen.

Besonders groß ist der Handlungsbedarf bei politischen Institutionen, wo das Thema Digitalisierung oft in Ministerien für Infrastruktur, Forschung oder Inneres eingeeht und kaum oder gar keine dauerhafte Verbindung zur Nachhaltigkeitsagenda im Allgemeinen oder zu Umwelt-, Klima- oder Entwicklungsministerien im Besonderen besteht. Diese Silos müssen in einer zeitgemäßen Verwaltung

Kompetenzen und Kapazitäten unserer Institutionen müssen auf den neuesten Stand gebracht werden



Reina Otsuka
ist Global Lead
für digitale
Innovationen für
Natur und Klima
beim UN-Entwick-
lungsprogramm
(UNDP).

überwunden werden. Es braucht eine Modernisierungsagenda, die eine agile Bürokratie stärkt und sowohl Digital- als auch Nachhaltigkeitskompetenzen über Ressortgrenzen hinweg etabliert.

Schließlich bedarf es drittens einer kohärenten und unterstützenden globalen Governance. Der globale Digitalpakt der Vereinten Nationen lieferte 2024 die erste allgemein vereinbarte normative Richtschnur, um den digitalen Wandel mit der Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung in Einklang zu bringen. Der Pakt enthält unter anderem einen eigenen Grundsatz zum Umweltschutz und schreibt die Einrichtung eines unabhängigen internationalen wissenschaftlichen Gremiums für KI sowie einen globalen Dialogprozess zur KI-Governance unter Beteiligung verschiedener Interessengruppen vor. Beide werden ab 2026 vollumfänglich ihre Arbeit aufnehmen.

Viele internationale Akteure – von der Internationalen Fernmeldeunion und dem UN-Entwicklungsprogramm bis zur

Weltbank und anderen Entwicklungsagenturen – haben inzwischen spezielle Programme, Arbeitsgruppen und Berichte ins Leben gerufen, um Digitalisierung und KI mit den Zielen der Nachhaltigkeitsagenda zu verknüpfen. Aktuell erwähnenswert sind beispielsweise die Bemühungen, das neue Mandat des Weltgipfels zur Informationsgesellschaft (WSIS+20) stärker auf Umwelt- und Sozialfragen auszurichten. Und für die siebte Sitzung der UN-Umweltversammlung im Dezember 2025 einigten sich die Mitgliedstaaten auf das Motto: „Nachhaltige Lösungen für einen widerstandsfähigen Planeten voranbringen“ – ebenfalls ein gutes Zeichen.

Diese Initiativen reichen möglicherweise noch nicht aus, um den Hype und den wirtschaftlichen Wettlauf um KI in Richtung einer wirklich nachhaltigen Zukunft zu lenken. Doch sie schaffen die notwendigen Rahmenbedingungen, um zu verstehen, zu erforschen und zu definieren, wie eine nachhaltige digitale Zukunft aussehen könnte.

Technologischer Fortschritt – doch zu welchem Preis und für wen? Hinter KI-Systemen verbirgt sich eine zu tiefst physische Realität: prekäre Arbeitsbedingungen, ökologische Folgen, energiehungrige Rechenzentren.

Bild nur in
Printausgabe verfügbar

Den Schattenseiten von KI begegnen

Die scheinbare Immaterialität der KI verschleiert eine zutiefst physische Realität. Hinter der Cloud verbirgt sich eine expandierende Landschaft aus problematischer Rohstoffgewinnung, energiehungrigen Rechenzentren und komplexen Lieferketten. Der ökologische Fußabdruck von KI ist mit dem großer Industriezweige vergleichbar und wächst rapide: Bis 2030 wird sich der Stromverbrauch von Rechenzentren voraussichtlich verdoppeln. Der Frischwasserverbrauch von Rechenzentren belastet bereits heute die Trinkwasserversorgung in wasserarmen Regionen. Auch ihre sozialen Folgen – prekäre Arbeitsbedingungen, wirtschaftliche Konzentration und kulturelle Dominanz – machen KI zu einer zentralen Herausforderung für nachhaltige Entwicklung.

Eine nachhaltige KI-Agenda muss sich diesen Schattenseiten konsequent stellen. Eine ungebremschte KI-Entwicklung nach dem Business-as-usual-Prinzip könnte sowohl die Klima- als auch die Entwicklungsagenda untergraben. Eine erste Ebene betrifft die direkten Umweltauswirkungen des gesamten KI-Lebenszyklus. Vom Abbau seltener Erden, Chipproduktion und Infrastrukturaufbau über Modelltraining und -nutzung bis hin zur Entsorgung von Geräten verbraucht jede Phase Ressourcen und verursacht Treibhausgasemissionen. Lebenszyklusanalysen großer KI-Modelle deuten darauf hin, dass ein einzelnes hochmodernes System so viel Energie verbrauchen kann wie Hunderte von US-Haushalten in einem Jahr. Angesichts der rasant wachsenden Nachfrage nach Rechenleistung und Datenspeicher ist zu erwarten, dass Wasserverbrauch, CO₂-Ausstoß und Abfallmengen weiter ansteigen, sofern diese negativen Umweltauswirkungen nicht durch den Einsatz erneuerbarer Energiequellen, höhere

Der ökologische Fußabdruck von KI ist bereits heute mit dem großer Industriezweige vergleichbar

Effizienzstandards, zirkuläres Design und ressourcenschonende Modellierung abgedeckt werden.

Eine zweite Ebene betrifft indirekte und systemische Auswirkungen. KI prägt Produktions-, Konsum- und Verhaltensmuster auf eine kaum vorhersehbare Weise. Der Einsatz von KI kann Effizienzsteigerungen ermöglichen oder sogar kohlenstoffintensive Aktivitäten ersetzen, beispielsweise in der Fertigung, Logistik, im Verkehrsfluss oder in dezentralen Stromnetzen. Gleichzeitig kann KI aber auch die Konsumnachfrage ankurbeln oder fossile Geschäftsmodelle attraktiver machen, etwa durch personalisierte Werbung und Produkte oder durch die Unterstützung bei der Erschließung bisher unerschlossener Ölfelder. Ebenso kann sie dazu beitragen, Minderheiten und gesellschaftliche Inklusion zu stärken – oder umgekehrt Ausgrenzung und Ausbeutung zu vertiefen. Diese Rückkopplungen zu verstehen, ist schwierig, aber entscheidend, um den Einsatz von KI so zu steuern, dass er zu positiven Ergebnissen für Mensch und Umwelt führt.

Eine dritte Ebene betrifft neue Hegemonien und Abhängigkeiten. Der KI-Markt wird von einem Dutzend großer Technologieunternehmen und mächtigen Staaten dominiert. Diese Konzentration von Kapital, Daten und Rechenkapazität – in Verbindung mit einer beispiellosen Aneignung von geistigem Eigentum – birgt die Gefahr, globale Ungleichheiten zu vertiefen. Auch die Dominanz westlich geprägter

Wissenssysteme in der Modellbildung ist ein Problem. Andere Wissenssysteme, Sprachgruppen und Wertvorstellungen können dadurch marginalisiert werden. Hinzu kommen prekäre digitale Arbeitsmärkte im Globalen Süden, die häufig weder ausreichenden Arbeitsschutz noch angemessene Vergütung gewährleisten. Während eine kleine Zahl von Menschen die Vorteile der KI genießt, haben 2,6 Milliarden Menschen noch immer keinen Zugang zum Internet. Setzen sich diese Entwicklungen ungebremst fort, verfestigen sich Abhängigkeiten, die mit nachhaltiger Entwicklung unvereinbar sind.

Erfreulicherweise wächst das Bewusstsein für den ökologischen Fußabdruck und die gesellschaftlichen Auswirkungen von KI. Die Forschung zeigt ein immer größeres Interesse daran, die Auswirkungen von KI-Systemen und -Infrastrukturen zu verstehen und zu messen – trotz mangelnder Transparenz bei der Datenverfügbarkeit und fehlender einheitlicher Berichtsstandards. Effiziente Modellierung sowie grüne und verantwortungsvolle KI gewinnen in der akademischen und technologischen Praxis an Bedeutung. Zudem sind neue Richtlinien wie die EU-KI-Verordnung darauf ausgerichtet, KI-Anwendungen entsprechend ihrer Risiken zu klassifizieren, zu regulieren und sogar zu verbieten.

Doch angesichts des rasanten Ausbaus der digitalen Infrastruktur, des wirtschaftlichen Wettbewerbs, der bestehenden Machtasymmetrien und der massiven Verbreitung von KI-Anwendungen sind die aktuellen Bemühungen noch nicht ausreichend. Wichtig ist, dass proaktive Risikominderung nicht nur als defensive Maßnahme verstanden wird, sondern als Voraussetzung für Vertrauen, Vorhersehbarkeit – und um überhaupt das positive Potenzial der KI-Nutzung freizu-

setzen. Werden die realen Auswirkungen auf Mensch und Planet ignoriert, bleiben die Versprechungen von KI als zentralem Hebel für nachhaltige Entwicklung seltsam schal. Die Folge wäre ein dreifaches Scheitern: im Klimaschutz, in der Entwicklungspolitik und in der digitalen Transformation.

Zielgerichtete Innovation priorisieren

Es wird gerne behauptet, dass KI die Lösung für die großen Herausforderungen der Menschheit ist. Ein solches Narrativ ist so verführerisch wie irreführend. Kein Algorithmus allein wird den Klimawandel entschärfen oder Armut beseitigen können. Damit aus Bemühungen messbare Fortschritte werden können, braucht es eine bewusste Ausrichtung – wiederum eine Frage der Entscheidung. Sinnvolle, zielgerichtete Innovation umfasst in diesem Sinne drei Prioritäten.

Kein Algorithmus allein kann den Klimawandel entschärfen oder Armut beseitigen. Um messbare Fortschritte zu erzielen, braucht es missionsorientierte Innovationen

Die erste besteht darin, Innovationen auf die dringenden – und lange bekannten – Herausforderungen der Nachhaltigkeitstransformation auszurichten: Klimaneutralität, Kreislaufwirtschaft, Erhaltung und Wiederherstellung von Ökosystemen sowie Inklusion. Der Einsatz von KI und anderen digitalen Mitteln kann zwar relevante Durchbrüche in diesen Bereichen

unterstützen, aber nur, wenn sich Forschung, Finanzierung und Umsetzung bewusst darauf konzentrieren.

Eine zweite Priorität besteht darin, sinnvolle Anwendungen zu entwickeln, die auf reale Bedürfnisse eingehen. Trotz des Hypes um große Sprachmodelle müssen die meisten KI-Anwendungen auf den jeweiligen Kontext zugeschnitten sein: sei es für die vorausschauende Wartung in Windparks, die Überwachung der Einhaltung von Umweltvorschriften in Schutzgebieten, die zugängliche Nutzungsstandortspezifischer Wetter- und Umweltinformationen oder den Aufbau digitaler öffentlicher Plattformen zur Formalisierung bislang informeller Arbeitsmärkte. KI-Anwendungen sollten gemeinsam mit den Menschen entwickelt werden, die entweder direkt betroffen sind oder Fachwissen über die jeweils gegebenen Herausforderungen haben. Ein lokaler Ansatz kann auch dazu beitragen, die anhaltende globale Datenklüft sukzessive zu schließen und KI-Kapazitäten dezentral aufzubauen. Nutzerzentrierte Anwendungsentwicklung schafft zudem eine Feedbackschleife für mehr KI-Kompetenz, Fachwissen und Eigenverantwortung vor Ort.

Eine logische dritte Priorität ist die Koordinierung und Skalierung bewährter Anwendungen. Bei einer effektiven Skalierung geht es nicht nur um die bloße Bereitstellung. Sie erfordert Governance- und Finanzierungsmechanismen, die Ergebnisse bewerten, Fehlanreize verhindern und die Umsetzung von KI-Anwendungen so begleiten, dass sie einen ökologischen und gesellschaftlichen Mehrwert bringen. Das öffentliche Beschaffungswesen sollte offene, nachhaltige digitale Lösungen priorisieren. In der Entwicklungsfinanzierung können Mischfinanzierungen helfen, das Risiko wirklich nachhaltiger KI-Investitionen abzufedern. Geber können

zudem mit dem Aufbau digitaler öffentlicher Güter und Plattformen Inklusion ermöglichen und neue Möglichkeiten für menschlichen Fortschritt schaffen. Durch Innovationssysteme, die missionsorientiert und verantwortungsvoll sind, kann KI nachhaltige Entwicklung aktiv vorantreiben – und so ihr derzeit noch diffuses Potenzial voll entfalten.

Eine lohnenswerte Herausforderung

Die drei vorgestellten Veränderungen – gemeinsame Bearbeitung, entschlossene Risikominderung und zielgerichtete Innovation – können in ihrer Gesamtheit dazu beitragen, KI nicht als Selbstzweck, sondern als wichtiges Mittel für nachhaltige Entwicklung zu nutzen. Wechselseitige Digital- und Nachhaltigkeitskompetenzen schaffen die intellektuellen und institutionellen Grundlagen, Risikominderung sorgt für Schutzmaßnahmen und Legitimität, und zielgerichtete Innovation lenkt die kreativen Kapazitäten auf gemeinsame Ziele. Dieser Ansatz erfordert kollektive Intelligenz, um gemeinsam die Bedingungen für menschliches und planetarisches Wohlergehen zu stärken – und nicht Künstliche Intelligenz als Allheilmittel.

Auch wenn unsere kollektiven Entscheidungen nicht immer der Weisheit letzter Schluss sind, so hat doch jede und jeder eine wichtige Rolle zu spielen: politische Entscheidungsträgerinnen und Bürokraten, Pädagogen und Forscherinnen, Unternehmerinnen und Modellierer, globale Netzwerke und lokale Gemeinschaften, Aktivistinnen und Betroffene. Eine missionsorientierte KI-Governance zu fördern ist eine der entscheidenden Herausforderungen unserer Zeit. Doch die Chancen für den Planeten und seine Bewohner sind es umso mehr wert, diese Herausforderung anzunehmen.

Übertragen aus dem Englischen von T. Hofmann **IP**