



# Gemeinsam für eine sozial-ökologische Digitalisierung

Welche Themen jetzt auf die Agenda müssen

---

## **Autor\*innen:**

Kerstin Fritzsche

Stephan Ramesohl

## **Kurz gesagt**

Die Debatte um Digitalisierung und Nachhaltigkeit hat in den letzten Jahren an Fahrt aufgenommen. Die Kernaufgabe einer umfassenden sozial-ökologischen Ausrichtung des digitalen Wandels bleibt jedoch ungelöst. Nun gilt es, das Wissen über die Wirkungen der Digitalisierung zu vertiefen und in Handeln und Gestalten zu übersetzen.

## Inhaltsverzeichnis

1. Digitalisierung und Nachhaltigkeit – wo stehen wir.....	1
2. Was jetzt ansteht – die nächste Etappe.....	2
2.1 Verstehen .....	3
2.2 Gestalten.....	5
2.3 Umlenken.....	6
2.4 Erproben .....	8
2.5 Erklären .....	9
3. Gemeinsam auf den Weg machen.....	12
4. Literatur.....	13
5. Über die Autor*innen .....	14

## Fünf Thesen für die Verschränkung von digitalem Wandel und Nachhaltigkeit

### 1. **Verstehen**

Nachhaltige Digitalisierung muss als System verstanden werden – die sozial-ökologischen Auswirkungen digitaler Technologien und Infrastrukturen können nicht isoliert, sondern nur in ihren Wechselwirkungen optimiert werden.

### 2. **Gestalten**

Der Staat muss Handlungsfähigkeit in einem Umfeld hoher Komplexität, Unsicherheit und stetiger Veränderung erhalten – das erfordert geeignete Strategien, Instrumente und Kompetenzen für eine sozial-ökologische Gestaltung des digitalen Wandels.

### 3. **Umlenken**

Die Wirkmechanismen der Digitalisierung müssen auf einen Paradigmenwechsel hin zu wachstumsunabhängigen und resilienten Nachhaltigkeitsgesellschaften ausgerichtet werden.

### 4. **Erproben**

Der Weg zur digitalen Nachhaltigkeitsgesellschaft erfordert Innovations- und Lernräume damit neue Lösungen aus Nischen herauswachsen können.

### 5. **Erklären**

Es braucht Zielbilder und Narrative, um Innovationssysteme auf eine nachhaltige Digitalisierung auszurichten und ein Selbstverständnis digitaler Nachhaltigkeitsgesellschaften zu entwickeln.

## 1. Digitalisierung und Nachhaltigkeit – wo stehen wir

Das Spannungsverhältnis von Digitalisierung und Nachhaltigkeit ist ein Thema mit wachsender Bedeutung. Politik, Wirtschaft, Forschung und Zivilgesellschaft setzen sich in neuer Intensität mit Fragen der Zukunftsfähigkeit hoch technologisierter Gesellschaften auseinander. Die Debatten und Initiativen binden dabei – nicht immer, aber doch immer stärker – Perspektiven und Wissen unterschiedlicher Akteure mit ein. Die komplexen Wechselwirkungen der beiden Megatrends Digitalisierung und Nachhaltigkeit erfordern es geradezu, Trennlinien zwischen Fachcommunities und Expert\*innenkreisen aufzulösen. Der Austausch wird mehr und mehr zur gelebten Praxis.

Gleichzeitig hat sich die Auseinandersetzung mit der nachhaltigen Gestaltung der Digitalisierung zunehmend ausdifferenziert und spezialisiert. Forschungsprojekte, Lehrstühle, zivilgesellschaftliche und politische Initiativen bis hin zu Unternehmen und Startups: Eine wachsende Zahl an Akteuren widmet sich vielfältigen ethischen und gesellschaftlichen Fragen des digitalen Wandels und ergründet neue Perspektiven und Lösungsansätze. Waren zudem noch vor wenigen Jahren Umweltaspekte der "blinde Fleck der Digitalisierung", werden mittlerweile die sozial-ökologischen Chancen und Risiken des digitalen Wandels immer intensiver und detaillierter in Wissenschaft, Politik und Gesellschaft diskutiert.

Die Debatte zu Digitalisierung und Nachhaltigkeit ist somit eine andere als noch vor wenigen Jahren. Das Verständnis von Digitalisierung als rein technologische Innovationsaufgabe für die Industrienation Deutschland hat sich geweitet. Digitalisierung wird zunehmend in Verbindung gesetzt mit den Zielen und Maßnahmen für einen sozial-ökologischen Umbau von Wirtschaft und Gesellschaft. Damit ist ein Anfang gemacht – die Kernaufgabe einer umfassenden nachhaltigen Ausrichtung der Digitalisierung bleibt jedoch ungelöst. Insbesondere ist es noch nicht gelungen, den digitalen Wandel und die Transformation zu Nachhaltigkeit eng miteinander zu verschränken und als gemeinsame Gestaltungsaufgabe anzugehen.

## 2. Was jetzt ansteht – die nächste Etappe

Worin liegen die Gründe für dieses – tatsächliche oder vermeintliche – Scheitern? Zum einen sind trotz intensiver Forschung die direkten ökologischen und sozialen Auswirkungen der Digitalisierung bislang immer noch unzureichend verstanden. Politik und Gesellschaft müssen unter Unsicherheit handeln, gleichzeitig erschweren es die Geschwindigkeit und Komplexität technologischer wie gesellschaftlicher Veränderungsprozesse, den digitalen Wandel proaktiv zu gestalten und die dafür notwendigen Instrumente und Kompetenzen zu entwickeln.

Hinzu kommt, dass die Kernfrage bislang weitgehend unbeantwortet bleibt, was sich durch Digitalisierung – und hier vor allem durch Schlüsseltechnologien wie die Künstliche Intelligenz – tatsächlich grundlegend verändert. Es wird gerade erst begonnen auszuloten, welche Mechanismen im Wirkgefüge aus Technologie, Umwelt und Gesellschaft durch die Digitalisierung so in Bewegung gesetzt werden können, dass sie den Weg für eine digitale Nachhaltigkeitsgesellschaft ebnen, statt ihn zu versperren (WBGU 2019). In Nischen bestehen schon längst vielversprechende digitale Lösungsansätze für mehr Nachhaltigkeit – doch brauchen diese den Praxistest in der Breite, um zu lernen und eine transformative Schwungkraft zu entwickeln. Schließlich fehlen auch gemeinsame Zielbilder und Vorstellungen, an denen sich Innovationen ausrichten und messen lassen und sich gesellschaftliche Akteure orientieren können, um die Transformation zur digitalen Nachhaltigkeitsgesellschaft voranzubringen.

Diese Defizite gilt es zu überwinden und den digitalen Wandel mit der Nachhaltigkeitstransformation wirksam zu verschränken. Dieses Positionspapier formuliert mit fünf Thesen einen inhaltlichen Rahmen für die Erkundung essentieller Ansatzpunkte für diese Verschränkung. Es wirft ein Schlaglicht auf die Art von Themen und Debatten, die es jetzt braucht, um die nächste Etappe in der nachhaltigen Gestaltung der Digitalisierung anzugehen. Es ist ein Anstoß zur Diskussion und lädt ein, gemeinsam das Spektrum an Themen zu weiten und den Blick für relevante Fragen zu schärfen.



Abbildung 1: Fünf Thesen für die Verschränkung von Digitalisierung und Nachhaltigkeit (eigene Darstellung).

## 2.1 Verstehen

Nachhaltige Digitalisierung muss als **System** verstanden werden – die sozial-ökologischen Auswirkungen digitaler Technologien und Infrastrukturen können nicht isoliert, sondern nur in ihren Wechselwirkungen optimiert werden.

Eine umweltgerechte, klima- und ressourcenschonende Digitalisierung ist unbestrittene Grundvoraussetzung jeder digitalen Nachhaltigkeitsstrategie. Zu Recht liegt hier ein Schwerpunkt von Wissenschaft, Politik und Wirtschaft. Nationale wie europäische Initiativen adressieren konkrete Strategien wie z.B. zur Ausweitung der EU-Ökodesign Richtlinie auf Smartphones oder Zielvorgaben für klimaneutrale Rechenzentren in Europa. Alle diese Ansätze sind absolut notwendig aber noch keine hinreichenden Voraussetzungen für die Minimierung des ökologischen Fußabdrucks der Digitalisierung.

Hinter der Digitalisierung, wie wir sie im Alltag erleben, steht eine stetig wachsende globale Netzwerkarchitektur. Diese besteht aus dem Zusammenspiel von mobilen und stationären Endgeräten, der darauf laufenden Software und Applikationen, Kommunikationsnetzen, unzähligen eingebundenen Datenquellen und Sensoren sowie den Infrastrukturen zur Datenspeicherung und -verarbeitung und wird nicht zuletzt durch digitale Geschäftsmodelle und unserem Nutzungsverhalten beeinflusst. Vergleichbar mit dem Energiesystem kann die erforderliche drastische Reduktion der Umweltwirkungen daher nur erreicht werden, wenn dieses komplexe System der Digitalisierung als Ganzes verstanden und in seinen Wechselwirkungen und Abhängigkeiten transformiert wird. Das hat unmittelbare Konsequenzen.

Bisher stehen vor allem Technologien und Infrastrukturen im Fokus – die Debatte zur Rolle von Software und digitalen Geschäftsmodellen als Treiber der Hardwarenutzung steht dagegen noch am Anfang. Viele Potenziale zur Optimierung von Rechenleistung und Energieverbrauch durch effiziente Programmierung sind noch ungenutzt. Dazu stellen sich Fragen, ob einzelne Rechenschritte oder Datentransaktionen überhaupt für eine bestimmte Anwendung erforderlich sind oder ohne Einbußen schlicht vermieden werden können.

Bei der Anwendung von Lösungen auf Basis Künstlicher Intelligenz (KI) stellt sich diese Frage mit besonderer Schärfe. Die extrem hohen Datenmengen z.B. für den Betrieb eines autonomen Fahrzeugs oder der Rechenbedarf zum Training eines neuronalen Netzwerks stellen deren zu erwartenden ökologischen Vorteile oft in Frage. Für eine Bewertung der Sinnhaftigkeit von KI-Lösungen müssen daher die ökologischen Effekte, aber auch die Optimierungspotenziale im gesamten System betrachtet werden.

Immer mehr digitale Dienstleistungen werden durch zentrale Rechenzentren – die sogenannte Cloud – bereitgestellt. Für den strategischen Ausblick und künftige Politiken stellt sich die Frage, ob und in welchem Maße neue Entwicklungen wie z.B. ein ergänzender Trend zur Dezentralisierung das Bild prägen werden. Die Bedeutung des Edge Computing wächst. Konzepte, bei denen es auf maximale Reaktionsgeschwindigkeit ankommt, treiben ebenfalls Lösungen mit kurzen Kommunikationsstrecken und verteilter Rechenleistung nahe der jeweiligen Anwendung voran.

Um Strategien und Maßnahmen für eine nachhaltige Digitalisierung weiterzuentwickeln, müssen derartige offene Fragen, Wechselwirkungen und Unsicherheiten berücksichtigt werden. Wir brauchen eine intensivere Diskussion zum Systemdesign für eine nachhaltige Digitalisierung, zu den möglichen und plausiblen Entwicklungslinien von Technologien und zu den Implikationen für neue Regulierungsanforderungen sowie strategischen Handlungsoptionen der Umweltpolitik.

## 2.2 Gestalten

Der Staat muss Handlungsfähigkeit in einem Umfeld hoher Komplexität, Unsicherheit und stetiger Veränderung erhalten – das erfordert geeignete **Strategien, Instrumente und Kompetenzen** für eine sozial-ökologische Gestaltung des digitalen Wandels.

Digitalisierung verändert die Vorbedingungen für Politik. Traditionelle Normen, Prinzipien, Regelwerke, Institutionen und Organisationsformen staatlichen Handelns auf allen Ebenen werden durch den digitalen Wandel in Frage gestellt. Etablierte Strategien und Maßnahmen verlieren an Wirkung. Um Digitalisierung als Ganzes oder insbesondere die Entwicklung der sogenannten Künstlichen Intelligenz überhaupt gestalten zu können, müssen daher die fundamentalen Wirkungsmechanismen der digitalen Transformation und ihre – teils disruptiven – Implikationen für staatliches Handeln verstanden werden.

Digitalisierung gestalten heißt Handeln unter Unsicherheit. Der rasante technische Fortschritt verändert Inhalte und Randbedingungen von staatlichem Handeln in besonderem Maße. Politik braucht daher klare Normen und Werte als Grundlage für ihre Lern- und Suchprozesse, nicht zuletzt um Zielkonflikte zu erkennen und auszuhandeln wie z.B. im Spannungsfeld der Chancen von datengetriebenen Vollzugsinstrumenten und den Grenzen staatlicher Interventionen in Kernbereichen persönlicher Freiheitsrechte. Auch stellt sich die Frage neu, an welchen Prinzipien sich Umweltpolitik orientieren kann – haben z.B. klassische Leitplanken wie das Vorsorgeprinzip oder Verursacherprinzip weiter Bestand, wie müssen sie z.B. mit Blick auf Plattformen neu interpretiert bzw. angepasst werden?



Die Mechanik von Politik, d.h. Regulierungsgegenstände und Interventionsmechanismen, verändert sich im digitalen Wandel. Wir brauchen nicht nur eine Diskussion darüber, welche Regelwerke benötigt werden und wo strukturelle Regulierungslücken bzw. Anpassungsbedarfe in Rechtssystemen vorliegen. Gleichzeitig stellt sich mit neuer Schärfe die Frage nach politischem und regulatorischem Lernen: Wie kann Regulierung an die Veränderungsgeschwindigkeit des digitalen Wandels angepasst werden – wo muss beschleunigt, wo gebremst werden?

Zudem verändern sich damit auch die Rollen und Verantwortlichkeiten von staatlichen Akteuren und Institutionen, gerade im Zusammenspiel mit privaten Akteuren der Wirtschaft und Zivilgesellschaft. Neue Formen der Kollaboration und Partizipation sind denkbar, die das bisherige Verständnis von privaten und öffentlichen Aufgaben verändern z.B. bei der Gewinnung und Nutzung von Umweltdaten. Entsprechend muss sich der Blick darauf richten, wie staatliches Handeln organisiert sein sollte und wie neue digitale Werkzeuge die Praxis – und Kultur – von Umweltverwaltung und Vollzug verändern.

Schließlich muss staatliches Handeln in einer vernetzten Welt auch die globale Dimension des digitalen Wandels verstehen. Wirksamkeit erfordert, nationale Maßnahmen im Zusammenspiel mit europäischen Strategien zu entwickeln und in den Kontext internationaler Initiativen einzubetten.

### 2.3 Umlenken

Die Wirkmechanismen der Digitalisierung müssen auf einen **Paradigmenwechsel** hin zu wachstumsunabhängigen und resilienten Nachhaltigkeitsgesellschaften ausgerichtet werden.

Digitale Technologien sind nicht per se transformativ. Ihr Einsatz findet im Rahmen vorherrschender Praktiken und Strukturen statt. Die Digitalisierung kann im Zusammenspiel mit einer Vielzahl gesellschaftlicher Faktoren diese gleichwohl verstärken wie auch verändern. Ersteres wird gerade mit Blick auf nicht-nachhaltige Lebens-, Konsum- und Produktionsweisen häufig mit dem Bild eines Brandbeschleunigers (WBGU 2019) verbunden, durch den die

ökologischen Belastungsgrenzen unseres Planeten (Rockström et al. 2009) nur noch schneller erreicht und überschritten werden. Eine positive Veränderungskraft der Digitalisierung ist wiederum Kern eines facettenreichen Chancendiskurses. Hier wird häufig mit mehr Effizienz im Umwelt- und Naturschutz, der Unterstützung der Energie- und Mobilitätswende und neuen, auf Teilen und Wiederverwenden sowie auf Kreislaufwirtschaft ausgerichteten Produktions- und Konsumformen argumentiert. Damit verbunden ist auch die Hoffnung auf eine Dematerialisierung der Wirtschaft zum Wohle der Umwelt, jedoch ohne wesentliche Einbußen für moderne Lebensstile.

Bei beiden Debatten wird eine tiefgreifende Beschäftigung mit dem zugrundeliegenden Wachstumsparadigma außen vor gelassen. Die Frage bleibt unbeantwortet, wie wachstumsunabhängigere digitale Gesellschaften geschaffen werden könnten, die sozial wie ökologisch zukunftsfest, das heißt resilient, sind. Aus dieser Perspektive ergibt sich eine besondere Relevanz für die Umweltpolitik.

Digitale Geschäftsmodelle orientieren sich bislang an den vorherrschenden Rezepten und Metriken für wirtschaftlichen Erfolg. Ein Paradebeispiel dafür sind Geschäftsmodelle vieler Plattformen, die im Grunde auf dem Verkauf von Werbung basieren, wodurch wirtschaftlicher Erfolg direkt mit gesteigertem Konsum und Wachstum verknüpft ist. Zwar gibt es verschiedenste Plattformen, die nach anderen Prinzipien funktionieren und durchaus erfolgreich sein können – allerdings bestehen diese oftmals nur in Nischen. Hier besteht somit Handlungs- und Forschungsbedarf, wie digitale Geschäftsmodelle aussehen können, die zu einer Wachstumsunabhängigkeit von Gesellschaften im großen Stil beitragen können.

Damit verbunden ist die Frage, welche Mechanismen der Digitalisierung eine Idee der Wachstumsunabhängigkeit unterstützen könnten. Bisher liegt der Fokus eher darauf, wie digitale Technologien zu Wachstum beitragen können. Gleichsam sollte diskutiert werden, in welchen zentralen Bereichen von Wirtschaft und Gesellschaft diese Mechanismen besonders wirksam wären, um einen Beitrag zum Gemeinwohl, zum Schutz der Umwelt wie auch zur Erhöhung der Resilienz zu leisten, und mit welchen Metriken sich dies beurteilen ließe.

Darüber hinaus gilt es, die Abhängigkeit der Digitalisierung selbst von Wachstumsdynamiken besser zu verstehen, sei es in Bezug auf die Zunahme der Prozessorleistung von Computern, die langsam an physikalische Grenzen stößt,

oder mit Blick auf die rasante Verbreitung digitaler Endgeräte und die zunehmende Diversität und Nutzung digitaler Dienstleistungen. Beide Trends sind in den vergangenen Jahrzehnten wesentliche Treiber für digitale Innovationen gewesen.

## 2.4 Erproben

**Der Weg zur digitalen Nachhaltigkeitsgesellschaft erfordert Innovations- und Lernräume damit neue Lösungen aus Nischen herauswachsen können.**

Digitale Lösungen sind sozio-technische Innovationen und beeinflussen das Verhalten von Menschen, verändern Arbeitsprozesse und organisatorische Abläufe, prägen Geschäftsmodelle und Märkte. Digitalisierung kann ihr volles Transformationspotenzial daher vor allem dort ausspielen, wo sie gegenwärtige Lebens- und Konsumstile, Wirtschafts- und Produktionsweisen oder die Organisation von Energiesystemen, Städten und Verkehr im Grundsatz verändert. Wirkung entsteht im Zusammenspiel verschiedener digitaler Technologien mit individuellen, sozialen, organisatorischen, institutionell-regulatorischen wie auch kommerziellen Innovationen.

Für die Transformation von digitalen Nachhaltigkeitsgesellschaften müssen deshalb Innovations- und Lernräume geschaffen werden, die genau dieses Zusammenspiel zulassen. Experimente zur Gestaltung der sozio-technischen Bedingungen für nachhaltige Digitalisierung müssen ermöglicht, jedoch verantwortungsbewusst umgesetzt werden, mit realen Akteuren und unter lebenspraktischen Bedingungen. Konzepte wie Reallabore, Living Labs oder Innovationshubs spielen hier eine wichtige Rolle und müssen konzeptionell wie methodisch weiterentwickelt werden.

Gleichzeitig rücken damit die unmittelbaren Lebensumfelder, Handlungsmöglichkeiten und strukturellen Rahmenbedingungen von Menschen in den Mittelpunkt von digital-ökologischen Innovationen. Ziel ist es, den sozialen und ökonomischen Alltag in der Stadt und in ländlichen Räumen zum

gemeinsamen Lernen und Weiterentwickeln digital-nachhaltiger Innovationen zu nutzen.

Entscheidend für die Transformationswirkung wird dabei sein, dass es nicht nur gelingt, Kreativität und neue Ideen in Nischen sowie in disziplinären oder sektoralen Silos zu stimulieren, sondern gleichzeitig die Bedingungen für deren erfolgreiche Diffusion und Skalierung zu schaffen. Das umfasst auch regulatorische Aspekte und staatliches Handeln. Regulatorisches Lernen und Experimentieren ("sandboxing") ist Teil der Innovationsaufgabe.

## 2.5 Erklären

Es braucht **Zielbilder und Narrative**, um Innovationssysteme auf eine nachhaltige Digitalisierung auszurichten und ein Selbstverständnis digitaler Nachhaltigkeitsgesellschaften zu entwickeln.

Damit die nachhaltige Gestaltung der Digitalisierung gelingt, braucht es neue Zielbilder und gesellschaftlich geteilte Vorstellungen, an denen sich individuelle und kollektive Handlungen ausrichten können. Solche Zukunftsnarrative sind in der Gesellschaft wirkmächtig, da sie das Denken und Handeln, Wissen und Entscheiden von Akteuren beeinflussen und Referenzpunkte für die Orientierung und Mobilisierung von Technikentwicklungs- und Innovationsprozessen schaffen.

Narrative entstehen über längere Zeiträume als Resultat von gesellschaftlichen Aushandlungsprozessen. Die Entwicklung, Verbreitung und Nutzung von Narrativen spiegelt deshalb auch immer Interessen- und Zielkonflikte einer Gesellschaft wieder. Wirksame Narrative zeichnen sich dadurch aus, dass sie konkret, in sich konsistent und gut vermittelbar sind.

Für die Umweltpolitik sind insbesondere Narrative über Umweltprobleme, aber auch darüber, was eine Nachhaltigkeitsgesellschaft ausmacht, relevant. Sie helfen, Prioritäten zu setzen und zielgerichtete Maßnahmen zu entwickeln. Ein von weiten Teilen der Bevölkerung getragenes Narrativ darüber, was eine nachhaltige Gesellschaft – noch dazu eine digitale Nachhaltigkeitsgesellschaft – ausmacht, ist bislang jedoch nicht zu erkennen. Zwar besteht in weiten Teilen

der Gesellschaft die Vorstellung, dass moderne Technologien unserer Gesellschaften helfen können, mehr im Einklang mit der Umwelt zu leben (UBA 2017). Jedoch erscheint diese Erzählung vor dem Hintergrund der Digitalisierung mehr und mehr unzureichend und verkürzt. Damit fehlt ein wichtiger Kompass, um digitale Innovationen an Nachhaltigkeit und Gemeinwohl auszurichten.

Für die nächste Etappe in der Debatte um Digitalisierung und Nachhaltigkeit ist zu klären, was das Selbstverständnis einer digitalen Nachhaltigkeitsgesellschaft ist. Das heißt, dass ein Bild entwickelt werden sollte, wodurch sich eine digitale Nachhaltigkeitsgesellschaft auszeichnet und wie sie sich selbst definiert. Dabei geht es nicht darum, utopische Visionen einer perfekten digitalen Nachhaltigkeitsgesellschaft zu entwickeln. Vielmehr ist es wichtig zu reflektieren, was aus heutiger Sicht ein wünschenswertes Zielbild für unsere Gesellschaft wäre und welche Herausforderungen es dafür wie zu bewältigen gäbe.

Damit verbunden müssen die bestehenden Erzählungen über die Rolle von Technologien – allen voran digitalen Schlüsseltechnologien wie der der KI – in unserer Gesellschaft reflektiert und diskutiert werden. Für die Umweltpolitik bedeutet dies, dass auch das Narrativ der Digitalisierung als ein Werkzeug für den sozial-ökologischen Umbau betrachtet und seine Widersprüche kritisch diskutiert werden sollten. Schließlich sollte die Bedeutung von Fortschritt und Innovation für eine digitale Nachhaltigkeitsgesellschaft reflektiert werden. Dahinter steckt auch die Frage, wie Gesellschaften mit der stetigen Wandlungsdynamik der Digitalisierung umgehen und diese produktiv für ihre Ziele einsetzen können.

## Was ändert sich durch KI? Was ändert sich nicht durch KI?

Künstliche Intelligenz gilt als Schlüsseltechnologie für die Digitalisierung an sich – aber auch für die Transformation zu mehr Nachhaltigkeit. Vor allem da wo komplexe Vorgänge und Zusammenhänge bestehen, kann KI durch die Erkennung von Mustern helfen, diese besser zu verstehen und Veränderungen zu erkennen. Das gilt für menschengemachte Systeme – wie etwa Verkehr, Energieversorgung, Produktionsprozesse – aber auch für natürliche wie etwa das Klima und das Zusammenspiel unterschiedlicher Arten in Ökosystemen. Aufbauend auf den Erkenntnissen, die KI erlaubt, können Lösungsansätze entwickelt werden, beispielsweise für eine verbesserte Verkehrssteuerung, für eine verlässliche Versorgung mit Strom aus dezentralen erneuerbaren Energien oder für den Schutz natürlicher Lebensräume. KI wird damit zu einer mächtigen Lösungsintelligenz. Das heißt, sie erlaubt durch eine neue Qualität der Analyse komplexer Wechselwirkungen eine neue Qualität für die Problemdiagnose und die Entwicklung von Lösungsstrategien und Handlungsoptionen.

KI allein macht unsere Gesellschaft jedoch nicht per se nachhaltiger. Damit sie als Lösungsintelligenz zum sozial-ökologischen Umbau beiträgt, muss sie konsequent auf dieses Ziel ausgerichtet werden. Hier bleibt der Mensch, der KI entwickelt und nutzt, der entscheidende Faktor. Die Liste der Aufgaben, die es dafür zu bewältigen gilt, ist lang: Zum einen müssen KI-Systeme selbst einen möglichst geringen Fußabdruck haben und daher Teil eines nachhaltigen digitalen Systemdesigns werden. Weiterhin muss KI auf Fragestellungen angesetzt werden, durch die eine nachhaltige Entwicklung entscheidend vorangebracht werden kann. Für diese Aufgabe braucht es ein klares Selbstverständnis einer digitalen Nachhaltigkeitsgesellschaft. Schließlich müssen Politik, Wirtschaft und Gesellschaft die Erkenntnisse, die ihnen KI liefert, interpretieren, nachhaltigkeits- und gemeinwohlorientierte Handlungsansätze entwickeln und diese konsequent umsetzen. Dafür müssen KI-Systeme menschenzentriert gestaltet werden, also transparente und nachvollziehbare Resultate erzeugen sowie demokratische Interventionen in automatisierte Prozesse ermöglichen. Nicht zuletzt sollten die Grenzen für den Einsatz von KI dort gezogen werden, wo Risiken unbeherrschbar werden oder fundamentale Werte wie Gleichbehandlung in Gefahr geraten.

Die wirklich herausfordernden Aufgaben muss daher nach wie vor der Mensch selber lösen.

### 3. Gemeinsam auf den Weg machen

Neue Fragestellungen allein werden nicht genügen, um die Debatte über, vor allem aber auch das Handeln für eine nachhaltigere Digitalisierung voranzubringen. Ein neuer Blick auf die nächsten Herausforderungen und Schritte muss viele und vor allem vielfältige Sichtweisen und Standpunkte integrieren. Die Übersetzung von Erkenntnissen in wirksames Handeln und Gestalten wiederum erfordert, dass Akteure und Stakeholder aus allen gesellschaftlichen Bereichen eingebunden werden.

Der Anfang ist gemacht. Zwischen der Nachhaltigkeitsszene und der digitalen bzw. Tech-Community sind inzwischen vielfältige Kontakte gewachsen. Nun gilt es, diese auszubauen, mit inhaltlicher Zusammenarbeit aufzuladen und durch passgenaue Angebote und Unterstützung zu verstetigen.

Damit eng verknüpft müssen die skizzierten grundlegenden, systemischen Wirkungszusammenhänge für eine nachhaltige Digitalisierung von allen Seiten in den Blick genommen werden. Es muss dabei das Ziel sein, in einer gemeinsamen Anstrengung von Akteuren aus Wissenschaft, Politik, Wirtschaft und Zivilgesellschaft gerade die Widersprüche, unterschiedlichen Einschätzungen und Konflikte herauszuarbeiten. Es wird dabei keine einfachen Antworten geben. Die Kontroversen, z.B. zu praktischen Möglichkeiten und Grenzen von politischer Gestaltung, müssen offen und transparent geführt werden. Die Diskussion darf dabei nicht auf theoretisch-abstraktem Niveau verharren, sondern muss konkret werden, denn nur so können spezifische Erfordernisse und Handlungsoptionen herausgearbeitet werden.

Als eine wichtige Voraussetzung dafür muss zudem der Methodenkoffer für die Analyse der Umweltauswirkungen der Digitalisierung erweitert und eventuell sogar neu bestückt werden. Noch immer fehlen gerade in Bezug auf die indirekten und systemischen Folgen der Digitalisierung Werkzeuge, um diese aussagekräftig und belastbar zu bewerten. Gleiches gilt für die empirische Grundlage. Die Datenbasis zu den sozial-ökologischen Effekten der Digitalisierung ist in vielen Aspekten noch sehr begrenzt und fragmentiert. Der Forschungsbedarf ist umrissen und kann systematisch und langfristig adressiert werden.

## 4. Literatur

Petschow, Ulrich; Lange, Steffen; Hofmann, David; Pissarskoi, Eugen; aus dem Moore, Nils; Korfhage, Thorben; Schoofs, Annekathrin (2018): Gesellschaftliches Wohlergehen innerhalb planetarer Grenzen. Der Ansatz einer vorsorgeorientierten Postwachstumsposition. Zwischenbericht des Projektes „Ansätze zur Ressourcenschonung im Kontext von Postwachstumskonzepten“. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. Online verfügbar unter: [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/uba\\_texte\\_89\\_2018\\_vorsorgeorientierte\\_postwachstumsposition.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/uba_texte_89_2018_vorsorgeorientierte_postwachstumsposition.pdf), zuletzt geprüft am 16.02.2021.

Rockström, Johan; Steffen, Will; Noone, Kevin; Persson, Åsa; Chapin, F. Stuart, III; Lambin, Eric et al. (2009): Planetary Boundaries. Exploring the Safe Operating Space for Humanity. In: Ecology and Society 14 (2), [online]. DOI: 10.5751/ES-03180-140232.

WBGU - Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (2019): Unsere gemeinsame digitale Zukunft. Zusammenfassung. Berlin: WBGU. Online verfügbar unter: [https://www.wbgu.de/fileadmin/user\\_upload/wbgu/publikationen/hauptgutachten/hg2019/pdf/WBGU\\_HGD2019\\_Z.pdf](https://www.wbgu.de/fileadmin/user_upload/wbgu/publikationen/hauptgutachten/hg2019/pdf/WBGU_HGD2019_Z.pdf), zuletzt geprüft am 16.02.2021.



## 5. Über die Autor\*innen

### **Kerstin Fritzsche**

#### **IZT – Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung**

Kerstin Fritzsche ist Politikwissenschaftlerin und arbeitet zu den Chancen und Herausforderungen digitaler Technologien für den sozio-ökologischen Wandel. Bis Oktober 2021 leitete sie den Forschungsbereich Digitalisierung am Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung (IZT) in Berlin und arbeitet nun im öffentlichen Dienst zu digitalpolitischen Themen im Land Brandenburg.

### **Stephan Ramesohl**

#### **Wuppertal Institut für Klima Umwelt Energie**

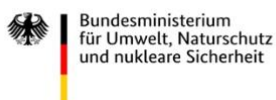
Dr.-Ing. Stephan Ramesohl ist Co-Leiter des Forschungsbereichs „Digitale Transformation“ am Wuppertal Institut für Klima Umwelt Energie. Seine Arbeitsschwerpunkte sind Perspektiven einer nachhaltigen Digitalisierung und der digital-ökologischen Industrietransformation.

## Über CO:DINA

Das Verbundvorhaben CO:DINA – Transformationsroadmap Digitalisierung und Nachhaltigkeit vernetzt Wissenschaft, Politik, Zivilgesellschaft und Wirtschaft, um neue strategische Stoßrichtungen für eine sozial-ökologische Digitalisierung zu identifizieren. Vielfalt in Denkweisen, Perspektiven und Erfahrungen ist die Voraussetzung, um die Komplexität der Digitalisierung besser zu verstehen und grundlegenden Fragen insbesondere zur Künstlichen Intelligenz mit tragfähigen Lösungsansätzen zu begegnen. Dabei entstehen Netzwerke zwischen Akteursgruppen, die bislang unzureichend verbunden waren. So wird die politische und gesellschaftliche Handlungsfähigkeit für einen sozial-ökologisch-digitalen Wandel gestärkt.

Das Vorhaben wird vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) im Rahmen der KI-Leuchtturminitiative gefördert und gemeinsam vom IZT – Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung und dem Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie umgesetzt.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



## Impressum



IZT – Institut für Zukunftsstudien und  
Technologiebewertung gemeinnützige GmbH  
Schopenhauerstr. 26, 14129 Berlin  
Tel.: +49 (0) 30 803088-0  
Fax: +49 (0) 30 803088-88  
E-Mail: [info@izt.de](mailto:info@izt.de)  
Internet: [www.izt.de](http://www.izt.de)



Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH  
Döppersberg 19, 42103 Wuppertal  
Tel.: +49 (0) 202-2492-101  
Fax: +49 (0) 202-2492-108  
E-Mail: [info@wupperinst.org](mailto:info@wupperinst.org)  
Internet: [www.wupperinst.org](http://www.wupperinst.org)



Weitere Veröffentlichungen unter  
[www.codina-transformation.de](http://www.codina-transformation.de)