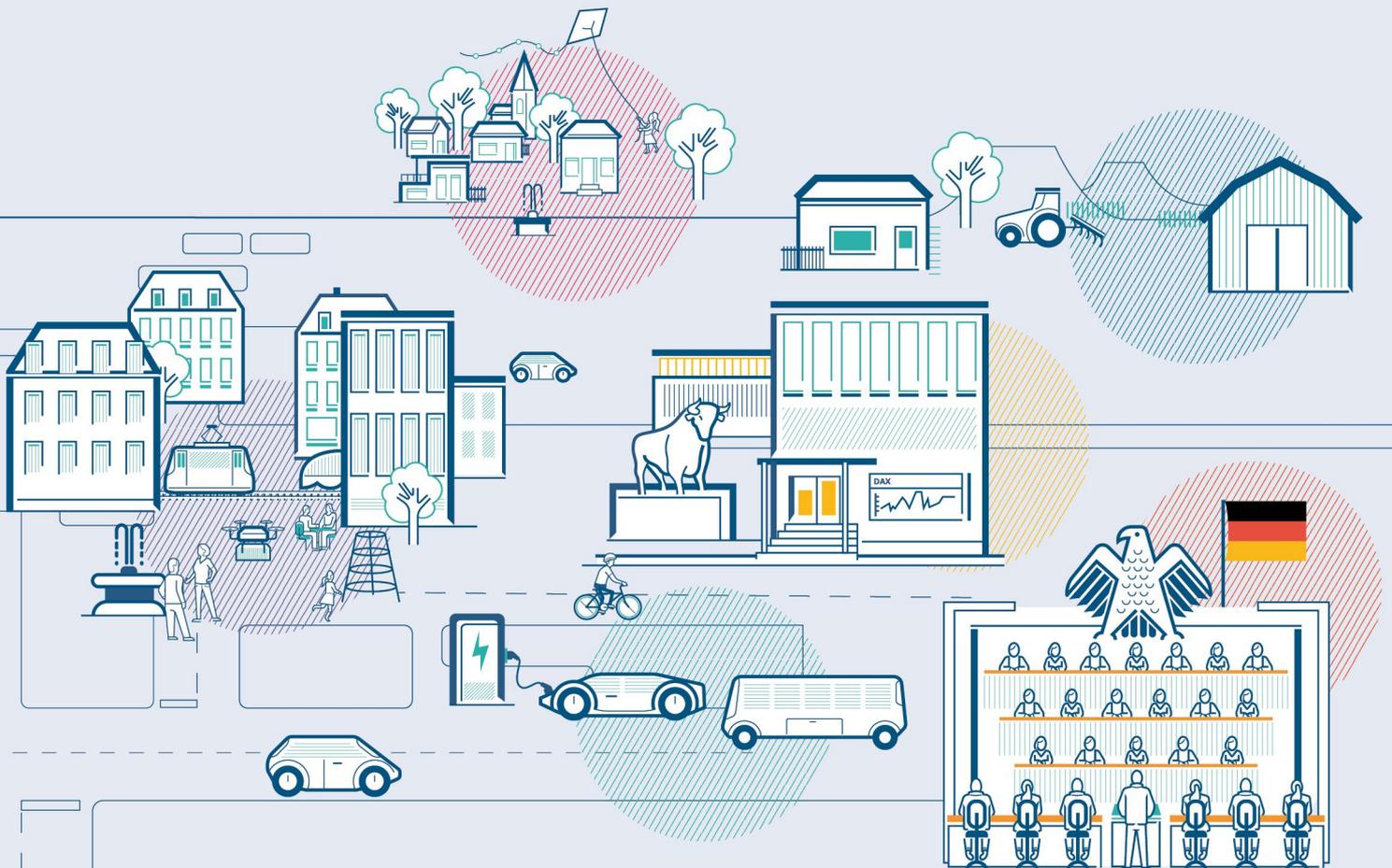




NAVIGATOR NACHHALTIGKEIT

Wandel durch Innovation





Wandel durch Innovation

INHALT

Navigator Nachhaltigkeit – Wandel durch Innovation 4

Innovation als Kernthema für mehr Nachhaltigkeit 6

Was ist Nachhaltigkeit? Warum brauchen wir sie? 14

HANDLUNGSFELDER

Energie und Ressourcen 30

Demokratie und Teilhabe 44

Mobilität 58

Dorf und Land 74

Urbanes Leben 88

Unternehmen und Finanzen 102

Landwirtschaft 116

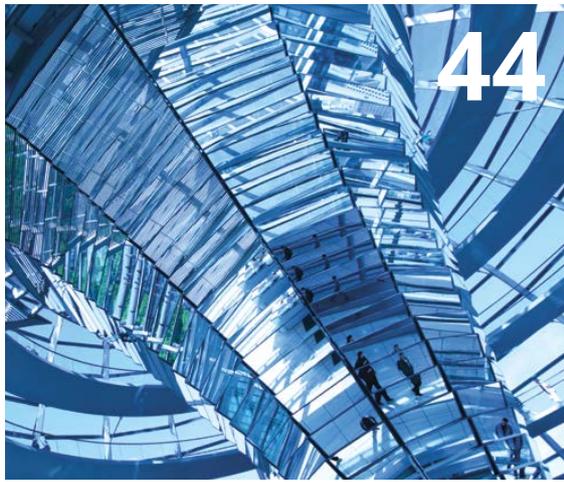
Industrie 126

Autorinnen und Autoren 138





30



44



58



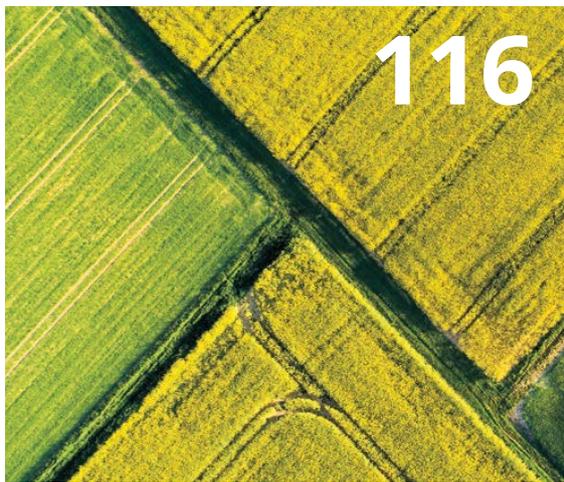
74



88



102



116



126

VORWORT

NAVIGATOR NACHHALTIGKEIT – WANDEL DURCH INNOVATION

Michael Thielen

Die Herausforderung des Klimawandels ist fraglos eine der größten, wenn nicht die größte unserer Zeit. Sie erinnert uns nachdrücklich an eine Grundregel menschlichen Wirtschaftens, die der Nachhaltigkeit. Nicht zuletzt ein christliches Menschenbild gebietet es, aus Verantwortung für künftige Generationen die Schöpfung zu bewahren und nicht die Ressourcen aufzubauchen, die für die fortlaufende Regeneration unserer Lebensgrundlagen benötigt werden.

Nachhaltigkeit und Innovation sind als Begriffe ebenso gängig wie umfassend. Es wäre jedoch falsch und fahrlässig, sie als Modebegriffe abzutun. Im Gegenteil: Gerade Nachhaltigkeit hat durch die Herausforderung des Klimawandels als politische Handlungsmaxime eine neue Dimension erhalten. Die notwendige Transformation unserer Gesellschaft ist dabei viel mehr als Klimapolitik im engeren Sinne. Nachhaltigkeit hat neben der ökologischen auch eine ökonomische und eine soziale Dimension. Nicht nur klimapolitisch, auch etwa finanzpolitisch dürfen wir die Kosten unserer heutigen Lebensweise nicht auf künftige Generationen abwälzen. Für eine Politik, die sich dem „C“ verpflichtet fühlt, ist Mäßigung durchaus eine relevante Kategorie. Freiwilliger Verzicht und entsprechende Vorgaben haben ihren Platz in Nachhaltigkeitsstrategien.

Mehr Nachhaltigkeit im umfassenden Sinn erreichen wir nur durch mehr Innovationen. Betrachtet man, wie gering die Auswirkungen des umfassenden Lockdowns während der Corona-Pandemie auf die Emissionen von klimaschädlichem CO₂ waren, lässt sich erahnen, in welchem Umfang alle unsere Aktivitäten heruntergefahren werden müssten, würde man ausschließlich den Weg der Vorsicht beschreiten. Erst recht wird dies bei einem Blick über den Tellerrand klar: Wollen wir ernsthaft erwarten, dass weltweit Menschen, die selbst am Rande des Existenzminimums leben, auf ihre Wohlstandsperspektive verzichten? Denn bei Nachhaltigkeit geht es am Ende darum, ein lebenswertes Dasein für künftige Generationen allerorten zu sichern. Dabei braucht es das Mitwirken aller, weltweit. Diejenigen mitzunehmen, die nicht im Wohlstand leben, ist ein Gebot der sozialen Dimension von Nachhaltigkeit.

Deshalb gelingt Nachhaltigkeit vor allem durch Innovation, dies allerdings ebenfalls in einem weiteren Sinne: Innovation bedeutet nicht (nur) die Erfindung an sich. Sicher bedarf es kreativer Ideen, aber hier kommt es auf die Umsetzung in der Gesellschaft an. Ein Vertrauen in neue Technik, die schon alles richten wird, genügt dabei nicht. Denn Innovation meint die Veränderung gesellschaftlicher Prozesse, meint auch Verhaltensänderung: „Nicht weniger, sondern anders.“ Damit das gelingt, brauchen wir Rahmenbedingungen, die das Versacherprinzip zur Grundlage haben.

Ebenso werden Beispiele und Vorbilder gebraucht. Hierzu soll der vorliegende *Navigator Nachhaltigkeit* einen Beitrag leisten. Die Konrad-Adenauer-Stiftung beschäftigt sich nicht erst jetzt mit dem Zusammenhang zwischen Innovation und Nachhaltigkeit – und ist sicher nicht die einzige Institution. Hier soll dieser Zusammenhang in seiner Vielfalt aufgezeigt und für Multiplikatoren, nicht nur in der Politik, aber auch dort, nutzbar gemacht werden. Eben eine Navigation anzubieten – vom Emsland bis zum Hyperloop. Nach acht Handlungsfeldern gegliedert, werden unterschiedliche Konzepte vorgestellt, die alle der Leitfrage folgen: Wie ist mehr Nachhaltigkeit möglich und durch Innovationen erreichbar?

Dieses Projekt ist mit dem vorliegenden Buch nicht abgeschlossen. Basis bleibt die interaktive Website, navigator-nachhaltigkeit.kas.de. Hier werden weitere Konzepte und Beispiele ergänzt werden. Selbstverständlich ist damit nie nur annähernd so etwas wie „Vollständigkeit“ zu erreichen. Aber wir wollen Anregungen geben und laden zum Weiterdenken ein. Dabei wünsche ich Ihnen viel Freude!

Michael Thielen

Generalsekretär der Konrad-Adenauer-Stiftung

Berlin, im März 2022

INNOVATION ALS KERNTHEMA FÜR MEHR NACHHALTIGKEIT

Thomas Birringer und Leonie Mader

Innovation ist ein Kernthema der Konrad-Adenauer-Stiftung – denn ein Kernanliegen einer jeden Gesellschaft ist es, „zukunftsfest“ zu sein. Auf den verschiedenen Ebenen der Politik wird darum gerungen, welche Entscheidungen heute getroffen werden müssen, um Erreichtes zu erhalten und gewünschte Entwicklungen anzustoßen. Wirtschaftsvertreter fordern innovationsfreundliche Rahmenbedingungen und Infrastruktur. Ebenso wird diskutiert, wie gute Arbeitsplätze in der digitalen Arbeitswelt geschaffen und erhalten werden können. Auch der Gedanke, sich auf den für die Zukunft erwarteten Wettbewerb mit neuen, stärkeren Konkurrenten vorbereiten zu müssen, existiert nicht erst seit dem Aufstieg Chinas.

Mit der Corona-Pandemie, vor allem aber mit der immer klarer zutage tretenden Herausforderung des Klimawandels hat dieser Blick auf die Zukunft zu Recht eine neue Dimension erhalten, für die der Begriff der Nachhaltigkeit prägend ist (→ Was ist Nachhaltigkeit?). Wenn auch unterschiedliche Wege zu mehr Nachhaltigkeit diskutiert werden, so ist ohne Zweifel dadurch auch der Bedarf an Innovationen noch einmal gestiegen. Schnelligkeit und Dynamik sind erforderlich, denn wegen der Geschwindigkeit des Klimawandels ist Eile geboten.

Was ist Innovation?

Landläufig wird „Innovation“ vor allem dann eingefordert, wenn die Notwendigkeit einer schnelleren, dynamischeren, vielleicht auch technologieaffineren, vor allem aber wirtschaftlichen Entwicklung beschrieben werden soll. Nähert man sich dem Begriff der Innovation etwas genauer, so fallen zunächst die unterschiedlichen Ebenen ins Auge, auf denen er gebraucht wird. Im engeren Sinne ist *Innovation* ein Prozess, der von der *Invention* zu unterscheiden ist. Während die *Invention* die eigentliche Erfindung beschreibt, die ursprüngliche Idee, die dem häufig auch mit dem Begriff der Innovation assoziierten technischen Fortschritt zugrunde liegt, bezeichnet *Innovation* die Umsetzung einer Erfindung – die ja nicht notwendigerweise technisch sein muss – und deren Nutzbarmachung für die Gesellschaft. Es geht also nicht (nur) um die Idee, sondern um ihre Nutzung. Häufig umfasst der Begriff im allgemeinen Sprachgebrauch auch noch die am anderen Ende der zeitlichen Abfolge angesiedelte *Diffusion*, womit die weitere Ausbreitung in der Gesellschaft gemeint ist.

Die Wirtschaftswissenschaft, aus der der Begriff ursprünglich kommt, meint mit Innovation den Weg von der Erfindung in den Markt. Die Soziologie unterscheidet darüber hinaus zwischen unterschiedlichen Personengruppen hinsichtlich ihrer Fähigkeit und Bereitschaft, Innovationen aufzugreifen und anzuwenden – und damit ihrer Funktion bei der Diffusion. So wird unterschieden zwischen „Innovators“, „Early Adaptors“, „Early Majority“, „Late Majority“ und „Laggards“. Sowohl die „Innovators“ als auch die „Early Adopters“ stellen in der Regel eine Minderheit in der Gesellschaft dar. Sie nehmen aber eine Schlüsselrolle ein, weil sie schon frühzeitig und jenseits von Kostenvorteilen für sich und andere einen Pluspunkt in der Nutzung von Neuerungen erkennen, manchmal auch einfach aus Freude an der neuen Technik.¹

Im breiteren Sinn wird also aus der Erfindung eine Innovation, wenn sie für die Menschen nutzbar ist. Damit wird auch klar: Innovation ist kein Wert an sich, sondern dann sinnvoll, unterstützenswert und förderungswürdig, wenn sie Nutzen stiftet. Dazu gehört umgekehrt auch die Einsicht, dass überholte Technologien und Verfahren beendet oder nicht mehr angewendet werden. Hierzu existieren unter dem Begriff der *Exnovation* unterschiedliche Konzepte und Sichtweisen.² An dieser Stelle soll jedoch die Bedeutung des Neuen für die Förderung von Nachhaltigkeit im Vordergrund stehen. Kennzeichnend für Innovation ist immer das schon von Josef A. Schumpeter mit seinem berühmten Diktum von der „schöpferischen Zerstörung“ eingeführte Element der Diskontinuität, im extremen Fall der Disruption.³ Schumpeter bezog sich dabei allgemein auf eine neue Kombination von Produktionsfaktoren, die durch einen dynamischen Unternehmer implementiert wird.

Gerade das beschriebene breitere Verständnis von Innovation, das die Idee, deren Umsetzung und in Teilen auch deren Verbreitung umfasst, ist der Schlüssel und die Grundlage für den hier im Mittelpunkt stehenden Zusammenhang von Innovation und Nachhaltigkeit. Nicht die Erfindung (der Fotovoltaik, des „New Food“ oder der Methode der Taxonomie) an sich stiftet Nutzen, sondern ihre Umsetzung durch die Menschen. Somit ist es die Innovationsphase im engeren Sinn, die nicht zuletzt für Nachhaltigkeit entscheidend ist. Damit kann die Entwicklung eines marktfähigen Produkts, das in der nachgefragten Menge hergestellt werden kann, ebenso gemeint sein wie die gesellschaftliche Zustimmung, die in rechtsstaatlichen und demokratischen Verfahren verhandelt und zum Ausdruck gebracht wird.

Es geht also nicht nur um Technologie. Selbstverständlich gibt es eine beeindruckende Vielzahl technischer Inventionen, die im Zuge eines Innovationsprozesses Verbreitung finden und damit Nachhaltigkeit befördern. Doch die Bandbreite möglicher und nötiger Innovationen geht weit über die technische Sphäre hinaus, wie die Konzepte und Beispiele ebenfalls zeigen. So werden auch soziale und wirtschaftliche Entwicklungen umfasst im Sinne von „einer Neuerung eines Objektes oder einer sozialen Handlungsweise“ (*Gabler Wirtschaftslexikon*). Innovationen können also auch organisatorischer, geschäftsfeldbezogener, institutioneller oder sozialer⁴ Natur sein.

Damit geht auch ein zu enges Verständnis von Nachhaltigkeit durch Innovation fehl: Es ist eben nicht der technische Fortschritt allein, der „es schon richten wird“ und uns so jede Anpassung unserer Gewohnheiten erspart. Innovation bedeutet immer auch Verhaltensänderung, aber nicht im Sinne von Verzicht und Askese. Nicht „weniger“, sondern „anders“.

Innovation im Wettbewerb

Umgekehrt geht es bei Innovation natürlich nicht nur um Nachhaltigkeit. Zunächst ist die Rolle von Innovationen für Wohlstand und Wachstum hervorzuheben, wie sie schon bei Schumpeter im Vordergrund stand. Ein weiteres zentrales Element ist die Frage, wie eine möglichst große Menge von Wissen und Erfahrungen in diesen Prozess eingebunden und nutzbar gemacht werden kann. Dazu kommt schließlich die Herausforderung, wie die Durchsetzung von Innovationen so gesteuert werden kann, dass sie größten gesellschaftlichen Nutzen stiften. In diesem Zusammenhang hat Friedrich A. von Hayek die Rolle des Marktes bei der „Akkumulation von Wissen“ und als „Entdeckungsverfahren“ betont. Für die Beantwortung der Frage nach den richtigen Rahmenbedingungen für Nachhaltigkeit durch Innovation ist dies ein wesentliches Element.

Die Auswirkungen von Innovationen auf wirtschaftliches Wachstum sind dabei keinesfalls trivial.⁵ Robert Solow formulierte etwa das sogenannte Produktivitätsparadoxon⁶, wonach direkte Wirkungen von Innovationen auf die Produktivität empirisch kaum nachweisbar seien. Deutlich wird dies am Beispiel von Teilen des Dienstleistungssektors, auf den sich Innovationen kaum auswirken. Außerdem sind etwa Innovationen auf Basis immaterieller Güter, die nicht über Urheberrechte, Patente oder Markeneintragungen geschützt werden können, schwierig in Bilanzen abzubilden. Die Digitalbranche lebt jedoch genau von einer solchen „intangible economy“⁷. In einer Erweiterung des Solow-Modells zeigte der Nobelpreisträger Paul Romer zudem, dass Ideen nicht nur exogen auf Ökonomien einwirken, sondern auch unterschiedlich von ihnen hervorgebracht werden. Volkswirtschaften und Innovationen stehen damit in einem wechselseitigen Verhältnis.⁸

Neben den direkten Auswirkungen auf die Wirtschaftsleistung spielt die Innovationskraft verschiedener Volkswirtschaften auch im geopolitischen Wettbewerb eine Rolle. Der in den letzten Jahren wieder deutlicher hervorgetretene Wettbewerb der Systeme, diesmal vor allem zwischen den liberalen und marktwirtschaftlich orientierten Demokratien des Westens und dem autokratischen System Chinas, ist auch ein Wettbewerb um Innovationen.

Dabei finden Innovationen nicht im „luftleeren Raum“ statt: Schon vor der Erfindung beeinflussen etwa Werte und Konsumgewohnheiten, was Erfinderinnen und Erfinder für möglich und geboten halten. Gibt es dann eine Idee, muss diese anschlussfähig an gesellschaftliche Bedürfnisse und Kontexte sein. Die historische Forschung hat viele Beispiele vermeintlich technisch überlegener Erfindungen herausgearbeitet, die aber an sogenannten Pfadabhängigkeiten scheiterten. Dies bedeutet, dass Innovationen dann erfolgreich sind, wenn sie an Bestehendes anschließen. Deutlich wird dies zum Beispiel an der im englischsprachigen Raum verbreiteten QWERTY-Tastatur. Die Buchstaben wurden so angeordnet, dass sich die Hebel in den damals noch üblichen Schreibmaschinen nicht ineinander verhaken konnten. Mit der Einführung von Computern entfiel diese technische Anforderung, doch die QWERTY-Tastatur blieb, weil sich die Nutzerinnen und Nutzer an die Anordnung gewöhnt hatten und dieses Tastaturlayout der Standard bei der Ausbildung von Schreibkräften war. Möglicherweise bessere Alternativen, die die Finger gleichmäßiger belasten, konnten sich bis heute nicht durchsetzen.

Mit Christensen lassen sich so zwei Formen von Innovationen unterscheiden: Auf der einen Seite stehen „sustaining“ oder inkrementelle Innovationen, das heißt eine schrittweise Verbesserung von Produkten und Praktiken. Auf der anderen Seite stehen radikale Innovationen. Sie weichen stark von bestehenden Produkten ab und erfüllen zunächst ganz andere Bedürfnisse als gängige Produkte. Wenn diese Bedürfnisse dann jedoch virulent werden, skalieren diese disruptiven Innovationen aus der bisherigen Nische heraus, erreichen also plötzlich hohe Stückzahlen und weite Verbreitung – und verändern ganze Märkte.⁹ Ein typisches Beispiel hierfür ist die Digitalkamera, die herkömmliche, analoge Kameras weitgehend zurückdrängte, und Hersteller wie Kodak verschwinden ließ.

Wie die Forschung um sogenannte Nationale Innovationssysteme¹⁰ zeigt, gibt es tendenziell einen Zusammenhang zwischen Strukturen in unterschiedlichen Ländern und der Art von Innovationen, die sie hervorbringen. Denn Innovateure, in der Regel Unternehmerinnen und Unternehmer, sind (zunächst) eingebettet in unterschiedliche nationale und supranationale Strukturen. Diese unterscheiden sich jeweils signifikant und auch kulturell voneinander. So liegen politische Systeme und Legitimationsmuster, Rechtsordnungen und damit verbunden etwa Patentrechte, Eigentumsrechte, Steuern und Abgaben in nationaler bzw. europäischer Verantwortung ebenso wie die Bereitstellung von Mitteln für Wissenschaft, Forschung und Infrastruktur. Hinzu kommen kulturelle Faktoren wie etwa Risikobereitschaft oder der Umgang mit Personen, die mit ihrer Invention gescheitert sind. Gerade hier wird in Deutschland und Europa immer wieder ein Umdenken gefordert.

Ein Faktor, dessen Fehlen immer wieder beklagt wird, auch und gerade im internationalen Vergleich, ist überdies der Mangel an Wagniskapital. Gründer weisen immer wieder auf die Lücke zwischen der Gründungsphase selbst, die oft noch im „geschützten“ Bereich von Inkubatoren stattfindet, einerseits und der Rentabilität einer Innovation durch hinreichende Skalierung andererseits hin. Dazwischen liegt die Durststrecke, in der das Produkt eine Marktfähigkeit erst noch erreichen muss, und gerade hier scheitern in Deutschland viele. In der Summe zeigt sich – so etwa in den USA – ein System mit starker Wettbewerbsorientierung, das primär auf die Marktnachfrage ausgerichtet ist und vor allem radikale Innovationen hervorbringt. In Deutschland hingegen akzeptieren Kapitalgeber eher den langfristigen Charakter bei der Entwicklung von Inventionen und kalkulieren Lerneffekte mit ein, wodurch eher inkrementelle Innovationen begünstigt werden.¹¹

Ein anderes Konzept, mit dem die Rahmenbedingungen für Innovationen analysiert werden und das eher auf regionale Gegebenheiten abzielt, ist das der sogenannten Innovationsökosysteme.¹² Hierbei werden vor allem Faktoren wie die Verfügbarkeit von Fachkräften, die Bedeutung von Institutionen der Forschung und Entwicklung (Hochschulen, forschende Unternehmen, Institute), das Vorhandensein von Infrastrukturen (Energie, Transport, Kommunikation), die Möglichkeiten der produktiven Vernetzung (Subsysteme, Akteure), die Existenz innovativer Wirtschaftsunternehmen, ein aktiver öffentlicher Sektor, eine hinreichende Zahl von Gründern und Gründerinnen mit Risikobereitschaft und dem entsprechenden *Mindset*, der Zugang zu Kapital und der Zugang zu Märkten gewichtet.

Einige dieser Faktoren sind auf eine offene Gesellschaft angewiesen. So ist zum Beispiel Gründergeist kaum unter den Rahmenbedingungen von Willkür und Unternehmensgründung nur schwerlich bei fehlender Rechtssicherheit vorstellbar. Bei anderen Elementen können jedoch Autokratien durchaus mithalten oder liegen gar vorn, zum Beispiel beim aktiven öffentlichen Sektor. Hierbei stellt sich allerdings die Frage, inwiefern es der öffentliche Sektor sein kann, der Lösungen vor dem Gros der Gründer und Gründerinnen sowie Marktteilnehmer erkennt. Trotzdem hat er in der Vergangenheit häufig eine wesentliche Rolle gespielt, nicht zuletzt als Auftraggeber für die Anwendungen von Innovationen.¹³ In Anlehnung an die eng mit dem Konzept der Sozialen Marktwirtschaft verbundene These Walter Euckens von der „Interdependenz der Ordnungen“¹⁴ gilt jedoch weiter die Arbeitshypothese, dass nur das Umfeld einer offenen Gesellschaft einen guten Nährboden für Innovationen liefert. Grund hierfür ist nicht zuletzt, dass Innovationen mehr als Technik sind – in einer „technischen Reinform“ existieren so gut wie keine Innovationen. Institutionelle oder auch soziale Innovationen sind in autoritären Systemen willkürlich und teilweise ausgeschlossen. Demokratie und Marktwirtschaft im Sinne des hier beschriebenen Rahmens von Werten und Strukturen passen am besten zu einem umfassenden Innovationsbegriff.

Die Auswirkungen von Innovationen auf Wirtschaftswachstum und Systemwettbewerb ebenso wie das Vorhandensein von Innovationsökosystemen und die Ausgestaltung des Nationalen Innovationssystems stehen auch in einem wechselseitigen Wirkungszusammenhang zur Nachhaltigkeitsdimension. Nicht alle Innovationen sind nachhaltig und manche sind unter Nachhaltigkeitsaspekten abzulehnen. Aber oft befördert ein- und dieselbe Innovation sowohl das Wachstum, die Wettbewerbsfähigkeit einer Volkswirtschaft, als auch deren Nachhaltigkeitsbilanz. Immer mehr wird Nachhaltigkeit auch zum Kriterium im Systemwettbewerb. Die gleichen Rahmenbedingungen bereiten den Boden für verschiedenste Innovationen, unabhängig ob diese vorrangig unter Nachhaltigkeits-, Wettbewerbs- oder Wachstumsaspekten stattfinden. Gleichzeitig kommt fortschrittlichen und forschungsstarken Volkswirtschaften die Aufgabe zu, für die ganze Welt Technologien zu entwickeln, die dann überall eine nachhaltige Entwicklung vorantreiben und entsprechende Wirkung entfalten. Obwohl etwa der CO₂-Ausstoß Deutschlands im Vergleich zu China oder den USA klein sein mag, so sehr können trotzdem in Deutschland gefundene Lösungen auch in China, den USA und anderen Ländern zur Minderung von Emissionen beitragen.

Innovation und Nachhaltigkeit – Rahmenbedingungen nach dem Verursacherprinzip

Die nachhaltige Transformation von Wirtschaft und Gesellschaft ist eine Herkulesaufgabe. Vor allem, um den schnell voranschreitenden Klimawandel aufzuhalten und die Folgen abzumildern, bedarf es umfangreicher Veränderungen. Dazu sind Innovationen, im dargestellten Sinn als grundsätzlich neue Produkte und Verhaltensweisen, unerlässlich und es werden inkrementelle ebenso wie disruptive Innovationen stattfinden müssen. Die Herkunft des Begriffs aus den Wirtschaftswissenschaften verweist aber noch auf einen weiteren Aspekt dieser Verhaltensänderung: Sie wird nicht erzwungen, sondern durch Anreize induziert.

In einer sozialen Marktwirtschaft sind Preise, die die Knappheit von Gütern widerspiegeln, das zentrale Steuerungsinstrument. Zur Knappheit gehört dabei auch der verursachte Schaden oder der Verzicht, den die Nutzung dieser Güter der Gesellschaft aufbürdet.¹⁵ Anders ausgedrückt: Preise müssen auch die gesellschaftlichen Kosten ausdrücken. Dies schließt natürlich immaterielle Kosten wie zum Beispiel eine durch Umweltverschmutzung zurückgehende Lebensqualität mit ein.

Die Wirtschaftswissenschaften beschreiben dies mit dem Begriff der Internalisierung externer Effekte. Damit würde die sogenannte Kostenwahrheit der Preise hergestellt. Dies bedeutet für Innovationen in einem marktwirtschaftlichen System: Sollen Innovationen gefördert werden, die Nachhaltigkeit bewirken, bedarf es eines Rahmens, der grundsätzlich nach dem Verursacherprinzip funktioniert. Dafür existieren die beiden Möglichkeiten von Abgaben und Zertifikaten, wobei sich auf Zertifikaten basierte Emissionshandelssysteme als in den meisten Fällen überlegen erweisen und zunehmend Anwendung finden, wie zum Beispiel im Rahmen des *European Union Emissions Trading Scheme* (EU-ETS).¹⁶

Grundsätzlich existiert neben der Möglichkeit, Verhalten über Kosten und Preise anzureizen, eine Handhabe in Form von Auflagen, von Verboten oder Geboten. Sie schließen spezifische Produkte und Prozesse, die dem Ziel der Nachhaltigkeit nicht entsprechen, schlicht aus, erzwingen andere oder geben zumindest absolute Grenzwerte für bestimmte Prozesse vor.

Ein Problem dabei ist nicht zuletzt die Starrheit solcher Regeln: Sie bieten keinen Anreiz, Umweltschäden oder Emissionen über das erlaubte Maß hinaus zu reduzieren, zum Beispiel durch Innovationen. Darüber hinaus können sich Auflagen nur am jeweils aktuellen Stand der Technik orientieren. Innovationen, die (noch) nicht bekannt sind, können nicht berücksichtigt werden. Um effizient zu agieren, müsste ein Regulierer das bisher vorhandene und alles künftige Wissen einfließen lassen – eine Unmöglichkeit. Darüber hinaus müsste er die

verschiedenen Möglichkeiten, mit denen die Menschen auf Ge- und Verbote reagieren, vorwegnehmen können. Auch dies ist kaum möglich.

Auflagen sind jedoch nicht nur im Hinblick auf ihre Innovationseffizienz den Abgaben oder Zertifikatlösungen unterlegen, sondern auch mit Blick auf die ökologische Effizienz:¹⁷ Sind sie beispielsweise nicht an absolute Höchstgrenzen gekoppelt, sondern an Basiseinheiten (zum Beispiel Benzinverbrauch pro Kilometer), kann sich bei intensiverer Nutzung die Emissionsmenge ausdehnen, ohne die Auflage zu verletzen. So verliert sich beispielsweise der Nutzen von Verbrauchsgrenzwerten für Autos (pro Kilometer), wenn insgesamt mehr Auto gefahren wird. Zertifikate bieten hingegen die höchste „ökologische Treffsicherheit“, da sich ihr Umfang exakt der Absorptionskapazität des betreffenden Ökosystems anpassen lässt. Im Fall von CO₂-Emissionen wäre dies auf globaler Ebene erforderlich. Überdies kann über die Ausgabemöglichkeit von Zertifikaten auch die neue Schaffung sogenannter Senken honoriert werden – und damit auch Innovationen, die die Absorptionskapazität eines Ökosystems erhöhen.

Verbote und Gebote werden sich trotzdem kaum komplett vermeiden lassen, nicht zuletzt, weil sie meistens sehr viel leichter umzusetzen sind. Aufgrund ihres statischen Charakters und der oft langsamen Anpassungsgeschwindigkeit der entsprechenden gesetzgeberischen Prozesse sind sie jedoch weniger förderlich für Innovationen. Abgaben (Steuern) und Zertifikatlösungen sind demgegenüber im Hinblick auf die Innovationseffizienz überlegen, da sie beim Verursacher entsprechende Anreize generieren.

Der vielversprechendere Weg besteht deshalb darin, über ein entsprechendes Steuer- oder noch besser Zertifikatensystem Leitplanken für eine nachhaltige Entwicklung zu schaffen, innerhalb derer unterschiedliche technische, gesellschaftliche oder andere Lösungen (siehe oben) möglich bleiben. Innerhalb dieser Schranken können sich kreative Köpfe entfalten und unabhängig von konkreten Technologien innovative Modelle entwickeln. Technologieoffenheit lautet das Stichwort, zumindest im Hinblick auf die technologische Dimension von Innovationen. So wird die den Menschen auszeichnende Kreativität und Gabe zur Schaffung und Anpassung von Technologien ausgenutzt. Die Gesellschaft wird ermächtigt, auch lokal Lösungen zu entwickeln. Nur so kann die Entwicklung hin zu mehr Nachhaltigkeit zu einer gesamtgesellschaftlichen Gestaltungsaufgabe werden.

Weil die Wende in Richtung nachhaltige Transformation mit Investitionen verbunden ist, ist es zunächst unabhängig vom konkreten Instrument maßgeblich, Zielvorgaben langfristig und verbindlich zu gestalten – zum Beispiel die Anzahl oder den Wert auszugebender Emissionszertifikate frühzeitig anzukündigen – und gleichzeitig Wege und Instrumente flexibel zu halten. Ebenso wichtig ist es, Akzeptanz zu wahren. Denn Lebensmodelle werden sich verändern und Gewohnheiten mitunter auch kurzfristig umgestellt werden. Deshalb ist es bedeutsam, die Akteure mitzunehmen, die mit ihrem Konsum maßgeblich den Erfolg eines nachhaltigen Produkts mitbestimmen. Ebenso gilt es, Möglichkeiten der Partizipation einzuräumen, um Eigenverantwortung zu fördern, aber auch ein möglichst breites Spektrum an Ideen einzubeziehen (→ Demokratie und Teilhabe). Über marktliche Steuerungsmechanismen können Verbraucherinnen und Verbraucher nicht nur neue Technologien nutzen, sondern auch artikulieren, wofür emissionsarme oder gänzlich emissionsfreie technische Lösungen gefunden werden sollten. Die verschiedenen Akteure, bis hin zur Politik, können ihre Entscheidungen dann daran ausrichten.

Navigator Nachhaltigkeit

Hierfür Anregungen und Beispiele zu liefern, ist das Ziel des *Navigator Nachhaltigkeit – Wandel durch Innovation*. Der umfassende Charakter des hier definierten Innovationsbegriffs findet seine Entsprechung in der Vielfalt der dargestellten Konzepte und dazugehörigen Fallbeispiele. Viele dieser Innovationen sind technischer Natur, andere betreffen eher Verfahren oder gesellschaftliche Veränderungen. Gleichzeitig spiegelt die Vielfalt dieser Konzepte und Beispiele auch die Größe der Herausforderung Nachhaltigkeit wider. Die erforderliche Transformation beschränkt sich nicht auf einzelne Aspekte unserer Gesellschaft; entsprechend finden sich auch Einblicke in die verschiedenen Dimensionen der Transformation im zweiten Teil des Buchs.

Dort werden die Konzepte und Beispiele nach acht Handlungsfeldern gegliedert: Energie und Ressourcen, Demokratie und Teilhabe, Mobilität, Dorf und Land, Urbanes Leben, Unternehmen und Finanzen, Landwirtschaft sowie Industrie. Diese Handlungsfelder stellen den Versuch dar, die unterschiedlichen Bereiche, in denen eine Transformation stattfindet, zu strukturieren.

Eine Ebene darunter werden innerhalb jedes Handlungsfelds mehrere Konzepte für mehr Nachhaltigkeit durch Innovationen beispielhaft dargestellt. Die Auswahl der Konzepte erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit oder auch nur Repräsentativität; eine Gewichtung wird bewusst nicht vorgenommen. Die Leitfrage bei der Auswahl dieser Konzepte lautete: „Wo gibt es ein Nachhaltigkeitsdefizit oder die Möglichkeit, nachhaltigere Lösungen zu praktizieren als derzeit, die mithilfe einer Innovation behoben bzw. umgesetzt werden kann?“ Dabei ist eine sehr vielfältige Auswahl herausgekommen, die die ganze Bandbreite des Innovationsbegriffs wie auch die umfassende Bedeutung von Nachhaltigkeit nochmals eindrucksvoll veranschaulicht. Trotzdem sind beide Begriffe nicht beliebig; die hier vorgelegten Definitionen haben die Auswahl im Navigator bestimmt. Somit ergibt sich nicht einfach ein gleichmäßiges Spiegelbild aller gesellschaftlichen Bereiche oder gar eine Art „Ressortquerschnitt“, sondern eine Fokussierung auf die Bereiche mit Innovationspotenzial für Nachhaltigkeit.

Um die Konzepte anschaulicher zu machen, werden sie auf einer dritten Ebene mit unterschiedlichen Anwendungsbeispielen unterlegt. Diese sind meist sehr konkret und veranschaulichen auf diese Weise noch einmal das herausragende Potenzial von Nachhaltigkeit durch Innovationen. Hieraus können Multiplikatoren sowie Entscheidungsträger und Entscheidungsträgerinnen eine Vielzahl von Anregungen für konkretes Handeln und Weiterdenken ableiten. Vielleicht geht ja sogar die eine oder andere Idee mit Innovationspotenzial auf diese Weise aus dem Navigator hervor.

Schließlich ist der *Navigator Nachhaltigkeit – Wandel durch Innovation* selbst ein sich weiterentwickelndes, stetig wachsendes Projekt. Seine Basis ist die Website navigator-nachhaltigkeit.kas.de, die auch weiterhin durch neue Konzepte und Beispiele ergänzt werden soll. Das vorliegende Buch hat dementsprechend den Charakter einer Zwischenbilanz. Damit wird schließlich auch versucht, der enormen Dimension der Herausforderung gerecht zu werden, Innovationen für mehr Nachhaltigkeit zu generieren.

- 1 Vgl. Weber, Bernd; Strüker, Jens: Handlungsfeld Energie und Ressourcen, in diesem Buch.
- 2 Antes, Ralf; Eisenack, Klaus; Fichter, Klaus: Wirtschaftswissenschaftliche Ansätze zur Gestaltung von Wandlungsprozessen. Ökologisches Wirtschaften-Fachzeitschrift, 27 (3), 2012, S. 37 ff.
- 3 Schumpeter, Joseph: Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung; Neuausgabe, hrsg. von Jochen Röpke und Olaf Stiller, Berlin 2006 [1911].
- 4 Antes, Ralf; Eisenack, Klaus; Fichter, Klaus: Wirtschaftswissenschaftliche Ansätze zur Gestaltung von Wandlungsprozessen. Ökologisches Wirtschaften-Fachzeitschrift, 27 (3), 2012, S. 37 ff.
- 5 Brynjolfsson, Erik; Benzell, Seth; Rock, Daniel: Understanding and Addressing the Modern Productivity Paradox. Research Brief, 2020, <https://workofthefuture.mit.edu/wp-content/uploads/2020/11/2020-Research-Brief-Brynjolfsson-Benzell-Rock.pdf>.
- 6 Solow, Robert M.: We'd better watch out, New York Times Book Review, 1987.
- 7 Haskel, Jonathan; Westlake, Stian: Capitalism without capital. Princeton University Press, 2017.
- 8 Eine für die breite Öffentlichkeit bestimmte Einführung des Nobelpreis-Komitees findet sich hier: Popular information: Integrating nature and knowledge into economics (nobelprize.org).
- 9 Christensen, Clayton M.: The Innovator's Dilemma, Harvard Business Review Press, 1997.
- 10 Ebner, Alexander: Nationale Innovationssysteme. Handbuch Innovationsforschung, Springer VS, im Erscheinen.
- 11 Ebner, Alexander: Nationale Innovationssysteme. Handbuch Innovationsforschung, Springer VS, im Erscheinen.
- 12 Autio, Erko; Thomas, Llewellyn: Innovation ecosystems. The Oxford Handbook of Innovation Management, 2014, S. 204–288.
- 13 Dies gilt insbesondere für den Rüstungsbereich im Hinblick auf die größten Innovationsstandorte Silicon Valley und Israel. Hier wird immer wieder die Rolle der Forschungsagentur des US-Verteidigungsministeriums DARPA (*Defense Advanced Research Projects Agency*) für die Entstehung des Internet angeführt.
- 14 Eucken, Walter: Grundsätze der Wirtschaftspolitik, Tübingen: J. C. B. Mohr (Paul Siebeck), S. 180 ff.
- 15 Vgl. Hartwig, Karl-Hans: Umweltökonomie, in: Bender, Dieter et al. (Hrsg.), Vahlens Kompendium der Wirtschaftstheorie und Wirtschaftspolitik, Bd. 2, 5. Aufl., München, 1992, S. 131.
- 16 Eine Übersicht über gegenwärtige und geplante Emissionshandlungssysteme findet sich unter <https://icapcarbonaction.com>. Eine Einschätzung der chinesischen Initiative ist in Hübner, Christian: Strategische Klimapolitik – Chinas Emissionshandel, Konrad-Adenauer-Stiftung e. V., 2021, zu finden.
- 17 Vgl. Hartwig, Karl-Heinz: Umweltökonomie, in: Bender, Dieter et al. (Hrsg.), Vahlens Kompendium der Wirtschaftstheorie und Wirtschaftspolitik, Bd. 2, 5. Aufl., München, 1992, S. 123–162.

**WAS IST
NACHHALTIGKEIT?
WARUM
BRAUCHEN
WIR SIE?**

Sabina Wölkner

Nicht erst mit dem beschleunigten Klimawandel ist der Ruf nach Nachhaltigkeit in der Öffentlichkeit lauter geworden. Ob Umweltverschmutzung, Energiewende, Digitalisierung oder wirtschaftlicher Wiederaufbau: Nachhaltigkeit ist aus unseren politisch-gesellschaftlichen Diskursen nicht mehr wegzudenken. Doch mit der wachsenden Flut an „Nachhaltigkeitsbekundungen“ wirkt der Begriff beliebig. Es fällt auf, dass dort, wo von „nachhaltigem Erfolg“, „nachhaltigem Handeln“ oder gar „nachhaltigem Leben“ die Rede ist, oftmals unklar bleibt, was darunter zu verstehen ist. Während Aktivisten und Aktivistinnen sich meist auf Klima- und Umweltschutz beschränken, gilt Nachhaltigkeit im Alltagsgebrauch als Synonym für Langfristigkeit.

Diese Bandbreite spiegelte sich auch in der Bundestagsdebatte während der Nachhaltigkeitswoche wider, die erstmalig im September 2020 stattfand und eine grundsätzliche Auseinandersetzung der Parlamentsfraktionen zu diesem Thema herbeiführte. Dabei wurde deutlich: Unter Nachhaltigkeit wird vieles verstanden. Während Vertreter der Grünen Nachhaltigkeit zumeist durch die Linse des Klimawandels betrachten, lautet die bevorzugte Lesart der Linken, dass „echte“ Nachhaltigkeit den Mut brauche, sich gegen die „Profitinteressen von Konzernen“ durchzusetzen. Der ehemalige Unionsfraktionschef Ralph Brinkhaus, auf dessen Initiative die Sitzungswoche im Bundestag diesem Thema gewidmet wurde, stellte fest, dass man einen breiten Fokus benötige. Nachhaltigkeit sei viel mehr als nur Klima- und Umweltschutz. Es gehe auch um Teilhabe, Bildung oder finanzielle Solidität – „ein ganz weites Feld“. Nachhaltigkeit bedeutet Zukunftsfähigkeit.

Worum geht es in diesem „ganz weiten Feld“? Wie kann Nachhaltigkeit für die Zukunft befähigen?

Eines steht fest: Trotz der Unklarheiten setzt sich Nachhaltigkeit als ein Trend unserer Zeit weiter durch. Motor dieser Entwicklung ist die diffuse Unsicherheit in der Gesellschaft, die sich „von den Effekten betroffen fühlt, die sie selbst in ihrer Umwelt ausgelöst hat“, so die Umweltsoziologin Magdalena Göbl.¹ Dazu gehören aus ihrer Sicht nicht nur der Rückgang der Biodiversität und der weltweite Klimawandel, sondern all das, was als „Nebenwirkungen von Hochtechnologien“² verstanden werden kann. Auch die Angst vor der Resistenz von Krankheitserregern fällt darunter. Und wer an Greta Thunberg und die weltweiten Proteste der Klimaaktivisten und Klimaaktivistinnen von *Fridays for Future* oder gar an *Extinction Rebellion* denkt, bekommt den Eindruck, dass die Auseinandersetzung sich schon längst auf die Frage nach der Verantwortung unseres „Systems“ für die Probleme verlagert hat.

Kein Zweifel: Die Corona-Pandemie hat diesen Trend befeuert und den Handlungsdruck erhöht, umfassende Veränderungen unserer Wirtschaft und Gesellschaft stärker in den Blick zu nehmen – und das nicht nur auf nationaler Ebene: Die im Dezember 2019 von EU-Kommissionspräsidentin Ursula von der Leyen präsentierten Leitlinien für einen *European Green Deal*, unter deren Maßgabe eine „klimaneutrale und nachhaltige Wirtschaft bis 2050“ zu erreichen sei, verkörpern ein genuines EU-Nachhaltigkeitskonzept, das gleichzeitig Europas neue Wachstumsstrategie darstellt. Es beinhaltet, dass bis 2050 keine Netto-Treibhausgasemissionen mehr freigesetzt werden, das Wirtschaftswachstum von der Ressourcennutzung abgekoppelt und niemand, weder Mensch noch Region, im Stich gelassen werden soll.³ Das Verblüffende: Dieser Ansatz hat sich trotz der erheblichen Pandemiefolgen als „Europas Nachhaltigkeitspfad in Zeiten von COVID-19“⁴ behauptet. Dabei geht es hier um mehr als um punktuelle Reformen. Der Europäische Rat mit den EU-Mitgliedsstaaten bestätigte, dass „die Verwirklichung dieses Ziels einen gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Wandel in Europa (erfordert),

der kosteneffizient, gerecht und sozial ausgewogen vollzogen werden muss⁵. Brüssel agiert dabei nicht isoliert. Auch auf internationaler Ebene wird der wirtschaftliche Erholungskurs mit dem Motto des *build back better* unter denselben Vorzeichen propagiert.⁶

Wie ist die Popularität von Nachhaltigkeit in Pandemiezeiten zu erklären? Ist der Begriff nur ein „Hype“ einer wohlstandsverwöhnten Gesellschaft?

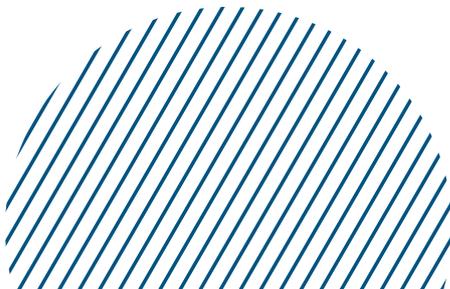
Agenda 2030 – Meilenstein für ein breites Nachhaltigkeitsverständnis

In dieser Gemengelage liefert die 2015 bei der UN-Generalversammlung verabschiedete „Agenda 2030 für eine nachhaltige Entwicklung“ wichtige Erkenntnisse. Sie gilt als internationaler Meilenstein für ein breites Nachhaltigkeitsverständnis und gibt Aufschluss darüber, dass der Begriff in dreifacher Hinsicht verstanden wird: Demnach geht nachhaltige Entwicklung von einer weltweit leistungsfähigen Wirtschaft mit technologischem Fortschritt aus, die im Einklang mit der Umwelt steht und sozial verträglich ist. In 17 Nachhaltigkeitszielen (*Sustainable Development Goals* – SDGs) und 169 Unterzielen wird erläutert, was darunter zu verstehen ist. Entlang der übergeordneten Prinzipien „Mensch, Planet, Wohlstand und Partnerschaft“ reichen die SDGs von der Bekämpfung von Armut und Hunger über die Förderung menschenwürdiger Arbeit, des Wirtschaftswachstums und von Innovation hin zum Schutz des Klimas und der Umwelt. Das Ziel ist nicht weniger als die „Transformation unserer Welt“.⁷

Wen der „Rundumschlag“ erstaunt: Dieses Verständnis ist nicht neu. Es taucht schon in der im Auftrag des *Club of Rome* 1972 erschienenen Studie über die „Grenzen des Wachstums“ auf, deren Zukunftsprophetei weltweit Beachtung erhielt, wonach die Nahrungsmittelproduktion mit dem hohen Bevölkerungswachstum nicht Schritt halten könne, die steigende industrielle Produktion Umweltzerstörung beschleunige sowie die Rohstoffe Erdöl, Erdgas und Eisenerz ausschöpfe.⁸ Auch wenn die

Weissagungen in Gänze nicht eintraten, sensibilisierte der Bericht eine breite Öffentlichkeit für die globale Ressourcenknappheit, die als Kehrseite des Wirtschaftswachstums zunehmend kritisch betrachtet wurde und in der Forderung nach der Entkopplung des Wachstums vom Energie- und Ressourcenverbrauch ihren Höhepunkt fand. Doch die erstmalige Verwendung des Begriffs Nachhaltigkeit wird dem Oberberghauptmann am kursächsischen Oberbergamt in Freiberg Hans Carl von Carlowitz zugeschrieben. In seiner 1713 vorgelegten Abhandlung *Sylvicultura oeconomica* über den wirtschaftlichen Waldbau empfiehlt von Carlowitz angesichts der drohenden Holzverknappung am Ende des 17. Jahrhunderts, dass immer nur so viel Holz geschlagen werden solle, wie durch Aufforstung nachwachsen könne, um die Grundlage des Walds dauerhaft zu erhalten.⁹ Zwar bezweifeln Experten, ob von Carlowitz die Prägung des Begriffs „nachhaltig“ dadurch anstrebte, jedenfalls wurde dies rückblickend so konstruiert und gilt als die eigentliche Geburtsstunde von Nachhaltigkeit.¹⁰ Unbestritten ist jedoch, dass die unter dem Eindruck der krisenhaften Auswirkungen des Dreißigjährigen Kriegs entstandene Abhandlung erstmalig die nachhaltige Nutzung knapper Ressourcen thematisiert und damit auch „eine Parabel auf die Ressourcendilemmata von heute“ ist.¹¹

Nachhaltigkeit ist somit keine „neumodische“ Erfindung, sondern oft schon Teil unserer Alltagskultur. Nichts anderes ist gemeint, wenn etwa von der „schwäbischen Hausfrau“ die Rede ist mit dem Hinweis darauf, dass man nicht über seine (finanziellen) Verhältnisse leben solle. Auch in der Ökonomie ist Nachhaltigkeit längst ein Begriff und spielt bei den öffentlichen Finanzen eine wachsende Rolle, um die langfristigen Auswirkungen von Schulden auf das Gemeinwesen in den Blick zu nehmen. Diese Perspektive auf Nachhaltigkeit basierte auf dem erstmals von der OECD verwendeten Konzept der *fiscal sustainability* und wird als eine Voraussetzung einer Volkswirtschaft für makroökonomische Stabilität und langfristiges Wachstum verstanden.¹² Für Deutschland rückte nicht erst im Zuge der Einführung der europäischen Gemeinschaftswährung



Euro eine so verstandene ökonomische Tragfähigkeit der öffentlichen Finanzen, aber auch der in den Sozialversicherungssystemen langfristig schlummernden impliziten Schulden in den Fokus der Wirtschafts- und Finanzpolitik. Zu Beginn der letzten Dekade wurde zudem die langfristige Finanzierbarkeit der Schulden in Deutschland (Diskussion um eine Schuldenschranke) und in der EU (Einführung des Stabilitäts- und Wachstumspakts) intensiv diskutiert, weshalb sich der Begriff der Nachhaltigkeit in der Fiskalpolitik fest etabliert hat. Eines der Ergebnisse ist die sogenannte Schuldenbremse im deutschen Grundgesetz: Prinzipien der Nachhaltigkeit bereiteten diesem Modell den Weg. Doch es wäre verfrüht, diese Perzeption auf globale Kontexte zu übertragen. Dies gilt vor allem in Pandemiezeiten. Mit steigenden Schuldenbeständen und wegen der enormen Finanzierungsbedarfe wurden in vielen Ländern die Prioritäten neu geordnet. Dies gilt auch für die EU: Ihr Ziel ist es, Wirtschaft und Gesellschaft in Europa nachhaltiger aufzustellen, um „gestärkt aus der Pandemie hervorzugehen“.¹³ Die dafür aus der Taufe gehobene Aufbau- und Resilienzfazilität soll mit ihren über 700 Milliarden Euro dabei helfen und wird von der Europäischen Kommission als „größtes Konjunkturpaket aller Zeiten“ gefeiert.¹⁴ Von den geplanten Ausgaben sollen mindestens 37 Prozent in Investitionen und Reformen zur Verwirklichung von Klimaschutzziele fließen.

Wer hat Vorfahrt? Ökologie, Ökonomie oder Soziales?

Schon im Nachhaltigkeitsverständnis von Hans Carl von Carlowitz wird der Zusammenhang zwischen Ökonomie und Ökologie erkennbar: Auch er denkt eine ressourcenschonende und gleichzeitig gewinnbringende wirtschaftliche Nutzung zusammen. Carlowitz' Verständnis war dabei geprägt von den lang anhaltenden Auswirkungen des Kriegs und der Suche nach „Gesetzmäßigkeiten guter Haushaltsführung der Staatsfinanzen und der ökonomischen Prosperität“¹⁵. Während Carlowitz sich bei seinen Beobachtungen allerdings auf die lokale und regionale Forstwirtschaft bezog, veränderte sich im Zuge der industriellen Produktion des 20. Jahrhunderts

und mit der grenzüberschreitenden Umweltzerstörung die gesellschaftliche Wahrnehmung wirtschaftlichen Wachstums und der Ausbeutung natürlicher Grundlagen. In den Industrieländern entstand ein Umweltbewusstsein, das dem Wunsch nach dem Erhalt der natürlichen Grundlagen für die künftigen Generationen Auftrieb gab. In den späten 1960er- und Anfang der 1970er-Jahre formierten sich dann Umweltbewegungen, die durch gesellschaftspolitisches Wirken und individuelles Handeln mehr für den Umweltschutz erzielen wollten.¹⁶

Vor diesem Hintergrund gewann die Ökologie auch in den multilateralen Foren an Relevanz und mündete 1972 in der ersten UN-Umweltkonferenz, bei der das Umweltprogramm (UNEP) ins Leben gerufen wurde. 1987 knüpfte der von der Brundtland-Kommission erstellte Perspektivbericht „Unsere gemeinsame Zukunft“ daran an und definierte – ausgehend vom „ökologischen Imperativ“ – das Prinzip der Nachhaltigkeit im Sinne einer „intergenerativen ökologischen Gerechtigkeit“ und als „dauerhafte Entwicklung, die die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne zu riskieren, dass künftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse nicht erfüllen können“.¹⁷ Angetrieben von der Sorge um die Umwelt also schärft die Brundtland-Definition mit dem Begriff „intergenerative ökologische Gerechtigkeit“ den Blick auf die „Lastenverteilung“ zwischen den Generationen und betont die Verantwortung der Menschen heute für eine „enkeltaugliche“ Welt von morgen.¹⁸ Die unmittelbaren Gründe lagen auf der Hand. Wir dürfen nicht vergessen, dass der Bericht auch unter dem Eindruck der Tschernobyl-Reaktorkatastrophe finalisiert wurde, die massive Umweltzerstörung anrichtete und menschliches Leid verursachte. In Deutschland entstand 1986 das erste Umweltministerium der Bundesrepublik unter der Regierung von Helmut Kohl, das bis 1998 durchgehend in CDU-Händen lag.¹⁹ Den Ausgangspunkt für die Umweltpolitik in der Union bildete das erneuerte Bekenntnis zur „Wahrung der Schöpfung“, das vom CDU-Umweltausschuss im Dezember 1979 im umweltpolitischen Programm verankert worden war.

Damit trugen die Christdemokraten nicht nur dem wachsenden Umweltbewusstsein in der Gesellschaft Rechnung, sondern erinnerten daran, dass dieser Grundsatz zum Markenkern der Union zählte.²⁰ 1987 gelangte mit Klaus Töpfer zudem ein CDU-Bundesumweltminister ins Amt, der Umweltpolitik nicht nur in Deutschland entschieden vorantrieb, sondern auch bei der ersten internationalen Konferenz über Umwelt und Entwicklung der Vereinten Nationen in Rio de Janeiro als Vorsitzender der Kommission für Nachhaltige Entwicklung (*Commission on Sustainable Development*) am Erfolg der als „Erdgipfel“ bekannten Konferenz maßgeblich mitwirkte.²¹ Die im Juni 1992 beschlossene „Agenda 21“ bildete den Grundstein für die über 20 Jahre später von der internationalen Staatengemeinschaft angenommene „Agenda 2030 für eine nachhaltige Entwicklung“.²²

In der Agenda 2030 bilden die „ökologischen Belastungsgrenzen“ (*planetary boundaries*) ein wesentliches Element und stecken ihren Handlungsspielraum ab. Daher ist es kein Zufall, dass ihre Unterzeichnung im selben Jahr wie die Annahme des Pariser Klimaschutzabkommens erfolgte. Da die Agenda erstmalig konkrete entwicklungs-, umwelt-, wirtschafts- und sozialpolitische Ziele mit den Prinzipien der nachhaltigen Entwicklung verknüpfte, reichte sie jedoch über den Klimaschutz des Pariser Abkommens oder die davor zur Jahrhundertwende von den UN-Mitgliedsstaaten verabschiedeten entwicklungs-politischen *Millenium Development Goals* hinaus. Ausgangspunkt dieses neuen Verständnisses war der zuvor erwähnte „Erdgipfel“, bei dem nachhaltige Entwicklung zum internationalen Leitbild ausgerufen wurde.

Indem sich die Staatengemeinschaft auf eine soziale, wirtschaftliche und ökologische Zukunft verpflichtet, strebt die Agenda 2030 mit ihren 17 Nachhaltigkeitszielen einen Dreiklang von Wohlstand, Gerechtigkeit und Umweltschutz an. In anderen Worten: Eine intakte Umwelt und soziale Lebens- und Arbeitsbedingungen müssen mit einer prosperierenden Wirtschaft und gesellschaftlichen Wohlstand zusammengedacht und miteinander in Einklang gebracht werden – „*cherry picking*“, sei es im Bereich Umwelt, Ökonomie oder Soziales, ist nicht erlaubt.²³

Eine klare Zielhierarchie der Nachhaltigkeitsaspekte lässt die Agenda somit nicht gelten, sondern pocht auf ihren untrennbaren, ganzheitlichen Charakter. Als multilaterales Schlüsseldokument wäre eine eindeutige Gewichtung auch nicht zielführend, da ein gemeinsames Verständnis von Nachhaltigkeit auf globaler Ebene in der Praxis fehlt. Dies zeigen beispielsweise die deutlichen Qualitätsunterschiede in den *Voluntary National Reviews* der UN-Mitgliedsstaaten beim jährlichen „High-Level Political Forum“²⁴. Oft gleicht dieses eher einem „Schönheitswettbewerb“ als der angestrebten Plattform für den kritischen Austausch, wobei den unterschiedlichen Kapazitäten in den ärmeren Staaten zur Erstellung dieser Berichte auch Rechnung getragen werden muss.

Doch selbst wenn bei den demokratisch regierten Ländern die Zivilgesellschaft beschönigende Selbstdarstellungen der Regierung zurechtrücken kann, darf die Agenda 2030 nicht mit Ansprüchen überfrachtet werden. Denn sie ist weniger ein konkretes Umsetzungsinstrument als eine international vereinbarte Zukunftsvision, die zwar Orientierung gibt, aber auf die Gegebenheiten vor Ort erst heruntergebrochen werden muss. Anders formuliert: Ohne eine nationale Implementierung bleibt die Agenda 2030 abstrakt bzw. weitgehend ohne Wirkung. Genau aus diesem Grund beschloss die ehemalige Bundesregierung in ihrem Bericht auch, eigene Indikatoren zu verwenden, um die Fortschritte bei der Implementierung zielgenauer messen zu können.²⁵ Deutschland bringt sich dabei schon zum zweiten Mal ein und bemüht sich durch die Einbindung nicht-staatlicher Akteure um einen offenen Austausch über den Umsetzungsstand. Dafür sind allerdings finanzielle Mittel und vor allem statistische Kapazitäten zur soliden Datenerhebung die Voraussetzung. Gerade in vielen Ländern des Globalen Südens kann davon noch keine Rede sein. Die schlechte Ausgangslage erschwert dort das Monitoring der Ziele und somit die Beantwortung der entscheidenden Frage, welcher Weg in den Kontexten der jeweiligen Länder eingeschlagen werden muss, um die Grundlagen für eine nachhaltige Entwicklung zu schaffen.

Die Frage nach dem Wie legt den Finger in die Wunde. Zwar kursiert im wissenschaftlichen Diskurs immer noch die Unterscheidung zwischen einer „starken“ und „schwachen“ Nachhaltigkeit, um der Debatte eine Richtung zu geben. Befürworter einer „starken Nachhaltigkeit“ räumen der Ökologie gegenüber den anderen Aspekten den Vorrang ein.²⁶ Doch trägt diese Herangehensweise nicht zur Suche nach Erfolg versprechenden Lösungsansätzen bei. Auch wenn heute angesichts des sich beschleunigenden Klimawandels und der Biodiversitätskrise niemand mehr die Ökologie als wichtigsten Treiber der Transformation ernsthaft in Abrede stellt, gilt es, weiterhin ganzheitliche Ansätze anzustreben, die alle Dimensionen von Nachhaltigkeit gleichermaßen berücksichtigen. Ansonsten wird ihr eigentlicher Kern, die Ganzheitlichkeit, zur Disposition gestellt.

Das verknotete Wollknäuel: „Alles hängt mit allem zusammen“

Damit wird die Sache natürlich nicht einfacher, denn das geforderte ganzheitliche Handeln übersteigt rasch die Vorstellungskraft des Einzelnen. Doch ist angesichts der vielfachen Vernetzung zwischen den Zielen, wobei „alles mit allem zusammenhängt“²⁷, eine Abkehr von diesem Prinzip schwerlich möglich. Vielmehr leitet sich davon die Deutungshoheit hinsichtlich der Entwicklung in ganz unterschiedlichen Bereichen ab. Daher kommt es also, dass die Agenda 2030 und all die daran geknüpften europäischen und nationalen Leitvorstellungen diese Perspektive mit der darin innewohnenden Komplexität für eine erfolgreiche Umsetzung der Nachhaltigkeitsziele zur Bedingung machen. Dies trifft auch auf die seit 2016 mit der Agenda verwobene Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie (DNS) zu, die zum Ziel ein „nachhaltiges“ Deutschland hat, um ein „fortschrittliches, innovatives, offenes und lebenswertes Land“²⁸ zu schaffen. Die dafür an die Agenda geknüpften 75 einzelnen Zielstellungen bilden eine Gesamtheit ab, wenngleich sie untereinander wiederum in vielfältigen Beziehungen und Abhängigkeiten stehen.²⁹

Gerade diese vielfach postulierte Vernetzung der SDGs stellt die Politik vor ein Umsetzungsproblem. Wenn alles gleichwertig ist und somit gleichzeitig realisiert werden soll, entstehen schnell ein Überforderungsgefühl und die Erkenntnis, dass aus dieser Vernetzung vielfältige Zielkonflikte erwachsen. Denn in den Ausführungen der Agenda 2030 und in den anderen daran gekoppelten Dokumenten bleiben die komplexen Wechselwirkungen zwischen Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft meist unerwähnt. Allein die ökologische Dimension von Nachhaltigkeit mit Ressourcen, Energie und Biodiversität vermischt mehrere Bereiche. Zielkonflikte sind somit vorprogrammiert.³⁰ Die Energie- und Klimaschutzpolitik in Deutschland ist ein gutes Beispiel. Während Klimafolgenforscher und Klimafolgenforscherinnen sowie Aktivistinnen und Aktivistinnen die Bemühungen oft als zu zaghaft empfinden, kritisieren manche Bürgerinitiativen den Bau von Windkraftanlagen als für Tier und Umwelt schädigend. Und schließlich beklagen Verbraucher und die Industrie die hohen Energiepreise, Letztere befürchtet dadurch zudem Nachteile für den Wirtschaftsstandort Deutschland.³¹ Zwar stellt die Bepreisung des Ausstoßes von Kohlenstoffdioxid in der Industrie, aber auch im Verkehr einen Versuch dar, um die negativen Auswirkungen von CO₂ auf die Umwelt mit Kosten zu belegen und damit Anreize für die Senkung der Treibhausgasemissionen zu setzen. Wer diese Kosten trägt, ist aber noch offen und wird Gegenstand schwieriger Aushandlungsprozesse sein. Gleichzeitig drängt die Zeit, wie der aktuelle UN-Weltklimabericht unterstreicht. Dessen Autoren und Autorinnen heben hervor, dass für die Stabilisierung der globalen Temperaturen eine starke Reduzierung der CO₂-Emissionen und anderer Treibhausgase in den kommenden Jahrzehnten unerlässlich sein wird.³² Doch bei drastischen Schritten besteht die Gefahr, dass es die sozial Schwachen sind, die die größte Last der Energiewende tragen werden. Soziale Ausgewogenheit bei den Maßnahmen ist essenziell, um eine breite gesellschaftliche Akzeptanz zu schaffen. Gleichzeitig dürfen die Bemühungen zur CO₂-Einsparung allerdings auch nicht zu sehr verwässert werden, um die Anreize für die Umstellung des

Energiesystems und für den Klimaschutz zu erhalten.³³ Die 26. Weltklimakonferenz in Glasgow hat durch die Bekräftigung des 1,5-Grad-Ziels die Notwendigkeit konsequenter Schritte für die rasche Reduzierung der Treibhausgasemissionen bestätigt. Gleichzeitig offenbarte die im Abschlussdokument abgeschwächte Formulierung zum Kohleausstieg, dass die Vorstellungen über das Tempo der Dekarbonisierung immer noch auseinandergehen. Daher müssen die Industrieländer bei diesem Umbau eine Führungs- und Vorreiterrolle übernehmen sowie gleichzeitig mehr in den Klimaschutz in Entwicklungs- und Schwellenländern investieren. Für eine rasche Reduzierung der globalen Treibhausgasreduzierung gilt zudem, die anderen großen Emittenten wie China, Indien oder Russland in die Pflicht zu nehmen und ihre klimapolitischen Absichtserklärungen mit konkreten Strategien und glaubwürdigen Zielen belegen zu lassen.

Mit der Ganzheitlichkeit geht also der Anspruch einher, dass verschiedene Akteure zu einem Ausgleich kommen müssen, die unterschiedliche oder gar entgegengesetzte Interessen verfolgen und sich so – kaum überraschend – Verteilungskämpfe nicht ohne Weiteres abräumen lassen.³⁴

Zwar wurden diese Problembereiche in den multilateralen Nachhaltigkeitsforen erkannt und über die Identifizierung von Politikfeldern und damit verbundenen prioritären Transformationsbereichen versucht zu begegnen.³⁵ Neben Handlungsfeldern wie „Menschliche Wohlfahrt“, „Nachhaltige und gerechte Wirtschaft“, „Nahrung und Ernährung“ wurden 2019 im UN-Weltnachhaltigkeitsbericht „Städtische Entwicklung“, „Zugang zu Energie und Dekarbonisierung“ sowie „Sicherung der globalen Güter“ als sogenannte *Entry Points* für den Transformationsprozess formuliert, der über verschiedene Hebel (Governance, Wirtschaft und Finanzen, Individualverhalten und gemeinsames Handeln, Wissenschaft und Technologie) zu gestalten sei.³⁶ Einen Einblick in die damit verbundenen Thematiken und Herausforderungen bieten

die im zweiten Teil dieses Buchs aufgeführten Handlungsfelder „Unternehmen und Finanzen“, „Landwirtschaft“, „Urbanes Leben“ und „Energie und Ressourcen“. Mit der Definition solcher Handlungsfelder soll zuallererst die Komplexität der Aufgabe aufgebrochen werden, um die Umsetzung der Nachhaltigkeitsziele zu erleichtern. Doch eine Analyse zueinander passender SDGs und der sich daraus ableitenden *Benefits* und *Trade-offs* allein helfen nicht, um den nötigen Transformationspfad zu bestimmen – geschweige denn Wege zur Überwindung der Zielkonflikte aufzuzeigen. Das ist auch nicht verwunderlich. Denn was die Agenda 2030 und die anderen daran gekoppelten Nachhaltigkeitskonzepte trotz aller Zielsystematiken mitsamt den Messindikatoren und Daten nicht leisten können, ist das Abwägen von Handlungsoptionen, um die von der internationalen Staatengemeinschaft getragene Gesamtvision mit dem dafür nötigen Umsetzungs- und Reformprozessen zu unterlegen. Diese Aufgabe obliegt allein den politischen Akteuren, da es hier darum geht, einen mit gesellschaftlicher Unterstützung flankierten Reformweg zu beschreiten, der ebenso von einem stetigen politischen Willen getragen werden muss. Diese permanente Auseinandersetzung über das Wie zur Nachhaltigkeit muss somit Teil einer politischen Debatte in Deutschland und auf europäischer Ebene sein, um die sich vor allem die Parlamente nicht drücken dürfen. Ansonsten verkommt die Verpflichtung zur nachhaltigen Entwicklung zu einer administrativen Aufgabe oder wird zu einem beliebigen Versatzstück von Sonntagsreden, die dem Anspruch eines transformativen Umbruchs nicht gerecht werden kann.

Wie soll die Politik dazu einen Konsens formen, der alle gesellschaftlichen Gruppen und die Zielkonflikte berücksichtigt?

Strategien für Nachhaltigkeit

Die Antwort lautet: Nicht alle Zielkonflikte lassen sich auflösen. Gesellschaftliche Transformationsprozesse sind hochkomplexe Veränderungen, eingebettet in nicht lineare Ereignisse, die angesichts der vielen Unbekannten in der Gleichung wie Klimawandel, Pandemien, Umweltkatastrophen und Wirtschaftskrisen von Risiken durchzogen sind. Und wenn wir ehrlich sind, fehlen auf politischer Ebene auch oft die klaren Zuständigkeiten, um mit den globalen Herausforderungen effektiv umzugehen: Die auf UN-Ebene stets adressierte „Menschheit“ ist nach Karl-Werner Brand jedenfalls kein handlungsfähiger Akteur oder „globales Subjekt“, das einem weltweit legitimierten „modernen“ Leviathan zur Umsetzung der Nachhaltigkeitsziele die Regulierung des gesamten Planeten in die Hände legt.³⁷ Eine solche „Globalregierung“ hätte es ohnehin schwer, in den diversen Gesellschaften für Akzeptanz ihrer Entscheidungen zu sorgen, und wäre im Übrigen auch nicht zielführend, denn für eine nachhaltige Wirksamkeit dieser Ziele muss der Fokus zunächst auf deren Umsetzung in der unmittelbaren Umgebung liegen, um dann die Vernetzung – ganz im Sinne der Subsidiarität – mit der nächsthöheren Ebene in den Blick zu nehmen. Dieser Vorgehensweise folgt auch die Agenda 2030, deren SDGs sich eben nicht nur an Staaten und Regierungen richten, sondern schon bei den Regionen und Städten, ja bei jedem Einzelnen ansetzen. Das hört sich zwar nach einer Quadratur des Kreises an, weil mit jeder weiteren Ebene die Anzahl der Akteure und damit oft auch die Interessenlagen sich multiplizieren. Dennoch leuchtet ein, dass eine jeweils an die lokalen Gegebenheiten angepasste Nachhaltigkeitsstrategie, sei es das Bundesland, die Stadt oder Kommune, ganz wesentlich zur Errichtung einer subsidiären Perspektive ist, die dann in das „große Ganze“ einfließt.

Um sich der Umsetzungsproblematik anzunähern, ist ein „One-size-fits-all“ also keinesfalls die Lösung, die womöglich noch auf festgefahrenen Ideologien und theoretischen Konstrukten basiert. Stattdessen gilt es, die zugrunde liegenden Treiber und Bewegungsmuster der Veränderungen zu identifizieren und so das Verhalten permanent nachzujustieren, um Staat, Wirtschaft und Gesellschaft resilienter, sprich: nachhaltiger aufzustellen. Dies erklärt, warum durch die Corona-Krise neben dem Vorsorgeprinzip, der demokratischen Teilhabe, der Anerkennung ökologischer Grenzen und den Menschenrechten Resilienz beim pandemiebedingten Wiederaufbau in den Vordergrund des Nachhaltigkeitsdiskurses gerückt ist und dieser Aspekt in der 2021 fortgeschriebenen deutschen Nachhaltigkeitsstrategie zum weiteren Leitmotiv auserkoren wird. Im Vorwort des 388-seitigen Dokuments unter der Überschrift „Jetzt die Weichen richtig stellen für die Dekade des Handelns“ appelliert die damalige Bundeskanzlerin Angela Merkel an alle Staaten, schneller und ehrgeiziger die Agenda 2030 umzusetzen.³⁸ Diese Worte untermauern nicht nur den ganzheitlichen Anspruch von Nachhaltigkeit. Sie entlarven auch den unzureichenden Ansatz einiger Akteure in der eingangs erwähnten parlamentarischen Nachhaltigkeitsdebatte, bei der geforderten „Transformation unserer Welt“ sich nur auf einen (genehmen) Nachhaltigkeitsaspekt – sei es Klimaschutz oder soziale Belange – zu konzentrieren. Genau das Gegenteil ist jedoch ein Muss: das Rausgehen aus der eigenen „Komfortzone“, wenn man angesichts der „größten gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Umbrüche“³⁹ einen für die breite Gesellschaft akzeptablen Transitions Pfad zur Sicherung des künftigen Friedens und Wohlstands beschreiten will, von dem eben nicht nur eine ausgewählte Klientel, politisch oder wirtschaftlich, profitiert.

So die Theorie: Wenn es um die Umsetzung geht, dreht sich die Diskussion zumeist um drei Strategien: Effizienz, Konsistenz und Suffizienz. Die Effizienzstrategie konzentriert sich darauf, „mehr aus weniger“ zu gewinnen, den Einsatz und Verbrauch natürlicher Ressourcen zu verringern sowie Abfälle zu vermeiden.⁴⁰ Die Konsistenzstrategie geht einen Schritt weiter und gewinnt aus Abfällen Rohstoffe, die in die neuen Produkte einfließen. Mit umweltfreundlichen Technologien und neuen Designformen soll ihr „ökologischer Fußabdruck“ dabei schon bei der Entwicklung weiter reduziert werden. Während sich Effizienz- und Konsistenzstrategie ähneln, weil sie auf technologische Entwicklung und Innovationen setzen, fordert die Suffizienzstrategie ein Umdenken in unserem Konsumverhalten und die Auseinandersetzung mit der Frage, wie viel wir für ein gutes Leben brauchen.⁴¹

Um es vorwegzunehmen: Keine dieser Strategien stellt den Königsweg für die Umsetzung von Nachhaltigkeit dar. Wichtiger ist vielmehr eine auf den jeweiligen Problembereich hin angepasste Kombination dieser Strategien bzw. die Weiterentwicklung ihrer Ansätze. Die Effizienzstrategie erscheint für die Wirtschaft zwar am übertragbarsten, da durch den Schwerpunkt auf technologischem Fortschritt die geringsten strukturellen Veränderungen in unserer Lebensweise erforderlich sind. Doch die unerwünschte Nebenwirkung ist, dass mit der Verbesserung des „Input-Output-Verhältnisses“ oft der sogenannte Rebound-Effekt einhergeht, wonach die geplante Einsparung etwa beim Energieverbrauch nur zum Teil oder gar nicht eintritt, sondern eher zu einem Mehrverbrauch verleitet.⁴² Die Konsistenzstrategie zielt demgegenüber durch die Veränderung der Produktions- und Energiegewinnungsverfahren auf tiefergehende Reformen für ein umweltverträgliches Wirtschaftswachstum. Doch dieses Modell lässt sich nicht ohne Weiteres auf alle Wirtschaftsbereiche übertragen. Innovation ist in beiden Fällen zwar zentral. Um diese jedoch in den Nutzen von Nachhaltigkeit zu stellen, gilt es, zunächst

grundlegende Fragen nach den Auswirkungen des Innovationsgeschehens und deren Rahmenbedingungen zu beantworten (→ Innovation als Kernthema für mehr Nachhaltigkeit). Dass die Strategien heute schon Anwendung finden, lässt sich am Beispiel der Kreislaufwirtschaft belegen. Damit ist eine Produktion von Verbrauchsgütern gemeint, die durch ressourcenschonendes und innovatives Design, durch Recycling, Reparieren und Wiederaufbereitung den Lebenszyklus von Produkten verlängert bzw. nach dem Ende der Produktlebensdauer die verbleibenden Ressourcen der Wirtschaft wieder zuführt. Mit dieser erneuten Wertschöpfung und Abfallvermeidung ist die Kreislaufwirtschaft auch wesentlicher Bestandteil der *European Green Deal* und wichtige Voraussetzung für die Erreichung des EU-Klimaneutralitätsziels.⁴³

Das „C“ in Nachhaltigkeit

Auch wenn Effizienz, Konsistenz und Suffizienz im täglichen Leben vorkommen, hält keiner dieser Strategieansätze den alleinigen Schlüssel für die Umsetzung von Nachhaltigkeit bereit. Weitere Parameter sind dafür nötig. Hier bieten sich der Christdemokratie Anknüpfungspunkte. Für eine nachhaltige Politik ist eine intergenerationale Solidarität fundamental, die über das Hier und Jetzt hinausblickt und Bedürfnisse zukünftiger Generationen respektiert. Das christliche Menschenbild bildet hierfür ein ethisches Fundament. So steht der Mensch in der Schöpfungsgeschichte als Ebenbild Gottes zwar über anderen Lebewesen und der Natur. Hieraus entspringt jedoch keine Legitimation, die Natur auszubeuten, sondern vielmehr die Verantwortung, diese im Sinne des Schöpfungsgedankens „treuhänderisch zu verwalten“.⁴⁴

Dieser Verantwortung gerecht zu werden bedeutet, Politik so zu gestalten, dass die natürlichen Lebensgrundlagen erhalten bleiben, da unsere Nachkommen ein Recht auf eine intakte Umwelt und eine lebenswerte Heimat haben und wir ihre Lebenschancen durch unsere heutige Lebensweise deshalb nicht einschränken dürfen.

Dies ist eine zukunftsgerichtete Aufgabe, die im Alltag auch zum Teil gravierende Veränderungen zur Folge haben wird. Kurz- und mittelfristig wird es notwendig sein, gewohnte Verhaltens- und Konsummuster für andere aufzugeben und dafür neue, zukunftsfähigere Angebote zu entwickeln. Diese Umstellungen im Alltag können als unbequem und als Verlusterfahrungen wahrgenommen werden. Nachhaltigkeit braucht deshalb Durchhaltevermögen, kreative Lösungen und die Unterstützung eines jeden Einzelnen, verantwortungsvoll zu leben und zu konsumieren, um auch der nachfolgenden Generation ein ebenso gutes Leben zu ermöglichen. Der Einsatz und die Entwicklung umweltverträglicher und ressourcenschonender Technologien ist dafür unverzichtbar. Das Prinzip der Nachhaltigkeit ist somit fester Bestandteil christlich-demokratischer Politik und als tragende Säule ihrer Umweltpolitik dort fest verankert.⁴⁵

Die sich aus dem christlichen Menschenbild speisenden Werte Freiheit, Verantwortung und Solidarität stellen zudem auch für unsere heutigen Handlungsentscheidungen einen Kompass dar. Die sich daraus ergebenden Grundansprüche, „die in der Formulierung der Menschenrechte zusätzlich ihre Rechtsgestalt erhalten haben: in den persönlichen Freiheitsrechten, in den politischen und gesellschaftlichen Mitwirkungsrechten und in den sozialen Grundrechten“⁴⁶, sind für die Nachhaltigkeitspolitik in Deutschland und der EU weiterhin die Fixpunkte.

Da sich die Christdemokratie aus unterschiedlichen Perspektiven speist und über christlich-soziale, liberale und konservative Wurzeln verfügt, ist sie wie keine zweite politische Kraft für ein umsichtiges Navigieren durch ein Dickicht grundlegender Veränderungen und daran anknüpfender Reformen prädestiniert, die unter dem Leitmotiv der Nachhaltigkeit stehen. Denn das Zusammenführen von Meinungen und Positionen gehört praktisch zu ihrer DNA. So ist es völlig normal, zwischen den Menschen – Jung und Alt, aus der Stadt oder vom Land – Brücken zu schlagen, um unter Berücksichtigung der Interessenlagen zu einem für alle Seiten tragbaren Kompromiss zu gelangen. Dabei verfügt die Christdemokratie über einen Vorteil gegenüber anderen politischen Strömungen: Das christliche Menschenbild und die sich ableitenden Grundwerte garantieren, dass sich auch die „Nachhaltigkeitswende“ nicht in ideologischen Konstrukten verliert oder ein fixes Gesellschaftsbild bedient.⁴⁷ Anders als in totalitären Ideologien wird etwa nicht nach der Formung des „neuen Menschen“ gesucht. Gleichzeitig bedeutet die unantastbare Würde des Einzelnen auch keinen schrankenlosen Individualismus, sondern darauf aufbauend wird das Recht des Einzelnen zur aktiven, gleichberechtigten und verantwortungsvollen Gestaltung von Politik und Gesellschaft abgeleitet.⁴⁸ Eine solche Vorstellung entspricht einem freiheitlich-demokratischen Nachhaltigkeitsverständnis, das sich am Wohl der Menschen und der Umwelt orientiert sowie eine aktive Mitwirkung der Bürgerinnen und Bürger einfordert.

Das schließt auch eine „Politik von Maß und Mitte“ ein, die die Gesamtvision nicht aus dem Blick verliert, aber die Entscheidungen an der Lebenswirklichkeit der Menschen zum Maßstab nimmt. Damit wird denjenigen eine Absage erteilt, die sich apokalyptischer Umwelt- und Klimaprophetieungen oft mit der Konsequenz der Propagierung eines ökologischen „Nanny-Staats“ oder gar einer „Öko-Planwirtschaft“ bedienen. Gerade weil sich der Klimawandel beschleunigt und die Biodiversitäts-

krise verschlimmert, ist für die Umstellung unseres Wirtschafts- und Wachstumsmodells auf ressourcen- und umweltschonende Grundlagen die der Christdemokratie innewohnende Zuversicht für die Freisetzung von kreativem, innovativem und unternehmerischem Geist in einem demokratisch-freiheitlichen Umfeld die Bedingung. Allein mit Verboten und Verzicht werden wir die Nachhaltigkeitsziele nicht zum Erfolg bringen. Bei der Bekämpfung des Klimawandels warnen führende Experten wie Ottmar Edenhofer, Direktor und Chefökonom des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung, vor zu viel staatlicher Gängelung. Sie könne unbeabsichtigte Nebenwirkungen verursachen und helfe nicht, die eigentlichen Probleme in den Griff zu bekommen.⁴⁹ Gleichzeitig seien aber auch jene auf dem Holzweg, die in sämtlichen Regulierungsvorhaben stets staatlichen Zwang vermuten, der nur im „Mäntelchen der guten Sache“⁵⁰ daherkommt. Am Beispiel der sozialen Marktwirtschaft wird deutlich, dass, nachdem das Erfolgsmodell in den vergangenen Jahrzehnten in Deutschland einen enormen wirtschaftlichen Aufschwung und vielen einen sozialen Aufstieg ermöglicht hat, gleichzeitig für den Übergang zu einer ressourcenschonenden und umweltfreundlichen Ökonomie eine Erneuerung nötig ist. So heißt es im Vorwort der Publikation *Soziale Marktwirtschaft ökologisch erneuern*: „Das Konzept der Sozialen Marktwirtschaft beruht auf ordnungspolitischen Prinzipien, die dabei helfen, auch die neuen Herausforderungen zu meistern. Es muss nicht durch eine alternative Wirtschaftsordnung ersetzt werden. Vielmehr gilt es, die bewährten Prinzipien einer freiheitlichen Wirtschaft und Gesellschaft auf eine veränderte Lebensumwelt anzuwenden und damit die gelebte Soziale Marktwirtschaft ökologisch zu erneuern.“⁵¹

Was sind Schwerpunkte nachhaltiger Politik in Deutschland?

Globale Verantwortung – ein Muss!

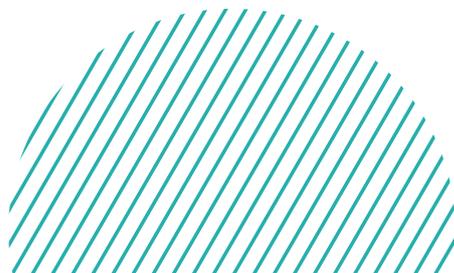
Klar ist, dass die Nachhaltigkeitsziele sich nicht im nationalen und auch nicht europäischen Alleingang stemmen lassen. Das wird allein am Klimaschutz deutlich: Während Deutschlands Anteil an den globalen CO₂-Emissionen nur knapp zwei Prozent (2019) beträgt, steigen die Emissionen bei den großen Schwellenländern seit Jahren stetig an. Allen voran hat China mit seinem Anteil von knapp 31 Prozent am weltweiten CO₂-Ausstoß die USA in absoluten Zahlen deutlich überholt, die erst mit 13,5 Prozent folgen.⁵² Aber auch Indien zieht kräftig nach. Sein Energieverbrauch hat sich laut dem aktuellen *India Energy Outlook* seit 2000 verdoppelt.⁵³ Kohle, Öl und feste Biomasse decken 80 Prozent des Bedarfs. Allerdings darf dieser Wachstumsschub nicht zu falschen Rückschlüssen führen. Indiens Pro-Kopf-Emissionen betragen immer noch weniger als die Hälfte des weltweiten Durchschnitts.⁵⁴ Auch China liefert ein widersprüchliches Bild. Zwar investiert Peking über seine Seidenstraßeninitiative massiv in den Bau von Kohlekraftwerken im Ausland. Dies verschlechtert in den Partnerländern die Aussicht auf eine Dekarbonisierung und erweist auch dem Weltklima einen Bärendienst.⁵⁵ Allerdings gibt es mittlerweile auch andere Signale: Peking will bis 2060 klimaneutral werden. Die Regierung baut dafür die Leistung in der Fotovoltaik und bei der Windkraft kräftig aus.⁵⁶ Schon heute ist die Volksrepublik in absoluten Zahlen der weltweit größte Hersteller von Ökostrom. Dies ist an den neu installierten Kapazitäten ablesbar.⁵⁷ Allerdings ist Kohlestrom in Chinas Elektrizitätsversorgung weiterhin zentral.⁵⁸ Vor diesem Hintergrund müssen die Ankündigungen von Staatspräsident Xi über den Rückzug seines Lands aus der globalen Kohlefinanzierung und zum Klimaneutralitätsziel rasch mit konkreten Umsetzungsstrategien und

glaubwürdigen Zwischenzielen unterfüttert werden. Auf dem G20-Treffen der Fachminister für Umwelt, Klima und Energie 2021 in Neapel gelang es zwar nicht, sich darauf zu einigen. Neben Russland und Indien war es China, dass sich gegen eine vorzeitige Abwendung von der Kohle stellte.⁵⁹ Auch die COP26 brachte an dieser Stelle aufgrund des verwässerten Kohleabbau-Kompromisses nur gemischte Ergebnisse. Allerdings scheint das Glas eher halbvoll zu sein, denn in Glasgow wurde das 1,5-Grad-Ziel erneut bekräftigt. Gleichzeitig kündigte China zusammen mit den USA an, 2025 die überarbeiteten nationalen Klimaschutzbeiträge für 2035 einzureichen. Auch gaben beide an, sich in ihrer Klimapolitik künftig enger abzustimmen. Neben den USA und China stehen jedoch auch die anderen G20-Staaten in der Pflicht, ihren CO₂-Ausstoß in den nächsten Jahren drastisch zu reduzieren. Fest steht, dass ohne einen substanziellen Beitrag dieser Staatengruppe, die insgesamt über 80 Prozent der globalen Treibhausgasemissionen auf sich vereint, das Pariser Klimaschutzabkommen sich nicht zum Erfolg führen lässt. Dass Eile geboten ist, verdeutlichen die Projektionen zur weltweiten Energienachfrage. In Zukunft werden neben China Indien und die Region Südostasien an der Spitze stehen, während der Bedarf in der EU rückläufig sein wird.⁶⁰

Dabei soll diese Argumentation nicht als Vorwand dienen, damit sich die Industriestaaten aus ihrer historischen Verantwortung für den weltweiten Klimawandel stehlen, sondern ein Appell für den weiteren Ausbau der internationalen Klimapolitik sein. Deren Fokus darf sich nicht allein auf die weltweite Reduzierung der CO₂-Emissionen richten, sondern es gilt, den wachsenden Schwellenländern frühzeitig Entwicklungschancen und Wirtschaftswachstum durch klimaneutrale Energieversorgung anzubieten.

Rahmenbedingungen für innovative Nachhaltigkeit

Für Deutschland heißt dies, den „hart erarbeiteten Wohlstand, die beispiellosen Freiheiten und eine immer gerechtere Weltordnung auch in Zukunft zu sichern“⁶¹. Nicht weniger als das Verhältnis von Staat, Wirtschaft und Ökologie ist dafür neu zu justieren. Nur mit einer Modernisierung seiner Wirtschaft und Industrie kann Deutschland dem weltweiten Klimaschutz einen weiteren Schub geben und gleichzeitig im internationalen Wettbewerb bestehen. Zur langfristigen Sicherung des gesellschaftlichen Wohlstands bedeutet dies, auf „Zukunftstechnologien“ zu setzen, die beides zusammenbringen. Das heißt im Klartext, möglichst viele Optionen auf den Tisch zu legen, um Deutschlands Weg in eine nachhaltige und klimaneutrale Zukunft zu ebnen. Ob Elektromobilität, Wasserstoff, Windkraft oder Solarenergie – es gilt, sich hier nicht in starren Zielvorgaben zu verheddern, sondern die Rahmenbedingungen für einen offenen und fairen Wettbewerb in einem investitions- und innovationsfreundlichen Klima zu gestalten, um jene Optionen (Technologien und Verhaltensweisen gleichermaßen) in der Industrie, Wirtschaft und Gesellschaft zu erbringen, die den umfassenden Herausforderungen gerecht werden können. Für Bernd Weber, Direktor und Gründer von EPICO Klimainnovation, einer Denkfabrik, die sich die Entwicklung von nachhaltigen, markt- und innovationsorientierten Strategien für Klimaneutralität zum Ziel gesetzt hat, sind die nächsten Schritte klar: Da die Investitionszyklen für Industrie und Wirtschaft weit über 2050 reichen, dürfe mit der Schaffung verlässlicher und technologieoffener Rahmenbedingungen nicht mehr gewartet und müsse das Erfolgsmodell der sozialen Marktwirtschaft zu einem klimafreundlichen Markt weiterentwickelt werden.⁶² Kai Whittaker, MdB, bekräftigt, dass Nachhaltigkeit umfassend gedacht werden müsse. „Unser Ziel der Klimaneutralität zieht sich durch alle Lebensbereiche – unsere leistungsstarke Wirtschaft, die weltbeste Mobilität, gute Arbeitsbedingungen, faire Bildungschancen und unser aller Sicherheit“.⁶³ Somit ist Klimaschutz allein, der aus sich heraus zwar umfassend ist, nicht ausreichend, sondern es gilt, die Refor-



men auch auf andere Bereiche zu übertragen. Dabei dürfen die Veränderungen auch vor dem Staat nicht Halt machen: Für Karl-Eugen Huthmacher, Vorstandsmitglied bei German Watch, ist „nachhaltiges Regierungshandeln“ eine vorausschauende Politik, die mit Offenheit und Kooperationsbereitschaft zwischen den Ressorts und den Abteilungen agiert, um die „Silostrukturen“ in den Ministerien und anderen Institutionen zu überwinden, und gleichzeitig alle relevanten Meinungsbildenden innerhalb und außerhalb der Ressorts so früh wie möglich in den Politikbildungsprozess einbezieht.⁶⁴

Ausgewogenheit und gesellschaftliche Akzeptanz

Für eine erfolgreiche Implementierung der Nachhaltigkeitsziele wird, ob im Globalen Norden oder Süden, stets die Digitalisierung als Grundvoraussetzung gesehen. Tatsächlich ist eine effektive Verknüpfung von beidem nicht nur für die Erreichung einer weltweiten Klimaneutralität entscheidend. Die Ergebnisse werden sich auch daran messen lassen müssen, inwiefern Menschen jenseits der großen Metropolen und in abgelegenen Regionen einen Nutzen davon haben. Mit Blick auf nachhaltige Mobilität sind die bevorstehenden Veränderungen in der bestehenden Verkehrsinfrastruktur nur dann nachhaltig im Sinne von ökologisch verträglich, sozial gerecht sowie wirtschaftlich effizient, wenn neben den mit der Digitalisierung eingehenden technologischen Innovationen auch neue Markt- und Geschäftsmodelle sowie veränderte Arbeits-, Wohn- und Einkaufsbedingungen bei der Lösungssuche mitgedacht werden.⁶⁵

Gleichzeitig muss die im Nachhaltigkeitsziel 17 geforderte globale Partnerschaft ausgebaut werden, um durch verstärkte Zusammenarbeit zwischen Norden und Süden die Grundlagen für eine klima- und ressourcenschonende Wirtschaft und Industrialisierung weltweit zu legen. Angesichts der hohen demografischen Wachstumsraten in vielen Entwicklungsregionen werden Innovationen in immer kürzeren Zeitabständen nötig sein, um den Wettlauf gegen den rasant steigenden Ressourcen- und Rohstoffverbrauch noch zu gewinnen. Trotz der Dringlichkeit der umwelt- und Klimaschutzpolitischen Anliegen sollte Ausgewogenheit hier an oberster Stelle stehen und die in vielen Entwicklungsländern verheerenden sozioökonomischen Auswirkungen von COVID-19 nicht vergessen werden. Daher sollte sich der Wiederaufbau der Volkswirtschaften nicht allein an ökologischen Zielen, sondern auch an den sozialen Bedürfnissen der Menschen orientieren. Aktuelle Zahlen belegen, dass seit Beginn der Pandemie 150 Millionen Menschen weltweit in absolute Armut abgeglitten sind und eine Umkehrung des Trends bisher noch nicht absehbar ist.⁶⁶

Die vierte Dimension: Nachhaltigkeit im geopolitischen Kontext

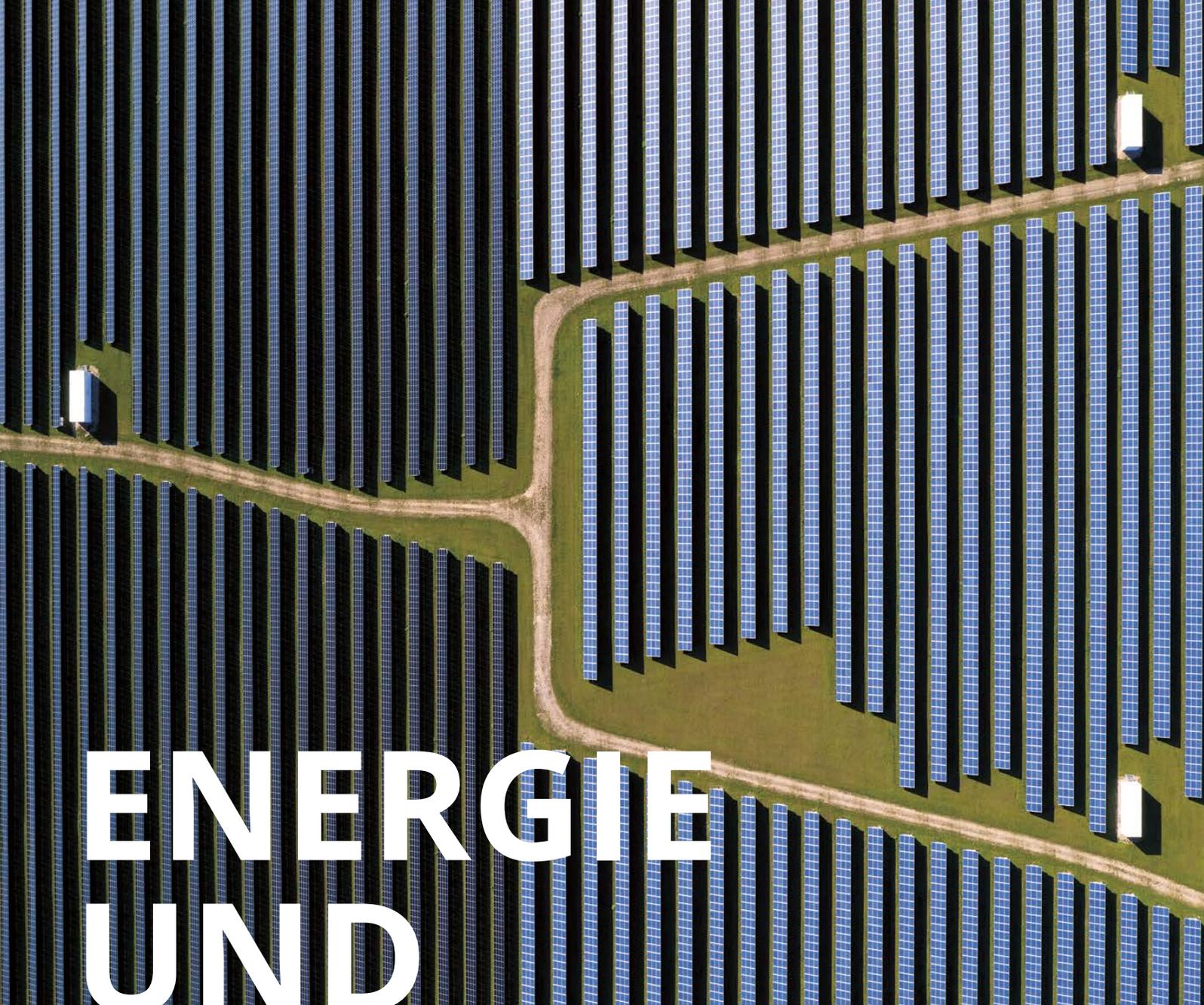
Im Zeitalter geopolitischer Spannungen gilt es zudem, der *politischen* Dimension von Nachhaltigkeit Aufmerksamkeit zu schenken und die weltweite nachhaltige Entwicklung verstärkt an demokratische Prämissen zu knüpfen. Zwar hat die Europäische Union im Rahmen ihres *New Consensus on EU Development Policy* schon 2016 die Implementierung der UN-Nachhaltigkeitsziele in den Partnerländern diesen Grundsätzen unterworfen. Auch der *European Green Deal*, der über die Entwicklungspolitik hinausgeht, bezieht sich nicht auf die EU-Staaten allein, sondern hat mit seiner externen Dimension explizit die Beförderung einer „grünen“ Transition inklusive des *leapfrogging*, des Überspringens von CO₂-intensiven Entwicklungsphasen, im Blick.⁶⁷ Doch müssen sich Brüssel und die Mitgliedsstaaten für eine solche unter demokratischen Vorzeichen stehende nachhaltige Entwicklungspolitik noch stärker um Unterstützende und Partnerländer bemühen. Dabei gilt es, auch die Normen- und Standardbildung auf multilateraler Ebene durch „Nachhaltigkeitsallianzen“ mit Staaten, die unsere Wertevorstellungen teilen, effektiver zu fördern. Dies würde

nicht nur unserem westlichen, partizipativen Nachhaltigkeitsmodell im geopolitischen Systemwettbewerb den Rücken stärken, sondern insgesamt den regelbasierten Multilateralismus für die kommenden Jahre von innen gegen die Angriffe von Staaten mit einem anderen, nicht demokratischen Wert- und Staatsverständnis wappnen. Zwar ist die Zusammenarbeit mit China als größtem Emitenten zur erfolgreichen Eindämmung des Klimawandels unerlässlich. Doch zur Wahrheit gehört auch, dass nur demokratische Systeme echte Grundlagen für eine in der Gesellschaft verankerte nachhaltige Entwicklung bieten. Um der Systemkonkurrenz vor allem mit China auf dem afrikanischen Kontinent, aber auch anderswo zu begegnen, ist eine stärkere ressortübergreifende Perspektive in der Außen- und Sicherheitspolitik nötig, die neben Klima, Umwelt und Entwicklung auch die Bereiche Landwirtschaft, Handel, Energie und Wirtschaft berücksichtigt. Die Christdemokratie verfügt mit ihrem Bekenntnis zu demokratischen Werten und der Überzeugung von einem vernetzten außen- und sicherheitspolitischen Denken über die notwendigen Voraussetzungen und die Erfahrung, um sich den globalen Nachhaltigkeitsanliegen in all ihren Facetten sowie mit Blick für tragfähige Optionen zu stellen.

- 1 Magdalena Göbl: Aufgeladener Diskurs. In: Die Politische Meinung, Mai/Juni 2021, S. 16–20, <https://www.kas.de/de/web/die-politische-meinung/artikel/detail/-/content/aufgeladener-diskurs>, hier: S. 16 (letzter Abruf: 13.10.2021).
- 2 Ebd.
- 3 Europäische Kommission: Europäischer Grüner Deal, https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_de (letzter Abruf: 13.10.2021).
- 4 Hans Bruyninckx: Shaping the Europe of 2050: healthier, cleaner and more resilient, 17.05.2021, <https://www.eea.europa.eu/articles/shaping-the-europe-of-2050> (letzter Abruf: 13.10.2021).
- 5 Europäischer Rat/Rat der Europäischen Union: Ein europäischer grüner Deal, <https://www.consilium.europa.eu/de/policies/green-deal/> (letzter Abruf: 13.10.2021).
- 6 United Nations: The Sustainable Development Goals Report 2021, <https://unstats.un.org/sdgs/report/2021/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2021.pdf> (letzter Abruf: 13.10.2021).
- 7 United Nations: Resolution der Generalversammlung, verabschiedet am 25. September 2015, Transformation unserer Welt: die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung. 21.10.2015, <https://www.un.org/depts/german/gv-70/band1/ar70001.pdf> (letzter Abruf: 13.10.2021).
- 8 Bundeszentrale für politische Bildung: Grenzen des Wachstums, <https://www.bpb.de/nachschlagen/lexika/lexikon-der-wirtschaft/19548/grenzen-des-wachstums> <https://www.un.org/depts/german/gv-70/band1/ar70001.pdf> (letzter Abruf: 13.10.2021).
- 9 Michael Bauchmüller: Schöner Gruß aus der Zukunft. In: Aus Politik und Zeitgeschichte, 31–32/2014, S. 3–6, https://m.bpb.de/system/files/dokument_pdf/APuZ_2014-31-32_online.pdf, hier: S. 6 (letzter Abruf: 13.10.2021).
- 10 Frank Uekötter: Ein Haus auf schwankendem Boden, Überlegungen zur Begriffsgeschichte der Nachhaltigkeit. In: Aus Politik und Zeitgeschichte, 31–32/2014, S. 9–15, https://m.bpb.de/system/files/dokument_pdf/APuZ_2014-31-32_online.pdf, S. 10 (letzter Abruf: 13.10.2021).

- 11 Michael Baumüller: Schöner Gruß aus der Zukunft, S. 6.
- 12 Die OECD definiert dies als „the ability of a government to maintain public finances at a credible and serviceable position over the long term.“ OECD, Government at a glance 2013, Fiscal sustainability, https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/gov_glance-2013-11-en.pdf?expires=1628519702&id=id&accname=oid047262&checksum=8D4C962B968D658F6EB142156A22F8E2#:~:text=Fiscal%20sustainability%20is%20the%20ability,position%20over%20the%20long%20term.&text=Many%20OECD%20member%20countries%20continue,the%20financial%20and%20economic%20crisis (letzter Abruf: 13.10.2021).
- 13 Europäische Kommission: Europäischer Aufbauplan, https://ec.europa.eu/info/strategy/recovery-plan-europe_de (letzter Abruf: 13.10.2021).
- 14 Ebd.
- 15 Stefan Kolev: Nachhaltigkeit und ein stabiler Haushalt? So geht's!, Frankfurter Allgemeine Zeitung, 30.09.2021, <https://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/wie-sich-nachhaltigkeit-und-ein-stabiler-staats-haushalt-vereinen-lassen-17550749.html> (letzter Abruf: 18.10.2021).
- 16 Ariane Kropp: Grundlagen der Nachhaltigen Entwicklung, Handlungsmöglichkeiten und Strategien zur Umsetzung. Wiesbaden 2019, S. 22.
- 17 United Nations: Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future, <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf> (letzter Abruf: 13.10.2021).
- 18 Ebd.
- 19 „Leitbild christlich-demokratischer Umweltpolitik ist die Bewahrung der Schöpfung. Der Mensch ist Teil dieser Schöpfung und trägt Verantwortung für Natur und Umwelt. Dieser Verantwortung gerecht zu werden bedeutet, Politik so zu gestalten, dass die natürlichen Lebensgrundlagen erhalten bleiben“, in: Konrad-Adenauer-Stiftung (Hrsg.): Christliche Demokratie: Grundsätze und Politikgestaltung, https://www.kas.de/c/document_library/get_file?uuid=331efc1e-a5e0-fb70-542c-63061406a1ac&groupId=252038, S. 29 (letzter Abruf: 13.10.2021).
- 20 Fritz Brickwedde: Bebaue und hüte, in: Die Politische Meinung, Oktober 2019, S. 34–40, https://www.kas.de/documents/258927/7314913/34_IMPULSE_Brickwedde.pdf/e8864504-f836-bfbb-f503-4e17432e3c91?t=15711068403838, S. 35 (letzter Abruf: 13.10.2021).
- 21 Ebd.
- 22 United Nations: Agenda 21, Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung Rio de Janeiro. Juni 1992, https://www.un.org/depts/german/conf/agenda21/agenda_21.pdf (letzter Abruf: 13.10.2021).
- 23 In der Präambel der Agenda 2030 steht: „Nachhaltige Entwicklung beruht auf der Erkenntnis, dass die Beseitigung der Armut in allen ihren Formen und Dimensionen, die Bekämpfung der Ungleichheit in und zwischen Ländern, die Erhaltung unseres Planeten, die Herbeiführung eines dauerhaften, inklusiven und nachhaltigen Wirtschaftswachstums und die Förderung der sozialen Inklusion miteinander verbunden und wechselseitig voneinander abhängig sind“, United Nations: Transformation unserer Welt – die Agenda 2030 für eine nachhaltige Entwicklung. <https://www.un.org/depts/german/gv-70/band1/ar70001.pdf>, S. 5 (letzter Abruf: 13.10.2021).
- 24 Das High Level Political Forum (HLPF) ist die UN-Hauptplattform zu nachhaltiger Entwicklung und spielt die zentrale Rolle bei Follow-up und Überprüfung der Agenda 2030 auf globaler Ebene. Das Forum trifft sich jährlich unter dem Dach des UN-Wirtschafts- und Sozialrats, <https://sustainabledevelopment.un.org/hlpf> (letzter Abruf: 13.10.2021).
- 25 Die 231 internationalen SDG-Indikatoren werden vom Bundesamt für Statistik zusätzlich zu den 75 DNS-Indikatoren und weiteren 100 EU-Indikatoren erhoben. Zum zweiten Bericht der Bundesregierung beim diesjährigen HLPF und dem Stand der Umsetzung der Agenda 2030 vgl. Sebastian Borchmeyer: Agenda 2030: Schaffen wir das? Länderbericht, Juli 2021, <https://www.kas.de/documents/252038/10987758/Zweiter+Bericht+%C3%BCber+den+Stand+der+Umsetzung+der+Agenda+2030.pdf/623a0b3f-cd69-e9e5-0c11-6f58ad4e8b91?version=1.0&t=1627459661969> (letzter Abruf: 13.10.2021).
- 26 Für Matthias Zimmer gibt es Gründe, der Umwelt im „Nachhaltigkeitsdreieck“ den Vorzug zu geben, da der Verlust der natürlichen Umwelt nicht durch Künstliches, also Technologie und Kapital, kompensiert werden könne. Matthias Zimmer: Nachhaltigkeit! Für eine Politik aus christlicher Grundüberzeugung. Herder Verlag, 2015, S. 99.
- 27 Dagmar Dehmer: Agenda 2030. Ein bisschen besser. Der Tagesspiegel, 26.09.2015, <https://www.tagesspiegel.de/politik/agenda-2030-ein-bisschen-besser/12374034.html> (letzter Abruf: 13.10.2021); Die Bundesregierung: Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie, Weiterentwicklung 2021, <https://www.bundesregierung.de/resource/blob/998006/1873516/3d3b15cd92d0261e7a0bcdc8f43b7839/2021-03-10-dns-2021-finale-langfassung-nicht-barrierefrei-data.pdf?download=1>, S. 16, 18 (letzter Abruf: 13.10.2021).
- 28 Die Bundesregierung: Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie, Weiterentwicklung 2021, <https://www.bundesregierung.de/resource/blob/998006/1873516/3d3b15cd92d0261e7a0bcdc8f43b7839/2021-03-10-dns-2021-finale-langfassung-nicht-barrierefrei-data.pdf?download=1>, S. 16.
- 29 Die Bundesregierung: Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie, S. 18.
- 30 Axel Bojanowski: Verwirrende Werbefloskel. In: Aus Politik und Zeitgeschichte, 31–32/2014, S. 7–8, https://m.bpb.de/system/files/dokument_pdf/APuZ_2014-31-32_online.pdf, hier: S. 7 (letzter Abruf: 13.10.2021).
- 31 Vgl. Stiftung Marktwirtschaft: Sorgenfall Energiewende. Tagungsbericht, 8. Februar 2019, https://www.stiftung-marktwirtschaft.de/fileadmin/user_upload/Tagungsunterlagen/2019_02_08_Gut_Kaden_VII/Tagungsbericht_GutKaden_Energiewende_08_02_2019.pdf (letzter Abruf: 13.10.2021).
- 32 IPCC: Summary for Policymakers. In: Valerie Masson-Delmotte et al. (Hrsg.): Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge 2021.
- 33 Veronika Grimm, Andreas Löschel: Angst vor den Kosten für Klimaschutz. Die Energiekrise gefährdet den Green Deal der EU, in: Der Tagesspiegel, 13.10.2021, <https://www.tagesspiegel.de/politik/angst-vor-den-kosten-fuer-klimaschutz-die-energiekrise-gefahrdet-den-green-deal-der-eu/27699564.html> (letzter Abruf: 15.10.2021).
- 34 Axel Bojanowski: Verwirrende Werbefloskel, S. 8.
- 35 United Nations: Global Sustainable Development Report 2019, https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/24797GSDR_report_2019.pdf.
- 36 Ebd.
- 37 Karl-Werner Brand (Hrsg.): Die sozial-ökologische Transformation der Welt. Ein Handbuch. Campus, Frankfurt/New York 2017, hier: S. 438.
- 38 Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie 2021.
- 39 Ernst-Ludwig von Thadden: Schluss mit der Bequemlichkeit. Frankfurter Allgemeine Zeitung, 30.05.2021, S. 24.
- 40 Ariane Kropp: Grundlagen der Nachhaltigen Entwicklung, S. 52 ff.
- 41 Ebd.

- 42 Siegfried Behrendt, Edgar Göll, Friederike Korte (2018): Effizienz, Konsistenz, Suffizienz Strategische analytische Betrachtung für eine Green Economy. Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung, https://www.izt.de/fileadmin/publikationen/IZT_Text_1-2018_EKS.pdf (letzter Abruf: 13.10.2021).
- 43 Europäisches Parlament: Kreislaufwirtschaft: Strengere EU-Regeln für Verbrauch und Recycling, Pressemitteilung vom 10.02.2021, Kreislaufwirtschaft: Strengere EU-Regeln für Verbrauch und Recycling, <https://www.europarl.europa.eu/news/de/press-room/20210204IPR97114/kreislaufwirtschaft-strengere-eu-regeln-fur-verbrauch-und-recycling> (letzter Abruf: 15.10.2021).
- 44 Matthias Zimmer: Nachhaltigkeit! Für eine Politik aus christlicher Grundüberzeugung. Herder Verlag, 2015, S. 130.
- 45 Konrad-Adenauer-Stiftung (Hrsg.): Christliche Demokratie: Grundsätze und Politikgestaltung, 2002, S. 27.
- 46 Winfried Becker, Günter Buchstab (Hrsg.): Christliches Menschenbild, Auszug aus: Lexikon der Christlichen Demokratie in Deutschland, <https://www.kas.de/de/christliches-menschenbild> (letzter Abruf: 14.10.2021).
- 47 Konrad-Adenauer-Stiftung (Hrsg.): Christliche Demokratie: Grundsätze und Politikgestaltung, S. 5 ff.
- 48 Ebd.
- 49 Klimaforscher Edenhofer gegen Verbotspolitik, [zdfheute](https://www.zdf.de/nachrichten/politik/klimaforscher-edenhofer-klimaschutz-verbote-100.html), 29.05.2021, <https://www.zdf.de/nachrichten/politik/klimaforscher-edenhofer-klimaschutz-verbote-100.html> (letzter Abruf: 13.10.2021).
- 50 Andreas Große Halbuer: Die Grünen sind nach wie vor eher eine Verbots- und Verzichtspartei, Interview mit Meinungsforscher und Soziologe Manfred Güllner, in: Online Focus, 17.04.2021, https://www.focus.de/politik/deutschland/die-gruenen-die-gruenen-sind-nach-wie-vor-eher-eine-verbots-und-verzichtspartei_id_13196797.html (letzter Abruf: 17.10.2021).
- 51 Ralf Fücks, Thomas Köhler (Hrsg.): Soziale Marktwirtschaft ökologisch erneuern. Ökologische Innovationen, wirtschaftliche Chancen und soziale Teilhabe in Zeiten des Klimawandels, Berlin 2019, hier: S. 8.
- 52 Destatis: CO₂-Emissionen: Größte Länder nach Anteil am weltweiten CO₂-Ausstoß im Jahr 2020, <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/179260/umfrage/die-zehn-groessten-c02-emittenten-weltweit/> (letzter Abruf: 10.01.2022); Matthias Janson: Klimakrise: Mehr CO₂ – vor allem in Asien. [statista](https://de.statista.com/infografik/22731/laender-mit-den-hoechsten-co2-emissionen/), 24.11.2020, Infografik: <https://de.statista.com/infografik/22731/laender-mit-den-hoechsten-co2-emissionen/> (letzter Abruf: 18.10.2021).
- 53 Peter Rimmele: Nachhaltigkeit Global, in: Die Politische Meinung Mai/Juni 2021, S. 45-53, hier: S. 52.
- 54 Ebd.
- 55 Nora Sausmikat, Quirin Jetschke: China finanziert weiter weltweit Kohlekraft, 29.04.2020, <https://www.dandc.eu/de/article/chinas-energiepolitik-ist-voller-widersprueche> (letzter Abruf: 13.10.2021).
- 56 EnergieZukunft: Licht und Schatten in China, 25.01.2021, <https://www.energiezukunft.eu/wirtschaft/licht-und-schatten-in-china/> (letzter Abruf: 13.10.2021).
- 57 Simon Göß: Chinas Energiesystem in 2020: Rekordzubau von Erneuerbaren trotz Corona, in: Energy BrainBlog, 09.06.2021, <https://blog.energybrainpool.com/chinas-energiesystem-in-2020-rekordzubau-von-erneuerbaren-trotz-corona/> (letzter Abruf 16.10.2021).
- 58 Ebd.
- 59 Andres Wysling: Die westlichen Mächte scheitern mit ihrem verschärften Klimaziel – vorerst. Indien, China und Russland setzen stark auf fossile Energien. Sie wehren sich gegen eine forcierte „Dekarbonisierung“, 24.07.2021, in: Neue Zürcher Zeitung, <https://www.nzz.ch/wirtschaft/g-20-neapel-westen-scheitert-mit-klimaziel-an-indien-china-ld.1637262> (letzter Abruf: 17.10.2021).
- 60 International Energy Agency: Changes in primary energy demand by fuel and region in the Stated Policies Scenario, 2019–2030, 2020, <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/changes-in-primary-energy-demand-by-fuel-and-region-in-the-stated-policies-scenario-2019-2030> (letzter Abruf: 17.10.2021).
- 61 Ralph Brinkhaus: Zum Geleit, in: Mark Hauptmann, Ralph Brinkhaus (Hrsg.): Eine Politik von Morgen. Freiburg im Breisgau 2020, S. 11.
- 62 Bernd Weber: „Spinning Jenny“ zum Quadrat. In: Die Politische Meinung Mai/Juni 2021, S. 60–64, <https://www.kas.de/de/web/die-politische-meinung/artikel/detail/-/content/spinning-jenny-zum-quadrat>, S. 61 f. (letzter Abruf: 13.10.2021).
- 63 Vgl. CDU/CSU-Fraktion im Deutschen Bundestag: Pressemitteilung 19.09.2021 anlässlich der Deutschen Aktionstage Nachhaltigkeit, <https://www.cducsu.de/presse/pressemitteilungen/nachhaltigkeit-umfassend-denken-und-konsequent-gestalten> (letzter Abruf: 17.10.2021).
- 64 Karl-Eugen Huthmacher: Thesen – Regierungsorganisation und Regierungshandeln stecken im Reformstau, unveröffentlichtes Manuskript, Bonn im März 2021.
- 65 Anna Lippold: Bewegung statt Stillstand. Orientierung zu einer nachhaltigen Mobilität, in: Die Politische Meinung, Ausgabe 568, 28.05.2021, <https://www.kas.de/de/web/die-politische-meinung/artikel/detail/-/content/bewegung-statt-stillstand> (letzter Abruf: 17.10.2021).
- 66 Jeffrey D. Sachs et al.: Sustainable Development Report 2021, <https://s3.amazonaws.com/sustainabledevelopment.report/2021/2021-sustainable-development-report.pdf>, S. 32 (letzter Abruf: 13.10.2021).
- 67 Chloe Teevan, Alfonso Medinilla, Katja Sergejeff: The Green Deal in the EU foreign and development policy, Mai 2021, <https://ecdpm.org/wp-content/uploads/Green-Deal-EU-Foreign-Development-Policy-ECDDPM-Briefing-Note-131-2021.pdf> (letzter Abruf: 13.10.2021).



ENERGIE UND

RESSOURCEN

Bernd Weber und Jens Strüker

Die Probleme, die ein auf übermäßigem Ressourcenverbrauch beruhendes Wirtschaften verursacht, lassen sich durch Verzicht auf Wachstum nur bedingt lösen. Besonders deutlich wird das im Feld Energie und Ressourcen. Dies hat einmal mehr die Corona-Pandemie gezeigt: Trotz des zeitweisen kompletten Stillstands von Industrieproduktion und globaler Mobilität sind die Treibhausgasemissionen in Deutschland 2020 gerade einmal um zehn Prozent, weltweit sogar nur um sieben Prozent zurückgegangen. Zwar hat Deutschland damit seine Klimaziele 2020 gerade noch erreicht, doch ist jetzt mehr als zuvor deutlich, welche Auswirkungen die Beschränkung des wirtschaftlichen Lebens, auch aus Gründen der Nachhaltigkeit, für unsere Gesellschaft haben könnte.

Es muss deshalb vielmehr darum gehen, innovative Lösungen zu finden, wie wir unser bisheriges Wirtschaften als Grundlage für unseren Wohlstand und den gesellschaftlichen Zusammenhalt in eine klimaneutrale Zukunft überführen können. Die Kraft, die Innovationen in einer sozialen und ökologischen Marktwirtschaft dabei für das Erreichen einer nachhaltigeren Wirtschaftsweise entfalten können, ist viel zu lang unterschätzt worden. Es geht um einen konstruktiven, positiven gesellschaftlichen Ansatz, demzufolge mithilfe von Innovationen Lebensqualität nicht nur erhalten, sondern sogar weltweit gesteigert werden kann. Die wirtschaftlichen Chancen eines auf Innovationen und grünem Wachstum basierenden Nachhaltigkeitsansatzes wären enorm: Durch eine konsequente Fokussierung auf Klimainnovationen könnten allein in Europa ca. 802 Milliarden Euro zusätzliche Bruttowertschöpfung und ca. 11,6 Millionen zusätzliche Arbeitsplätze entstehen.¹ Die Dekarbonisierung der Wirtschaft ist ein Multi-Milliarden-Euro-Markt und bietet eine der größten Investitionsmöglichkeiten in diesem Jahrzehnt.

INNOVATIONEN FÜR MEHR NACHHALTIGKEIT ANREIZEN

Um ebendiese Innovationen anzureizen, gilt es, in der sozialen und ökologischen Marktwirtschaft die Leitplanken so zu ziehen, dass sich nachhaltiges und klimafreundliches Verhalten lohnt. Solche Leitplanken, wie zum Beispiel ein CO₂-Zertifikatehandel, ermutigen Unternehmen sowie Bürgerinnen und Bürger, innovative Lösungen zur Einsparung von CO₂ zu finden – denn in einem solchen Modell hat der Marktteilnehmer einen wirtschaftlichen Vorteil, der bzw. die am meisten CO₂ zu vermeiden vermag. Ein Wettbewerb entsteht, in dem der- oder diejenige mit den klügsten Innovationen für ein nachhaltigeres Leben einen Vorteil hat. In diesem Wettbewerb können Unternehmen und Individuen selbst Entscheidungen treffen und so wird berücksichtigt, wie eine Produktions- bzw. Verhaltensänderung für sie am meisten Sinn ergibt. Kurzum: Eine soziale und ökologische Marktwirtschaft schafft den Rahmen, in dem sich Unternehmertum, Erfindungsgeist und Eigenverantwortung entfalten können, um mit Innovationen eine nachhaltigere Wirtschaftsweise zu etablieren.

Wenn das Ziel, die globale Erderwärmung auf 1,5 °C zu beschränken, erreicht werden soll, benötigen wir noch zahlreiche Innovationen, nicht zuletzt im Energiesektor. Viele Technologien für den Weg zur Klimaneutralität sind bereits heute wettbewerbsfähig. Sie müssen schnellstmöglich umfassend zum Einsatz kommen, um das Ziel der Klimaneutralität zu erreichen. Dazu gehören zuvorderst die erneuerbaren Energien mit leistungsstarken Windkraftanlagen an Land und auf See, effiziente und kostengünstige Fotovoltaik sowie zunehmend die Elektromobilität. Die Hälfte der im Jahr 2050 zusätzlich zu den aktuellen politischen Plänen notwendigen Emissions-



vermeidung muss jedoch durch Innovationen erfolgen, die heute noch keine Marktreife haben. Das fängt an mit grünem Stahl und klimaneutralem Zement, geht über hocheffiziente Fotovoltaik- und Windkraftanlagen auch in hybrider Nutzung, marktfähigen grünen Wasserstoff, Lösungen für negative Emissionen und endet in der digitalen Nachweisbarkeit von CO₂-Emissionen und einer vollständigen Kreislaufwirtschaft.

TRANSFORMATION GERECHT GESTALTEN, NACHHALTIGKEIT TRANSPARENT MACHEN

Ein nachhaltiger Ansatz bedeutet auch, die Transformation zur Begrenzung des Klimawandels und den Pfad zur Dekarbonisierung der Wirtschaft sozial gerecht zu gestalten. Im Zuge der Weiterentwicklung des Rahmens für die CO₂-Bepreisung ist mit höheren Brennstoffkosten und damit höheren Lebenshaltungskosten zu rechnen. Von erheblicher Bedeutung ist daher die Unterstützung einkommensschwacher Haushalte, indem die aus den höheren Kosten resultierenden Härten für sie abgefedert werden. Hierfür benötigen wir einen Rahmen mit wirksamen Instrumenten, transparenten gesetzlichen Vorgaben und einer gezielten politischen Kommunikation, welche die gesellschaftliche Akzeptanz auf dem Weg zur Klimaneutralität gewährleistet. Ziel einer solchen Kommunikation muss immer sein herauszustellen, dass nicht nur ein Gut, wie z. B. Gas, Heizöl, Benzin oder Diesel, teurer, sondern dafür ein anderes, wie z. B. Elektrizität, günstiger wird und die Umstellung des eigenen Verhaltens auf Innovationen wie die E-Mobilität oder die Wärmepumpe zwar keinem Zwang unterliegt, aber einen wirtschaftlichen Vorteil mit sich bringt.

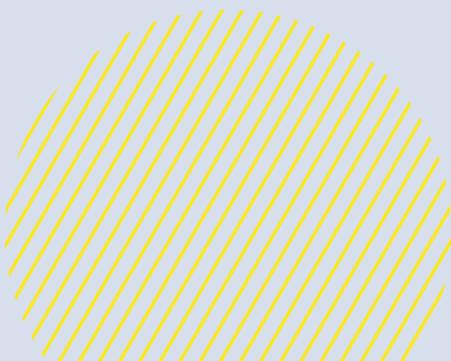
Es geht aber nicht bloß um die Akzeptanz, sondern vor allem auch um die Partizipation des einzelnen Unternehmers, der einzelnen Unternehmerin, des einzelnen Bürgers und der einzelnen Bürgerin. Ein Meilenstein hierzu ist die schrittweise Zertifizierung der klimaneutralen Eigenschaft von Produkten. Von Anfang an digital aufgesetzt muss das Ziel lauten, die Klimafreundlichkeit eines Guts einwandfrei für Unternehmen sowie Kundinnen und Kunden nachvollziehbar zu machen, damit diese eine informierte Entscheidung für das nachhaltigere Produkt treffen können.

Wesentlich für künftige industrielle Anwendungen wird insbesondere die Zertifizierung des Energieträgers und Grundstoffs Wasserstoff sein. In einem nächsten Schritt könnten dann hieraus produzierter Stahl und sodann das Endprodukt, z. B. ein Kraftfahrzeug, als klimaneutral zertifiziert werden. Dies ermöglicht das Entstehen einer Nachfrage durch diejenigen, die bereit sind, voranzugehen, und hierfür nicht demselben Kostendruck ausgesetzt sind wie andere Marktteilnehmer, die dann zu einem späteren Zeitpunkt nachziehen können.

PRIVATES KAPITAL MOBILISIEREN, INVESTITIONEN ABSICHERN

Neben der Mobilisierung von Investitionen und Nachfrage kommt der Politik die Verantwortung zu, Investitionen dort abzusichern, wo die CO₂-Bepreisung als Anreiz noch nicht genügt. Diese Absicherung sollte jedoch immer zeitlich beschränkt sein mit dem Ziel, einen klimaneutralen, sich selbst tragenden Markt zu schaffen, in dem damit verbundene unternehmerische Risiken tragbar werden. Ein Instrument dazu sind Klimaschutz- bzw. Differenzverträge. Dabei bezahlt der Staat Unternehmen für eine Übergangszeit die Differenzkosten für Investitionen in klimafreundliche Technologien, die sich aufgrund noch zu niedriger CO₂-Preise nicht rechnen. Dieses Instrument ist eine Brücke, die beim Einsatz von Wasserstoff in der Industrie vonnöten sein wird, aber von Anfang an an steigende CO₂-Preise gekoppeltes Ablaufdatum aufweisen muss.

Es geht also darum, dass Nachhaltigkeit und Wachstum komplementär sind. Dabei gilt es, die Regeln, nach denen Märkte funktionieren, anzupassen, um nachhaltige Innovationen anzureizen. Zertifizierbarer digitaler CO₂-Transparenz kommt dabei eine Schlüsselrolle zu, um nachhaltiges Unternehmertum, Innovation und Eigenverantwortung im Rahmen von Dekarbonisierungsmärkten zu stärken.





AUFBRUCH FÜR EIN INNOVATIONSORIENTIER- TES, KLIMANEUTRALES STROMSYSTEM

Das Klimaschutzziel der EU, den CO₂-Ausstoß bis 2030 um 55 Prozent gegenüber 1990 zu reduzieren, verstärkt in nahezu allen Sektoren den Elektrifizierungstrend und führt zu einem deutlich höheren Stromverbrauch. Für die Dekarbonisierung aller Sektoren werden also größere Mengen erneuerbaren Stroms benötigt.

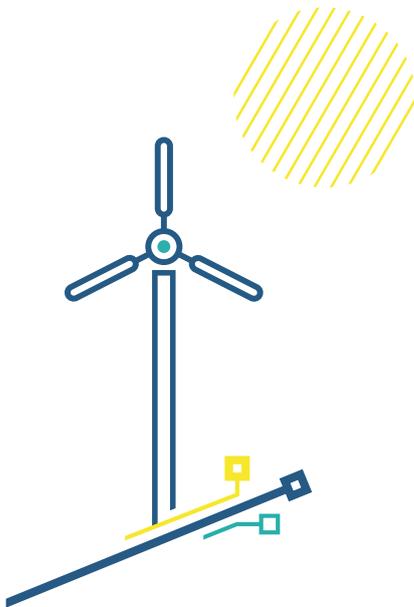
Bisher wird der Erneuerbaren-Zubau in Deutschland vor allem durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) angereizt, das die Kosten zum großen Teil über die EEG-Umlage auf die Verbraucher abwälzt. Nach der Ankündigung, dass die EEG-Umlage demnächst in den Bundeshaushalt übernommen werden sollte, ist ein klarer Fahrplan mit Zwischenschritten nötig, um die Erreichung der Erneuerbaren-Ausbauziele weiterhin sicherzustellen. Die bisherige EEG-Förderung in Deutschland muss durch kosteneffizientere Instrumente ersetzt werden, damit sich erneuerbare Energien langfristig am Markt refinanzieren können. Den Weg dorthin ebnet ein deutlich stärkerer Erneuerbaren-Zubau über *Power Purchase Agreements* (PPA), also Stromlieferverträge, bei denen sich ein Erneuerbaren-Betreiber und ein Abnehmer für

eine langfristige Belieferung mit erneuerbarem Strom zusammen und so die Risiken für die Errichtung einer Erneuerbaren-Anlage abfedern. Bei anziehenden EU-ETS-Preisen funktioniert der Ausbau somit zunehmend ohne staatliche Förderung, sofern es ausreichend Möglichkeiten zur privaten Finanzierungsabsicherung gibt. In einer Übergangsphase existieren PPA parallel zu einem staatlich geförderten Erneuerbaren-Ausbau. Dabei sollte die einseitige Marktprämie weiterentwickelt werden, da dies nicht nur die Erreichung der Klimaziele, sondern auch die schrittweise, tiefe Integration der erneuerbaren Energien in den Markt (inklusive eines marktlichen Übergangs zu PPA) ermöglicht.

Zugleich verändert sich das Marktumfeld deutlich durch neue Marktakteure, eine zunehmend volatile Stromerzeugung und flexiblere Nutzung von Elektrizität im Transport-, Wärme- und Industriesektor. Um dieser Entwicklung Rechnung zu tragen, bedarf es der Stärkung flexibler Erzeugung und Nachfrage. Auch hierfür ist der

staatliche Anteil am Strompreis deutlich abzusenken, damit Marktpreissignale bei Erzeugern und Verbrauchern und Verbraucherinnen ankommen und Innovationen ermöglicht werden. Zudem sollte sowohl der Nachfrage- als auch der Erzeugungsseite ein unbeschränkter Zugang zu allen Marktsegmenten ermöglicht werden, um Flexibilitätspotenziale ausschöpfen zu können. Zusätzlich sollten zur Flexibilisierung der Nachfrage Anreize für variable Stromtarife geschaffen und Hindernisse zur Flexibilisierung industrieller Nachfrage abgebaut werden (z. B. § 17, Abs. 2 und § 19, Abs. 2 S. 2 StromNEV).²

Gleichzeitig sollte dieser Rahmen Produktion, Handel, Fluss und Verbrauch von Grünstrom und darauf basierenden Produkten (z. B. Wasserstoff) steuern. Eine notwendige Grundlage hierfür sind digitale, anlagen- bzw. produktgenaue, transparente und verifizierbare Stromherkunfts- und CO₂-Nachweise. Digitale Technologien sollten genutzt werden, auch um einen hochdynamischen Wechsel von steuerbaren Verbrauchs- und Erzeugungseinheiten (z. B. dezentrale Einheiten wie PV, Heimspeicher, EV, aber auch Kraftwerke und Großspeicher) zwischen Märkten zu geringsten Transaktionskosten zu ermöglichen.³



DIGITALE HERKUNFTS- UND VERWENDUNGS-NACHWEISE FÜR ERNEUERBAREN STROM

In Zukunft werden die grüne Eigenschaft und Herkunft von Energie immer mehr zu einem Bezugskriterium werden. Die Nachfrage nach Herkunftsnachweisen für grünen Strom wird weiter ansteigen, da Unternehmen ihre Produktion und Lieferketten dekarbonisieren und dies nachweisen können möchten. Allerdings steht die derzeitige Umsetzung des Systems der Herkunftsnachweise, bei der ein gesamtes Jahr betrachtet wird, der physikalischen Logik intermittierender erneuerbarer Energien entgegen, denn sie unterstellt implizit, dass erneuerbarer Strom kontinuierlich verfügbar ist. Erneuerbare Energien sind jedoch von Unterbrechungen gekennzeichnet: So scheint beispielsweise die Sonne mal mehr, mal windet es weniger.

Herkunftsnachweise müssen für erneuerbare Energien mindestens stundenscharf, europaweit einheitlich, grenzüberschreitend und digital ausgestaltet werden. Eine stärkere zeitliche Differenzierung von Herkunftsnachweisen bietet die Möglichkeit zusätzlicher Markterlöse für erneuerbare Energien und Speicher, insbesondere wenn die Qualität der Nachweise hinsichtlich Transparenz, Verfügbarkeit und Differenzierung verbessert wird und Knappheitssignale im Vordergrund stehen, um so deren Marktwert zu steigern.

Die Möglichkeit, die Produktion und den Verbrauch erneuerbaren Stroms orts- und zeitpunktabhängig zu zertifizieren, steigert Transparenz und Glaubwürdigkeit. „Zusätzlichkeit“ und „Regionalität“ stellen aus Sicht von Abnehmern und Investoren einen wachsenden Anreiz bzw. Wert dar. Entsprechende Anpassungen bei Herkunftsnachweisen können die Nachfrage auf Abnehmerseite zusätzlich steigern. Auch im B2B-Bereich nimmt die Zertifizierung ganzer Wertschöpfungsketten für einzelne Produkte perspektivisch einen immer höheren Stellenwert ein und könnte zukünftig auch die Beschaffenheit von Vorprodukten einschließen.

Unternehmen wie Google und Amazon machen vor, wie Herkunftsnachweise in Zukunft genutzt werden können:

Nahezu in Echtzeit wird festgestellt, zu welchem Anteil die verbrauchte Energie aus Erneuerbaren stammt und auch, ob z. B. Speicher mit erneuerbaren Energien aufgeladen und dann entladen werden, wenn sie fossile Energieträger im System ersetzen.

Vielversprechende Grundlage für hochaufgelöste digitale Herkunfts- und Verwendungsnachweise ist die Nutzung von *Self Sovereign Identities* in Verbindung mit *Blockchains*. Diese bilden die Grundlage für elektronische Identitäten, wie sie etwa im „Digitale Identitäten“-Projekt der Bundesregierung und dem eIDAS-Konzept der EU-Kommission entwickelt werden. Zudem sollen sie zur Regelung der Zugriffsrechte auf die GAIA-X-Cloud verwendet werden – ein offenes, sicheres und transparentes Ökosystem für Daten in der EU. Maschinelle, selbstsouveräne Identitäten sind dezentral, kostengünstig und sicher.

Für Produkte wie Wasserstoff gilt es, eine klare Zertifizierung des CO₂-Fußabdrucks zu schaffen. Grundlage für den anzustrebenden frühestmöglichen Übergang zur alleinigen Anwendung grünen Wasserstoffs ist neben dem steigenden CO₂-Preis mit Blick auf die Stärkung der Nachfrage das Schaffen von CO₂-Transparenz mithilfe eines digitalen CO₂-Fußabdrucks. Dabei geht es in einem ersten Schritt darum, ein transparentes digitales CO₂-Zertifizierungssystem für Wasserstoff zu etablieren, das den CO₂-Fußabdruck (inklusive vor allem transportbedingter CO₂-Emissionen) ausweist. In einem zweiten Schritt sollte die digitale Zertifizierung des CO₂-Fußabdrucks wasserstoffbasierter Zwischenprodukte, wie z. B. CO₂-reduzierter bzw. -freier Stahl oder synthetische Kraftstoffe, ermöglicht werden. In einem dritten Schritt sollte die digitale Nachverfolgbarkeit von CO₂-Emissionen bis zum Endkunden im Mittelpunkt stehen. Sehr wichtig in allen drei Schritten ist die Akkreditierung bzw. Zertifizierung der Produkte, um Greenwashing zu vermeiden.

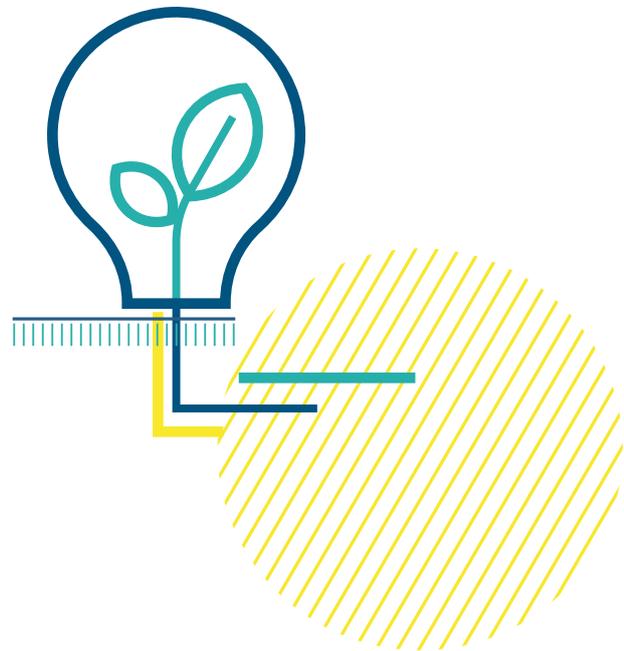
Eine Verschränkung mit dem geplanten EU-Kreislaufwirtschafts-Siegel bzw. einem unbürokratischen Europäischen Digitalen Produktpass bietet sich an, da so umwelt- und klimarelevante Fußabdrücke in einem Instrument nachvollziehbar sind. Die Verwendung von Blockchain-Technologie ist hilfreich, um den CO₂-Gehalt pro Mengeneinheit auch beim Endkunden sichtbar zu machen.



DEKARBONISIERUNG DES WOHNENS: DIGITAL GESTÜTZTE ENERGIE- UND CO₂-EINSPARUNGEN

Der Gebäudebereich hat 2020 seine CO₂-Einsparungsziele verfehlt und die Sanierungsrate in Deutschland stagniert auf einem niedrigen, unzureichenden Niveau. Die Wohnungswirtschaft sieht sich hierbei zum einen mit einem Nutzer-Investor-Dilemma konfrontiert: Der Investor oder die Investorin kann keinen Gewinn aus seiner bzw. ihrer Investition erwirtschaften, während der Nutzer und die Nutzerin als Profitierende der Investition diese nicht selbst tätigen können. Gleichzeitig müssen alle energetisch relevanten Bestandsgebäude jedoch schnell und umfassend saniert werden, um die verschärften CO₂-Einsparungsziele zu erreichen. Konkret bedeutet dies, Heizungsanlagen flächendeckend auszutauschen und Wohnungen zu dämmen sowie eine CO₂-Optimierung der Energieflüsse im Heiz- bzw. Kühlbetrieb zu ermöglichen. Letzteres stellt eine innovative Neuausrichtung dar, da bspw. Dachsolaranlagen den Eigenverbrauch anstelle von Stromverkaufserträgen maximieren und der zusätzlich aus dem Netz bezogene Reststrom dynamisch nach seinem wechselnden CO₂-Gehalt zu beschaffen ist.

Für die Betriebsoptimierung muss darüber hinaus den Mieterinnen und Mietern dynamisch der CO₂-Gehalt des Stroms kommuniziert werden, damit Verhaltensänderungen zum Zwecke einer CO₂-Reduzierung angeregt werden können. Diese systematische Gebäudesanierung und die Einführung eines digitalen Energiemanagements erfordern erhebliche Investitionen über die nächsten Jahre. In Anbetracht der Empfehlung des Sustainable-Finance-Beirats für die Entwicklung einer Informationsdatenbank für Nachhaltigkeitsrohdaten und die Einrichtung einer Gebäude-Energie-Datenbank⁴ kann die Einführung eines digitalen Zertifikats dazu beitragen, die Finanzierung in diesem Sektor zu beschleunigen. Eine notwendige Bedingung bilden daher überprüfbare Fortschritte bei der CO₂-Reduzierung und deren Kommunikation. Wohnungsgesellschaften können Vertrauen aufbauen, indem sie dem Kapitalmarkt Zwischenziele zur CO₂-Einsparung kommunizieren. Diese sind im jährlichen Geschäftsbericht mit Energiekennzahlen gemeinsam auszuweisen.



DER DIGITALE CO₂-WOHNPASS



Damit Wohnungsgesellschaften im jährlichen Geschäftsbericht die Energiekennzahlen kommunizieren können, benötigen sie eine stetige, hochaufgelöste und überprüfbare Zusammenstellung derselben. Die Lösung hierfür kann die Einführung eines digitalen CO₂-Wohnpasses sein. Anders als der bisherige Gebäudeausweis soll der digitale CO₂-Wohnpass sowohl dynamisch den energetischen Zustand der Immobilie als auch die Energieverbräuche bei ihrer Nutzung erfassen. Insgesamt soll er für Mieter und Mieterinnen sowie Vermieter und Vermieterinnen einen Abgleich mit CO₂-Budgets erlauben, sodass ein stabiler Bezug zum 1,5-Grad-Ziel erreicht wird.

Um das Investor-Nutzer-Dilemma zu lösen, kann der digitale CO₂-Wohnpass auch mit Warmmieten kombiniert werden, um Kosten und Handlungsanreize dynamisch, objektspezifisch und mit geringem bürokratischen Aufwand zwischen Vermieter oder Vermieterin und Mieter oder Mieterin zu verteilen. Die Mieter und Mieterinnen sollten von Anfang an einbezogen werden, indem sie den Zusammenhang zwischen Energieverbrauch und CO₂-Emissionen aufgezeigt bekommen. Der Anreiz des Mieters oder der Mieterin, Energie zu sparen, wird an den tatsächlichen, durch den CO₂-Wohnpass abgebildeten Verbrauch gekoppelt.

Dabei gilt es, den Datenschutz zu beachten, jedoch unter der Devise „Datensouveränität statt Datenvermeidung“: Die Mieter und Mieterinnen selbst geben ihre Verbrauchsdaten und die Vermieter und Vermieterinnen ihre Gebäude- und Anlagedaten (Stamm- wie Bewegungsdaten) für die Berechnung des CO₂-Wohnpasses frei. Damit ist kein zentraler Datenspeicher notwendig, sowohl Mieter und Mieterinnen als auch Vermieter und Vermieterinnen behalten ihre Datenhoheit uneingeschränkt. Der Datenschutz kann in diesem Fall mehr Unterstützung als Hindernis sein.

Angesichts der Dringlichkeit klimapolitischer Maßnahmen in diesem Bereich müssen vielversprechende Lösungsansätze agil und parallel in mehreren Quartieren bzw. Liegenschaften mit staatlicher Förderung erprobt und die Ergebnisse systematisch verglichen und ausgewertet werden.

Die Kernelemente des digitalen Wohnpasses sind folgende:

Gebäudedaten: Das CO₂-Reduzierungspotenzial von Sanierungsmaßnahmen kann digital verifiziert werden.

Verbrauchsdaten: Daten zu den orts- und zeitaufgelösten Verbräuchen im Zusammenhang mit der CO₂-Intensität von Strom werden abhängig vom Wohnobjekt auf Basis offener Daten- und Geräte-Schnittstellen durch intelligentes Messwesen erfasst und zur Verfügung gestellt.

Wechselwirkung: Da für die Festlegung einer Modernisierungsstrategie zukünftig die Bewertung einer Immobilie anhand ihrer Klimawirkung essenziell ist, ist das Gefüge von Gebäudeeinfluss und Nutzungseinfluss auf die CO₂-Senkung zu untersuchen und entsprechend zu bepreisen.

Datenschutz/Datensouveränität: Die technische Grundlage für den digitalen CO₂-Wohnpass sind verifizierbare, teilbare und verrechenbare CO₂-Herkunfts- und Verwendungsnachweise. Sie ermöglichen eine Ende-zu-Ende-Digitalisierung und damit auch eine durchgängige Dekarbonisierung. Zum anderen können Mieter und Mieterinnen sowie Vermieter und Vermieterinnen ihre jeweiligen Daten für Auswertungen souverän flexibel freigeben.

Warmmietenkonzept: Für ein tragfähiges Geschäftsmodell im Zuge der Dekarbonisierung kann die Einführung eines digitalen CO₂-Wohnpasses in Kombination mit einem Warmmietenkonzept erprobt werden. Gleichzeitig können so Konflikte hinsichtlich der Übernahme der Investitionskosten aufgelöst werden.

Funktionale Eigenschaften des Wohnpasses: Die zu Informationen verarbeiteten Daten im Wohnpass werden mit dem Ziel dargestellt, das zentrale Nutzer-Investor Dilemma zu überwinden. Entsprechend werden Mieter positiv incentiviert durch Darstellung des Zusammenhangs zwischen aktuellem Energieverbrauch und CO₂-Emissionen. Gleichzeitig werden selbstlernende Apps Hinweise zur Optimierung des Wärme- und Stromverbrauchs geben und zudem aus allen anderen Gebäudesanierungsmaßnahmen lernen.



ALTERNATIVE KRAFTSTOFFE

Leonie Mader und Lukas Lingenthal

Kraftstoffe auf Erdölbasis wie Diesel und Benzin sind z. B. im Bereich der Mobilität für einen großen Teil der CO₂-Emissionen verantwortlich. Alternative Kraftstoffe bergen deshalb neben erneuerbaren Energien und der Steigerung von Energieeffizienz ein aussichtsreiches Potenzial, CO₂-Emissionen entscheidend zu verringern. In der Forschung und Entwicklung werden derzeit zwei Wege gegangen. Zum einen wird versucht, biologische Kraftstoffe aus biologischem Abfall wie Pflanzenresten herzustellen. Auf der anderen Seite stehen Bemühungen, Kraftstoffe synthetisch herzustellen. Nicht jeder Biokraftstoff ist jedoch automatisch gut für die Umwelt, weshalb die damalige Bundesregierung bereits 2009 mit der Biokraftstoff-Nachhaltigkeitsverordnung⁵ ganzheitliche Kriterien für nachhaltige Kraftstoffe definiert hat.

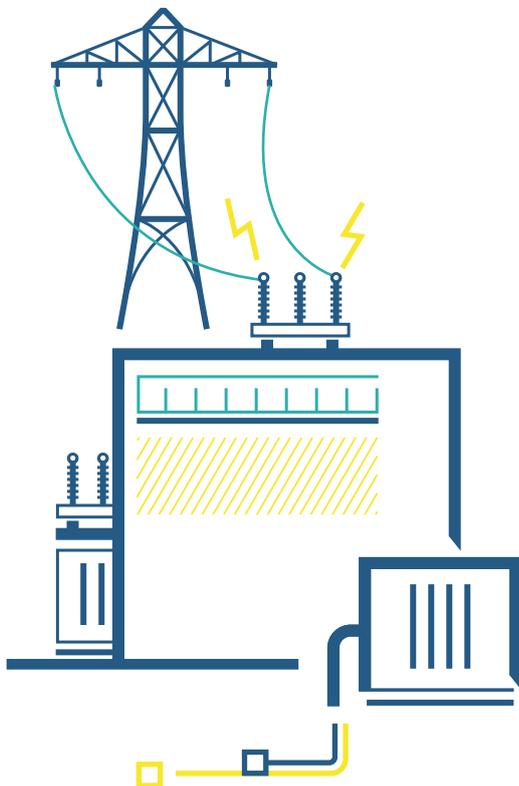
Derzeit werden alternative Kraftstoffe den herkömmlichen Kraftstoffen vor allem beigemischt. Die technischen Grenzen dieser Beimischung sind noch nicht erreicht, was vor allem an den Preisen liegt. Neben der Weiterentwicklung der Forschung steht deshalb auch die Verringerung der Kosten des Endprodukts im Fokus. Bezahlbare Kraftstoffe könnten dann eine Säule der Mobilitätswende sein, insbesondere in den Bereichen, die nicht leicht elektrifiziert werden können. Hierzu gehört etwa das Fliegen, das zur Überwindung von Langstrecken weiterhin eine zentrale Rolle einnehmen wird. Auch auf Kurz- und Mittelstrecken werden Flugzeuge voraussichtlich nicht sofort

verschwinden können. Begeisterung löste deshalb die Eröffnung des weltweit ersten Produktionsstandorts für CO₂-neutrales Kerosin im Emsland aus, nachdem bereits 2013 die weltweit erste Power-to-Gas-Anlage im norddeutschen Werlte eröffnet worden war. Obwohl im Emsland für die Lufthansa eine sehr geringe Menge Kerosin hergestellt wird, veranschaulicht das Projekt, welche technischen Lösungen es geben könnte.

Jenseits dieser technischen Errungenschaften hängen mit natürlichen Ressourcen auch stets (geo)politische Fragen zusammen. So war in den letzten rund einhundert Jahren die Möglichkeit motorisierter Mobilität abhängig vom Zugang zu mineralölbasierten Kraftstoffen. Die wachsende Elektromobilität führt nun zu

neuen Ressourcenabhängigkeiten, beispielsweise bei der Batterieproduktion, für die auf absehbare Zeit Metalle wie Lithium, Kobalt und Nickel benötigt werden.⁶ Ebenjenes Nickel findet sich vor allem in Russland, womit politische Unsicherheiten behaftet sind. Gleiches gilt für Kobalt, das zu 61 Prozent aus der Demokratischen Republik Kongo stammt. An Bedeutung verlieren könnten hingegen jene Staaten, die Öl fördern, z. B. Saudi-Arabien, Kuwait oder die Vereinigten Arabischen Emirate. Auch synthetische Kraftstoffe, für deren Produktion große Mengen elektrischer Energie benötigt werden, werden geopolitische Abhängigkeiten kaum verringern, wenn sie sich vielleicht auch verlagern. Dies zeigt sich beispielsweise bei Power-to-X-Produktionen, bei denen überschüssige erneuerbare Energie in Zeiten eines Überangebots gespeichert oder anderweitig genutzt wird. Wie der entsprechende Atlas des Fraunhofer-Instituts zeigt,⁷ liegen die meisten Standorte mit guten Bedingungen für eine groß angelegte Power-to-X-Produktion in Ländern mit mittelmäßigen bis schlechten sozioökonomischen Bedingungen. Darunter sind viele Länder, mit denen diplomatische Beziehungen mitunter nicht einfach sind.

Im Gegensatz zu Öl wird jedoch alternative Kraftstoffe betreffend davon ausgegangen, dass es nicht „den einen“ Kraftstoff geben wird. Vielmehr wird ein Mix erwartet aus verschiedenen Kraftstoffen, die in erster Linie als Ergänzung zur Elektromobilität auf vielfältige Art und Weise eine insgesamt möglichst emissionsarme Mobilität ermöglichen werden.



WASSERSTOFF

Derzeit ist Wasserstoff z. B. im Bereich der Mobilität noch keine Konkurrenz zu fossilen Rohstoffen, weil die Herstellung sehr kostenintensiv ist und andere Rohstoffe günstiger sind. Zudem ist nicht jede Herstellung von Wasserstoff klimaneutral. Denn Wasserstoff muss aus einer anderen, sogenannten primären Energiequelle gewonnen werden, und eines der am häufigsten verwendeten Verfahren beruht auf der Reformierung von Erdgas.⁸ Bei der Wasser-Elektrolyse hingegen ist Erdgas nicht notwendig und es kann ein sogenannter grüner Wasserstoff erzeugt werden. Um diese Unterschiede offenzulegen, ist ein transparentes (digitales) CO₂-Zertifizierungssystem für Wasserstoff erstrebenswert, das den verschiedenen Wasserstoffarten einen CO₂-Fußabdruck zuordnen würde. Diese Erhebung könnte dann weitergehend Basis einer Zertifizierung des CO₂-Fußabdrucks von wasserstoffbasierten Produkten sein. Beides würde dazu beitragen, von einer Farben-Diskussion zu einer präzisen Bewertung von Wasserstoff unter Klimaschutzgesichtspunkten zu kommen.⁹

Für die Produktion von Wasserstoff wird insgesamt eine große Menge erneuerbarer Energien benötigt, sodass bereits seit einigen Jahren eine strategische Partnerschaft mit Marokko vorangetrieben wird, da dort gute Bedingungen zur Erzeugung von Wasserstoff auf Basis erneuerbarer Energien vorherrschen.¹⁰ Eine Förderung in einer ebenso fragilen wie für Europa wichtigen Region rückt neue Abhängigkeiten, aber auch Stabilisierungseffekte in den Blick.¹¹ Damit ergeben sich neue logistische wie politische Fragen.

Gegenwärtig wird Wasserstoff von Unternehmen dennoch als eine vielversprechende Option gesehen, wenn gleich bisher erst Pilotanlagen bestehen.¹² Auch das BMBF förderte schon in den vergangenen Jahren Projekte zur innovativen Herstellung und Verwendung von Wasserstoff: Im P2X-Projekt¹³ wird der Einsatz von Wasserstoff umfassend erforscht, bei MACOR¹⁴ geht es um die Reduzierung von CO₂-Emissionen im Hüttenwerk und das Kopernikus-Projekt ENSURE¹⁵ untersucht die mögliche Integration von Wasserstoff in ein klimaneutrales Energienetz.

Je nach Branche unterscheiden sich die Potenziale von Wasserstoff und damit auch die Alternativen, denen gegenüber sich Wasserstoff behaupten muss. In der Zementindustrie kann etwa aus Wasserstoff und CO₂ ein Synthesegas erstellt werden, das dann im Sinne einer zirkulären Kohlenstoffwirtschaft z. B. als Basis für flüssige Treibstoffe oder chemische Grundstoffe verwendet werden kann. Bei Chemieunternehmen und in der Glasindustrie hingegen könnte Wasserstoff als Ersatz für Erdgas zum Tragen kommen, muss sich hier aber gegen andere Energieträger durchsetzen.¹⁶

Gegenwärtig gibt es jedoch noch vielfältige Herausforderungen zu bewältigen, um grünen Wasserstoff zu einer echten Alternative werden zu lassen. So fehlt es an der passenden Infrastruktur, nicht nur für die Herstellung, sondern vor allem auch für den Transport. Aktuell sind die Produktionskosten zudem sehr hoch und es wird bezweifelt, dass die Kundinnen und Kunden bereit sind, diese Mehrkosten zu tragen. In der Summe entsteht so ein Henne-Ei-Problem: Es bedarf des gleichzeitigen Hochfahrens der Nachfrage und des Angebots, zusätzlich muss die passende Infrastruktur ausgebaut werden. Die Unternehmen scheuen sich hier jedoch voranzugehen, weil sie die Bereitschaft der Kundinnen und Kunden bezweifeln, mehr zu zahlen. Einige Unternehmen haben sich deshalb entlang gemeinsamer Wertschöpfungsketten zu Konsortien zusammengeschlossen, um die Risiken aufzuteilen.¹⁷

Daneben haben sich verschiedene staatliche Stellen der Förderung einer Transformation mit Wasserstoff verschrieben. Hier bedarf es jedoch einer besseren Koordinierung, etwa in Form einer zentralen Wasserstoff-Koordinierungsstelle mit übergeordneten Befugnissen.¹⁸ Dass es insgesamt lohnt, weiterhin auf Wasserstoff zu setzen, zeigt etwa eine Busflotte der Stadt Hürth. Die Busse sind leise, umweltfreundlich und verursachen keine unangenehmen Gerüche mehr.¹⁹ Auch in Cottbus wird die Nutzung von Wasserstoff für den ÖPNV erprobt, weil für die Region Batteriebusse zu kurze Reichweiten aufweisen.²⁰ In Kooperation mit dem vom Kohleausstieg unmittelbar betroffenen regionalen Energieerzeuger LEAG wird zu diesem Zweck eine gemeinsame Wasserstoff-Infrastruktur aufgebaut, um das beschriebene Problem der fehlenden Infrastruktur zu lösen.

- 1 Capgemini Invent. Fit for the net-zero: 55 Tech Quests to accelerate Europe's recovery and pave the way to climate neutrality, 2020, <https://www.capgemini.com/de-de/news/capgemini-invent-studie-europas-weg-zur-klimateutralitaet/> (letzter Abruf: 26.10.2021).
- 2 Kopernikus-Projekt SynErgie: Positionspapier zu regulatorischen Änderungen, 2021.
- 3 Strüker, Jens et al.: European Energy Lab 2030: Digitale Echtzeit-Energiewirtschaft – Bausteine für ein marktwirtschaftliches Zielmodell, 2019, Wirtschaftsrat Deutschland.
- 4 Sustainable-Finance-Beirat der Bundesregierung: Shifting the Trillions: Ein nachhaltiges Finanzsystem für die Große Transformation, 2021, Bericht an die Bundesregierung, S. 35–36.
- 5 Siehe Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit: Häufig gestellte Fragen zu alternativen Kraftstoffen, <https://www.bmu.de/service/fragen-und-antworten-faq/faq-alternative-kraftstoffe> (letzter Abruf 01.11.2021).
- 6 Eitze, Jasper: Die Sicherung wichtiger Ressourcen und der Schutz des Klimas. In: Konrad-Adenauer-Stiftung e. V. (Hrsg.): Partner-Atlas, 2020, S. 96.
- 7 Fraunhofer-Institut: Power-to-X-Atlas, <https://maps.ief.fraunhofer.de/ptx-atlas/>.
- 8 Siehe Waibel, David: Wasserstoff – Energieträger der Zukunft?, <https://www.kas.de/documents/265079/265128/Wasserstoff-aufsatz+KAS.pdf/4c195881-2778-3b3b-f1a4-5f0a584a3c29?version=1.0&t=1562640540225> (letzter Abruf 01.11.2021).
- 9 Policy Accelerator for Climate Innovation, Vier Bausteine für eine Innovationsagenda, 2021, <https://epico.org/de/veroeffentlichungen/vier-bausteine-fuer-eine-innovationsagenda>.
- 10 Ein Überblick für Afrika gibt der H2 Atlas Africa des BMBF, <https://www.h2atlas.de/de/>.
- 11 Eitze, Jasper: Die Sicherung wichtiger Ressourcen und der Schutz des Klimas. In: Konrad-Adenauer-Stiftung e. V. (Hrsg.): Partner-Atlas, 2020, S. 100–101.
- 12 Dantine, Daniel; Weber, Bernd; Reh, Robiin: Reality-Check der Nationalen Wasserstoffstrategie. Konrad-Adenauer-Stiftung e. V./EPICO Klimainnovation, 2021.
- 13 Siehe Bundesministerium für Bildung und Forschung: P2X – Erneuerbare Energie umwandeln und speichern, <https://www.bmbf.de/bmbf/de/forschung/energiewende-und-nachhaltiges-wirtschaften/energiewende/kopernikus-projekte-fuer-die-energiewende/p2x-erneuerbare-energie-umwandeln-und-speichern.html?sessionid=262323BBCC0CF3B35E90CDBC9BE26A6.live381> (letzter Abruf: 01.11.2021).
- 14 Siehe Bundesministerium für Bildung und Forschung: Forschung für Nachhaltigkeit – FONA, <https://www.fona.de/de/massnahmen/foerdermassnahmen/machbarkeitsstudie-zur-reduzierung-co2-emission.php> (letzter Abruf 01.11.2021).
- 15 Siehe <https://www.kopernikus-projekte.de/projekte/ensure> (letzter Abruf 01.11.2021).
- 16 Dantine, Daniel; Weber, Bernd; Reh, Robiin: Reality-Check der Nationalen Wasserstoffstrategie. Konrad-Adenauer-Stiftung e. V./EPICO Klimainnovation, 2021, S. 23.
- 17 Dantine, Daniel; Weber, Bernd; Reh, Robiin: Reality-Check der Nationalen Wasserstoffstrategie. Konrad-Adenauer-Stiftung e. V./EPICO Klimainnovation, 2021, S. 31–36.
- 18 Policy Accelerator for Climate Innovation, 2022, Vier Bausteine für eine Innovationsagenda, <https://epico.org/de/veroeffentlichungen/vier-bausteine-fuer-eine-innovationsagenda>.
- 19 Siehe Hopes, Ulrike; Windeck, Frank: 20 bis 30 Prozent der Busse werden künftig mit Wasserstoff fahren, 2021, KASKonkret, <https://www.kas.de/de/web/bundesstadt-bonn/kaskonkret/detail/-/content/20-bis-30-prozent-der-busse-werden-kuenftig-mit-wasserstoff-fahren> (letzter Abruf 01.11.2021).
- 20 IHK Cottbus: Nachhaltige Nutzung von Wasserstoff im ÖPNV, 2021



**DEMOKRATIE
UND**

TEILHABE

Jochen Roose, Natalie Klauser und Magdalena Jetschgo-Morcillo

Der Weg in eine nachhaltige Gesellschaft erfordert weitsichtige, kluge Entscheidungen, die der Komplexität dieser Aufgabe gerecht werden. Dies sind Entscheidungen von vielen Einzelnen ebenso wie von Organisationen, Unternehmen, vor allem aber von der Politik. Nachhaltigkeit in Politik und Verwaltung wird zum Teil als eigenständiges Ziel verstanden (zum Beispiel in der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie), sie ergibt sich aber auch aus dem Zusammenspiel der ökologischen, wirtschaftlichen und sozialen Säule der Nachhaltigkeit.¹ Es geht dabei um Wege der Entscheidungsfindung, die inklusiv und transparent sind. Gleichzeitig muss die Entscheidungsfindung aber auch angemessen sein, also parallel die verschiedenen Nachhaltigkeitsdimensionen berücksichtigen – keine leichte Aufgabe, die möglicherweise neue, innovative Formen der Entscheidungsfindung erfordert.

Als solche gelten immer wieder direktdemokratische Elemente, die oftmals mit der Vorstellung von Nachhaltigkeit in demokratischen Prozessen verbunden werden.² Doch eine Beantwortung der Frage, in welchem Maß solche Verfahren tatsächlich für nachhaltiges Entscheiden geeignet sind, erfordert zunächst einen genaueren Blick auf die zu lösenden Aufgaben. Je komplexer die Ziele und Randbedingungen für eine Entscheidung sind, desto wichtiger wird Wissen. Wissen gibt es allerdings zunächst aus ganz unterschiedlichen Quellen, als wissenschaftliches Wissen aufgeteilt in viele Disziplinen und als Detailwissen über lokale Bedingungen. Wie Thomas Saretzki (1997) dargelegt hat, bedarf es der Expertise, also der Zusammenführung von Wissen aus unterschiedlichen Disziplinen und einer Beurteilung des Wissens für die konkrete Fragestellung.³ Für jede einzelne Entscheidung ist zu beurteilen, welches Wissen relevant ist, wie zuverlässig es ist und in welchem Maße es für die konkrete Situation bedeutsam ist. Bei all diesen Fragen stößt die neutrale, auf wertunabhängige Wahrheit abzielende Wissenschaft notwendigerweise an Grenzen. Die Expertise muss normativ, also außerwissenschaftlich, entscheiden, welche wissenschaftlichen Befunde ausreichend verlässlich sind, welche Disziplinen berücksichtigt werden müssen und welche anderen außen vor bleiben. Darüber hinaus sind Entscheidungen nötig,

welche allgemeinen wissenschaftlichen Befunde in dem konkreten Fall gelten und wie die gegenseitige Beeinflussung unterschiedlicher Aspekte zu beurteilen ist. In die Expertise geht auch die normative Entscheidung ein, welche möglichen Folgen als Problem anzusehen sind, und nicht zuletzt, welche Fragen die Expertise konkret in den Blick nimmt und welche anderen unberücksichtigt bleiben. Die Nutzung von Wissen erfordert also komplexe, normative Entscheidungen, die sich allein aus wissenschaftlichem Wissen nicht ergeben können. Normative Fragen sind demokratisch zu klären.

Dabei kann sich die demokratische Legitimität von Entscheidungen aus mehrheitlich geteilten Einstellungen ergeben. Vielfach sind allerdings politische Fragen zu kompliziert, um die demokratische Antwort aus ad hoc gebildeten Meinungen abzuleiten. Komplex abwägende Entscheidungen, wie sie eine nachhaltige Gesellschaft erfordert, lassen sich mit kurzfristigen Meinungsbildern nicht angemessen treffen.

REPRÄSENTATIVE DEMOKRATIE

Die parlamentarische Parteiendemokratie hat für dieses Problem eine Antwort gegeben: die repräsentative Demokratie. Die normativen Entscheidungen werden delegiert an gewählte Abgeordnete, die persönlich, aber mehr noch durch ihre Parteienzugehörigkeit in Wahlen ihre normative Grundorientierung deutlich machen und danach von den Wählerinnen und Wählern ermächtigt werden, Entscheidungen zu treffen. Die konkreten Entscheidungen beruhen dann auf einer intensiven Beschäftigung der Abgeordneten mit den Problemen, die so von allen kaum zu leisten wäre. Durch die Mitarbeit in bestimmten Fachausschüssen und Arbeitskreisen beschäftigt sich jede und jeder Abgeordnete schwerpunktmäßig mit bestimmten Themen, baut eine

Fachexpertise dazu auf und trägt dadurch zur Willensbildung der jeweiligen Fraktion bei. Die Entscheidungen von Abgeordneten beruhen auf dieser Entwicklung und Aneignung von Expertise, aber auch auf der steten Rückbindung an die Meinungen der Wählerinnen und Wähler. Dies passiert einerseits durch den direkten Kontakt mit ihnen, mehr noch aber durch Debatten und Meinungsbildung in den Parteien und der politischen Öffentlichkeit.

Entgegen der populistischen Verhöhnung von Parteien funktioniert diese Meinungsbildung von Abgeordneten mit Rückbindung an Parteien und Wählerschaft nach wie vor, wie manche intensiven Debatten in der Öffentlichkeit und in Parteien verdeutlichen. Allerdings sind auch Schwächen dieses Vorgehens deutlich geworden. Die Parteien insgesamt haben immer weniger Mitglieder und sie sind in ihrer Mitgliedschaft sozial selektiv. Gerade die großen Parteien, CDU/CSU und SPD, haben eine überdurchschnittlich alte – was vor dem Hintergrund von Nachhaltigkeit besonders problematisch erscheint – Mitgliedschaft, aktive Parteimitglieder sind tendenziell überdurchschnittlich gebildet, häufiger männlich und stark politisch interessiert. Ihre Ansichten bilden nicht vollständig das Meinungsspektrum in der Bevölkerung ab und dieser Unterschied dürfte sich nicht allein aus der intensiveren Beschäftigung mit den Problemen ergeben, sondern auch durch unterschiedliche Lebenserfahrungen und Perspektiven bei Parteimitgliedern und Nichtmitgliedern.

WO DIE REPRÄSENTATION IHRE SCHWACHSTELLEN HAT

Diese Schwächen der Repräsentation sind Anlass, über andere Wege der Partizipation nachzudenken. Dabei ergibt sich die Repräsentationslücke keineswegs allein aus Unterschieden in der Alters-, Geschlechts- und Bildungsstruktur oder anderen sozialökonomischen Unterschieden zwischen Abgeordneten, Parteimitgliedern und Gesamtbevölkerung. Dies sind nur die Unterschiede, die am einfachsten sichtbar gemacht werden können. Die Wissensbestände und normativen Orientierungen unterscheiden sich ebenfalls und es bedarf innovativer Wege, um für eine nachhaltige Demokratie mehr Wissen und ein breiteres Spektrum normativer Erwägungen zu berücksichtigen. Die Demokratie bietet selbst schon lange Wege an, um auf politische Entscheidungen Einfluss zu nehmen. Menschen mit ähnlichen Sichtweisen schließen sich zu Interessengruppen, Bürgerinitiativen oder sozialen Bewegungen zusammen und machen auf ihre Anliegen aufmerksam. Diese Formen politischen Engagements sind für sich ebenfalls selektiv in den sozialökonomischen Strukturen, Sichtweisen und Wissensbeständen, aber wenn es andere Selektivitäten sind, bereichern sie die Entscheidungsfindung. So finden beispielsweise soziale Bewegungen oft Unterstützung bei jüngeren Menschen und veranschaulichen deren Perspektiven.

In den letzten Jahren, zum Teil Jahrzehnten, wurden weitere Verfahren entwickelt und getestet, um ein breiteres Spektrum an Wissen und Perspektiven für politische Entscheidungen nutzbar zu machen. Bürgerräte oder andere Verfahren der Bürgerbeteiligung, bei denen Menschen allgemein eingeladen oder per Zufallsprinzip ausgewählt werden, zielen auf die Einbindung eines besonders breiten Spektrums unterschiedlicher Sichtweisen.⁴ Gerade für lokale Fragen können diese partizipativen Verfahren wichtige Wissensbestände über lokale Bedingungen in die politische Entscheidung einbringen. Sie bereichern die Entscheidungen mit Wissen über die Situation und die Wünsche und Werte der Menschen vor Ort. Dieser



Bereicherung stehen allerdings andere Schwächen gegenüber. Durch die Teilnahmebereitschaft, die meist örtliche Begrenzung der potenziell Teilnehmenden und die unterschiedliche Durchsetzungsfähigkeit in den Diskussionen selbst bringen auch partizipative Verfahren keineswegs das gesamte Meinungsspektrum in die Entscheidung ein. Die professionelle Moderation nimmt vielfach für sich in Anspruch, die unterschiedliche Durchsetzungsfähigkeit der Teilnehmenden im Verfahren zu kompensieren, allerdings kommt der professionellen Moderation mit diesen Eingriffen und der Verdichtung der vielschichtigen Debatten im Verfahren zu einem einheitlichen Ergebnis eine erhebliche Macht zu, die nicht demokratisch legitimiert ist.⁵

Die Zusammenführung unterschiedlicher Sichtweisen und die Abwägung aller relevanten Aspekte gegeneinander bedarf wiederum einer demokratisch legitimierten Instanz. Hier kommt den repräsentativen Verfahren von Wahl und Parlament die entscheidende Rolle zu. Am Ende bleibt es die zentrale Aufgabe der gewählten Abgeordneten, in der parlamentarischen Debatte die Wissensbestände und normativen Erwägungen zur Kenntnis zu nehmen, gegeneinander abzuwägen und auf dieser Basis zu entscheiden.

Der Innovationsbedarf einer nachhaltigen, demokratischen Entscheidungsfindung liegt in dem Ausbau und der Verfeinerung von Wegen, vielfältige Wissensbestände und normative Perspektiven in die politischen Entscheidungen einfließen zu lassen. Ebenso geht es darum, neue Perspektiven und Problembeschreibungen zu erfassen, dabei aber nicht so sehr um ein „Mehr“, was sich immer leicht fordern, aber aus Kapazitätsgründen kaum realisieren lässt. Ziel muss es sein, Wege zu entwickeln, die enorme Vielfalt der relevanten Fakten und Werthaltungen zueinander in Beziehung zu setzen und für die parlamentarische Entscheidungsfindung handhabbar zu machen. Eine große Offenheit für die ganz verschiedenen Formen politischer Partizipation ist dabei ein erster kultureller Schritt, der allerdings in hohem Maße bereits vollzogen ist. Dazu braucht es weitere Anstrengungen mit unterschiedlichen Formaten, die Vielfalt der Wissensbestände und Werthaltungen sichtbar zu machen, in die politische Entscheidungsfindung einzubringen und damit die Qualität und demokratische Legitimität einer nachhaltigen Politik in der repräsentativen Demokratie zu stärken. Verschiedene Ansätze, die politische sowie gesellschaftliche Teilhabe fördern und dadurch die Akzeptanz des politischen Systems verstärken sollen, werden in den nachfolgenden Absätzen vorgestellt.

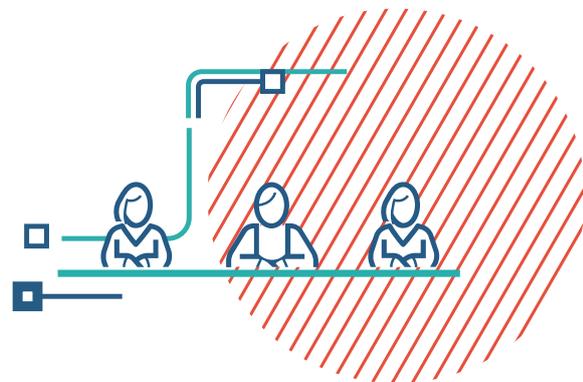


BÜRGER- BETEILIGUNG

Im Kontext der Akzeptanz politischer Entscheidungen werden seit Langem diverse Formen der Bürgerbeteiligung diskutiert. Allen voran kommt den Parteien eine im Grundgesetz verankerte Schlüsselrolle als Orte politischer Willensbildung zu. Daneben gibt es diverse Möglichkeiten, sich z. B. über Bürgerforen, Bürgerbegehren und -entscheide politisch zu beteiligen. Kritisiert wird an diesen Formen der Bürgerbeteiligung, dass bestimmte Bevölkerungsgruppen auch hier unterrepräsentiert sind und oftmals unklar bleibt, welche Einflussmöglichkeiten sie tatsächlich bieten.⁶ Direkte Konsultationen von Bürgerinnen und Bürgern können allerdings förderlich für die Entscheidungsfindung sein sowie zu mehr Akzeptanz der getroffenen Entscheidungen und des politischen Systems beitragen. Auch wird argumentiert, dass das demokratische Bewusstsein der Bürgerinnen und Bürger durch Bürgerbeteiligung gestärkt,⁷ das Vertrauen in politische Entscheidungsprozesse erhöht⁸ und damit letztendlich zur Stärkung der Demokratie und Verbesserung ihrer Legitimität beigetragen werden könne.⁹

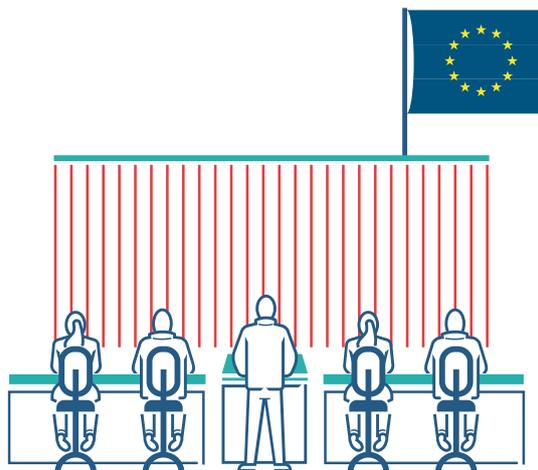
Speziell Bürgerbeteiligung in Form von Bürgerräten wurde vor allem auf kommunaler Ebene erprobt und ausgebaut. In einigen Teilen Europas zeigt sich ebenfalls ein solcher Trend hin zu Bürgerräten, auch auf nationaler Ebene. So entstand 2011 aus der Gesellschaft heraus die Initiative „We are Citizens“. In Frankreich wiederum gab es 2019/2020 zum Thema Klimaschutz die *Convention citoyenne pour le climat* mit 150 Teilnehmerinnen und Teilnehmern.¹⁰ In Bezug auf Nachhaltigkeit stoßen solche nationalen Verfahren jedoch an ihre Grenzen, denn die nachhaltige Entwicklung bedarf eines Denkens über Nationalstaaten hinaus, wie etwa die Agenda 2030 verdeutlicht (→ [Was ist Nachhaltigkeit?](#)).

Für die nachhaltige Entwicklung sind deshalb neben lokalen Bürgerbeteiligungsinstrumenten vor allem international ausgestaltete interessant. Auf europäischer Ebene gibt es bereits verschiedene solcher Instrumente. Es können beispielsweise Beschwerden über Missstände in der Verwaltungstätigkeit der Europäischen Union bei der Europäischen Bürgerbeauftragten eingereicht werden. Durch die Europäische Bürgerinitiative können Europäerinnen und Europäer die Europäische Kommission dazu auffordern, bestimmte neue Gesetze vorzuschlagen. Außerdem gab es im Laufe der letzten Jahre bereits verschiedene „Bürgerparlamente“ und Konsultationen, durch die sich europäische Bürgerinnen und Bürger hinsichtlich ihrer Wünsche und Ansichten zur Zukunft Europas äußern und Gehör verschaffen konnten. Bei der hier vorgestellten „Konferenz zur Zukunft Europas“ handelt es sich um ein neuartiges Format der demokratischen Bürgerbeteiligung auf EU-Ebene.



KONFERENZ ZUR ZUKUNFT EUROPAS

Die Europäische Kommission bezeichnet die am 9. Mai 2021 gestartete „Konferenz zur Zukunft Europas“ als „neues öffentliches Forum für eine offene, inklusive und transparente Bürgerdebatte über zentrale Prioritäten und Herausforderungen“.¹¹ Die von den EU-Institutionen ins Leben gerufene Konferenz soll es Bürgerinnen und Bürgern, Fachleuten, politischen Amtsträgern und Amtsträgerinnen, Sozialpartnern sowie Vertretern und Vertreterinnen der EU-Institutionen und Gremien ermöglichen, über Fragen zur Zukunft Europas (u. a. zu Innovation und Digitalisierung, Umwelt und Klimaschutz oder den Grundwerten der EU) gemeinsam zu diskutieren.¹² Eine zentrale Neuerung und Drehscheibe dieses Projekts ist eine Online-Plattform, auf der Interaktion und Ideenaustausch in den 24 EU-Amtssprachen möglich sind. Neben Online-Beiträgen werden darauf auch die Ergebnisse der Präsenzveranstaltungen gesammelt und analysiert. Die online vorgebrachten Denkanstöße sollen bei den zufallsbasierten neuen europäischen Bürgerforen und Plenarsitzungen, die ebenfalls Bestandteil der Konferenz sind, berücksichtigt werden.¹³ An diesen besonderen Plenarsitzungen nehmen neben Europaabgeordneten auch Vertreterinnen und Vertreter nationaler Parlamente und Regierungen, Kommissionsmitglieder, Sozialpartner sowie Bürgerinnen und Bürger teil. Der Ausschuss der Regionen und der Europäische Wirtschafts- und Sozialausschuss sind ebenfalls vertreten.¹⁴



Neben den EU-Organen haben aber auch Behörden und Organisationen auf nationaler, regionaler und lokaler Ebene sowie die Zivilgesellschaft die Möglichkeit, Veranstaltungen vor Ort zu organisieren. Im Zuge der partizipativen Präsenzveranstaltungen und durch die mehrsprachige Online-Plattform erhalten Bürgerinnen und Bürger aus verschiedenen Regionen Europas die Möglichkeit, an dem Projekt teilzuhaben. Im Frühjahr 2022 soll die Konferenz Schlussfolgerungen zur Zukunft Europas vorlegen, die zu Empfehlungen für EU-Maßnahmen führen sollen.¹⁵ Der konkrete Verlauf und die Ergebnisse der Konferenz sind abzuwarten, aber die Tatsache, dass sich bereits über 34.000 Europäerinnen und Europäer beteiligt haben (Stand: November 2021)¹⁶, zeugt von einem recht großen Interesse an diesem europäischen Projekt.

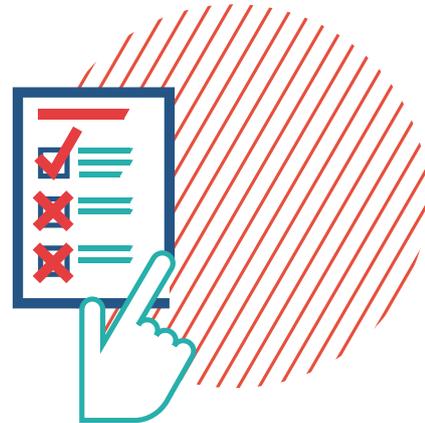
BÜRGERRÄTE

Bürgerräte sind eine Form konsultativer Bürgerbeteiligung, bei der sich die Teilnehmerinnen und Teilnehmer lösungsorientiert zu kontroversen Fragen äußern. Die Teilnehmerschaft setzt sich auf Basis einer Zufallswahl zusammen. Von anderen losbasierten Partizipationsverfahren grenzen sich die Bürgerräte dadurch ab, dass sie durch die Verwaltung, Parlamente oder Regierungen beauftragt sind. Bürgerräte wirken in zwei Richtungen: Einerseits sind sie Teil der allgemeinen Willensbildung der Bevölkerung, andererseits dienen sie konkret der Beratung der politischen Entscheidungsträger und Entscheidungsträgerinnen.

In der öffentlichen Diskussion werden Bürgerräte regelmäßig entweder unter- oder überschätzt. Bei ihrer Einsetzung sind neben vielen praktischen Verfahrensfragen einige grundsätzliche Punkte zu bedenken:

- › Bürgerräte und Parlamente können in eine Legitimationskonkurrenz zueinander treten. Sie wird verhindert, wenn das Parlament klarer Auftraggeber des Verfahrens ist.
- › Das jeweilige Parlament sollte sich Einfluss auf die Verfahrensgestaltung durch die Einrichtung einer organisierenden Geschäftsstelle oder Steuerungsgruppe sichern, die Teil der Parlamentsverwaltung ist.
- › Innerhalb des staatlich gesetzten Rahmens brauchen Bürgerräte Handlungsspielräume.
- › Bürgerräte, die mit Erwartungen an verbindliche Entscheidungskompetenz belastet werden, sind zum Scheitern verurteilt.
- › Die Wirksamkeit von Bürgerräten ist begrenzt. Positive Effekte lassen sich vor allem bei dem sehr engen Teilnehmerkreis ausmachen. Bürgerräte müssen deshalb in eine breitere öffentliche Kampagne oder einen allgemeineren Bürgerdialog eingebunden werden.

Mehr Informationen zu diesem „Zukunftsmodell Bürger-rat“ finden sich in unserer [gleichnamigen Broschüre](#).



SOZIALE INKLUSION DURCH BARRIEREFREIHEIT

Eine Gesellschaft lebt davon, dass jeder oder jede entsprechend seinen bzw. ihren Möglichkeiten am gesellschaftlichen Diskurs teilhaben kann. Mangelnde soziale Inklusion führt dazu, dass die Wissensbestände und Argumente einiger Gruppen keinen Einzug in die Gesellschaft finden. Ebenso wirkt sich mangelnde soziale Inklusion negativ auf die soziale Nachhaltigkeit einer Gesellschaft aus, weil sie zu weniger gesellschaftlicher Teilhabe führt, was wiederum für die Akzeptanz des demokratischen Modells insgesamt nicht förderlich ist. Teilhabe – oder Partizipation – bedeutet hier „dazugehören zu, dabei sein in und mitgestalten von politisch verfassten Gemeinwesen und gesellschaftlich begründeten Gemeinschaften von Menschen.“¹⁷

Soziale Inklusion bedeutet, dass diese Teilhabe für alle Menschen möglich ist. Verschiedenheit wird in einer inklusiven Umgebung als eine Bereicherung verstanden. Barrierefreiheit in jeglicher Hinsicht (bezüglich des Alters, der psychischen und physischen Gesundheit, der Sprachkenntnisse u. a.), die zu mehr Teilhabe breiter Bevölkerungsgruppen führt, kann diesem Defizit im Bereich der sozialen Nachhaltigkeit zumindest teilweise beikommen. Dafür braucht es Teilhabemöglichkeiten für Menschen mit Behinderung, sozial isoliert lebende Menschen, Ältere, Menschen mit Migrationshintergrund und viele andere mehr.

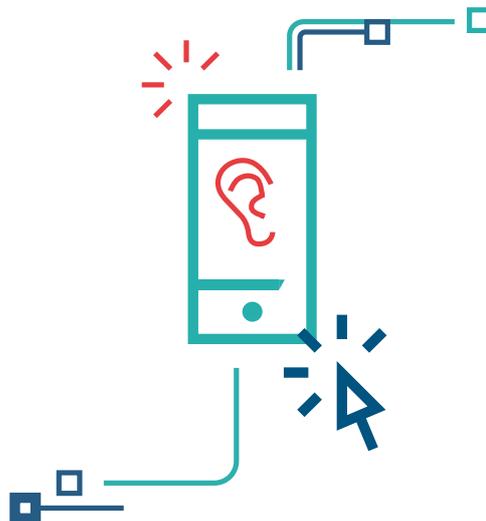
Innovationen können auf vielfältige Art und Weise den Abbau von Barrieren fördern – im wörtlichen Sinn wie auch in den Köpfen der Menschen. Dadurch wird eine breitere gesellschaftliche Teilhabe gefördert und die Akzeptanz des demokratischen Modells gestärkt. Zwei solcher Innovationen wollen wir folgend vorstellen.



LSAPP UND SIGNDICT – APPS ZUR KOMMUNIKATION MIT GEHÖRLOSEN

19 Prozent der deutschen Bevölkerung über 14 Jahre sind hörbeeinträchtigt, davon 1,6 Prozent sehr schwerhörig bis taub.¹⁸ Weltweit sind ca. fünf Prozent der Gesamtbevölkerung – etwa 430 Millionen Menschen – von Gehörbehinderungen bis Taubheit betroffen.¹⁹ Viele dieser Menschen kommunizieren in Gebärdensprache und sind von politischen wie sozialen Räumen ausgeschlossen, in denen nur verbal kommuniziert wird.

Eine von ihnen ist die von Geburt an gehörlose Argentinierin Vanessa Barán. Im Zuge ihrer Masterarbeit kreierte sie 2017 die LSApp. LSA steht hier für *Lengua de Señas Argentina* (Argentinische Gebärdensprache). Mithilfe eines 3-D-animierten Wörterbuchs ist es möglich, eine einfache Version der argentinischen Gebärdensprache zu erlernen und diese spielerisch zu vertiefen. Die App, die auch im Offline-Modus funktioniert, gibt darüber hinaus Alltagstipps für die Kommunikation mit gehörlosen Menschen. Ziele sind eine bessere Kommunikation und Integration mit und von gehörlosen Menschen sowie der Abbau von Diskriminierung und Chancenungleichheit. Die App wurde mithilfe von *Posibillian Tech* sowie der argentinischen Gehörlosengesellschaft umgesetzt und gewann 2018 einen nationalen Wettbewerb. Bis heute hat sie mehr als 100.000 Downloads bei Google Play und wird auch im App-Store von Apple angeboten.



Ein ähnlich innovatives Projekt gibt es auch in Deutschland: SignDict, ins Leben gerufen von Bodo Tasche, der als Kind gehörloser Eltern geboren wurde. SignDict versteht sich als offenes Gebärdensprach-Wörterbuch zum Mitmachen und hat den Anspruch, neben der Deutschen Gebärdensprache (DGS) im Laufe der Zeit auch Gebärden aus anderen Gebärdensprachen (weltweit ca. 137) zur Verfügung zu stellen. Das Projekt wird vom Prototype Fund sowie durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert.



STAATS- MODERNISIERUNG

Marcel Schepp

Dem Staat und der Verwaltung kommt auch im Zuge der nachhaltigen Transformation eine wichtige Rolle zu. So sind es staatliche Stellen oder von ihnen beauftragte Institutionen, die Mittel für Förderprogramme vergeben, Forschungsprojekte bewilligen und Gründungsförderung zuweisen, aber auch Steuern erheben und Regeln überwachen. Damit verantworten sie wesentliche Stellschrauben des Staats zur Einflussnahme auf eine nachhaltige Entwicklung.

Bürokratische Prinzipien sind entgegen ihrem schlechten Ruf für den gesellschaftlichen Zusammenhalt sehr gewinnbringend, denn sie ermöglichen transparente Entscheidungen nach festgeschriebenen Verfahren sowie unter nachvollziehbaren Kriterien und beugen Korruption vor. Im internationalen Vergleich wird der deutsche Staat deshalb als zuverlässig angesehen und bietet etwa eine hohe Investitionssicherheit.

Akute Krisen wie die Corona-Pandemie oder die Flutkatastrophe in Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen, aber auch langfristige Veränderungen wie der Klimawandel und die Digitalisierung haben das Handeln des deutschen Staats jedoch auf den Prüfstand gestellt. Ein weltweiter Systemwettbewerb, der unser Wirtschaftsmodell und unsere gesellschaftlichen Werte infrage stellt,

erhöht den Handlungsdruck zusätzlich. Der deutsche Staat hat hier einen erheblichen Modernisierungsbedarf.

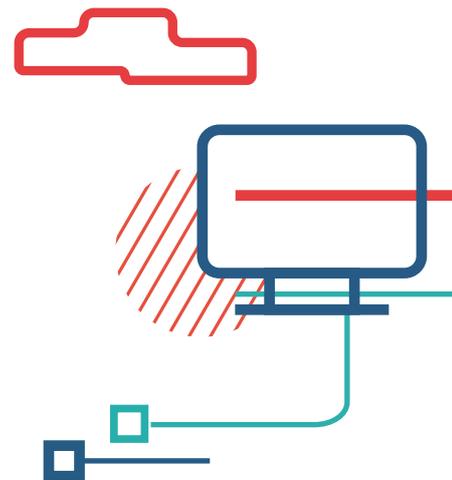
Die Politik hat diese Forderungen bereits aufgenommen. So kündigten nahezu alle Wahlprogramme für die Bundestagswahl 2021 Reformen an. Die Union hat dem „Modernisierungsjahrzehnt“ ein ganzes Kapitel gewidmet. Die Ampelkoalition stellt die kommende Legislaturperiode unter das Motto „Mehr Fortschritt wagen“.

Schon davor hat sich eine Vielzahl von Akteuren dazu positioniert, darunter zahlreiche Expertinnen und Experten mit dem Buch NEUSTAAT, die CDU/CSU-Fraktion im Deutschen Bundestag, der Normenkontrollrat der Bundesregierung, die gemeinnützige Plattform NExT, das Nationale E-Government Kompetenzzentrum (NEGZ) und der Bundesverband der Deutschen Industrie (BDI). Gemeinsam ist diesen Vorschlägen, dass sie in Anspruch und Umfang oftmals weit greifen. Die Konrad-Adenauer-Stiftung hat daher mit Expertinnen und Experten aus Politik, Verwaltung, Wirtschaft und Wissenschaft unter Leitung von Bundesminister a. D. Dr. Thomas de Maizière ein Thesenpapier mit konkreten Vorschlägen für die Modernisierung des deutschen Staats erarbeitet.²⁰

Darin sind drei intensiv miteinander verschränkte Schwerpunkte identifiziert worden:

1. **Politische Steuerung und Staatsaufbau** konzentrieren sich auf strategische Fragen der politischen Entscheidungsprozesse im Bund sowie zwischen Bund und Ländern.
2. **Verwaltungsmodernisierung und Digitalisierung** will die staatlichen Personal- und Arbeitsprozesse verbessern, um so den Bürgerinnen und Bürgern bessere Dienstleistungen zu liefern.
3. **Krisenvorbereitung und Krisenreaktion** schließlich fassen Vorschläge zur Stärkung der Resilienz des Staats im Umgang mit Krisen zusammen.

Im Folgenden werden einige innovative Möglichkeiten zur Modernisierung mithilfe digitaler Technologien aufgezeigt.



DIE LEISTUNGSFÄHIGKEIT DES STAATS STEIGERN

Staatsmodernisierung heißt nicht, den Staat neu zu erfinden, sondern vielmehr Bestehendes neu zu verbinden, um die staatliche Leistungsfähigkeit zu erhöhen. Hierbei können vor allem innovative Möglichkeiten der Organisation und Neuordnungen von Kompetenzen einen Beitrag leisten. Sie nutzen moderne Technologien, um Vorgänge und Prozesse zu entschlacken und zu beschleunigen.

QUERSCHNITTSAUFGABEN WIE DIGITALISIERUNG RESSORTÜBERGREIFEND BEARBEITEN

So könnte z. B. das Ressortprinzip für Querschnittsaufgaben geöffnet und Kompetenzen konsequent an nachgeordnete Oberbehörden abgegeben werden, die dann wiederum verstärkt Aufgaben der Umsetzung übernehmen, während beim Ministerium nur Zielsetzung und Entscheidung verbleiben. Würde der Bund eine Netzinfrastruktur, eine harmonisierte IT-Architektur und digitale Standards bereitstellen, könnte er damit allen Ebenen bundesweit compatible und bedarfsgerechte Plattformlösungen ermöglichen und selbst anbieten, indem die Zuständigkeiten für Digitalisierung ressortübergreifend gebündelt und an bestehenden Stellen mit entsprechenden Kompetenzen zusammengeführt werden. Insbesondere um die Potenziale digitaler Innovationen zu heben, braucht es als Basis solche ressortübergreifenden Projekte wie z. B. den Online-Ausweis oder die Registermodernisierung.



BESCHLEUNIGUNG VON VERFAHREN

Eine Beschleunigung von Verfahren wie z. B. die Genehmigung von Windrädern spielt für die schnellere Diffusion von Ideen und Erfindungen eine bedeutende Rolle. Zwei wichtige Punkte sind somit die Beschleunigung von Planfeststellungs- und Genehmigungsverfahren und eine Vereinheitlichung der Vergabe. Beides ist notwendig, um dem Urteil des Bundesverfassungsgerichts vom 24. März 2021 Rechnung tragen zu können. Auch hier ist die Digitalisierung der Vorgänge eine wichtige Stellschraube ebenso wie eine Instandsetzung des Verwaltungsverfahrensgesetzes, das in Bund und Ländern wortgleich gilt.

KLIMAORIENTIERTES HANDELN STÄRKEN

Zukunftsorientiertes Verwaltungshandeln bedingt messbar klimaorientiertes Handeln. Dafür braucht es entsprechend verpflichtende Ziele, Kosten-Nutzen-Analysen und eine an Effektivität orientierte projektübergreifende Planung. Klimaschutzstandards sollten schon bei der Planung sowohl Klima- als auch Kosteneffizienz einschließen. Die Erstellung von Klimahaushalten muss daher in Zukunft maßgeblich sein. Jede vorgesehene Maßnahme würde dann mit einem „CO₂-Preisschild“ versehen. Das gilt auch für die Zeitachse, also die Frage, in welcher Zeit welches CO₂-Ergebnis erzielt wird. Anhand eindeutig definierter Zielvorgaben werden so die folgenden Planungs- und Genehmigungsprozesse vorstrukturiert. In besonders klimarelevanten Teilbereichen wie z. B. bei der Mobilität oder im Baurecht muss dadurch ermöglicht werden, die Prozesse entsprechend transparent zu gestalten und zu beschleunigen. Ein konkretes Beispiel sind Klimaschutzstandards beim Bau öffentlicher Gebäude, deren CO₂-Einsparungswert im Vergleich zum Aufwand oftmals gering ist. Mit einer entsprechend im Haushalt verankerten Kosten-Nutzen-Analyse von Klimaschutzstandards könnten diese Aufwände effizienter und mit einer deutlich höheren CO₂-Einsparung eingesetzt werden, z. B. für die Sanierung von Altbauten. Damit würde das Feld bereitet werden, potenzielle, wünschenswerte Entwicklungen hin zu mehr Nachhaltigkeit auszuwählen und andere Maßnahmen auszuwählen. Die Verwaltung würde damit einen Beitrag zur Selektion leisten, aber auch Anreize für nachhaltige Produkte setzen.

- 1 Grunwald, Armin/Kopfmüller, Jürgen: Nachhaltigkeit, Frankfurt a. M./New York 2006: Campus; Nanz, Patrizia/Fritsche, Miriam (Hrsg.): Handbuch Bürgerbeteiligung – Verfahren und Akteure, Chancen und Grenzen, Bonn 2012, Bundeszentrale für politische Bildung.
- 2 Diendorfer, Gertraud/Welan, Manfred (Hrsg.): Demokratie und Nachhaltigkeit – Verbindungslinien, Potenziale und Reformansätze, Innsbruck 2016: StudienVerlag.
- 3 Saretzki, Thomas: Demokratisierung von Expertise? Zur politischen Dynamik der Wissensgesellschaft, in: Klein, Ansgar/Schmalz-Brunns, Rainer (Hrsg.): Politische Beteiligung und Bürgerengagement in Deutschland. Möglichkeiten und Grenzen, Baden-Baden 1997: Nomos, S. 277–313.
- 4 Fischer-Bollin, Peter (Hrsg.): Zukunftsmodell Bürgerrat? Potenziale und Grenzen losbasierter Bürgerbeteiligung, Berlin 2021, Konrad-Adenauer-Stiftung.
- 5 Saretzki, Thomas: Politikberatung durch Bürgergutachten? Konzept und Praxis des „kooperativen Diskurses“, 2005, in: Zeitschrift für Parlamentsfragen, 36 (3), S. 630–648.
- 6 Montag, Tobias: Argumente gegen die „direkte Demokratie“, o. J., <https://www.kas.de/de/argumente-gegen-die-direkte-demokratie> (letzter Abruf: 08.11.2021).
- 7 Nanz, Patricia/Fritsche, Miriam: Handbuch Bürgerbeteiligung. Verfahren und Akteure, Chancen und Grenzen, Bonn 2012, Bundeszentrale für politische Bildung, S. 9.
- 8 Vetter, Angelika u. a.: Bürgerbeteiligung braucht Verstetigung und Verlässlichkeit – Gestaltungselemente einer dauerhaften und systematischen Bürgerbeteiligung in Städten und Gemeinden, 2013, Dms – der moderne staat – Zeitschrift für Public Policy, Recht und Management, 6 (1), S. 33–34.
- 9 Hartwig, Jürgen/Kroneberg, Dirk Willem (Hrsg.): Moderne Formen der Bürgerbeteiligung in Kommunen – Konzepte und Praxis (Vol. 3), Münster 2014: LIT Verlag.
- 10 Montag, Tobias/Beribes, Alexander: Ausgewählte Bürgerräte im europäischen Vergleich, in: Fischer-Bollin, Peter (Hrsg.): Zukunftsmodell Bürgerrat? Potenziale und Grenzen lokalbasierter Bürgerbeteiligung. Berlin 2021, Konrad-Adenauer-Stiftung e. V., S. 27–42.
- 11 Europäische Kommission: Konferenz zur Zukunft Europas, o. J., https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/new-push-european-democracy/conference-future-europe_de#latest (letzter Abruf: 08.11.2021).
- 12 Deutsche Präsidentschaft im Rat der Europäischen Union: Förderung einer aktiven Zivilgesellschaft und des gesellschaftlichen Zusammenhalts, o. J., <https://www.eu2020.de/eu2020-de/programm/zivilgesellschaft-zukunftskonferenz/2359810> (letzter Abruf: 08.11.2021).
- 13 Bundesrat: EU-Zukunftskonferenz – Chance für alle, Europa mitzugestalten, o. J., <https://www.bundesrat.de/SharedDocs/texte/21/20210509-eu-konferenz-zukunft-europa.html> (letzter Abruf: 08.11.2021).
- 14 Europäisches Parlament: Konferenz zur Zukunft Europas – Verschaffen Sie sich Gehör, Pressemitteilung vom 09.05.2021, <https://www.europarl.europa.eu/news/de/press-room/20210509IPR03801/konferenz-zur-zukunft-europas-verschaffen-sie-sich-gehör> (letzter Abruf: 08.11.2021).
- 15 Europäische Kommission: Fragen und Antworten zur mehrsprachigen digitalen Plattform für die Konferenz zur Zukunft Europas (19. April 2021), o. J., https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/QANDA_21_1765 (letzter Abruf: 08.11.2021).
- 16 Konferenz zur Zukunft Europas: Aktueller Status der Konferenz zur Zukunft Europas, o. J., <https://futureu.europa.eu> (letzter Abruf: 08.11.2021).
- 17 Elke Diehl (Hrsg.): Teilhabe für alle?! Lebensrealitäten zwischen Diskriminierung und Partizipation, Bonn 2017, Bundeszentrale für politische Bildung, https://m.bpb.de/system/files/dokument_pdf/10155_Teilhabe_fuer_alle_ba_171019.pdf (letzter Abruf: 28.06.2021).
- 18 Deutscher Schwerhörigenbund e. V.: Statistiken, o. J., <https://www.schwerhoerigen-netz.de/statistiken/> (letzter Abruf: 21.06.2021).
- 19 World Health Organization: Deafness and hearing loss, 2021, <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss> (letzter Abruf: 21.06.2021).
- 20 Expertenkommission Staatsmodernisierung: Für einen handlungsfähigen deutschen Staat. Vorschläge für eine Staatsmodernisierung in der Legislaturperiode 2021–2025, Berlin 2021, Konrad-Adenauer-Stiftung.



MOBILITÄT

Jason Chumtong und Lukas Lingenthal

Bei der Frage, was Mobilität ist, liefert insbesondere die Werbebranche prägnante Bilder vom modernen Menschen, der immer unterwegs ist. Egal ob privat oder beruflich, ob mit dem Auto, dem Zug oder dem Flugzeug: das Bild von Mobilität im 21. Jahrhundert steht vor allem für die Überwindung von Raum und Zeit. Dabei ist der Drang, Grenzen zu überwinden, kein neues Ziel der Mobilität. Was sie im Kern auszeichnet, ist der dem Menschen scheinbar inhärente Wille, die eigene Fortbewegung stetig effizienter zu gestalten, also weniger Ressourcen aufzubringen und gleichzeitig weiter und schneller von A nach B zu kommen.

Mittlerweile betitelt sich dieser Bereich gemeinhin auch als Verkehrssektor und bezieht sich vordergründig auf den Transport von Gütern und Personen in einer Gesellschaft sowie dessen Organisation. Dieser Fortschritt wurde lange mittels Nutztieren erreicht, bevor Maschinen an ihre Stelle traten. Bis vor Kurzem reichte es auch aus, diese Maschinen sowie die dafür notwendigen Kraftstoffe zu optimieren. Die fortschreitende Digitalisierung in allen Bereichen des Lebens hat jedoch neue Möglichkeiten aufgezeigt, den Verkehr nicht nur umweltfreundlicher, sondern auch wesentlich effizienter zu gestalten. Es bedarf sowohl neuer Denkmuster, wie wir Mobilität leben wollen, als auch auf neuen Technologien aufbauender Systeme, um Mobilität neu zu strukturieren.

Im Bericht der Vereinten Nationen zu den *Sustainable Development Goals* wird Mobilität daher explizit als Baustein einer ganzheitlichen Entwicklung identifiziert. Die Forderung ist deutlich: Es gilt, einen sicheren und erschwinglichen Zugang zu nachhaltigen Verkehrssystemen für alle zu ermöglichen.¹ Das Stichwort der nachhaltigen Mobilität ist hierbei entscheidend. Damit sind nicht ausschließlich Umweltschutz und Ressourcenverbrauch gemeint, vielmehr bedeutet es auch, die Zeit beim Transport von etwas oder jemandem geschickter zu kontrollieren, um sie einzusparen oder für andere Zwecke verwenden zu können. Ein Blick auf die dabei zu überwindenden Herausforderungen hilft bei der Einordnung, in welche Richtung sich die Mobilität der Zukunft bewegt und bewegen muss.

ÖKOLOGISCHE, WIRTSCHAFTLICHE UND SOZIALE HERAUSFORDERUNGEN

Der Verkehrssektor ist für knapp 30 Prozent der CO₂-Emissionen der EU² und rund 20 Prozent der CO₂-Emissionen Deutschlands³ verantwortlich. Im Gegensatz zu anderen Sektoren wie Industrie, Energie oder Landwirtschaft sind die Emissionen in diesem Sektor in Europa bis Anfang 2020 gar nicht gesunken, in Deutschland nur leicht. Mit Blick auf die Folgen für die Umwelt und vor dem Hintergrund der internationalen, europäischen und nationalen Klimaziele ist damit klar: Die Art, wie sich Personen und Güter über die Straße, die Schiene, das Wasser und durch die Luft bewegen, muss sich ändern.

Bei der Mobilität gibt es neben den hohen Emissionen des Verkehrs weitere ökologische Herausforderungen. Dazu zählen die Verschmutzung der Weltmeere und die Gefährdung von Lebensräumen durch den Seeverkehr. Zudem gibt es Gründe jenseits der ökologischen Dimension, über eine nachhaltige Ausrichtung nachzudenken. Hinzu kommen ökonomische und soziale Herausforderungen wie hohe Fahrpreise, Staus und dadurch bedingte wirtschaftliche Einbußen. Zudem ist das Bedürfnis der Menschen nach Mobilität vielerorts kaum erfüllt. Der fehlende Zugang zu Verkehrswegen, die unzulängliche Verfügbarkeit des ÖPNV mangels Abstimmung der Verkehrsträger oder überfüllte Verkehrsmittel sind Symptome eines überlasteten und modernisierungsbedürftigen Verkehrssystems. In ländlichen Räumen und Vorstädten zeigen sich ebenfalls Probleme, wenn einerseits in Vorstädten das Aufkommen an Pendlerinnen und Pendlern zunimmt und andererseits dünn besiedelte Landstriche bei der Konzipierung von Verkehrslösungen keine Beachtung finden (→ Dorf und Land). Gleichermaßen steht der Güterverkehr vor Herausforderungen.



Zum einen ist er größter Treiber der Verkehrszunahme und somit negativ für die Umwelt.⁴ Zum anderen leidet er schon jetzt unter Überlastung und Problemen durch Staus an Verkehrsknotenpunkten und Abfertigungsstellen. Hinzu kommen Engpässe in Verkehrskorridoren und im städtischen Bereich, wobei insbesondere Letzteres sich als Paradebeispiel für den negativen Einfluss von Verkehr auf das Sozialleben manifestiert.

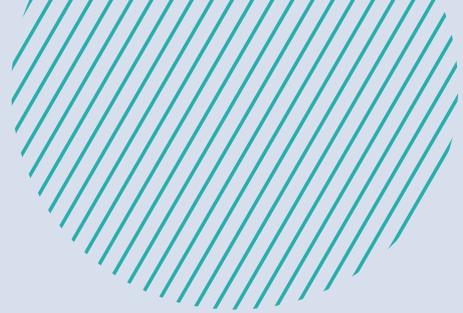
In einzelnen europäischen Großstädten sind motorisierte Fahrzeuge unlängst zum Sinnbild eines gänzlich zu Verbotenden aufgestiegen. Entsprechende Ereignisse wie der *World Car Free Day* sind nur eine Form entsprechenden Protests. Die dabei erzeugte Aufmerksamkeit lenkt den Fokus auf die Fragen, wie viel Verkehr im Allgemeinen, aber auch individuell überhaupt notwendig ist und wann die Belastbarkeitsgrenze den Nutzen des jeweiligen Verkehrssystems nicht mehr rechtfertigt.

NEUE MOBILITÄT

Innovationen, technische wie organisatorische, bilden den Schlüssel zur Erreichung einer Umgestaltung des Verkehrssektors. In diese Richtung weisen zahlreiche Strategien und längst angestoßene Konzepte. Für das Ziel der Verkehrswende finden sich daher verschiedene Ansätze neuer Mobilität, die sich in drei Kategorien zusammenfassen lassen.

1. Nachhaltiger Ressourcenverbrauch und Umweltschutz

Egal ob nun eine Hybridlösung, der vollelektrische Motor oder doch der Wasserstoffantrieb: die Forschung und Entwicklung im Bereich der Antriebsmöglichkeiten arbeitet inkrementell an Alternativen (→ Energie und Ressourcen), um die bisher emissionschädlichen Transportgeräte umweltverträglicher zu gestalten. Hierbei spielen sowohl die nationalen Klimaziele in Kombination mit dem Schutz und Erhalt der Umwelt als auch der Umstand eine Rolle, dass der immer noch steigende Verbrauch fossiler Kraftstoffe sich langfristig nicht mit deren Verfügbarkeit deckt. Um diese Umstellung erfolgreich voranzutreiben, sind ganzheitliche Lösungen gefragt. Vor allem für elektrische Lösungen braucht es als Basis bezahlbaren Strom aus erneuerbaren Energien,



sodass die Verkehrswende als Ganzes nur gelingt, wenn neben der Mobilität auch die Energiewende schneller vorankommt. Gleichzeitig benötigen Elektromobilität und Wasserstofftechnologien geeignete Rohstoffe und spezifische Produktionsstätten, die wiederum unmittelbaren Einfluss auf den globalen Markt haben. Das für aufladbare Batterien notwendige Kobalt wird primär über den interkontinentalen Transportweg aus der Demokratischen Republik Kongo in die Welt geliefert. Seltene Erden für den Einsatz für Produkte der Hightech-Industrie kommen hauptsächlich aus China, Indien und Brasilien. Der Ansatz des nachhaltigen Ressourcenverbrauchs ist somit eng mit internationalen Beziehungen verknüpft und muss daher auch vor dem Hintergrund wirtschaftlicher Handelsinteressen gedacht werden.⁵

2. **Smarte Technologien als Innovationstreiber**

Das 21. Jahrhundert zeichnet sich ohne Zweifel durch die explosionsartige Entwicklung und Verbreitung von Informations- und Kommunikationstechnologien aus.⁶ Dadurch rücken insbesondere datengestützte Technologien für eine effizientere und konsistentere Nutzung von Verkehrsmitteln in den Fokus. Der künstlichen Intelligenz (KI) als digitales Werkzeug zur Selektion großer Datenmengen kommt dabei eine besondere Rolle zu. Sie erlaubt bereits jetzt vielversprechende Automatisierungslösungen für einzelne Verkehrsaufgaben. Für Gesellschaften mit einem starken Automobilsektor birgt das autonome Fahren als Auskoppelung der KI-Technologie ein besonderes Potenzial. Es erlaubt, Transportmittel vom Fahrer oder der Fahrerin getrennt zu denken, und verbindet damit als nachhaltige Innovationslösung das Ökologische und das Wirtschaftliche mit dem Sozialen. Die Versprechen sind dabei zahlreich.

Autonomes Fahren soll vor allem ein effizienteres Fahren sein, das nicht nur gestützt durch KI weniger Energie verbraucht, sondern auch signifikant zur Reduktion der Unfallzahlen und damit zur Erhöhung der Sicherheit im Straßenverkehr beitragen soll. Gegenwärtig führen Unfälle zu enormen Kosten, die bei der Beurteilung von Transportmitteln häufig keine Beachtung finden. Die Erweiterung des Verkehrssystems durch autonomes Fahren verspricht dabei Einsparung von Unfallkosten in zweistelliger Milliardenhöhe.⁷ Holistisch betrachtet sollen Passagiere von autonomen Fahrzeugen die Freiheit bekommen, private oder berufliche Tätigkeiten in den Pkw zu verlagern. Vergleichbar mit dem Transportkomfort in Zügen oder Flugzeugen ist das Ergebnis dieser Art der Mobilität mehr nutzbare Zeit. Dies betrifft sowohl weite Distanzen als auch die Kurzstrecke, bei der zusätzlich die Suche nach einem Parkplatz wegfällt – entweder weil das Fahrzeug selbstständig neue Passagiere anfährt oder weil es autonom die Parkraumsuche koordiniert. Inzwischen besitzen moderne Fahrzeuge Geschwindigkeitstempomate, Spurhalteassistenten und Einparkhilfen. Sie sind technologische Vorboten der Assistenzsysteme einer nahen Zukunft, in der das Fahren sicherer, angenehmer und zeitbewusster ist.

Die Nutzung intelligenter Technologien – also datengestützter Softwaresysteme, die flexibel individualisierte Lösungen anbieten können – ermöglicht es, ehemalige Innovationen der Mobilität wie das Auto gänzlich neu zu denken. Während die Automobilhersteller klassischer Fahrzeugmodelle bislang die Hardwarelieferanten der Mobilität waren, erlaubt die Übertragung menschlicher Kompetenzen auf das Fahrzeug, Mobilität kreativ zu gestalten. Das Fahren der Zukunft soll keine Zeit mehr beanspruchen, sondern Zeit zur Verfügung stellen. Auf der ökonomischen Ebene kreiert diese Herangehensweise nicht nur neue Geschäftsmodelle, sondern bietet auch die Möglichkeit, die soziale Komponente des Verkehrs nachhaltiger zu gestalten.

3. Konsistenz ist Key, Flexibilität ein Asset

Neben dem Potenzial, das Fahrerlebnis zu revolutionieren, bietet der Einsatz intelligenter Systeme auch Spielräume, kollektive Nutzungskonzepte im Verkehrssystem attraktiver zu gestalten. Unter dem Motto „Teilen statt besitzen“ sind vor allem in den Großstädten die sogenannten Carsharing-Dienste als neue Mobilitätsalternative rasant gewachsen. Sie erlauben das Mieten und Nutzen von Fahrzeugen via Smartphone-App und bilden aufgrund dieses niedrighwelligen Zugangs zu einem persönlichen Verkehrsmittel eine neuartige Verschmelzung aus individuellem Verkehr und ÖPNV. Zwar müssen der Führerschein und ein Zahlungsmittel bereitgestellt werden, der Bezahl- und Nutzungsvorgang ist dennoch ebenso simpel wie das Erwerben eines Bus- oder Bahntickets über eine entsprechende App.⁸ Entscheidend ist jedoch, dass das Carsharing-Modell eine wirtschaftlich attraktive Alternative für die Personen darstellt, die sich gegen den langfristigen Besitz eines eigenen Fahrzeugs entscheiden, aber gleichzeitig einen unregelmäßigen Bedarf an einer

Fahrzeugnutzung haben.⁹ Beispielhaft sind hierfür Fahrten zu Möbelgeschäften oder spontane Ausflüge zu einem in der Peripherie gelegenen Badeort. Im Ergebnis bietet das Carsharing-Modell die Möglichkeit, die Anzahl von Automobilen erheblich zu reduzieren und somit den Verkehr auf den Straßen zu verringern. Dass sich dadurch gleichzeitig auch das Straßenbild verändert, zählt zu den intendierten Nachhaltigkeitseffekten.¹⁰

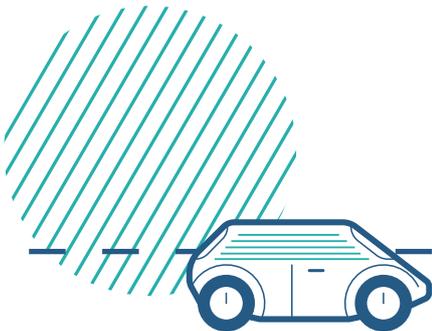
Zwei Faktoren sind für den langfristigen Erfolg dieser Form der kollektiven Mobilität entscheidend: Erstens braucht es die Bereitschaft zur konsistenten Nutzung des Fahrzeugs, sowohl aufseiten der Anwender und Anwenderinnen als auch aufseiten der Anbieter. Damit ein relativ störungsresistenter Zyklus aus verfügbaren und genutzten Fahrzeugen entstehen kann, müssen einerseits robuste Fahrzeuge zur Verfügung stehen, die eine häufige Nutzung verschiedener Fahrstile aushalten. Andererseits müssen die Fahrerinnen und Fahrer ein gesellschaftliches Maß an Eigenverantwortlichkeit bei der Miete des Fahrzeugs beweisen. Dies betrifft das eigene Fahrverhalten sowie den hinterlassenen Zustand des Fahrzeugs für die nachfolgenden Personen. Zweitens ist sowohl bei der Fahrzeugwahl aufseiten der Anwender und Anwenderinnen als auch bei der Bereitstellung geeigneter Modelle für die jeweilige Umgebung und tageszeitliche Nachfrage Flexibilität erforderlich. Um als Mobilitätsalternative in die Breite zu diffundieren, sind einfache Einstiegsangebote an alltagsrelevanten Orten wie Arbeitsstätten, Wohnvierteln, Einkaufs- und Freizeitangeboten notwendig.¹¹ Darüber hinaus können Schnittstellen zum öffentlichen Verkehr und anderen Verkehrsmitteln helfen, zur Kombination unterschiedlicher Fortbewegungsmittel zu ermutigen.



MOBILITY AS A SERVICE – MOBILITÄTSPLATTFORMEN UND ÖPNV ON DEMAND

Mobilitätsplattformen erleichtern es den Nutzerinnen und Nutzern, sich in Echtzeit über verfügbare Verkehrsmittel zu informieren, diese zu buchen und zu bezahlen. Dabei besteht das Ziel darin, jeder Person zu jedem Zeitpunkt dasjenige Verkehrsmittel anzubieten, das für den jeweiligen Bedarf am besten passt. Soll es besonders schnell gehen? Soll es möglichst kostengünstig sein? Muss etwas Schweres transportiert werden? Ist man in der Gruppe unterwegs oder alleine? Dieses Konzept wird auch unter dem Begriff *Mobility as a Service* (MaaS) zusammengefasst. Mobilität wird also als Dienstleistung verstanden, die man jederzeit buchen kann, und nicht mehr über das Vorhandensein von Fahrzeugen im eigenen Besitz definiert.

Mobilitätsplattformen bündeln die Angebote mehrerer Anbieter: das ÖPNV-Angebot mehrerer Verkehrsverbände oder gleich die Kombination privater und öffentlicher Anbieter – vom Leihfahrrad über das Mietauto bis zur S-Bahn. Damit sollen individuelle Mobilitätswünsche erfüllt werden, ohne dass es hierfür eines eigenen Fahrzeugs bedarf. Der gewünschte Effekt sind weniger individuelle Fahrzeuge auf der Straße bei gleicher oder sogar besserer Qualität der Mobilität.



Nachhaltiger als ein Verkehrskonzept, das auf Fahrzeugen im Privatbesitz aufbaut, ist MaaS dann, wenn Anreize gesetzt werden, die Größe und Form des Verkehrsmittels nach dem tatsächlichen aktuellen Bedarf auszuwählen. Das kann in einigen Situationen das individuell genutzte Mietauto sein. In anderen Situationen reicht vielleicht ein E-Roller oder ein Lastenrad, was die Suche nach einem Stellplatz am Zielort erleichtert. Oder die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel ist ideal, denn sie verspricht ein schnelleres Vorankommen. Neben diesen praktischen Anreizen für das eine oder andere Verkehrsmittel sind Anreize für eine möglichst nachhaltige und umweltschonende Nutzung über den Preis möglich. Die Anmietung eines Autos kostet mehr als die eines Fahrrads. Letzten Endes wird so eine ressourcenschonendere Mobilität ermöglicht, da weniger unnötiger Ballast in Bewegung gesetzt werden muss und weniger Fläche, etwa für Parkplätze, verbraucht wird. Hinzu kommt, dass die Fahrzeugflotten von MaaS-Anbietern in kürzeren Abständen modernisiert werden als der Durchschnitt der privaten Pkw-Flotte. Dadurch erreichen sparsamere und sauberere Antriebstechnologien schneller einen höheren Anteil an der Gesamtfahrzeugflotte.

Neben all diesen Aspekten, die insbesondere auf Nachhaltigkeit im ökologischen Sinne abzielen, tritt noch der Aspekt der ökonomischen und sozialen Nachhaltigkeit. Durch MaaS kann Mobilität barriereärmer gestaltet werden. Ein breites Mobilitätsangebot, das stets auf neuestem technischen Stand ist, steht zudem breiteren Teilen von Nutzerinnen und Nutzern zur Verfügung – auch denjenigen, die sich aus Kostengründen ein eigenes Fahrzeug nicht anschaffen können. Besonders in peripheren ländlichen Räumen mit schlechter Anbindung ist das Schaffen solcher Angebote allerdings herausfordernd.

Anders als in dicht besiedelten Städten mit vielen potenziellen Kundinnen und Kunden auf wenig Fläche ist es aufgrund der dünneren Besiedlung schwieriger, den Betrieb von Mobilitätsangeboten wirtschaftlich tragbar zu gestalten. Der ÖPNV bleibt vielmals die einzige Alternative zum eigenen Pkw. Für viele Nutzerinnen und Nutzer ist er jedoch nicht flexibel genug oder nicht zu den gewünschten Zeiten verfügbar. Auch hier können digitale Plattformen Abhilfe schaffen.

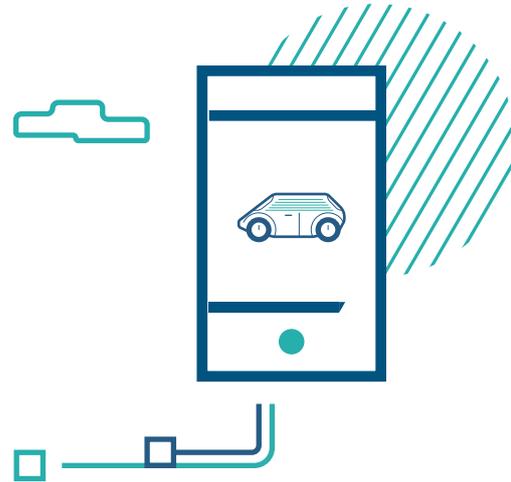
Mit Algorithmen für die Fahrplanung gibt es die Möglichkeit, den ÖPNV zu flexibilisieren, ohne mehr Busse in umfassenderer Taktung fahren zu lassen. Bestehende Angebote wie Anruf-Sammeltaxen können ausgebaut und flexibler gestaltet werden, weniger Haltestellen sind notwendig. Es reicht, die Haltepunkte auf einer virtuellen Karte anzuzeigen. Fahrten können so gestaltet werden, dass einander unbekannte Menschen mit einer ähnlichen Route zu einer Fahrgemeinschaft werden. Diese On-Demand-Angebote können bestehende Bus- und Bahnlinien ergänzen, miteinander vernetzen und dazu beitragen, auch zu Randzeiten und in der Fläche ein attraktives und finanzierbares ÖPNV-Angebot zu machen.

RMV ON DEMAND

Im Rhein-Main-Verkehrsverbund (RMV) startete zum Januar 2021 eines der größten On-Demand-Angebote im öffentlichen Nahverkehr. Eine Tochter der Deutschen Bahn, ikoi, entwickelte die App, die drei Funktionen erfüllt: Erstens können damit die Fahrgäste ihre Fahrten bestellen und bezahlen. Zweitens bekommen Fahrerinnen und Fahrer ihre Routen und weitere Informationen zur Fahrt über die App mitgeteilt. Drittens können die Betreiber der Fahrzeuge den Bedarf und die Nutzung darüber identifizieren, also ein Monitoring vornehmen.

Für das On-Demand-Angebot kommen emissionsfreie Fahrzeuge zum Einsatz. Die Strecken der Shuttles werden durch die App definiert, die mehrere Personen mit ähnlichen Zielpunkten zu einer Fahrgemeinschaft zusammenführen kann (*Ridepooling*). So kommen alle Mitfahrenden zum individuellen Ziel und gleichzeitig wird die Auslastung der Shuttle-Fahrzeuge optimiert.

Unter Koordination des RMV nehmen auch weitere Verkehrsverbände aus Limburg, Hanau, Darmstadt oder Taunusstein teil. Damit ist RMV on demand das erste landkreis- und kommunenübergreifende Projekt. Der RMV übernimmt bei dieser Rollenverteilung die Bündelung von Informationen, Buchungen und Bezahlungen und stellt den Kundenservice zur Verfügung. Die teilnehmenden Verkehrsgesellschaften steuern und gestalten als lokale Partner das konkrete Angebot vor Ort. Es wird vom Bund im Rahmen der Förderrichtlinie „Digitalisierung kommunaler Verkehrssysteme“ mit 27 Millionen Euro gefördert und soll bei entsprechender Nachfrage und ausreichenden finanziellen Mitteln erhalten werden.¹²



SAMMELTAXI MIT PRIVATSPHÄRE

Auch wenn sich in den Innenstädten mehr und mehr Menschen ohne eigenes Auto fortbewegen, so ist der Autoverkehr, der von außerhalb in die Städte kommt, nach wie vor erheblich. Das individuell genutzte Auto ist für viele, die im Umland einer großen Stadt wohnen, die komfortabelste Lösung oder, je nach Anbindung an den öffentlichen Nahverkehr und Uhrzeit, sogar die einzige. Kleinbusse und Sammeltaxen, die nach Bedarf (on demand) gerufen werden und für die Anbindung von Städten ans Umland flexibel genutzt werden können, versprechen, die Lücken zu schließen, die der ÖPNV nach starrem Fahrplan oder fehlende Infrastruktur (z. B. Bahnstrecken) hinterlässt. Großes Potenzial bietet auch hier das autonome Fahren, womit ein solches On-Demand-Angebot breitflächig angeboten werden kann, ohne dass ein Fahrer oder eine Fahrerin auf Abruf bereitstehen muss. Wenn solche autonom fahrenden Kleinbusse auch noch einen Elektroantrieb haben, können sie nicht nur eine wirkliche Alternative zum eigenen Pkw sein, sondern fahren zudem klimaschonender durch die Gegend als die Summe der individuellen Pkw, die sonst fahren müssten.

Doch selbst wenn ein solch autonom fahrender Kleinbus per Handy-App in nur wenigen Minuten vor die eigene Haustür bestellt werden kann, fehlt ihm noch etwas, das bislang wirklich nur ein individuell genutztes Auto bieten kann: Privatsphäre. Wie also kann man auch diejenigen von der Nutzung einer nachhaltigeren Alternative zum eigenen Auto überzeugen, denen die Privatsphäre besonders wichtig ist?

Diese Frage liegt dem Konzept des Cabibus¹³ aus Schweden zugrunde. Das Konzept beantwortet die Frage mit bis zu sechs individuellen Kabinen in der Karosserie eines autonom fahrenden Elektro-Kleinbusses. Die Kabinen können unterschiedlich ausgestattet sein – mit ebenerdigen Zugang und Platz für einen Rollstuhl für mehr Barrierefreiheit, mit Entertainment-System und mit allen notwendigen Anschlüssen für einen Arbeitsplatz auf vier Rädern. Auch kann das Kabineninterieur schnell ausgetauscht werden, sodass einzelne Kabinen auch als Stauraum für Paketsendungen genutzt werden können. Zudem bieten die individuellen Kabinen einen höheren Schutz vor Ansteckungen durch andere Fahrgäste – ein Aspekt, der gerade durch die Corona-Pandemie an Gewicht gewonnen hat.





VERNETZT UND AUTONOM

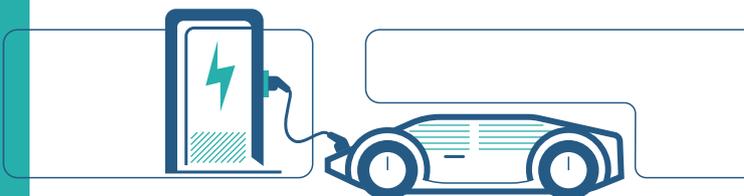
Das Auto ist ein ungebrochen beliebtes Verkehrsmittel im Personenverkehr. Auf 1.000 Einwohnerinnen und Einwohner entfallen knapp 580 Pkw, 77,4 Prozent der privaten Haushalte verfügen über mindestens einen Pkw.¹⁴ Das Auto ist jedoch nicht nur ein Fortbewegungsmittel, sondern auch ein Kulturgut. In etlichen Filmen und Serien ist es nicht bloß Requisite, sondern nimmt eine Neben- oder sogar Hauptrolle ein, wie der Aston Martin von James Bond, der Opel Manta, der Trabi – teilweise hat es sogar einen eigenen Charakter wie der VW Käfer Herbie im gleichnamigen Film oder das Auto K.I.T.T. aus der US-Serie Knight Rider. Derzeit durchläuft das Bild des Autos jedoch eine bedeutende Transformation, denn die Fahrzeuge der Zukunft sollen nicht nur umweltfreundlicher fahren, sondern gleichzeitig das Bedürfnis nach mehr Freizeit befriedigen. Digitale Technologien helfen hierbei, da sie die Übertragung von Fahraufgaben vom Menschen auf den Computer ermöglichen. Das selbstfahrende Auto ist dabei nicht nur als exklusive Limousine mit neuester Technologie zu betrachten. Vielmehr eröffnet das autonome Fahren neue Gestaltungsmöglichkeiten sowohl beim Design der Fahrzeuge als auch bei der Art und Weise, wie sich

diese Fahrzeuge innerhalb eines Verkehrssystems vernetzen lassen. Letzteres birgt enormes Potenzial für die nachhaltige Ausgestaltung von Mobilität, aus den folgenden zwei Gründen:

Erstens spart autonomes Fahren Raum. Abstrakt betrachtet stellen autonome Fahrzeuge fahrerunabhängige Verkehrsteilnehmer dar, die nach der Ausführung des Transports entweder anderen Passagieren zur Verfügung stehen oder selbstständig parken. In beiden Fällen ist eine Einsparung von Parkraum möglich, da auch dieser unabhängig von der Fahrerin oder dem Fahrer gedacht werden kann. Dies betrifft nicht nur viel genutzte Straßen, in denen wenig Platz zur Verfügung steht. In der allgemeinen Städteplanung können Parkhäuser und Parkplätze zukünftig ortsunabhängiger entwickelt werden. Der dadurch gewonnene Raum kann wiederum anders genutzt werden und steht etwa anderen Verkehrsteilnehmerinnen und Verkehrsteilnehmern, die zu Fuß oder mit dem Fahrrad unterwegs sind, zur Verfügung.

Zweitens spart autonomes Fahren Zeit und Ressourcen. Autonome Fahrzeuge können nicht nur von Computern gesteuert werden, sie lassen sich auch wie diese miteinander vernetzen, sodass eine gänzlich neue Form der Verkehrskommunikation bzw. des Informationsaustauschs stattfinden kann. Vergleichbar mit Taxi-Unternehmern, die schon jetzt Softwaresysteme nutzen, um basierend auf den Standortdaten der Kunden und Kundinnen sowie der eigenen Fahrer und Fahrerinnen die zeitsparendsten Routen anzubieten, können gesamte Verkehrssysteme durch miteinander vernetzte, autonome Fahrzeuge verbessert und vor allem stabilisiert werden. Durch optimierte Streckenführung und die Interaktion autonomer Fahrzeuge im Verkehr – Einhaltung des Fahrabstands, kalkulierte Überholverhalten, Szenario basierte Tempokontrolle usw. – sollen Staus reduziert und der Verkehrsfluss verbessert werden. Letzteres ist sowohl für die ökonomischen als auch für die ökologischen Aspekte der Nachhaltigkeit wesentlich, da in einem fließenden Verkehr der Kraftstoff ausschließlich für die Fortbewegung verwendet und nicht während des Wartens vergeudet wird.

IN FÜNF STUFEN ZUM CO-PILOTEN



Der vermutlich prominenteste Hersteller autonom fahrender Autos ist das US-amerikanische Unternehmen Tesla. Seit 2016 ermöglicht das Unternehmen seinen Kunden und Kundinnen, beim Kauf eines Autos in der Konfiguration die autonome Fahrfunktion für einen Aufpreis hinzuzufügen. Auch die deutschen Autohersteller (Audi, BMW, Daimler und VW) und Unternehmen in ihrem Umfeld (z. B. Bosch) treiben das autonome Fahren voran und sind verantwortlich dafür, dass die meisten Patente im Bereich autonomes Fahren in Deutschland angemeldet werden. Ein von der ehemaligen Bundesregierung erlassenes Gesetz beantwortet hierzu wichtige Regulierungsfragen wie die technischen Anforderungen beim Bau des Fahrzeugs, Bestimmungen zur Datenverarbeitung sowie die Pflichten und Rechte der Person hinter dem Lenkrad. Dabei können Automobile nicht nur in automatisiert/nicht automatisiert unterteilt werden, sondern je nach Umfang bzw. Intensität der Automatisierung unterschieden werden. Basierend auf dem Gesetz wurde am 9. Dezember 2021 und weltweit einzigartig durch das Kraftfahrt-Bundesamt ein Mercedes-Fahrzeug der Stufe 3 zugelassen. Zunächst soll es nur bei stockendem Verkehr auf Autobahnen zum Einsatz kommen, denn es ist maximal eine Geschwindigkeit von 60 km/h erlaubt.

DIE FÜNF STUFEN DES AUTONOMEN FAHRENS¹⁵

Stufe 1 – Assistiertes Fahren: Die Fahrerin/der Fahrer kontrolliert das Fahrzeug zu jedem Zeitpunkt und muss beständig den Verkehr beobachten. Vereinzelte Assistenzsysteme wie die Parkhilfe oder der Tempomat unterstützen zwar das Fahren, sind für die Fahraufgabe jedoch sekundär.

Stufe 2 – Teilautomatisiertes Fahren: Die Fahrerin/der Fahrer kontrolliert das Fahrzeug zu jedem Zeitpunkt und muss beständig den Verkehr beobachten. Das Auto unterstützt jedoch auch zeitweilig mit autonomen, auf die Umwelt reagierenden Funktionen wie dem Halten von Fahrspuren durch den Spurhalteassistenten.

Stufe 3 – Hochautomatisiertes Fahren: Die Fahrerin/der Fahrer kann sich zeitweise vom kontrollierten Fahren abwenden und den Verkehr zeitweise unbeachtet lassen. Komplexe und verkehrssituationsabhängige Manöver wie das Überholen anderer Fahrzeuge oder das Manövrieren durch engere Passagen bleiben jedoch in der Verantwortung des Menschen.

Stufe 4 – Vollautomatisiertes Fahren: Die Fahrerin/der Fahrer übergibt die Kontrolle an das Auto und nimmt die Rolle der Passagierin oder des Passagiers ein. Alle Fahraufgaben werden vom Auto selbstständig durchgeführt und es ist möglich, zeitgleich anderen Tätigkeiten nachzugehen, z. B. zu arbeiten oder zu lesen. Insassen können aber zu jedem Zeitpunkt die Kontrolle wieder übernehmen. Diese Stufe ist für den deutschen Verkehr zugelassen.

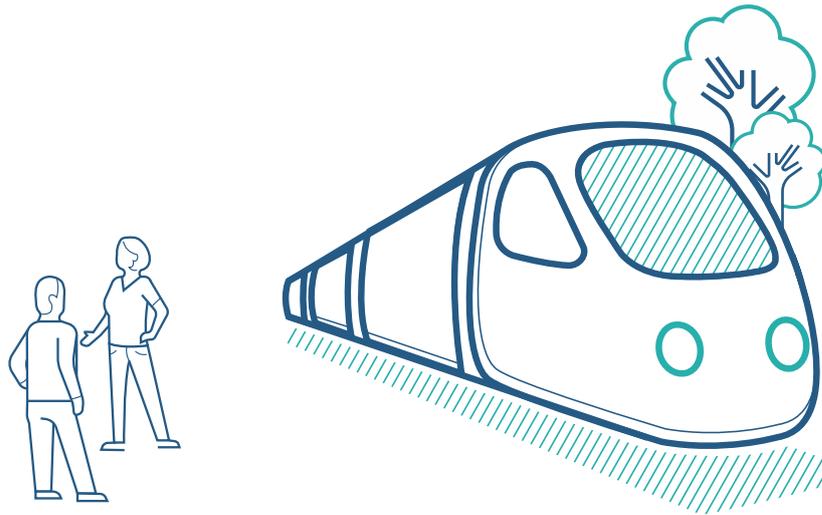
Stufe 5 – Autonomes Fahren: Die Fahrerin/der Fahrer übergibt die gesamte Kontrolle über das Fahren an das Auto und nimmt die Rolle der Passagierin oder des Passagiers, ohne weitere Verpflichtung und Verantwortung bei der Fahraufgabe, ein. Diese Stufe ist damit die einzige, in der Passagiere nicht für die Verkehrsverstöße oder Schäden während der Fahrt haften sollen.



IST DIE SCHIENE 2.0 EINE RÖHRE?

Seit ihrer Erfindung vor 200 Jahren hat sich die Eisenbahn beständig weiterentwickelt und angepasst. Die ersten Vorgänger der Eisenbahn beschränkten sich auf einen Einsatz für die Belange des Bergbaus. Erst mit der Zeit wurde die Eisenbahn auch zu einem Transportmittel für Menschen. Mit der sich anschließenden Vernetzung einzelner Strecken ergab sich ein Transportnetz, das Reisezeiten minimierte und neue Handelsmöglichkeiten schuf.

Heutzutage erfreut sich die Eisenbahn einer erneuten Aufwertung durch den Ruf, klimaschonend zu sein, und die Möglichkeit, Staus zu vermeiden und die Fahrzeit als Freizeit oder Arbeitszeit zu nutzen. Auch die Verlagerung von mehr Güterverkehr von der Straße auf die Schiene ist erklärter politischer Wille, um den CO₂-Ausstoß beim Gütertransport zu reduzieren. Aktuell erbringen Lkw 71 Prozent der Verkehrsleistung im deutschen Güterverkehr, Züge nur 18 Prozent.¹⁶ Eine Herausforderung bleibt hierbei, das Bahnnetz auszubauen.



In Deutschland soll dies künftig auf Grundlage des Deutschlandtakts erfolgen. Das Konzept sieht vor, die Schieneninfrastruktur abhängig von einem idealen Fahrplan auszubauen und nicht umgekehrt den Fahrplan abhängig von der gegebenen, im Zweifel nicht gut aufeinander abgestimmten Infrastruktur zu erstellen. Hierdurch sollen sich Fahrt- und Umsteigezeiten verkürzen sowie eine effizientere Nutzung des Schienennetzes ermöglicht werden, sodass neben dem Personenverkehr auch mehr Güterverkehr auf der Schiene Platz findet.¹⁷ Auch technische Neuerungen wie die europaweite Einführung der Digitalen Automatischen Kupplung (DAK) sollen dabei helfen, durch Zeitersparnis beim Kuppeln von Güterzügen mehr Güterverkehr auf die Schiene zu verlagern.¹⁸

Doch was ist mit gänzlich neuen Technologien, die das Konzept „Schiene“ anders interpretieren? Der Transrapid tat dies bereits seit Ende der 1960er-Jahre, als seine Entwicklung begann. Er interpretierte die Eisenbahn insofern neu, als er zwar weiterhin spurgebunden war, seine „Schienen“ aber nicht mit Laufrädern befuhr, sondern schwebend über sie hinweglitt. Die Technologie versprach höhere Reisegeschwindigkeiten als klassische Züge. Bis auf eine Teststrecke im Emsland wurde in Deutschland jedoch keine Infrastruktur für den Einsatz eines Transrapids geschaffen – trotz existierender Planungen, wie etwa die Verbindung Berlin–Hamburg oder die Anbindung des Münchener Flughafens an die Innenstadt. Der einzige kommerziell betriebene Transrapid fährt heute in China.

Doch die Idee, das Schienennetz durch weitere innovative Verkehrsmittel zu ergänzen und dabei eine höhere Reisegeschwindigkeit bei gleichzeitig weniger klimaschädlichen Emissionen anzubieten, lebt weiter, wie bei der Entwicklung des Hyperloops zu sehen ist.

DER HYPERLOOP

Beinahe so schnell wie der Schall soll er sein: der Hyperloop. Studierende der Technischen Universität München (TUM) haben in internationalen Wettbewerben bereits bewiesen, dass sie unschlagbar schnelle Prototypen der Passagierkapseln bauen können. Nun werden sie in einem Forschungsprogramm gemeinsam mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern an der Realisierung des Superschnellzugs arbeiten. Unter anderem sollen eine 24 Meter lange Teströhre und ein Prototyp im Originalmaßstab entstehen.

Der Hyperloop ist das Konzept eines Transportsystems, bei dem sich ein Hochgeschwindigkeitszug mit annähernder Schallgeschwindigkeit in einer Röhre mit Teilvakuum fortbewegt. Vorgestellt hatte das Konzept Elon Musk, Gründer und öffentliches Gesicht des Autoherstellers Tesla und des Raumfahrt- und Telekommunikationsunternehmens SpaceX. Bei der „SpaceX Hyperloop Pod Competition“ waren Studierendenteams aus der ganzen Welt aufgerufen, mit ihren selbstgebauten „Pods“ – die Kabinenkapseln, in denen Passagiere durch die Röhre transportiert werden sollen – gegeneinander anzutreten. Bisher konnte das TUM-Hyperloop-Team bei jedem Rennen die Konkurrenz weit hinter sich lassen. Den aktuellen Rekord stellten die Studierenden aus München beim letzten Wettbewerb im Juli 2019 mit einer Höchstgeschwindigkeit von 482 km/h auf.

Das Ziel für den marktreifen Einsatz ist die erhebliche Verkürzung von Reisezeiten auf mittleren Entfernungen zwischen 200 und 1.500 Kilometern. Hierzu sollen insbesondere Stadtzentren großer Ballungsräume durch eine Hyperloop-Infrastruktur miteinander verbunden werden, um dort eine Anbindung an weitere örtliche Verkehrsmittel zu ermöglichen und so die Reisezeit von Tür zu Tür zu verkürzen.¹⁹ Dies könnte eine attraktive, da schnelle, Alternative zu Flügen auf Kurz- und Mittelstrecken sein.

Eine weitere Einsatzmöglichkeit eines Hyperloops wurde beim World Congress on Intelligent Transport Systems 2021 in Hamburg vorgestellt. So soll die Anbindung von Häfen mit dem Hinterland mittels Hyperloops, die auf den Transport von Containern ausgelegt sind, verbessert werden. Container sollen mit annähernder Schallgeschwindigkeit über Strecken von bis zu mehreren Hundert Kilometern vom Hafen direkt an große Verteilzentren auf dem Festland transportiert werden können und so den Warenverkehr erheblich beschleunigen sowie den Transport per Lkw teilweise ersetzen. Entwickelt wurde das Konzept des HyperPort durch die Hamburger Hafen Logistik AG (HHLA) und das US-amerikanische Forschungs- und Entwicklungsunternehmen Hyperloop Transportation Technologies (HyperloopTT).²⁰

- 1 UN: Sustainable transport – Sustainable Development Knowledge Platform, o. J., <https://sustainabledevelopment.un.org/topics/sustainabletransport> (letzter Abruf: 01.11.2021).
- 2 Vgl. EU-Parlament: CO₂-Emissionen von Autos – Zahlen und Fakten, 2019, <https://www.europarl.europa.eu/news/de/headlines/society/20190313STO31218/co2-emissionen-von-autos-zahlen-und-fakten-infografik> (letzter Abruf: 01.11.2021).
- 3 Vgl. Bundesregierung: Klimaschonender Verkehr, 2021, Pressemitteilung <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/klimaschonender-verkehr-1794672> (letzter Abruf: 01.11.2021).
- 4 Siehe Institute of Transport Studies: Die Zukunft der Nachhaltigkeit in Güterverkehr und Logistik, 2010, [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/note/join/2010/431578/IPOLTRAN_NT\(2010\)431578_DE.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/note/join/2010/431578/IPOLTRAN_NT(2010)431578_DE.pdf) (letzter Abruf: 01.11.2021).
- 5 Siehe Konrad-Adenauer-Stiftung e. V. (Hrsg.): Partner-Atlas, 2020.
- 6 Floridi, Luciano: Die 4. Revolution, 2015, Suhrkamp Wissenschaft: Frankfurt.
- 7 Siehe Ebbinghaus, Uwe: Verkehrswende errechnen?, 2018, in der FAZ, <https://zeitung.faz.net/faz/feuilleton/2021-12-08/19b46bcbfa76d91d7bf403eedb6cf8ec/?GEPIC=s5> (letzter Abruf: 01.11.2021).
- 8 Tils, G.; Rehaag, R. & Glatz, A.: Carsharing – ein Beitrag zu nachhaltiger Mobilität, 2015, Working Papers des KVF NRW, 2. Düsseldorf: Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen e. V.; Kompetenzzentrum Verbraucherforschung NRW.
- 9 Vgl. Canzler, W., & Knie, A.: Taumelnde Giganten: Gelingt der Autoindustrie die Neuerfindung?, 2018, <https://trid.trb.org/view/1527872> (letzter Abruf: 01.11.2021).
- 10 Brunnengräber, Achim & Haas, Tobias (Hrsg.): Baustelle Elektromobilität, 2020, Transcript: Bielefeld.
- 11 Tils, G.; Rehaag, R. & Glatz, A.: Carsharing – ein Beitrag zu nachhaltiger Mobilität, 2015, Working Papers des KVF NRW, 2. Düsseldorf: Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen e. V.; Kompetenzzentrum Verbraucherforschung NRW.
- 12 Vgl. Rhein-Main-Verkehrsverbund: On-Demand-Mobilität für die Region Frankfurt/RheinMain, <https://sites.rmv.de/ondemo> (letzter Abruf: 01.11.2021).
- 13 Siehe Cadibus, 2021, <https://cabibus.com/> (letzter Abruf: 01.11.2021).
- 14 Vgl. Umweltbundesamt: Mobilität privater Haushalte, 2021, <https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/mobilitaet-privater-haushalte#-hoher-motorisierungsgrad> (letzter Abruf: 01.11.2021).
- 15 Vgl. Umweltbundesamt: Autonomes Fahren Stufe 5, 2021, <https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/ausstattung-technik-zubehoer/autonomes-fahren/grundlagen/autonomes-fahren-5-stufen/> (letzter Abruf: 01.11.2021).
- 16 Vgl. Agora Verkehrswende: Beim Güterverkehr gilt – Schiene stärken, Straße dekarbonisieren, o. J., <https://www.agora-verkehrswende.de/12-thesen/beim-gueterverkehr-gilt-schiene-staerken-strasse-dekarbonisieren/> (letzter Abruf: 01.11.2021).
- 17 Vgl. Deutschlandtakt, 2020, <https://www.deutschlandtakt.de/> (letzter Abruf: 01.11.2021).
- 18 Vgl. Deutsche Bahn: Digitale Automatische Kupplung, o. J., <https://www.deutschebahn.com/de/Digitalisierung/technologie/Digitale-Automatische-Kupplung-5634810> (letzter Abruf: 01.11.2021).
- 19 Vgl. TUM Hyperloop, 2021, <https://tumhyperloop.de/uber-hyperloop/?lang=de#what-is-hyperloop> (letzter Abruf: 01.11.2021).
- 20 Vgl. Hamburg News: Hyperloop-Projekt: So könnte der Hafen der Zukunft aussehen, 2021, <https://www.hamburg-news.hamburg/innovation-wissenschaft/hyperloop-projekt-so-koennte-der-hafen-der-zukunft-aussehen> (letzter Abruf: 01.11.2021).



DORF UND LAND

Manuel Ley und Rieke Bruns

Ländliche Räume umfassen etwa 91 Prozent der Gesamtfläche Deutschlands und beherbergen ca. 56 Prozent der Bevölkerung.¹ 40 Prozent aller wissens- und innovationsintensiven Unternehmen befinden sich in der Fläche und davon wiederum zwei Drittel in ländlichen Räumen. Ihr Bruttoinlandsprodukt konnten ländliche Räume im Vergleich zum Jahr 2000 um 50 Prozent steigern und waren damit weitaus dynamischer als Städte. Ländliche Räume sind damit kein Beiprodukt urbaner Räume als eigentliche Hotspots gesellschaftlicher Entwicklung, sondern gleichberechtigter Gradmesser und Treiber. Dies gilt auch für eine nachhaltige Entwicklung.

BEDARFE NACHHALTIGER ENTWICKLUNG

Entgegen manch idyllischer Vorstellung vom Leben auf dem Land fernab von der Stadt mit Haus, Hof und Garten sind ländliche Räume nicht von sich aus schon nachhaltig. Vielmehr stehen sie entsprechend ihrer Wirtschafts- und Bevölkerungsstruktur sowie der sie umgebenden Natur vor diversen Herausforderungen. Im wirtschaftlichen Sinne hängt die Standortqualität von der Flächenverfügbarkeit, den Bodenpreisen, der landschaftlichen Attraktivität und dem Potenzial für erneuerbare Energien ab.² Zu deren Bestimmung können ländliche Räume allgemein in fünf Typen unterschieden werden:

- › ländliche Räume in der Nähe von Agglomerationsräumen und Verkehrsachsen,
- › attraktive ländliche Räume für den Tourismus,
- › ländliche Räume mit günstigen Produktionsbedingungen für die Landwirtschaft,
- › gering verdichtete ländliche Räume mit wirtschaftlicher Entwicklungsdynamik,
- › strukturschwache periphere ländliche Räume.

In der Nähe von Agglomerationsräumen besteht eine Herausforderung etwa darin, auf der einen Seite den Wunsch nach einem Eigenheim zu erfüllen, aber andererseits auch dem Flächenverbrauch Einhalt zu gebieten. Für das Pendeln in das nahe gelegene Ballungszentrum braucht es außerdem emissionsarme Wege der Fortbewegung. Im Falle touristisch geprägter Räume geht es hingegen beispielsweise darum, sogenannten sanften Tourismus zu ermöglichen, der keine Schäden an der Natur herbeiführt. Landwirtschaftliche Betriebe stehen wiederum vor der Aufgabe, ökologisch nachhaltige und ökonomisch tragfähige Geschäftsmodelle zu betreiben. Periphere Räume sind mit der Herausforderung konfrontiert, Arbeitsplätze vor Ort zu schaffen und zu erhalten, um einer möglichen Landflucht Einhalt zu gebieten.

Jedes Dorf, jede Kommune und jede Region hat also spezifische Probleme zu schultern. Einige Herausforderungen teilen ländliche Räume jedoch, wenn auch lokal unterschiedlich ausgeprägt. So besteht ein Problem im demografischen Wandel: Unternehmen und *Hidden Champions* auf dem Land fehlt es mancherorts an Fachkräften, während in anderen Gegenden junge Menschen wegziehen müssen, um einer Ausbildung oder einer Arbeit nachgehen zu können. Dies kann sinkende Kaufkraft und geringere Steuereinnahmen nach sich ziehen, was Investitionen erschwert. Hieraus kann sich eine Abwärtsspirale entwickeln, die in kleineren Dörfern ausgehend von einer geringeren Wirtschaftsleistung bis hin zum Verlust der Grundversorgung (privatwirtschaftliche Geschäfte, Kindergärten, Schulen, ÖPNV etc.) führen kann.³ Vor Ort bleibt eine ältere Gesellschaft zurück, die einen höheren Bedarf an gesundheitlicher Versorgung und Pflege hat und zudem meist mobil eingeschränkt ist. In der Summe kann es zum Verfall und zur Verödung ganzer Dörfer kommen.

Eine andere geteilte Problematik ist die der Flächennutzung. Neben der Landwirtschaft dienen die Flächen als Ausgleichs- und Ersatzflächen für Baumaßnahmen und den Straßenbau. Im Zuge der Energiewende werden die Flächen zudem zu Produktionsstandorten, etwa als Standorte für Windräder und Solaranlagen. Vielerorts steht dies jedoch im Konflikt mit dem Wunsch nach einer unberührten Landschaft mit „weitem Blick“.

Allgemein gibt es für diese Herausforderungen keine Lösungsschablone, die von oben aufoktroiert werden kann. Vielmehr gilt es, eine nachhaltige Entwicklung vor Ort zu gestalten. Vor allem in Gegenden, in denen landwirtschaftlich gearbeitet wird, herrschen zudem bodenständige und naturverbundene Denk- und Lebensweisen vor, die als spezifische Wissensvorräte eine reiche Ausgangsbasis für den gesellschaftlichen Diskurs darstellen (→ Demokratie und Teilhabe). Bürgerinnen und Bürger, die Gemüse wachsen und Tiere sehen, haben einen anderen Bezug zu Natur und ihrem Konsum von Lebensmitteln als Menschen in Ballungsräumen, die zwischen versiegelten Böden und Supermärkten aufgewachsen sind. Aus dieser Lebensweise heraus gilt es, innovative Wege zu entwickeln und zu gestalten. Politik muss hierfür die Rahmenbedingungen schaffen.

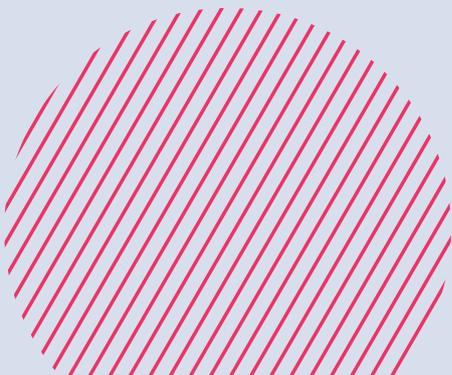
DEZENTRALE ERWERBSMÖGLICHKEITEN AUF DEM LAND

Im digitalen Zeitalter bedeutet dies immer noch, schnelles Internet auch in der Fläche weiter auszubauen. Auf der einen Seite bietet dies bestehenden Unternehmen die Möglichkeit, ihr Geschäftsmodell zu digitalisieren. Auf der anderen Seite können so Bewohnerinnen und Bewohner Telearbeit nachgehen, also Erwerbsformen, die primär digital funktionieren. Beides führt zu neuen Möglichkeiten, in ländlichen Räumen zu leben und zu arbeiten.

So kann beispielsweise Arbeit komplett oder teilweise von zu Hause aus getätigt werden. Dies erspart auch Fahrwege und damit Kraftstoffe. Gleichzeitig können Unternehmen in weniger attraktiven Gegenden Arbeitskräfte gewinnen, die nicht in der Nähe des Unternehmens wohnen möchten. Damit bietet die Digitalisierung die Möglichkeit, auch auf dem Land Unternehmen zu erhalten.

GENERATIONSÜBERGREIFENDER AUSTAUSCH

Weitere zielführende Projekte sind generationsübergreifende Maßnahmen, die ein Zusammenkommen innerhalb kommunaler Gemeinschaften ermöglichen. Ein Beispiel hierfür sind Mehrgenerationenhäuser, die vom Kleinkind bis zu Senioren und Seniorinnen alle Altersgruppen der Gesellschaft unter einem Dach vereinen. Diese Mehrgenerationenhäuser können Begegnungsorte oder gar Lebensgemeinschaften sein. Im Hinblick auf die nachhaltige Entwicklung sind sie einerseits förderlich, weil sie das Teilen von Ressourcen und damit einen geringeren Verbrauch ermöglichen. Außerdem fördern sie die Identifikation und die Bereitschaft, für das eigene Umfeld Verantwortung zu übernehmen.





DEZENTRALE, FLEXIBLE UND MOBILE INFRASTRUKTUR

Um die Attraktivität des ländlichen Raums zu fördern, sind die Kommunen gefragt, neue Möglichkeiten aufzunehmen und auszuprobieren. Stichworte hier sind beispielsweise eine digitale Kommunalverwaltung und die Bereitstellung einer nachhaltigen öffentlichen Grundversorgung, die regionale Akteure einbezieht und ganzheitlich agiert. Im Sinne der Nachhaltigkeit ist es wünschenswert, Fahrtwege und somit beispielsweise das zweite Auto pro Haushalt einzusparen. Eine Möglichkeit besteht darin, dezentrale Angebote zu den Bürgerinnen und Bürgern zu bringen, wie beispielsweise die Apotheke 2.0, ein Zusammenschluss ländlicher Apotheken zu einer Online-Apotheke, Online-Arztgesprächen, Nachbarschaftsläden und Sparkassen-Busse. Wenn Fahrtwege nicht vermieden werden können, dann helfen Angebote wie Ruf- und Bürgerbusse oder Mitfahrbanke (→ Mobilität), die Fahrtwege emissionsärmer auszugestalten.

AUSBLICK

Die im Folgenden beispielhaft angeführten Projekte und Initiativen können dazu führen, dass mehr Menschen wieder in den ländlichen Raum ziehen und dort nicht nur schlafen, sondern auch tagsüber vor Ort sind. Dies hätte wiederum zur Folge, dass von der Grundversorgung für den täglichen Bedarf bis hin zu kulturellen Aktivitäten Neues entstehen könnte, um so eine aktive Dorfgemeinschaft zu gestalten und etwa der Verödung von Dörfern entgegenzuwirken. Wie die skandinavischen Länder zeigen, muss eine dünne Besiedlung nicht automatisch eine sinkende Lebensqualität zur Folge haben. Vielmehr geht es darum, Daseinsvorsorge anders zu organisieren.⁴ Gleichzeitig ist ein Rückgang der Bevölkerung nicht ausgemacht, da einige Prognosen einen Trend zum Landleben beobachten und vorhersagen.⁵

Daneben muss die mittelständische Wirtschaft im ländlichen Raum erhalten und weiter ausgebildet werden, denn sie und allen voran die *Hidden Champions* waren es, die spezifische ländliche Räume zu den Gewinnern der wirtschaftlichen Entwicklung haben werden lassen.⁶

Die Kommunen können zentrale Akteure solcher Initiativen sein, indem sie eigenständig Projekte auf den Weg bringen oder Gründerinnen und Gründer bei Förderanträgen oder der Vernetzung mit bestehenden Strukturen unterstützen. Auch temporäre Förderungen können Anstoß für Neues bringen und sollten dabei ausdrücklich unterstützt werden. Nachhaltigkeit durch Innovationen in Dörfern bzw. auf dem Land im Allgemeinen steht und fällt mit den Akteuren vor Ort. Daher ist es wichtig, kreative Köpfe zu vernetzen und vor Ort zu binden, sodass weitere Akteure folgen.



ARBEITSPLÄTZE AUF DEM LAND – JENSEITS VON HOMEOFFICE UND FIRMENSITZEN

Seit einigen Jahrzehnten wandelt sich das Verhältnis von Unternehmen und ihren Standorten. In der Vergangenheit hatten Unternehmen feste Orte und verhalfen auch kleineren Städten zu Wohlstand und Bekanntheit. So stehen Herzogenaurach für die Bekleidungsfirmen Adidas und Puma und Walldorf für das Softwareunternehmen SAP. Diese enge Verbindung zwischen Orten und Unternehmenssitzen verändert sich jedoch.

Durch die fortschreitende Entwicklung von Technologien werden immer mehr Möglichkeiten für Arbeitnehmer und Arbeitnehmerinnen wie Arbeitgeber und Arbeitgeberinnen geschaffen, Tätigkeiten flexibel und unabhängig von Ort und Zeit zu gestalten. Vor allem der Ausbau des Breitbandnetzes bis in den ländlichen Raum und die Digitalisierung sind hierbei elementar.⁷

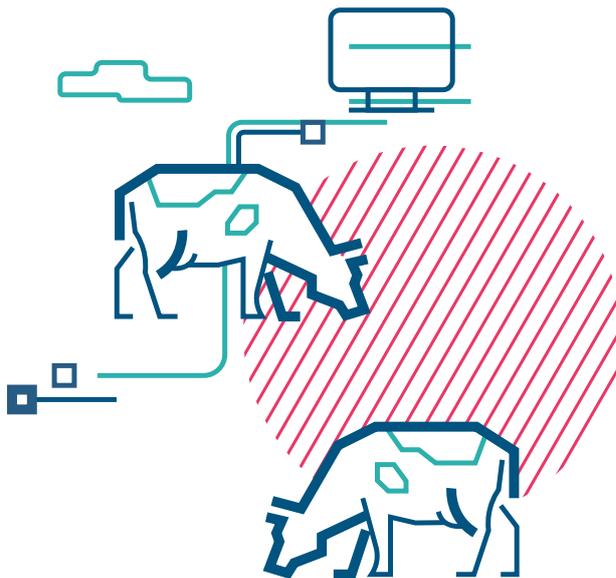
Co-Working-Spaces sind eine Möglichkeit, das Arbeiten jenseits zentraler Firmenstandorte auf dem Land zu ermöglichen, ohne alleine oder im Kreise der Familie von zu Hause aus arbeiten zu müssen. Dazu zählen aber nicht

nur Büroräumlichkeiten, sondern zum Beispiel auch Werkstätten, die auch als „Maker-Spaces“ bezeichnet werden. Diese bieten einen Ort, um Ideen und Innovationen umzusetzen. Zudem werden Ressourcen geteilt, etwa Maschinen und Materialien, aber auch Software.⁸

In Metropolen sind Co-Working-Spaces oder Maker-Spaces heutzutage schon fest in die Infrastruktur integriert. Sie werden beispielsweise gerne von Freiberuflern und Freiberuflerinnen oder Gründerinnen und Gründern genutzt. Seit der Pandemie sind auch in den ländlicheren Regionen solche Formen des mobilen Arbeitens auf dem Vormarsch.⁹ Denn gegenüber dem Arbeiten alleine zu Hause bieten solche geteilten Arbeitsräume die Möglichkeit zum kreativen Austausch und zur Gewinnung neuen Inputs durch andere Menschen.¹⁰ Gleichzeitig bieten sie die Option, jenseits von Firmenzentralen und in der Nähe des Wohnorts zu arbeiten, ohne auf private Räumlichkeiten zurückgreifen zu müssen.

In der Praxis gibt es verschiedene Formen von Co-Working. Neben kollektiv genutzten Großräumbüros gibt es auch Anbieter, die individuelle und abgetrennte Arbeitsplätze anbieten. In ländlichen Regionen bietet sich hier der Vorteil, dass alte, frei stehende Bauernhäuser oder Bahnhöfe genutzt werden können, sodass diese Gebäude einer nachhaltigen Nachnutzung dienen und nicht abgerissen werden müssen.

Neben den Bewohnerinnen und Bewohnern auf dem Land können auch Städter z. B. im Rahmen einer Work-Station, einer Verbindung aus Arbeiten und Urlaub, solche Arbeitsplätze auf dem Land als Möglichkeit nutzen, um das Leben auf dem Land für sich auszuprobieren.¹¹ Ziel ist es hierbei, vor allem die ländlichen Regionen zu beleben und Standortnachteile auszugleichen, um mehr Menschen zurück auf das Land zu bringen.



COASTWORKING – EINE BESONDERE FORM DES CO-WORKING IN DER NÄHE DER NORDSEE

Die Kreisstadt Jever im Landkreis Friesland lässt sich mit ihren 14.413 Einwohnern als eine kleinere Stadt definieren, doch aufgrund ihrer geografischen Lage im Nordwesten des Landes und in der Nähe der Nordsee ist sie sehr ländlich geprägt. Rund 3.378 Arbeitnehmer und Arbeitnehmerinnen der 14.413 Einwohner und Einwohnerinnen pendeln täglich in die umliegenden Städte wie etwa Wilhelmshaven, um dort ihrer Erwerbstätigkeit nachzugehen. Dies ist nicht nur mit einem erheblichen Zeitaufwand verbunden, sondern stellt auch eine kontinuierliche Belastung der Umwelt dar.

An dieser Stelle knüpft das Konzept des Co-Working-Space Coastworking an. Es wurde 2019 gegründet und gehört zur Küstenschmiede, einem Unternehmen, das sich auf Software und Webdesign spezialisiert hat. Die Intention war vor allem, den Standort Jever attraktiver zu gestalten und einen Ort zu schaffen, an dem jeder und jede die Chance hat, sich kreativ zu entfalten und seinen bzw. ihren Plänen mit geeigneten Ressourcen nachzugehen. Es sollte ein Ort entstehen, an dem kreative Köpfe zusammenkommen können und Raum für innovatives Denken geschaffen wird. Primär richtet sich das Angebot an Arbeitnehmer und Arbeitnehmerinnen, die einer Büro-tätigkeit nachgehen.

Das Coastworking-Space befindet sich deshalb direkt im Zentrum und ist mit den öffentlichen Verkehrsmitteln wie mit dem Auto gut zu erreichen. Es sind separate Arbeitsplätze vorzufinden, um den individuellen Wünschen der *Coworker* gerecht zu werden. Darüber hinaus lassen sich dort auch Veranstaltungen ausrichten. Dieses Angebot wird häufig auch von Unternehmen genutzt. Aber auch das Coastworking-Space selbst bietet in regelmäßigen Abständen Events an, so finden in den Räumlichkeiten IT-Veranstaltungen, aber auch Kreativ-Workshops für Interessierte statt. Außerdem gibt es für den alltäglichen Austausch gemeinsam genutzte Räume wie eine Teeküche.

Das Coastworking-Space finanziert sich seit Gründung selbst. Arbeitende können die Räumlichkeiten stunden-, tage- und auch wochenweise anmieten. Außerdem bietet das Coastworking-Space eine „Bordkarte“ an. Diese ermöglicht es Arbeitenden, die nur selten die Möglichkeit haben, das Co-Working-Space zu besuchen, die Räumlichkeiten kostengünstig und flexibel zu nutzen.¹²





MEHRCOGENERATIONEN- HÄUSER

Der demografische Wandel ist wie beschrieben das große Problem ländlicher Räume. Immer mehr junge Menschen ziehen in Städte, und nur die älteren Bevölkerungsgruppen bleiben zurück. Diese benötigen mehr ärztliche Versorgung und Pflege und sind zudem tendenziell immer mehr mit Einsamkeit konfrontiert. In vielen Fällen müssen die Menschen aus ihren Häusern in Pflegeeinrichtungen, betreutes Wohnen oder Altenheime ziehen. Gleichzeitig haben viele junge Familien das Problem, dass es zu wenig Betreuungsplätze gibt und eine nachmittägliche Betreuung von Kleinkindern meistens nur schwierig zu organisieren ist. Gerade Familien sind jedoch die Zukunft einer jeden Gemeinde.

Mehrgenerationenhäuser als Begegnungsstätten mehrerer Generationen bieten hier eine gute Option, diese Probleme zu bearbeiten. Zum einen besteht die Möglichkeit, in mehreren Generationen zusammen unter einem Dach zu wohnen, wie früher oder in anderen Kulturkreisen durchaus üblich. Daneben können jedoch auch Tagestreffs als Mehrgenerationenhäuser konzipiert werden mit dem Ziel, bereits bestehende Angebote der Kommune zu bündeln und einen zentralen Anlaufpunkt für das örtliche Miteinander zu schaffen.

Diese Treffpunkte sollten sich den örtlichen Gegebenheiten und Bedarfen anpassen. Wichtig ist dabei, dass solche Häuser nicht nur durch hauptamtliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter getragen werden können, sondern ehrenamtlich engagierte Mitbürger und Mitbürgerinnen sich hier vor Ort einbringen müssen. Jeder und jede sollte sich nach seinen oder ihren Möglichkeiten einbringen können. Hierzu gibt es mehrere große Initiativen auf Bundes- und Landesebene, in denen Kommunen Fördermittel erhalten können.

DOCH WIESO SIND MEHRGENERATIONENHÄUSER NUN EIGENTLICH NACHHALTIG?

Als Ort der Begegnung verschiedener Generationen schaffen sie zunächst Begegnungsmöglichkeiten und nähren so das generationsübergreifende Denken. Die verschiedenen Generationen führen sich gegenseitig ihre Bedürfnisse und Ansprüche vor Augen und fördern so Empathie und Einfühlungsvermögen in die Situation anderer. Gerade in Zeiten, in denen Familien weit auseinanderwohnen und Großeltern ihre eigenen Enkelkinder häufig nur wenig sehen, kann ein solcher Kontakt in einem Generationenhaus mehr Verständnis für die jeweilige andere Position mit sich bringen. Ferner können gemeinsame Lösungen gefunden werden, so etwa auch für die angesprochenen Probleme der Kinderbetreuung wie auch die Vereinsamung betagter Mitbürger und Mitbürgerinnen. Durch eine aktivere Dorfgemeinschaft entstehen neue Angebote und Ideen sowie eine stärkere Verbindung der Bewohnerinnen und Bewohner zu ihrer Heimat. Dadurch bleiben diese eher vor Ort wohnen oder kommen nach dem Studium oder der Ausbildung wieder zurück aufs Land, um dort ihr eigenes Leben aufzubauen. In gemeinsam genutzten Häusern können zudem Ressourcen gespart werden, indem Gegenstände geteilt werden.

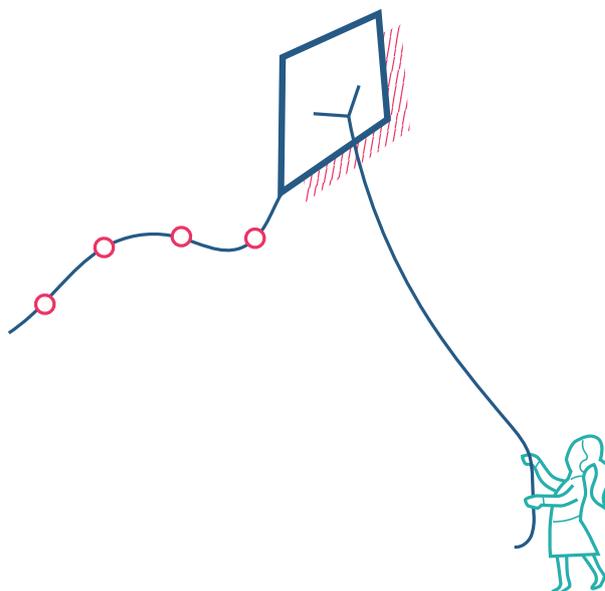


4G-PARK WATHLINGEN

Die Gemeinde Wathlingen liegt im Kreis Celle und grenzt an die Region Hannover. Die Region ist trotz der Nähe zur Landeshauptstadt Niedersachsens ländlich geprägt und war mit den beschriebenen Problemen des demografischen Wandels konfrontiert. Viele Bürgerinnen und Bürger in der ca. 6.300 Einwohner und Einwohnerinnen zählenden Gemeinde pendeln ins nahe gelegene Hannover zur Arbeit, zur Einkaufstour und für kulturelle Angebote. Die örtlichen Kommunalpolitiker haben diese Problematiken bereits Ende der 1990er-Jahre erkannt und überlegten lange, wie sie diesen begegnen können. Als Grundlage einer Bestandsaufnahme wurden Bürgerbefragungen zum Zustand der Gemeinde, zum lokalen Angebot im Einzelhandel, in der Gastronomie etc. durchgeführt. Ergebnis mehrerer Befragungen Anfang der 2000er-Jahre war, dass die Bürgerinnen und Bürger ein zu geringes Angebot an Gastronomie und Kultur bemängelten.

Daher beschloss der Rat der Gemeinde, ein neues Zentrum für die Dorfgemeinschaft in direkter Nähe zur örtlichen Oberschule zu bauen, um dort vier Generationen unter einem Dach zu vereinen. Anders als bei anderen Mehrgenerationenhäusern sollten hier alle Generationen von Kleinkindern über Jugendliche, Auszubildende und Studierende bis hin zur arbeitenden Bevölkerung und schließlich den Senioren und Seniorinnen der Gemeinde angesprochen werden. Für jede Altersgruppe sollte es Angebote geben.

Das Ergebnis ist ein multifunktionales, inklusives und nachhaltiges Gebäude, das die örtliche Bibliothek, die Jugendhilfe/-pflege, eine Kita-Gruppe, die Mensa für die Oberschule, ein Restaurant/Café, eine Fahrradwerkstatt, Veranstaltungs- und Konferenzräume und ein kleines Kino beherbergt. Die Räumlichkeiten sind unter dem Aspekt des nachhaltigen Bauens geplant und gebaut worden. Teil des Konzepts ist, dass es einen natürlichen Zulauf an Besucherinnen und Besuchern im 4G-Park gibt. So ist beispielsweise die angrenzende Schule intensiv eingebunden. Schulklassen können in fußläufiger Nähe zur Schule Lehrfilme ansehen oder eine Schulkino-woche durchführen. Zudem können die Schülerinnen und Schüler als Teil des Restaurant- und Café-Betriebs ihr Mittagessen in der Mensa einnehmen. Des Weiteren



können die Schülerinnen und Schüler die Bücherei des 4G-Parks für Recherchen etc. nutzen. Durch die integrierte Kita sind auch Kleinkinder und deren Eltern täglich vor Ort und können die weiteren Angebote nutzen. Die übrigen Räumlichkeiten stehen der Dorfgemeinschaft für Veranstaltungen wie Bälle zur Verfügung. Vor dem 4G-Park gibt es zudem eine große Freifläche, die für größere Dorffeste genutzt wird. Teil des 4G-Projekts ist auch ein angrenzendes Neubaugebiet mit 49 Grundstücken und einem Acht-Parteien-Haus für betreutes Wohnen. Durch den 4G-Park kam es zu einem größeren lokalen Angebot, das nach geringfügigen Anlaufschwierigkeiten gut bei der Bevölkerung angenommen wird und nun zentraler Anlaufpunkt einer aktiven Dorfgemeinschaft geworden ist.

Die Kosten für den landesweit als Leuchtturmprojekt gesehenen 4G-Park betragen sechs Millionen Euro. Zwei Millionen Euro kamen aus einem Regionalprogramm der Europäischen Union, eine Million vom Landkreis Celle und auch die Samtgemeinde und die diakonische Stiftung Linnerhaus beteiligten sich. Die Gemeinde selbst hatte so noch zwei Millionen Euro zu stemmen.¹³



DIGITALE AUSTAUSCH- PLATTFORMEN FÜR DEN LÄNDLICHEN RAUM

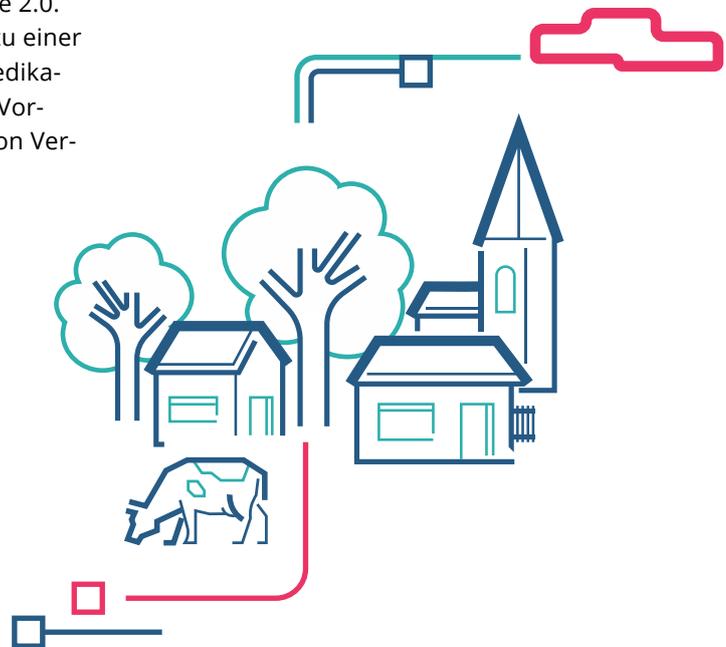
Die digitalen Möglichkeiten bieten auch den Menschen in abgelegenen Räumen neue Möglichkeiten des Austauschs und der Koordination.¹⁴ Denn neue Technologien können nicht nur global, sondern auch regional verwendet werden. So können etwa digitale Austauschplattformen auch Bürgerinnen und Bürger im ländlichen Raum schneller und einfacher miteinander vernetzen. Gruppen mit spezifischen Interessen können sich verbinden, aber auch Produkte wie Kleidungsstücke und nicht benötigte Lebensmittel getauscht werden.¹⁵

Digitale Austauschplattformen lassen sich individuell anpassen und können so den Bedürfnissen und Wünschen der Bürgerinnen und Bürger gerecht werden. Zudem besteht die Möglichkeit, dass sich verschiedene Regionen, Nachbargemeinden und Landkreise miteinander vernetzen, um von den Erfahrungswerten anderer Regionen zu profitieren. Dies könnte langfristig die interkommunale Zusammenarbeit verbessern.¹⁶

Wichtig ist bei der stetig wachsenden Bedeutung digitaler Angebote, dass weniger technikaffine Generationen berücksichtigt werden und allen Beteiligten die notwendige technische Infrastruktur zur Verfügung steht. Ansonsten besteht die Gefahr, dass Teile der Gemeinschaft abgeschottet werden. Die digitalen Angebote müssen deshalb leicht zugänglich und einfach verständlich sein. Weniger technikaffine Menschen benötigen zudem Weiterbildungsmaßnahmen für einen selbstsicheren und bewussten Umgang mit den Angeboten.

Neben der Vernetzung können solche Plattformen auch von Kommunalverwaltungen zur Vereinfachung und Entlastung des Verwaltungsapparats genutzt werden. So können etwa bestimmte Prozesse in solche Anwendungen verlagert werden, wie etwa die Ummeldung des Wohnorts, aber auch die Beantragung eines Wahlscheins oder der Briefwahl.¹⁷ Auch Termine können über solche Apps vergeben werden.

Des Weiteren kann ein Teil der öffentlichen Grundversorgung über derartige Plattformen organisiert werden. Ein Beispiel hierfür sind Projekte wie die Apotheke 2.0. Dieser Zusammenschluss regionaler Apotheken zu einer Online-Apotheke könnte die Koordination von Medikamentenlieferungen ebenso übernehmen wie die Vorbestellung von Medikamenten und die Prüfung von Verfügbarkeiten.¹⁸



EMSLAND-DORFAPP

Der Landkreis Emsland liegt im Westen Niedersachsens und gehört nach der Fläche zu den größten Landkreisen Deutschlands. 2013 kam daher die Idee einer Plattform auf, die ein umfassendes Angebot für die Bürgerinnen und Bürger im Emsland bereitstellen sollte. So sollten vor allem Verwaltungsangelegenheiten unterstützt, aber auch wichtige Informationen weitergeleitet werden können. Daher wurde das Projekt Emsland-Dorfapp ins Leben gerufen.

Die Anwendung bietet heute eine Vielzahl von Funktionen an. Nach Angabe einer Anschrift können Einwohnerinnen und Einwohner etwa über personalisierte Push-Benachrichtigungen an die anstehende Müllabfuhr erinnert werden. Auch kann über die App unkompliziert Sperrmüll aufgegeben werden, was auch für die Verwaltung eine Erleichterung darstellt. Außerdem verfügt die App über einen Veranstaltungskalender und einen Ticker für wichtige Pressemitteilungen aus dem Kreis- haus. Somit können die Einwohner und Einwohnerinnen unkompliziert und direkt über die Geschehnisse im Landkreis informiert werden und sich niedrigschwellig selbst informieren.



Des Weiteren werden auch Unwetterwarnungen über diese App an die Nutzerinnen und Nutzer weitergeben, was in der Vergangenheit wiederholt genutzt wurde. Zuletzt kam die Funktion im Sommer 2021 zum Einsatz, als eine starke Regenperiode auch in Norddeutschland die Kommunen traf. Die App bot hier etwa eine Übersicht über witterungsbedingten Unterrichtsausfall.

Eine weitere Option in der Emsland-Dorfapp ist der Tourenplaner. Er dient als mobile Unterstützung vor Ort und ist ein guter Wegbegleiter vor allem für Radfahrerinnen und Radfahrer. Durch visuelle Unterstützung in Form von Bildern können sich die Einheimischen, aber auch Touristen und Touristinnen einen (ersten) Eindruck von der Umgebung machen. Durch interaktive Symbole werden zudem Sehenswürdigkeiten auf der Route angezeigt, die während einer Tour besichtigt werden können. Mit der Rubrik „Wegezustand melden“ ist es den Nutzerinnen und Nutzern auch möglich, Probleme auf Routen zu melden.¹⁹

- 1 Siehe Thünen-Institut für Ländliche Räume (Hrsg.): Landatlas, Braunschweig, 2021, www.landatlas.de (letzter Abruf: 18.10.2021).
- 2 Mose, Ingo: Ländliche Räume, in: ARL – Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.): Handwörterbuch der Stadt- und Raumentwicklung, Hannover, 2018, S. 1323–1334, <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/225784/1/HWB-SRE-1323-1334.pdf> (letzter Abruf: 19.11.2021).
- 3 Vgl. Berliner Institut für Bevölkerung und Entwicklung (Hrsg.): Lebensverhältnis in Stadt und Land, Berlin, 2021, <https://www.berlin-institut.org/themen/national/lebensverhaeltnisse-in-stadt-und-land> (letzter Abruf: 18.10.2021).
- 4 Rack, Jochen: Die Zukunft des Dorfes, in: Die Politische Meinung, o. J.
- 5 Vgl. Berliner Institut für Bevölkerung und Entwicklung (Hrsg.): Digital aufs Land, Berlin, 2021, https://www.berlin-institut.org/fileadmin/Redaktion/Publikationen/153_Digital_aufs_Land/Digital_aufs_Land_Online.pdf (letzter Abruf: 18.10.2021).
- 6 Mose, Ingo: Ländliche Räume, in: ARL – Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.): Handwörterbuch der Stadt- und Raumentwicklung, Hannover, 2018, S. 1323–1334, <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/225784/1/HWB-SRE-1323-1334.pdf> (letzter Abruf: 19.11.2021).
- 7 Vgl. Bertelsmann Stiftung: Coworking im ländlichen Raum – Menschen, Modelle, Trends, 2020, https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/user_upload/Coworking_im_laendlichen_Raum.pdf (letzter Abruf: 28.09.2021).
- 8 Vgl. BmWi: Sharing Economy im Wirtschaftsraum Deutschland, 2018, https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Studien/sharing-economy-im-wirtschaftsraum-deutschland.pdf?__blob=publicationFile&v=3 (letzter Abruf: 18.10.2021).
- 9 Siehe BmAS: Verbreitung und Auswirkungen von mobiler Arbeit und Homeoffice, Oktober 2020, https://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/Publikationen/Forschungsberichte/fb-549-pdf-verbreitung-auswirkung-mobiles-arbeiten.pdf?__blob=publicationFile&v=1 (letzter Abruf: 18.10.2021).
- 10 Vgl. Kaufmann, Matthias: So geht es Städtern auf dem Land, o. J., <https://www.spiegel.de/karriere/co-working-auf-dem-land-koennen-schicke-gemeinschaftsbueros-die-provinz-retten-a-ff7a3e7f-c7eb-4529-b3f1-1adecf547b33> (letzter Abruf: 28.09.2021).
- 11 Vgl. Randstad Stiftung: Gemeinsam arbeiten: Neue Räume für die urbane Co-Kultur, 2016, https://www.randstad-stiftung.de/images/uploads/Publikationen/Gemeinsam_Arbeiten_Download.pdf (letzter Abruf: 18.10.2021).
- 12 Coastworking Space: <https://coastworking.space/> (letzter Abruf: 11.10.2021).
- 13 4G-Park Wathlingen: <https://www.4gpark.de/> (letzter Abruf: 20.10.2021).
- 14 Vgl. Trapp, Eliza: Landleben und Digitalisierung heute, 2020, <https://www.bpb.de/lernen/digitale-bildung/werkstatt/319014/landleben-und-digitalisierung-heute> (letzter Abruf: 28.10.2021).
- 15 Siehe Frauenhofer IESE: Der Digitale Schaukasten, o. J., <https://www.digitale-doerfer.de/unsere-loesungen/digitaler-schaukasten/?portfolioCats=68%2C70%2C69%2C97> (letzter Abruf: 28.10.2021).
- 16 Vgl. Bayerisches Staatsministerium: Bereiche und Beispiele der kommunalen Zusammenarbeit, o. J., <https://www.stmi.bayern.de/kub/komzusammenarbeit/bereicheundbeispiele/index.php> (letzter Abruf: 28.10.2021).
- 17 Vgl. Institut für den öffentlichen Sektor e. V.: Kommunen der Zukunft – Zukunft der Kommunen, 2016, https://publicgovernance.de/media/Studie_Zukunft_Kommunen.pdf (letzter Abruf: 28.10.2021).
- 18 Siehe BMEL: Apotheke 2.0: Digitale Angebote und Beratung verbinden, o. J., <https://www.bmel.de/DE/themen/laendliche-regionen/digitales/land-digital/land-digital-apotheke-2-0.html> (letzter Abruf: 28.10.2021); vgl. van Husen, Georg: Die Digitalisierung bietet Lösungen für unseren Ärztemangel, 2018, <https://www.welt.de/wirtschaft/bilanz/article175180949/E-Health-Die-Digitalisierung-bietet-Loesungen-fuer-unseren-Aerztmangel.html> (letzter Abruf: 20.10.2021).
- 19 Siehe Landkreis Emsland: Emsland App der perfekte Begleiter für unterwegs!, o. J., <https://www.emsland.com/urlaub/natur-aktiv/rausfahren/emsland-app/> (letzter Abruf: 31.10.2021).



URBANES LEBEN

Tobias Wangermann

Während Ballungsräume wachsende Anforderungen an die bestehenden Infrastrukturen, Wohnungsmangel oder die Integration unterschiedlicher Interessengruppen bewältigen müssen, droht einigen Klein- und Mittelstädten der Verlust einer vitalen Stadtgesellschaft. Bereits heute sind Städte für ca. 80 Prozent des weltweiten Energieverbrauchs und über 70 Prozent der CO₂-Emissionen verantwortlich. Aus der Perspektive der Nachhaltigkeit – also sowohl soziale und wirtschaftliche als auch ökologische Aspekte in den Blick genommen – kann es zu Zielkonflikten kommen. Es bedarf für Infrastrukturen wie Verkehr, Energieversorgung oder Städtebau, aber auch für die planenden, verwaltenden und entscheidenden Institutionen und für die Prozesse und Konzepte des Zusammenlebens Innovationen, die eine größere Nachhaltigkeit urbanen Lebens ermöglichen.

In vielen Ballungsräumen kann der Bedarf an **Wohnraum** nicht gedeckt werden. Teilweise stark steigende Miet- und Kaufpreise führen zu sozialer Verdrängung. Immobilien sind auch in Deutschland zum Gegenstand internationaler Spekulations- und Anlageinteressen geworden. Steigende Bau- und Grundstückskosten erschweren die Schaffung bezahlbarer Wohnungen. Wechselnde Bedarfe verlangen zugleich mehr Flexibilität bei Wohnungsgröße, Raumgliederung oder Nutzungskonzepten wie auch bei der Stadtplanung. Tendenzen zur baulichen Verdichtung von Stadtzentren wie auch zum Flächenwachstum in den Randbereichen urbaner Ballungsräume verändern die Anforderungen an bestehende **Infrastrukturen**. Können diese nicht flexibel auf die Bedarfslage beispielsweise in Verkehr, Versorgung, Verwaltung oder Bildung reagieren, lassen sich die Mehrwerte von Städten als räumlich verdichtete Netzwerkknoten nicht mehr einlösen. Bei einer

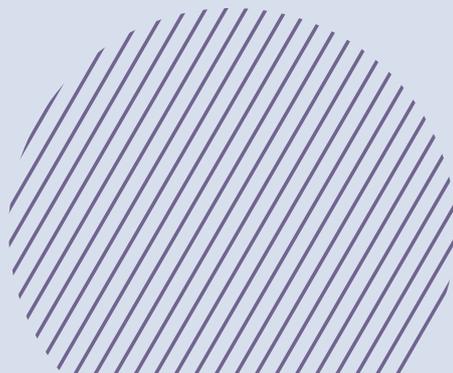
in der Folge sinkenden Effizienz steigt der Verbrauch an Rohstoffen und Ressourcen – Effekte, die das Gegenteil von Nachhaltigkeit bedeuten. Lange und bürokratische Verfahrenswege erschweren ein schnelles Reagieren. Die daraus resultierenden Verzögerungen verlängern unnötig Zeitfenster, die für das demokratische Aushandeln der Zielkonflikte zwischen den beteiligten Akteuren und Akteurinnen notwendig sind. Solche Aushandlungsprozesse verlieren wiederum an Attraktivität, wenn Entschlüsse langsam umgesetzt werden.

Ökologische Aspekte einzelner Gebäude wie auch der Stadt als Ganzes erlangen sowohl aus lokaler als auch globaler Perspektive eine hohe Dringlichkeit. Energieverbrauch und Schadstoffemissionen sind in Städten ebenso in den Blick zu nehmen wie der Städtebau (Grünflächen, versiegelte Böden, Wärmeabstrahlung) oder die Abfallwirtschaft. Hierfür gibt es zwei zentrale Hebel: Zum einen muss der Verbrauch von Wärme durch Gebäude gesenkt werden. Andererseits muss der Anteil nicht fossiler Lösungen ansteigen, wobei auch Kreisläufe in den Blick zu nehmen sind. Beispiele für eine gelungene Kreislaufwirtschaft existieren noch zu wenig und die Auflagen zur Reduzierung der Schadstoffemission beschränken sich oft auf punktuelle Restriktionen und folgen nur selten einem ganzheitlichen Konzept, das ermöglichende Potenziale einschließt. Bei den Erwägungen zu den wirtschaftlichen Aufwendungen für ökologische Ziele wird nur selten eine auf den Lebenszyklus bezogene Betrachtung unternommen.

Aus der Perspektive der Nachhaltigkeit sind für urbane Räume aber auch **soziale Aspekte** zu berücksichtigen. Eine Stadt ist nicht allein ein Funktionsgeflecht aus Infrastrukturen, sondern bildet den unmittelbaren Lebensraum für ihre Bewohnerinnen und Bewohner. Die Lebensqualität in Städten hängt nicht allein von Berufs- und Bildungschancen, kulturellen Angeboten oder ökologischen Bedingungen ab. Fragen der Sicherheit, der sozialen Gerechtigkeit und der Teilhabe bestimmen ebenso den Zusammenhalt einer Stadtgesellschaft. In diesem Kontext sind sozial nachhaltige Strukturen und Prozesse solche, die widerstandsfähig, transparent, vertrauenswürdig und bedarfsgerecht die Interessen der Stadtgesellschaft organisieren. Das beginnt bei der Planung und mündet in einer Entwicklung der Stadt, der sich Bürgerinnen und Bürger, Verwaltung und Wirtschaft gleichermaßen verpflichtet fühlen. Qualität und Legitimität von Entscheidungen, die die Bürgerinnen und Bürger betreffen, begründen sich daher auch darin, wie die Interessen der verschiedenen städtischen Akteure und Akteurinnen moderiert werden können. Bei einer wachsenden Differenzierung der Interessen und einem ebenso wachsenden Anspruch auf Sichtbarkeit stehen besonders Kommunalpolitik und Verwaltung unter einem hohen Modernisierungsdruck.

INNOVATIVE LÖSUNGEN FÜR DIE NACHHALTIGE STADT

Die innovativsten Impulse gehen zurzeit von **Smart-City-Konzepten** aus. Sie nutzen die Digitalisierung zur bedarfsgerechten Steuerung der verschiedensten Prozesse, zur Optimierung von Energie- und Rohstoffverbrauch bzw. zur Senkung von Schadstoffemissionen sowie zur Vernetzung von Stadtgesellschaft und Verwaltung. Die Anwendungsszenarien reichen von sensorgestützten Echtzeitregelungen für die energetischen Prozesse im einzelnen Haus über datengetriebene Ansätze bei der Planung und dem Betrieb ganzer städtischer Infrastrukturen bis hin zu Onlineplattformen, die Teilhabe und Vernetzung der Bürgerinnen und Bürger organisieren sollen (→ Dorf und Land, Emsland-Dorfapp). Die anfangs große Euphorie mit Bezug auf die Lösungspotenziale der Smart-City-Konzepte ist längst einem Realismus gewichen, der deutlich präziser sowohl die notwendigen technischen Voraussetzungen erfasst als auch die Grenzen einer technologischen Perspektive auf das Ökosystem Stadt anerkennt. Auch setzt ein Lernen aus bestehenden Beispielen wie Songdo City in Südkorea ein. Das darin kein Verlust zu sehen ist, sondern ein Gewinn für die Umsetzungschancen solcher Projekte, zeigen inzwischen viele gelungene Beispiele.





Damit diese Konzepte in den verschiedenen Zielsetzungen nachhaltig wirken, bedarf es neben politischen Entscheidungsprozessen auch **Investitionen in die digitale Vernetzung sowie Konzepten und Standards zur Datennutzung**. Das fängt bei der Sensorik im Gebäude an, betrifft Infrastrukturen wie Straßen oder Energieversorgung und endet bei Maßnahmen zur Datensicherheit. Nur dann sind Mehrwerte wie die Verringerung von Ressourcenverschwendung und unnötigen Schadstoffemissionen oder eine bedarfsgerechtere Funktionalität zu heben, die diese „smarten“ Lösungen versprechen. Deutlicher als bisher sollten auch die wirtschaftlichen Vorteile kommuniziert werden. Und nur dann kann auch der nachvollziehbare Sorge begegnet werden, dass die Freiheitsrechte der Bürgerinnen und Bürger durch Konzepte bedroht werden.

Online-Beteiligungsprozesse ermöglichen eine orts- und zeitunabhängige Teilhabe. Ihr Mehrwert verbraucht sich aber, wenn sie nicht in die bestehenden Prozesse eingebunden werden, für die Betroffenen gut organisiert sind und transparent evaluiert werden. Gelingt das, zeigen Beispiele, dass sich sogar verschiedene Nachhaltigkeitsziele zu Ökologie, Mobilität und Gesellschaft verbinden lassen.

Ebenso sind **Innovationen beim Hausbau, der Gebäudewirtschaft, der Mobilität und dem Städtebau** gefragt, die den ökologischen Fußabdruck senken, das Mikroklima verbessern und veränderte Bedarfe besser abdecken. Die politischen Ansätze und Instrumente, diesen aktuellen Herausforderungen gerecht zu werden, sind vielfältig. Sie reichen von Fördermaßnahmen, kommunalen Vorkaufsrechten bis zu ökologischen Regulierungsvorgaben. Jenseits der politischen Maßnahmen können aber auch innovative Technologien eine höhere Nachhaltigkeit im Bauen und Wohnen unterstützen. Neue Baustoffe oder Verfahren, die Ziele der Nachhaltigkeit besser erfüllen als vorhandene, können aber erst als Innovationen wirken, wenn sie eine allgemeine Zulassung haben und in eine breite Anwendung kommen. Natürlich werden sie dann auch wirtschaftlich attraktiver. Hier sind auch **neue Partnerschaften** erforderlich, die Politik, Verwaltung, Bauwirtschaft und Forschung mit der Stadtgesellschaft zusammenbringen.



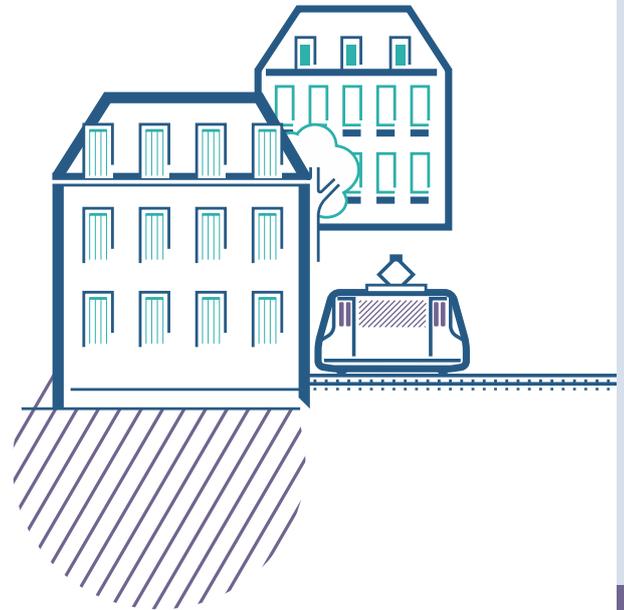
NACHHALTIGER BAUEN: INNOVATIVE TECHNOLOGIEN UND BAUSTOFFE

Soziale Verdrängungseffekte und steigende Kosten beim Bauen erschweren die Situation und erhöhen damit den politischen Handlungsbedarf. Denn längst wird infrage gestellt, ob der Markt alleine diese Problemlage lösen kann, und bedacht, welche Verantwortung der Politik hier zukommt. Zugleich besteht die Notwendigkeit, ökologische Zielvorgaben für einzelne Gebäude wie auch für urbane Räume als Ganzes engagiert zu verfolgen. Das gilt für den Neubau wie auch für Bestandsbauten.

Jenseits der politischen Maßnahmen können **innovative Technologien**, die ökologische und wirtschaftliche Vorteile vereinen, eine größere Nachhaltigkeit unterstützen. Als Ansatzpunkte bieten sich dabei die eingesetzten Baumaterialien, die Logistik des Bauens oder die Konstruktion des Gebäudes an. Innovative Modelle nutzen die Wiederverwendung von Baumaterial, erschließen Daten für ein effektiveres Prozessmanagement wie auch für eine effiziente Verbrauchssteuerung der Gebäude oder adaptieren Herstellungstechniken anderer Branchen auf dem Bau. Potenziale liegen auch bei innovativen Baustoffen mit Blick auf das Energiemanagement, Recycling oder den ökologischen Fußabdruck der eingesetzten Rohstoffe. Dabei gilt es, die Gesamtbilanz bezogen auf den Lebenszyklus als Bezugsgröße zu verstehen.

Das Wiederverwenden von Baumaterialien muss nicht erst mit dem Recycling beim Abriss der Gebäude einsetzen. Der Ansatz der **Kreislaufwirtschaft** kann auch schon zuvor, etwa bei Sanierung oder Modernisierung, beginnen. So sieht beispielsweise das Konzept *cradle to cradle* (c2c)¹ vor, ganze Gebäudeteile wie die Fassade oder die Fenster nicht als Verbrauchsteile zu verstehen, sondern sie als Gebrauchsteile erneut in eine Nutzung zu überführen. Um dieses Konzept umzusetzen, muss dieser Ansatz schon bei der Bauplanung bedacht und betriebswirtschaftlich tragfähige Geschäftsmodelle gefunden werden.

Das Zusammenführen der Daten aller am Bau beteiligten Akteure und Akteurinnen auf einer **digitalen Plattform** kann die Synchronisation der Informationsstände ermöglichen, Planungsfehler transparent machen und Informationsrückstände oder Konflikte zwischen den Akteuren und Akteurinnen (z. B. Verwaltung, Gewerke) vermeiden. Der unter der Bezeichnung *Building Information Modeling* (BIM)² erprobte Ansatz verspricht eine Verkürzung der Bauzeit, eine Vermeidung von Baufehlern oder den effektiveren Einsatz von Energie und Material. Stehen diese Daten auch während des Lebenszyklus eines Hauses zur Verfügung und werden fortwährend gepflegt, kann das *Facility Management* effektiver agieren, denn Wartung und Reparatur sind oft nachhaltiger als Neuinstallation oder Abriss. Ebenso zahlen die als **Smart Building**³ bekannten Ansätze mit einer Orientierung auf intelligente Gebäude durch sensorbasierte Echtzeitdaten nicht nur auf eine höhere betriebswirtschaftliche Effizienz ein, sondern bieten damit auch ökologische Mehrwerte im Sinne der Nachhaltigkeit. Zweifellos sind bei beiden Ansätzen Investitionen in eine funktionierende digitale Infrastruktur bei allen Beteiligten genauso eine Voraussetzung wie die Standardisierung von Datenformaten



und Schnittstellen sowie eine Priorisierung der Daten- und IT-Sicherheit, um diese Mehrwerte mittel- und langfristig zu generieren. Ob Neuerungen wie der Einsatz von Robotik oder 3-D-Druck im Bau auch eine höhere Nachhaltigkeit einlösen, wird sich erst zukünftig bei einem breiten Einsatz der Technologie zeigen. Das Gleiche gilt für innovative Baustoffe. Dem aktuell diskutierten und erprobten Einsatz von Holz auch im mehrgeschossigen Hausbau als CO₂-neutraler und nachwachsender Rohstoff werden jedenfalls Potenziale im Sinne der Nachhaltigkeit zugeschrieben. Ebenso verhält es sich beispielsweise bei Infraleichtbeton. Auch hier gilt, dass diese Potenziale nur realistisch sind, wenn sie einer ganzheitlichen Betrachtung von der Bereitstellung der Rohstoffe bis zum Lebenszyklus standhalten.

BAUEN MIT INFRALEICHTBETON

Alex Hückler, Technische Universität Berlin

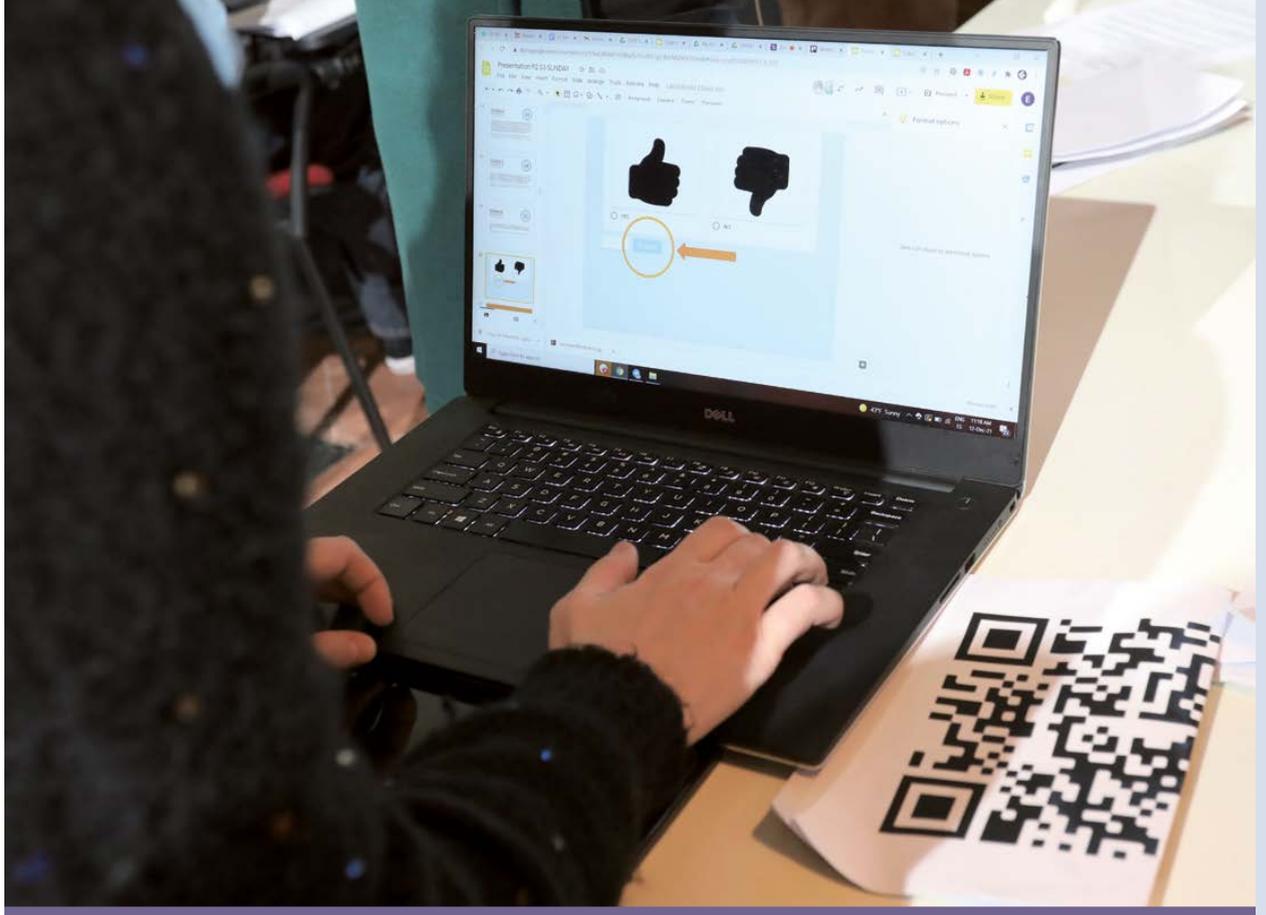
Im Bauwesen findet der Aspekt der Nachhaltigkeit zunehmende Berücksichtigung. Der Energieverbrauch eines Gebäudes über den Lebenszyklus beinhaltet die Anteile aus Bau, Instandhaltung, Heizung und Kühlung, Beleuchtung, elektrischer Ausstattung sowie Rückbau. Dem hohen Anteil des Energieverbrauchs durch Heizen und Kühlen sollen die eingeführte Energieeinsparverordnung (EnEV) bzw. das neue Gebäudeenergiegesetz (GEG) entgegenwirken. Als Reaktion darauf hat die Wärmedämmung nun nicht nur bei einem Neubau bei der Planung eine zunehmende Bedeutung, sondern auch bei der nachträglichen energetischen Sanierung. Bei einer Gebäudehülle müssen die energetischen Anforderungen erfüllt und ein geringer Energieverbrauch während der Nutzung sichergestellt werden. Darüber hinaus sollte der Baustoff aber auch während des gesamten Lebenszyklus kaum Kosten und CO₂, wie z. B. aus Wartung, Reparatur und Sanierung, produzieren und nach Ablauf der Lebenszeit auch umweltgerecht recycelbar sein.

Infraleichtbeton (ILC) ist eine vielversprechende Alternative, um den aktuellen Nachhaltigkeitsanforderungen gerecht zu werden. Seit 15 Jahren wird am Fachgebiet „Entwerfen und Konstruieren – Massivbau“ bei den Bauingenieuren der TU Berlin auf diesem Gebiet geforscht. Infraleichtbeton ist eine tragende Wärmedämmung, die einfaches und zudem baukulturell wertvolles Bauen wieder ermöglicht. Wichtigster Ansatzpunkt ist, dass eine Wärmedämmung umweltfreundlich, dauerhaft und wiederverwendbar sein muss, solange mit nicht erneuerbaren Energien geheizt und gekühlt wird. Ein spezifisches Gewicht von unter 800 kg/m³ führt zu günstigen bauphysikalischen Eigenschaften, die eine monolithische Gebäudehülle aus einem tragenden und gleichzeitig wärmedämmenden Material ermöglichen. Infraleichtbeton ist wartungsarm, verwittert nicht und ist somit dauerhaft. Ein weiterer Vorteil des Materials liegt darin, dass in der Gebäudehülle auftretende Versprünge, Loggien, Balkone und Flachdächer in unterschiedlichen Ebenen thermisch vom Kern nicht mehr entkoppelt werden

müssen. Demnach werden sonst übliche Elemente zur thermischen Trennung überflüssig und dies vereinfacht Planung und Ausführung enorm.

Das erste Gebäude aus Infraleichtbeton hat sich seit der Fertigstellung 2007 bewährt. Die diffusionsoffene Oberfläche der ILC-Wände dieses Berliner Einfamilienhauses führt zu einem angenehmen Raumklima und muss von außen lediglich durch eine Hydrophobierung geschützt werden. Seine recht poröse Struktur führt zu einer schnellen Carbonatisierung, sodass ein signifikanter Anteil des bei der Zementherstellung durch Entsäuerung freigesetzten CO₂ über die Nutzungsdauer wiederaufgenommen wird. Die Bewehrung muss deshalb zwar vor Korrosion – beispielsweise durch eine Verzinkung – geschützt werden, jedoch wirkt sich die CO₂-Aufnahme des Infraleichtbetons spürbar positiv auf die Ökobilanz aus. Beim Bau der eingeschossigen Kinder- und Jugendfreizeiteinrichtung „Betonoase“ in Berlin 2018 wurden erstmals Biegebauteile wie Fensterstürze und Vordächer aus ILC eingesetzt, was aus bautechnischer Sicht ein bedeutender Fortschritt war. Weitere realisierte Beispiele von ILC-Bauvorhaben findet man in Süddeutschland. In einem aktuellen Projekt in Berlin, das noch in der Planung ist, wird ILC bei Außenwänden eines Supermarkts eingesetzt.

Insgesamt wird das Bauen durch den Einsatz von Infraleichtbeton wieder einfach. Viele derzeit nötige komplexe und fehleranfällige konstruktive Detaillösungen, wie z. B. für den Anschluss von Fenstern und Fassaden sowie die thermischen Trennungen zwischen Außen- und Innenbauteilen, können entfallen. Infraleichtbeton führt zu großer gestalterischer Freiheit und erlaubt es, Beton wieder werkstoffgerecht einzusetzen. Verschiedene Beispiele aus der Praxis zeigen das weitreichende Anwendungspotenzial und erlauben einen vielversprechenden Ausblick für das Bauwesen.



ONLINE-BETEILIGUNG ALS QUALITÄTS- UND LEGITIMITÄTSFAKTOR IN DER STADTENTWICKLUNG

Johannes Wiggen und Tobias Wangermann

Die Vernetzung von Stadtgesellschaft und Stadtentwicklung hat das Potenzial, Strukturen und Prozesse zu schaffen, die bedarfsgerecht, widerstandsfähig, legitimiert und nutzerzentriert organisiert sind. Nutzt man dieses Potenzial, wirken sie sich nachhaltig auf das urbane Leben aus.

Das Internet bietet Stadtverwaltungen und Kommunalpolitik die Möglichkeit, Bürgerinnen und Bürger umfassend über stadtentwicklungspolitische Vorhaben zu informieren und sie einzubinden. Als Ergänzung zu Bürgersprechstunden und -gesprächen sowie Workshops lassen sich Online-Angebote und digitale Beteiligungsinstrumente⁴ von der Verwaltung einsetzen: Über Websites und soziale Medien können Bürgerinnen und Bürgern umfassend informiert werden. Online-Portale und Umfrage- sowie Kooperationsplattformen ermöglichen Eingaben, Beschwerden, Konsultationen, die Beteiligung an und sogar Abstimmung über Projekte. Der Mitwirkungsgrad in solchen *top-down* initiierten Verfahren zur Mobilisierung bürgerschaftlichen Engagements reicht von der Bereitstellung von Information über die Mitwirkung und Mitentscheidung bis zur Selbstverwaltung.

Die Einsatzmöglichkeiten digitaler Beteiligungsinstrumente sind vielfältig: Sie können bei der Formulierung von Stadtentwicklungskonzepten oder von Smart-City-Strategien eingesetzt werden. Konkret finden sie auch Anwendung in Fragen der Nutzung städtischer Räume oder der Verkehrsplanung. In diesem Kontext können sie eine unmittelbare Verbesserung der Lebensqualität der Stadtbevölkerung mit sich bringen – z. B. bei der Umgestaltung eines Quartiers⁵ oder bei Einzelmaßnahmen wie dem Abriss einer Hochstraße. Online-Beteiligungsplattformen können, wie „Decide Madrid“ (DM)⁶ in der spanischen Hauptstadt, auch zu einem festen Bestandteil des kommunalen Politikzyklus ausgebaut werden.

Der frühzeitige Einsatz intensiv beworbener und niedrigschwelliger digitaler Bürgerbeteiligung mit einem klar kommunizierten Zweck und Ziel⁷ kann das Wissen und die Präferenzen der Bevölkerung aufgreifen und so eine nachhaltige Stadtentwicklung, die den Bedürfnissen ihrer Bürgerinnen und Bürger gerecht wird, fördern. Außerdem können durch digitale Beteiligungsformen mehr Akzeptanz für Projekte und übergeordnet mehr Bewusstsein sowie Verständnis für urbane Politik hergestellt werden.⁸ Insgesamt versprechen Online-Beteiligungen im städtischen Kontext, die inhaltliche Qualität von Stadtentwicklung zu verbessern, ungenutzte Potenziale zu aktivieren, die Legitimation von Projekten zu fördern und durch Partizipation gesellschaftliche Bindungskräfte zu erhöhen.

Damit sich diese Potenziale einlösen lassen, sind die Einrichtung eines professionellen und reflektierten Settings sowie die spezifischen Rahmenbedingungen für die jeweiligen Prozesse von entscheidender Bedeutung. Nur so können überzogene Erwartungen, Partizipationsverzerrungen, Zeitverzögerungen oder ungenaue Zielvorgaben vermieden werden. Die Einbeziehung erfahrener Dienstleister und eine wissenschaftliche Begleitung können dabei hilfreiche Unterstützung einbringen.



DIGITALE BÜRGERBETEILIGUNG: DER BONNER RAD-DIALOG

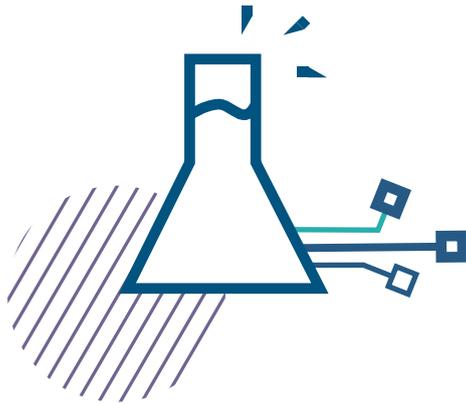
Um das Radfahren in Bonn attraktiver zu gestalten, konnten die Bürgerinnen und Bürger über die Online-Plattform „Bonner Rad-Dialog“⁹ dem Fahrradteam der Stadtverwaltung Hinweise geben und Ideen einbringen. Das Online-Verfahren wurde von der Stadtverwaltung in Kooperation mit dem Düsseldorfer Institut für Internet und Demokratie initiiert und auf einer Plattform der Berliner Agentur für crossmediale Bürgerbeteiligung „ZebraLog“ durchgeführt. In der Beteiligungsphase vom 13. September bis 18. Oktober 2017 gingen ca. 2.300 Vorschläge ein. Die Eingaben wurden online bewertet und in 1.800 Kommentaren diskutiert.¹⁰

Ziel des Verfahrens war es, mithilfe der Hinweise der Bonnerinnen und Bonner planerische Maßnahmen zu identifizieren, die in die künftige Radverkehrsplanung der Stadt einfließen sollen, um das Radfahren in Bonn attraktiver zu gestalten. Hierfür sollte laut Abschlussbericht explizit die Bevölkerung einbezogen werden: „Als regelmäßige Nutzerinnen und Nutzer der Verkehrsinfrastruktur in Bonn haben die Bürgerinnen und Bürger umfangreiche Expertise zur aktuellen Radverkehrssituation in ihrer Stadt.“¹¹ Auf der Online-Plattform konnten Verbesserungsvorschläge auf einer Karte eingegeben, zu Vorschlägen Stellung genommen sowie diese gegebenenfalls positiv gewertet werden. So war es möglich, räumliche Schwerpunkte oder Gefahrensituationen zu identifizieren, konkrete Hinweise der Radfahrerinnen und Radfahrer zu sammeln und die Relevanz der einzelnen Vorschläge zu erfassen. Die Vorschläge sind den Themen Fahrradparken, Beleuchtung, Ampel, Beschilderung, Hindernisse, Radwegqualität und Radwegverkehrsführung zugeordnet und mit Schlagworten versehen. Begleitet wurde das Online-Verfahren durch eine Auftaktveranstaltung, den Versand von Postkarten, die Publikation eines Flyers und eine E-Mail-Vermarktung.

Nach der Sichtung und Bewertung der aus dem Online-Beteiligungsverfahren gewonnenen Erkenntnisse erstellte die Verwaltung eine Stellungnahme für die zuständigen Ausschüsse des Stadtrats. Die darauf aufbauenden Ergebnisse der Beratungen des Bonner Stadtparlaments sollen in die Verkehrs- und Radwegeplanung, die anstehende Umgestaltung der Innenstadt und in die reguläre Instandhaltung einfließen. Erste Maßnahmen wie die Ausweisung von Fahrradstraßen, die Freigabe von Einbahnstraßen für den Fahrradverkehr, Radverkehrszählungen oder die Erarbeitung eines „Maßnahmenpaketes zur Stärkung des Radverkehrs in der City“¹² wurden bereits umgesetzt bzw. im April 2018 veröffentlicht. Die Ergebnisse einer planerischen Prüfung umzusetzender Maßnahmen lagen im Juni 2019 vor und richteten sich beispielsweise auf zu erwartende Verkehrsverlagerungen durch die Einrichtung von Sonderfahrstreifen, die vom Radverkehr mitgenutzt werden sollen.

Mit der Plattform „Dialogzentrale“¹³ stand ein modulares, verständliches und sofort einsatzfähiges Softwaretool zur Online-Beteiligung zur Verfügung, das ein funktional passendes Umfeld für die Anforderungen des Bonner Rad-Dialogs bereitstellen konnte.

Die Bürgerinnen und Bürger, die sich beteiligt haben, können nicht nur den Verlauf der Umsetzung überprüfen, sondern erfahren auch den notwendigen Zeithorizont von Planung, Prüfung und Umsetzung, der bei solchen Vorhaben anzusetzen ist. Damit gelang offensichtlich eine zielführende Verschränkung von Online-Bürgerbeteiligung und umsetzendem Verwaltungshandeln, die sich nachhaltig auf Qualität, Prozesse und Lebensgefühl in der Stadt auswirken kann.



STADTLABORE: EXPERIMENTIEREN, VERNETZEN UND LÖSUNGEN ERARBEITEN

Um passende Lösungen für die Bedarfe der Stadtgesellschaft zu erstellen, braucht es Räume, in denen alle betroffenen Akteure zusammenarbeiten können. Diese Lösungen sind dann nachhaltiger, wenn sie die Bedarfe präziser abdecken, über eine breitere Legitimation verfügen und damit eine bessere Akzeptanz aufweisen können. Sie können auch nachhaltiger wirken, wenn sie auf Erfahrungen zugreifen können, die sich für Steuerung und Nachjustierung leicht einbeziehen lassen. Sogenannte Stadtlabore oder *City Labs* können dafür die notwendige Infrastruktur bereitstellen. Sie bieten einen Raum, um die konkreten Bedarfe aufzunehmen, die Akteure und Akteurinnen zusammenzubringen, gemeinsam experimentelle Ansätze zu erproben und schließlich in umsetzbare Lösungen zu überführen. Dabei vernetzen sie Bürgerinnen und Bürger mit Verwaltung, Forschung und Wirtschaft. Sie haben das Potenzial, die Expertise aller in den Prozess einzubinden, und können untereinander die verschiedenen Perspektiven vermitteln. Die Stadtlabore sehen sich selbst auch als Experiment, innovative Formen der Zusammenarbeit auszuprobieren.



Am Anfang können konkrete Probleme oder Projekte in der Kommune stehen, die in ihrer Komplexität die Einbeziehung verschiedener Akteure und Akteurinnen erfordern, für Lösung und Umsetzung spezielle Expertise benötigen oder wegen Interessenkonflikten das Heranziehen neuer Partner und Partnerinnen oder alternativer Organisations- bzw. Prozesswege sinnvoll erscheinen lassen. So stehen die Revitalisierung der Innenstädte für das CityLAB Südwestfalen¹⁴ oder die Umsetzung eines Smart-City-Konzepts für das Stadtlabor Iserlohn¹⁵ als treibende Projekte für den Aufbau eines Stadtlabors. Hingegen hatte die Stadt Berlin mit der Technologiestiftung bereits einen Akteur, der mit seiner Ausrichtung an der Schnittstelle von Stadtgesellschaft und Innovation seit Jahren aktiv war und damit die Gründung des CityLAB¹⁶ als konsequente Organisationsform verstehen musste. Das organisatorische Setting der Stadtlabore kann im Hinblick auf die Konstruktion und das Portfolio durchaus unterschiedlich ausgestaltet sein. So kann die Trägerschaft der Stadtlabore von der Kommune selbst übernommen werden, an kommunale Einrichtungen übertragen oder an Partner weitergegeben werden.

Sie können als Organisationsform bestehen oder als konkreter Ort im Stadtraum verortet sein. Ihre Aufgabenstellungen können Priorisierungen vorsehen, die Vernetzung, Beratung und Schulung oder anlassbezogene Projekte in den Vordergrund rücken. Der Fokus der Projekte kann die gesamte Stadt betreffen oder sich auf einzelne Stadtquartiere richten. Die Stadtlabore können als permanente Erlebnisorte in der Stadt existieren oder projektbasiert arbeiten.

Unter dem Stichwort „Inklusive Stadtquartiere“ vernetzte das Pilotprojekt StadtLabore des Städtetags Baden-Württemberg¹⁷ sogar neun Städte aus Baden-Württemberg miteinander. Damit konnte nicht allein ein Wissens- und Erfahrungstransfer in der Quartiersentwicklung untereinander befördert werden, sondern konkrete Projektideen als Best Practice präsentiert, methodische Fragen diskutiert, Synergien gestiftet und Vorgehensweisen gemeinsam evaluiert werden. Im Ergebnis entstand auch eine Rückmeldung an die fördernden Landesbehörden, wie die Prozesse zu verstetigen sind und wo Maßnahmen oder Förderprogramme angepasst werden müssen. Die Stichpunkte im Fazit lassen sich zweifellos für den Ansatz eines Stadtlabors verallgemeinern: Laborsituation schaffen, themenbezogene Vernetzung, Agilität, Bottom-up-Strategien, Innovation, Public-Service-Motivation und Anpassungsgeschwindigkeit.

GIESS DEN KIEZ – DIGITAL, ÖKOLOGISCH WERTVOLL UND AUCH NOCH PARTIZIPATIV

Der Baumbestand hat auf das Mikroklima und die Lebensqualität in der Stadt einen wichtigen Einfluss. Der Zustand der über 750.000 städtischen Bäume in Berlin hängt gerade in innerstädtischen Straßenlagen jedoch stark von der Wässerung ab. Oberflächenversiegelung, kleine Baumscheiben sowie zunehmende Trockenheit und steigende Durchschnittstemperaturen erschweren die Feuchtigkeitsaufnahme der Bäume. Die Straßen- und Grünflächenämter sind kaum in der Lage, vollständig den betroffenen Bestand aktiv zu bewässern. Natürlich gießen auch viele Bürgerinnen und Bürger die Bäume in ihrer Straße freiwillig. Doch wie ließe sich eine bedarfsgerechte Wässerung steuern und ein weiteres Engagement der Bürgerinnen und Bürger motivieren?

In dem von der Technologiestiftung Berlin getragenen Stadtlabor CityLAB¹⁸ wurde dafür die digitale Applikation „Gieß den Kiez“¹⁹ entwickelt. Die über einen Webbrowser aufrufbare Applikation zeigt auf einer Karte von Berlin die Standorte aller erfassten städtischen Bäume sowie der öffentlichen Pumpen. In das Kartenwerk von Open Street Map wurden die als Open Data verfügbaren Daten des städtischen Baumkatasters, die Standortdaten öffentlicher Pumpen sowie die Niederschlagsdaten des Wetterdiensts eingepflegt. Damit ist jeder der 625.000 verzeichneten Bäume mit Standort, Baumart, Lebensalter und Niederschlagsmengen auf der Karte einsehbar. Die Berlinerinnen und Berliner können sich mit einem Konto registrieren, einen Baum adoptieren, ihre Gießungen protokollieren und sich mit anderen auf einem eigenen Slack-Kanal austauschen. Sogenannte Caretaker Label weisen zukünftig auch eine Betreuung der Bäume durch die Straßen- und Grünflächenämter aus.



Seit dem Start der Website 2020 haben bereits 2.085 Berlinerinnen und Berliner über 6.285 Bäume gegossen.²⁰ Die Initiative „Leipzig gießt“²¹ hat die auf dem Repositorium Github offengelegte Programmierung²² aus Berlin übernommen, für Leipzig angepasst und inzwischen zusätzlich eine Android-App entwickelt.

Damit das Engagement der Berlinerinnen und Berliner sich nicht allein auf den Baum direkt vor dem eigenen Haus richtet, sondern die wirklich bedürftigen Bäume erreicht, wäre die Vernetzung mit dem ebenfalls am CityLAB angebandenem Projekt „Quantified Trees – Intelligente Bewässerungsvorhersage für Stadtbäume“²³ wünschenswert. Unter Mitwirkung von Technologiestiftung Berlin, Birds on Mars GmbH, Straßen- und Grünflächenamt Mitte Berlin und gefördert vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit soll die Entwicklung eines durch künstliche Intelligenz (KI) gestützten Vorhersagesystems betrieben werden.

Das Projekt „Gieß den Kiez“ zeigt beispielhaft, welche Mehrwerte mithilfe offener Daten (Open Data) und dem Teilen von Programmiercode für Problemlösungen generiert werden können. Es zeigt auch, dass erst im Zusammenkommen von Akteuren und Akteurinnen mit unterschiedlichen Motivationen, unterschiedlicher Expertise und unterschiedlichen Erfahrungen innovative Lösungen entstehen können. Und es zeigt auch, dass es einen Raum wie das CityLAB braucht, der dieses Zusammenkommen ermöglicht und organisiert.

- 1 Cradle to Cradle – Wiege zur Wiege e. V., <https://c2c.ngo/> (letzter Abruf: 01.11.2021).
- 2 BIM Deutschland – Zentrum für Digitalisierung im Bauwesen, <https://bimdeutschland.de/> (abgerufen am 01.11.2021) oder auch BuildingSmart – Das Kompetenznetzwerk für BIM und die Digitalisierung der Bau- und Immobilienwirtschaft, <https://www.buildingsmart.de/> (letzter Abruf: 01.11.2021).
- 3 Siehe die Erläuterungen und Beispiele der Technologiestiftung Berlin, <https://www.technologiestiftung-berlin.de/de/smart-building/> (letzter Abruf: 01.11.2021).
- 4 Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) (Hrsg.): Web-basierte Medien in der Stadtentwicklung – Bürgerbeteiligung und Bürgerengagement in der digitalen Gesellschaft. BBSR-Online-Publikation 28/2017, Bonn, April 2018, https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/bbsr-online/2017/bbsr-online-28-2017-dl.pdf;jsessionid=5C39042C8CAA8543D93863BD818C4C45.live11311?__blob=publicationFile&v=1 (letzter Abruf: 27.10.2021).
- 5 Zum Beispiel Molkenmarkt-Berlin: <https://molkenmarkt.berlin.de/> (letzter Abruf: 27.10.2021).
- 6 Siehe Decide_Madrid, 2021, <https://decide.madrid.es/> (letzter Abruf: 01.11.2021).
- 7 Zu den Erfolgsfaktoren von Online-Beteiligungen siehe: Tiina Randma-Liiv, Kadi Maria Vooglaid – Success factors for organizing and administering e-participation. Tropic Policy Brief, Dezember 2019, <https://tropico-project.eu/download/d5-3-policy-brief-on-success-factors-for-organizing-and-administering-e-participation/?wpdmdl=1223&refresh=60e58615214d01625654805> (letzter Abruf: 27.10.2021).
- 8 Bernd W. Wirtz, Peter Daiser, Boris Binkowska: E-participation – A Strategic Framework. In: International Journal of Public Administration, 2018, Jg. 41, Nr. 1, S. 1–12; zuerst online publiziert am 08.11.2016, <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01900692.2016.1242620> (letzter Abruf: 01.11.2021).
- 9 Siehe Bonner Rad-Dialog, <https://www.raddialog.bonn.de/> (letzter Abruf: 01.11.2021).
- 10 Die Angaben beziehen sich auf den Abschlussbericht von Dr. Tobias Escher, Düsseldorfer Institut für Internet und Demokratie: Bonner Rad-Dialog. Abschlussbericht zur aktiven Beteiligungsphase vom 13. September bis 18. Oktober 2017. April 2018, https://diid.hhu.de/wp-content/uploads/2018/04/Bonner_Rad-Dialog_Abschlussbericht.pdf (letzter Abruf: 02.11.2021).
- 11 Ebd., S. 3.
- 12 Pressemitteilung vom 12.06.2019 zum Maßnahmenpaket zur Stärkung des Radverkehrs in der City, <https://www.bonn.de/pressemitteilungen/2019/juni/massnahmenpaket-zur-staerkung-des-radverkehrs-in-der-city.php> (letzter Abruf: 02.11.2021).
- 13 Siehe Zebralog, <https://www.zebralog.de/node/275.html> (letzter Abruf: 11.02.2022).
- 14 CityLAB Südwestfalen, <https://www.citylab-swf.de/> (letzter Abruf: 01.11.2021).
- 15 Stadtlabor Iserlohn, <https://www.iserlohn.de/iserlohn-digital/stadtlabor-iserlohn> (letzter Abruf: 01.11.2021).
- 16 CityLAB Berlin, <https://citylab-berlin.org/de/start/> (letzter Abruf: 01.11.2021).
- 17 Pilotprojekt des Städtebunds Baden-Württemberg, <https://www.inklusive-quartiere.de/willkommen> (letzter Abruf: 01.11.2021).
- 18 Das Stadtlabor CityLAB initiiert eigene Projekte, bietet Beratung und Weiterbildung durch Veranstaltungen oder Workshops und den Raum für Vernetzung und Zusammenarbeit besonders im Kontext von Smart-City-Konzepten, <https://citylab-berlin.org/de/start/> (letzter Abruf: 02.11.2021).
- 19 Siehe Gieß den Kiez, <https://giessdenkiez.de/> (letzter Abruf: 02.11.2021).
- 20 CityLAB Berlin: Die Gießsaison neigt sich dem Ende zu, Stand September 2021, <https://citylab-berlin.org/de/blog/die-giesssaison-neigt-sich-dem-ende-zu/> (letzter Abruf: 02.11.2021).
- 21 An der Initiative sind u. a. die Stadt Leipzig, die Stiftung Ecken Wecken, Code for Leipzig und der BUND beteiligt, <https://giessdeinviertel.codeforleipzig.de/> (letzter Abruf: 02.11.2021).
- 22 Siehe Gieß den Kiez.
- 23 Siehe QTrees, Projekt des CityLAB Berlin, <https://citylab-berlin.org/de/projects/qtrees/> (letzter Abruf: 02.11.2021).



UNTERNEHMEN UND FINANZEN

Sebastian Weise

Lange Zeit galt Nachhaltigkeit als Nische von Idealisten und Idealistinnen innerhalb der Unternehmens- und Finanzwelt. Mittlerweile ist das Thema jedoch von zentraler Bedeutung. Manch einem gilt Nachhaltigkeit gar als neuer Mainstream, gibt es doch kaum ein Unternehmen, dass diesem Thema keine Relevanz beimisst.¹ Dieses neue Bewusstsein in der Unternehmenswelt ist einerseits sicherlich der Anerkennung der Brisanz der Risiken durch Unternehmer und Unternehmerinnen selbst ebenso wie der Wahrnehmung gesellschaftlicher Verantwortung geschuldet.

EIN NEUES MARKTUMFELD – NEUE CHANCEN FÜR NACHHALTIGES WIRTSCHAFTEN

Andererseits hat sich auch ein neues Marktumfeld etabliert, in dem substanzielle Anreize für eine nachhaltige Transformation der Unternehmens- und Finanzwelt existieren, sodass Führungskräfte zunehmend von der Vereinbarkeit von Nachhaltigkeit und wirtschaftlichem Erfolg überzeugt sind.² Konkrete Merkmale dieses neuen Umfelds sind neben einer steigenden Nachfrage nach nachhaltigen Produkten und Dienstleistungen seitens der Konsumenten und Konsumentinnen³ sowie einer stärkeren Gewichtung der Nachhaltigkeitsperformance von Unternehmen durch Investoren und Investorinnen⁴ auch neue politische Rahmensetzungen sowie umfassende politische Fördermaßnahmen, wodurch Nachhaltigkeit ebenso im Business-to-Business-Bereich an Bedeutung gewinnt.⁵ Zusätzlich hierzu entwickeln sich Nachhaltigkeit und eine entsprechende Unternehmensführung bei beruflichen Entscheidungen von Fachkräften – insbesondere jungen, hoch qualifizierten – zu immer bedeutenderen Auswahlkriterien.

Für Unternehmen bietet ein stärkerer Fokus auf Nachhaltigkeit zum einen die Möglichkeit, die Energie- und Ressourceneffizienz zu steigern, neue Wachstumsimpulse zu setzen sowie Investitionen zu akquirieren. Zum anderen bietet mehr Nachhaltigkeit im heutigen gesellschaftlichen Klima die Gelegenheit, die Strahlkraft des Unternehmens sowie der eigenen Produkte zu erhöhen und sich selbst als fortschrittliches Unternehmen gegenüber Kunden und Kundinnen, aber auch Fachkräften zu positionieren. Investoren und Investorinnen wiederum ermöglichen nachhaltige Investitionen nicht nur zukunftsichere Anlagen in Anbetracht eines sich beschleunigenden Klimawandels und disruptiver Veränderungen tradierter Wirtschafts- und Industriesektoren. Vergleiche zeigen auch, dass nachhaltige Investments bereits in den letzten Jahren überdurchschnittliche Ergebnisse vorweisen können.⁶ Es existiert damit eigentlich eine Win-win-Situation, der sich heutige Unternehmer und Unternehmerinnen auch bewusst sind.

DIE LÜCKE ZWISCHEN ANSPRUCH UND WIRKLICHKEIT

Trotzdem zeigt ein kritischer Blick auf die Fakten, dass der Transformationsprozess in der Unternehmens- und Finanzwelt vielfach noch in den Kinderschuhen steckt. Dies ist darauf zurückzuführen, dass eine nachhaltige Transformation der Unternehmens- und Finanzwelt letztlich eine tiefgreifende Veränderung heutiger Strukturen und Praktiken in nahezu allen Bereichen verlangt, angefangen von Produktions- und Lieferketten (→ Energie und Ressourcen) über Geschäftsmodelle (z. B. Kreislaufwirtschaft) und Finanzierungsinstrumente bis hin

zu neuen Formen des Reportings und Controllings. Ein solcher Wandel bedarf nicht nur erheblicher Ressourcen, Kreativität sowie unternehmerischen Engagements und Risikobereitschaft. Soll der Wandel selbst nachhaltig gestaltet werden, braucht es neben adäquaten politischen Rahmenbedingungen, die Transformationswege verkürzen, vor allem Innovationen, die einen Beitrag dazu leisten, heutige Hürden bei einer nachhaltigen Transformation zu überwinden. Doch worin bestehen diese eigentlich?

Blickt man etwa auf tradierte, große Unternehmen wird offenbar, dass diese das Thema zwar vielfach strategisch verankert haben,⁷ gleichzeitig aber etwa im ökologischen Bereich bei der tatsächlichen Dekarbonisierung hinterherhinken. So gibt es zwar einige wenige DAX-Konzerne, die bereits heute klimaneutral agieren, allerdings zeigen Berichte, dass das Gros der deutschen DAX-Konzerne seine Emissionen von Treibhausgasen in den letzten Jahren nur mäßig gesenkt hat. Dies trifft insbesondere für jene Sektoren zu, in denen Geschäftsmodelle eng mit dem Ausstoß von CO₂ verbunden sind (z. B. Grundstoffindustrie, Luftfahrzeugindustrie, Autoindustrie, energieintensive Produktion).⁸ Letztlich fehlt es bis heute an erfolgreichen Präzedenzfällen einer umfassenden Dekarbonisierung von Unternehmen und deren

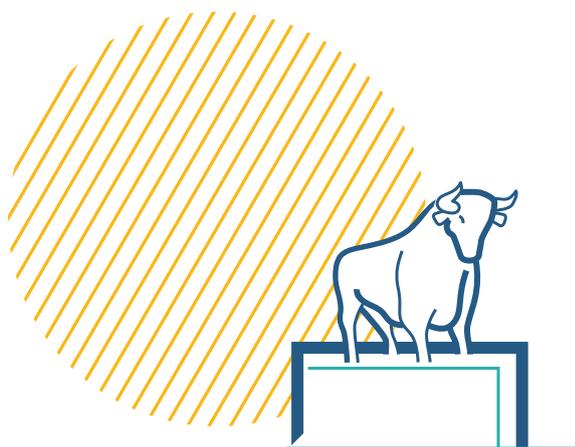
Geschäftsmodellen. Im Mittelstand, also bei sogenannten kleinen und mittleren Unternehmen (KMU), ist ebenso zu beobachten, dass das Thema Nachhaltigkeit noch zu selten strategisch verankert und mit dem Kerngeschäft verknüpft wird, sodass auch hier die enormen Potenziale, die gerade KMU in diesem Bereich mitbringen, unzureichend genutzt werden. Auf dem Finanzmarkt wiederum klagen Investoren analog dazu, dass der Wille zur Stärkung nachhaltiger Investitionen zwar vorhanden sei, sich jedoch Probleme bei der Umsetzung auftun – fehle es doch sowohl an ausreichend Unternehmen, die Nachhaltigkeit mit überzeugenden Geschäftsmodellen verbinden, als auch an Transparenz und Standardisierung bei Nachhaltigkeitskriterien, die für Investitionsentscheidungen essenziell sind.

Diesen Faden hat die EU aufgenommen und eine EU-Taxonomie entworfen. Das Regelwerk definiert, inwiefern Unternehmen ökologisch wirtschaften. Die soziale Dimension spielt bisher jedoch nur am Rande eine Rolle. So werden zwar Mindeststandards für Arbeits- und Menschenrechte aufgeführt, eine umfassende soziale Taxonomie ist allerdings noch nicht vorhanden. Einen entsprechenden Vorschlag legte die EU-Plattform für nachhaltige Finanzen jedoch im Juli 2021 vor.

Wie jenseits solcher Initiativen des Gesetzgebers Innovationen konkret ansetzen können, ist Gegenstand des Kapitels.



IMPACT START-UPS ALS ORGANISATIONALE INNOVATION IN DER UNTERNEHMENSWELT



Unternehmensgründungen sind für jede Volkswirtschaft grundlegend und unerlässlich, da durch junge Unternehmen Arbeitsplätze geschaffen, wirtschaftliches Wachstum gefördert und der Wettbewerb gestärkt wird.⁹ Darüber hinaus können junge Unternehmen aber auch einen wichtigen Beitrag für die nachhaltige Erneuerung der Unternehmenswelt leisten. Dabei sind junge nachhaltige Unternehmen nicht nur von hoher Bedeutung, weil sie neueste Technologien und Konzepte nutzen und nachhaltige Güter und Dienstleistungen entwickeln müssen, wenn sie am Markt erfolgreich sein wollen. Sie tragen eben auch dazu bei, dass sich nachhaltige Innovationen durchsetzen und in einem Markt ausbreiten können. Während also vielfach der Wille zu mehr Nachhaltigkeit bekundet wird, kann man sagen, dass es gerade auch junge nachhaltige Unternehmen sind, die diesen Willen in ihrer Arbeit in konkrete Produkte und Dienstleistungen für den Markt übersetzen. Interessanterweise treten junge Unternehmen dabei in manchen Fällen ganz im Sinne Schumpeters als Treiber eines Prozesses der „kreativen, nachhaltigen Zerstörung“ auf. In vielen Fällen werden über Start-ups aber auch Angebotslücken geschlossen bzw. Produkte und Dienstleistungen angeboten, die anderen Unternehmen eine nachhaltige Transformation erleichtern. Gerade in Deutschland, einer Exportnation, deren industrielles Rückgrat ressourcen-

und energieintensiven Sektoren (z. B. Autobau, Chemie-industrie, Maschinen- und Anlagenbau) bilden, bietet das Zusammenspiel von Neuem und Altem enorme Potenziale für Wirtschaft und Gesellschaft (→ [Beispielfeld Industrie](#)), da nachhaltige junge Unternehmen somit auch die Transformation bestehender Industriekonzerne unterstützen und beschleunigen können.

Junge nachhaltige Unternehmen, die man auch als *Impact Start-ups* bezeichnen kann, sind aber nicht nur ein Treiber nachhaltiger Innovationen und potenzieller Beschleuniger nachhaltiger Transformation bestehender Unternehmen. Betrachtet man diese als Organisationsform, wird deutlich, dass sie auch selbst eine organisationale Innovation sind, die in den letzten Jahren immer mehr an Bedeutung gewonnen hat. Anders als klassische Start-ups und junge Unternehmen zeichnen sich diese Unternehmen dadurch aus, dass sie den Anspruch haben, ein konkretes gesellschaftliches oder ökologisches Problem erfolgreich zu lösen. *Impact Start-ups*, die man je nach konkretem Problem auch als *Green*, *Social* oder *Sustainable Start-ups* bezeichnen kann, zielen dabei aber nicht nur auf einen gesellschaftlichen oder ökologischen Beitrag ab, sondern ebenso auf einen wirtschaftlichen Mehrwert (Gewinn, Arbeitsplätze, Rendite für Kapitalgeber und Kapitalgeberinnen). Dementsprechend realisieren diese Unternehmen also auch eine „doppelte Dividende“ und internalisieren damit Nachhaltigkeitsziele innerhalb einer gewinnorientierten Unternehmenswelt. Aus dieser doppelten Logik leitet sich auch ab, dass bei dieser Form der Start-ups Gewinne oftmals direkt in die Produktentwicklung (noch nachhaltigerer Produkte) zurückfließen oder für eine noch größere Wirksamkeit (größere Reichweite, mehr Kunden und Kundinnen) eingesetzt wer-

den. Überdies nutzen solche Start-ups oftmals nicht nur spezielle *Social and Sustainable Reporting Standards*, um ihre Nachhaltigkeit nachzuweisen, sondern agieren vielfach auch netzwerkorientiert und verfolgen einen nachhaltigeren Wachstumspfad als die *Hyperscaler*. Diese sind mit ihrer „The Winner takes it all“-Logik eher auf schnelles Wachstum, Marktdominanz und Maximierung der Gewinne aus. Vertreter der Community sprechen gar davon, dass diese neuen Start-ups das reparieren, was die *Hyperscaler* kaputtgemacht haben.¹⁰

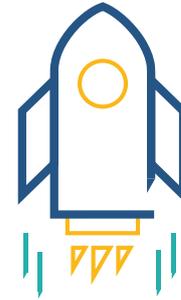
Welche Bedeutung *Impact Start-ups* bereits heute zukommt, verdeutlichen z. B. die Zahlen des *Green Startup Monitors*: Aktuell machen sie in der Gesamtlandschaft neuer Unternehmen bereits mehr als 30 Prozent aus und sind damit ein wesentlicher Baustein einer nachhaltigen Unternehmenswelt im 21. Jahrhundert. Darüber hinaus wurden 2006 bis 2014 allein in Deutschland mehr als 190.000 Impact-Start-ups gegründet, die bis heute mehr als 1,2 Millionen neue Arbeitsplätze geschaffen haben. Auch wenn wir sicher noch am Anfang der nachhaltigen Transformation stehen, unterstreichen diese Zahlen dreierlei: Erstens ist die Bedeutung des Themas Nachhaltigkeit in der Unternehmenswelt gestiegen. Zweitens gibt es die Möglichkeit, unternehmerischen Erfolg mit Nachhaltigkeit zu verbinden. Drittens existiert ein starkes Fundament, auf dem die nachhaltige Transformation der Unternehmens- und Finanzwelt aufbauen kann.

DAS START-UP SHARE

Wie kann man in seinem Alltag unkompliziert einen Beitrag leisten, damit Menschen weltweit Zugang zu Essen, Trinken und entsprechenden Hygieneartikeln erhalten? Eine Antwort ist eigentlich ganz simpel und heißt sozialer Konsum.

Was dies genau bedeutet, wird anhand des *Social Start-ups* Share und dessen „Buy one, give one“- Geschäftsmodells (1+1-Prinzip) deutlich. 2017 gründeten Sebastian Stricker, Iris Braun, Ben Unterkofler und Tobias Reiner das Start-up Share und begannen, eine erfolgreiche Sozialmarke zu etablieren. Waren sie doch der Meinung, dass Unternehmen angesichts globaler Krisen ihre gesellschaftliche Verantwortung stärker wahrnehmen müssten, wenn sie dauerhaft ihre Berechtigung auf dem Markt und ökonomischen Erfolg haben wollen.¹¹

Nach dem 1+1-Prinzip stellt Share gemeinsam mit Partnern (u. a. Rewe und DM) für jedes gekaufte Produkt einem notleidenden Menschen ein/e gleichwertige/s Produkt/Dienstleistung zur Verfügung, das/die dieser dringend braucht. Eine Flasche Wasser sichert einen Tag Trinkwasser durch den Bau oder die Reparatur von Brunnen, ein Bio-Nussriegel die Verteilung einer Portion Essen in Deutschland oder in Krisenländern wie dem Senegal und eine Flasche Handseife finanziert eine Seife – oft in Kombination mit Hygiene-Trainings an Schulen. Ein Tracking-Code auf jedem Artikel verrät, wo die Hilfe ankommt. Um dies zu ermöglichen, steckt Share bis zu 20 Prozent des Umsatzes je Produkt in die Bereitstellung von Produkten für Bedürftige – was angesichts der geringen Margen im Lebens- und Drogeriehandel bereits das Maximum darstellt. Besonders beeindruckend ist, dass der Preis der Produkte sich nicht wesentlich von gleichwertigen Produkten im Supermarkt unterscheidet, sodass dieses Geschäftsmodell einer breiten Masse der Gesellschaft zugänglich ist. Entscheidend für die Konkurrenzfähigkeit der Produkte ist u. a. der Verzicht von Share auf große Marketingausgaben.



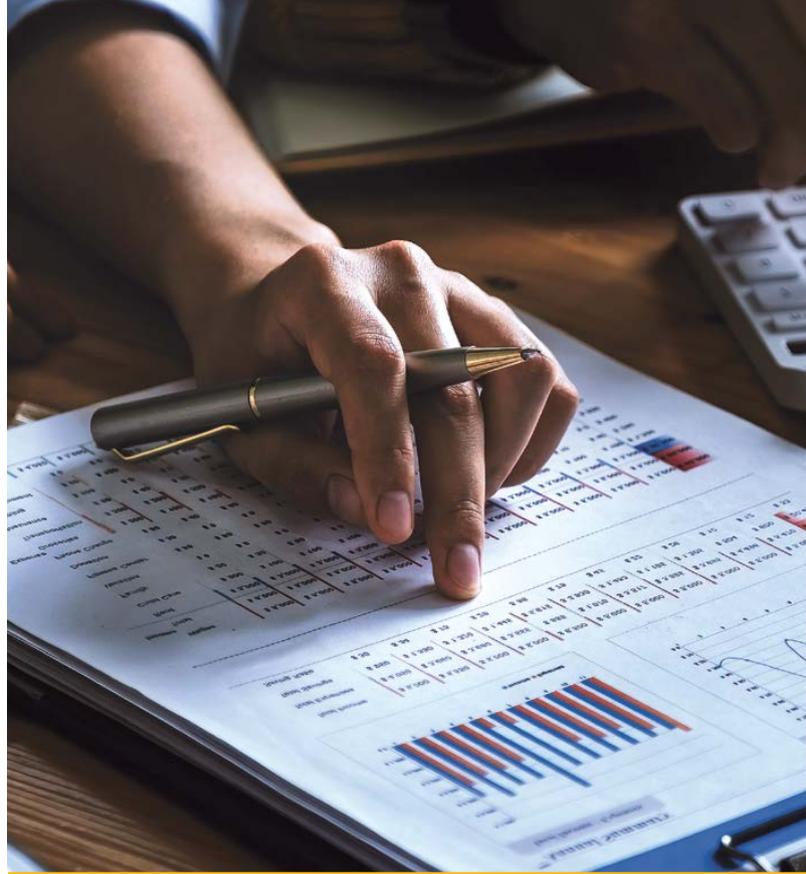
Bereits bis Ende 2020 wurden dank Share 9,9 Millionen Mahlzeiten und 5,7 Millionen Hygienemittel gespendet sowie weltweit 126 Wasserzugänge bereitgestellt, sei es durch den Neubau oder auch die Reparatur von Brunnen und Handpumpen.¹² Verteilt werden die Hilfsgüter von Partnerorganisationen wie z. B. der Welthungerhilfe oder den Tafeln in Deutschland. Innerhalb der ersten zwölf Monate setzte Share zehn Millionen Euro um. Das junge Unternehmen vollzog damit den erfolgreichsten Launch einer sozialen Konsumgütermarke überhaupt.¹³ In den folgenden Jahren kooperierte das Unternehmen mit weiteren Partnern, wie etwa Aral, Eurowings, Shell oder der Deutschen Bahn. Darüber hinaus erschloss Share sowohl den österreichischen als auch den tschechischen Markt und erweiterte seine Produktpalette. Besondere Aufmerksamkeit erhielt das Unternehmen dafür, dass es eine Wasserflasche auf den Markt brachte, die aus einhundert Prozent recyceltem Plastik besteht. Das Unternehmen Share wurde in der Vergangenheit als eines der jungen Unternehmen mit dem größten gesellschaftlichen *Impact* ausgezeichnet.

NACHHALTIGE ERNEUERUNG TROTZ VOLLER AUFTRAGSBÜCHER – INNOVATIVE ANSÄTZE DER NACHHALTIGKEITSBERATUNG FÜR KMU

Ein Blick in die Unternehmenswelt zeigt, dass gerade große Unternehmen sich bereits mit Nachhaltigkeitsaspekten auseinandersetzen. Im Kontrast zu großen oder gar global aufgestellten Unternehmen hinkt die dezidierte Auseinandersetzung mit Nachhaltigkeitsfragen im Mittelstand aber hinterher. Dies hat allerdings weniger damit zu tun, dass KMU nicht nachhaltig sein wollen oder hierbei einen besonders langen Weg vor sich hätten. Ganz im Gegenteil lässt sich gar konstatieren, dass KMU aufgrund

- › ihrer lokalen Verankerung und ihres Rückgriffs auf stärker lokal geprägte Lieferketten,
- › der Führung durch verantwortungsbewusste Inhaber und Inhaberinnen oder Familien, die zumeist langfristige orientierte Unternehmensentscheidungen treffen,
- › einer hohen technischen Kompetenz,
- › einer starken Bereitschaft, nachhaltig zu wirtschaften,

theoretisch eine hervorragende Ausgangslage für eine nachhaltige Erneuerung vorweisen können.¹⁴ Im Kontrast zu großen und global aufgestellten Unternehmen stehen KMU allerdings vor der Herausforderung, über weniger Ressourcen und Kapazitäten für eine strategische Adressierung und Implementierung des Themas Nachhaltigkeit in ihrem Kerngeschäft zu verfügen. Sie wollen zwar, können aber nicht, wie es in einer Studie von Baker Tilly und der TU Dortmund einmal treffend zusammengefasst wurde.¹⁵ Das Problem hat damit zwei Ebenen: Auf der einen Seite geht es darum, nachhaltig zu agieren. Auf der anderen Seite muss dies aber auch explizit formalisiert werden, sodass die nachhaltige Tätigkeit der Unternehmen bei Entscheidungen berücksichtigt werden kann.



Dies spiegelt sich z. B. auch in Umfragen wider, in denen deutlich wird, dass einerseits Nachhaltigkeit für Inhaber und Inhaberinnen sowie Geschäftsführer und Geschäftsführerinnen von KMU ein wichtiges Thema ist, gleichzeitig aber nur ein Bruchteil von KMU tatsächlich eine Nachhaltigkeitsstrategie, eine Analyse des eigenen CO₂-Fußabdrucks oder gar eine entsprechende Reporting-Praxis in diesem Bereich vorweisen kann.¹⁶ Diese fehlende Implementierung kann in Zukunft zu einem dort zu Problemen führen, wo KMU Bestandteil einer Zulieferkette großer Unternehmen sind und Letztere Nachhaltigkeit auch in der Zulieferkette implementieren wollen. Zum anderen kann durch fehlende Implementierung von Nachhaltigkeitsbemühungen in Zukunft aber auch der Zugang zu Kapital für KMU erschwert werden, wenn Investoren und Investorinnen sowie Kapitalgeber entsprechende Nachhaltigkeitskriterien bei der Investitionsentscheidung bzw. Kreditvergabe (Thema *Sustainable Finance*) stärker berücksichtigen. Im Zuge finanz- und wirtschaftspolitischer Debatten wird daher die Idee hervorgebracht, Nachweis- und Offenlegungspflichten im Bereich Nachhaltigkeit für KMU auszusetzen oder KMU den entstehenden Aufwand finanziell zu kompensieren.¹⁷ Gleichzeitig gibt es auch Ansätze, die KMU den Einstieg



in eine Nachhaltigkeitsstrategie erleichtern sollen. Hierzu zählen z. B. Leitfäden wie der Deutsche Nachhaltigkeitskodex oder das Konzept und Netzwerk der Gemeinwohlbilanz, das ein Beispiel für eine Vielzahl neuer Möglichkeiten der Bilanzierung des Nachhaltigkeits-Fußabdrucks von Unternehmen bildet. Darüber hinaus mangelt es auch nicht an „klassischen“ Beratern und Beraterinnen, die KMU in diesem Bereich unterstützen können.

Ergänzend zu den bereits bestehenden Ansätzen gibt es allerdings auch immer häufiger den Ansatz, durch Nutzung moderner, digitaler Instrumente Unternehmen auf ihrem Weg der nachhaltigen Entwicklung zu unterstützen. Ganz konkret etwa zeigt sich, dass zunehmend Plattformen und Softwarelösungen entwickelt werden, die Unternehmen dabei unterstützen, ihre Emissionen automatisiert zu messen, zu reduzieren und zu reporten. Anders also als klassische Beratung wird hier nicht nur eine Beratung digitalisiert, es wird zugleich eine Automatisierung des Prozesses angeboten, sodass über eine Emissionsmanagement-Software der Einstieg in eine nachhaltige Entwicklung erleichtert wird. Welches Potenzial in diesem Ansatz steckt, wird nicht allein anhand aktueller Marktanalysen deutlich, die bis 2028

ein Anwachsen des weltweiten Markts für solche Lösungen auf bis zu 15 Milliarden US-Dollar prognostizieren.¹⁸ Auch der Umstand, dass ab 2023 deutsche Unternehmen mit mehr als 250 Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen einer Berichterstattungspflicht über ihre direkten und indirekten CO₂-Emissionen unterliegen, wird diesen Bereich weiter antreiben. Hierbei wird höchstwahrscheinlich auch der Druck auf KMU weiter steigen, da die entsprechenden Unternehmen infolgedessen eben nicht allein ihre eigenen Emissionen, sondern auch diejenigen ihrer Lieferkette erfassen müssen. Hierdurch wird das Thema auch für KMU noch relevanter.

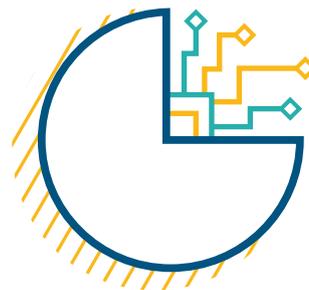


PLANETLY & PLAN A

Ein Beispiel für ein junges deutsches Unternehmen, das einen technologisch verankerten Ansatz verfolgt, ist Planetly.¹⁹ Das erst 2020 von Benedikt Franke und Anna Alex gegründete Unternehmen hat sich zum Ziel gesetzt, Unternehmen auf ihrem Weg in die klimaneutrale Unternehmenswelt umfassend zu unterstützen. Unter Rückgriff auf die Analyse digitaler Daten und Nutzung von KI entwickelt Planetly, teils zusammen mit Kunden und Kundinnen (Co-Creation), einfache und benutzerfreundliche Software für ein effektives CO₂-Management von Unternehmen. Konkret hat Planetly eine Plattform entwickelt, die basierend auf Daten aus CRM-, Spesenabrechnungs-, Buchhaltungs- und weiteren Softwaresystemen einen Echtzeitüberblick über die Klimabilanz des Unternehmens berechnen kann. Dabei werden die Daten aus den verschiedensten Bereichen zusammengeführt, hieraus die treibhauswirksamen Emissionen ermittelt und diese letztlich in einem letzten Schritt in CO₂-Äquivalente umgerechnet. Auf diese Weise erhalten Unternehmen einerseits einen objektiven Überblick, andererseits werden aber auch effektive Ansatzpunkte sichtbar, um den CO₂-Fußabdruck des Unternehmens zu verringern.

Damit fokussiert sich Planetly einerseits mit seinen Produkten und Dienstleistungen sehr stark auf die ökologische Dimension des Nachhaltigkeitskonzepts. Andererseits zeigt Planetly mit seinem Geschäftsmodell und seinem diversen Team, wie ökologische, soziale und ökonomische Aspekte auch im Unternehmen selbst ausbalanciert werden können. Trotz des jungen Alters des Unternehmens kann Planetly bereits heute mehr als 150 Kunden und Kundinnen sowie neben einem stetig wachsenden Team von 60 Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen aus 21 Nationen auch zwei Bürohunde vorweisen. Zur Kundschaft des aufstrebenden Unternehmens, das immer wieder als ein Start-up genannt wird, dessen Aufstieg man beobachten müsse, zählen u. a. Hello Fresh, Home24 und der Verlag des *Economist*. Blickt man aber auf die Herausforderung bei KMU einerseits und die Dienstleistung von Planetly andererseits, wird schnell deutlich, welches Potenzial in diesem Ansatz steckt, um die nachhaltige Transformation von KMU zu stärken.

Das Unternehmen Plan A bietet einen ganz ähnlichen Ansatz wie Planetly an. Nach einer Reise nach Marokko entschloss sich Lubomila Jordanova, ihren Job als Investmentbankerin aufzugeben und mit Nathan Bonnisseau Plan A zu gründen. Mit Plan A sollen Unternehmen – basierend auf wissenschaftlichen Erkenntnissen und unter Rückgriff auf innovative Technologien – in die Lage versetzt werden, ihren Ausstoß von Treibhausgasen zu analysieren, zu reduzieren und letztlich zu reporten. Hierzu wird den Unternehmen u. a. ein digitales Dashboard zur Verfügung gestellt, das den Ausstoß von Treibhausgasen aus verschiedenen Quellen (Strom, Heizung, gekaufte Güter, Müll, Logistik, Mitarbeiter-Anfahrtswege, Business-Reisen) berechnet und über einen zeitlichen Verlauf anzeigt. Auf dieser Basis wiederum werden Chancen zur Minimierung aufgezeigt sowie ein automatisiertes Reporting möglich. Das noch junge Unternehmen kann nicht nur ein breites Kunden-Portfolio aufweisen, das u. a. von der Société Générale, GANNI und AlbionVC über die BMW Stiftung und BCG Digital Ventures bis hin zu dem Fußballverein Werder Bremen reicht. Allein in den letzten Jahren hat Plan A für mehr als 160 Unternehmen entsprechend das Emissionsmanagement übernommen und dabei ca. 120.000 t Kohlenstoff gemanagt. Erst kürzlich hat das Unternehmen in einer Finanzierungsrunde drei Millionen Euro für das weitere Wachstum mobilisiert. Zu den Investoren zählten u. a. Demeter, Coparion und auch Softbank. Zusätzlich zu diesem Geschäftsmodell hat Plan A aber auch ein in Best-Practice-Netz aus Nachhaltigkeitsexperten und Nachhaltigkeitsexpertinnen, proaktiven Arbeitnehmern und Arbeitnehmerinnen und Arbeitgebern und Arbeitgeberinnen sowie dynamischen Organisationen aufgebaut, die tagtäglich den Wandel gestalten. Plan A wirkt damit also nicht nur selbst als Unternehmen, es ist zugleich eine Organisation, die den Aufbau eines Ökosystems und Netzwerks der Dekarbonisierung vorantreibt.





WIE UNTERSCHIEDET MAN NACHHALTIGE UNTERNEHMEN VON GRÜNEN BLENDERN UND WIE KOMMEN GRÜNE START-UPS BESSER AN KAPITAL?

Bereits heute ist die sogenannte *Green and Sustainable Economy* hinter dem Handel das größte Gründungsfeld in der deutschen Unternehmenslandschaft. Grünen und nachhaltigen Start-ups kommt insofern eine Schlüsselfunktion zu, als sie einen der zentralen Treiber für die nachhaltige Transformation der deutschen Wirtschaft darstellen.²⁰ Studien heben hervor, dass mehr als die Hälfte aller Umweltinnovationen in Deutschland auf der Gründung von Unternehmen fußt.²¹ Oftmals stehen Unternehmen nach ihrer Gründung und ersten wirtschaftlichen Erfolgen vor der Herausforderung, ausreichend Kapital für die weitere Skalierung ihrer Innovationen zu akquirieren. Gerade diese Skalierung ist jedoch entscheidend, wenn sich eine nachhaltige Innovation dauerhaft und in der Breite eines Markts durchsetzen soll. Blickt man gleichzeitig auf die Investorensseite, ist dieser Mangel an Kapital eigentlich erstaunlich, sind Investoren und Investorinnen doch zunehmend für das Thema Nachhaltigkeit sensibilisiert. Dies liegt einerseits daran, dass Investitionsrisiken resultierend aus Umweltschäden, hohem Ressourcen- und Energieverbrauch oder schlechten Sozialstandards stärker gewichtet²² und die Wachstumspotenziale nachhaltiger Innovationen und

Unternehmen zunehmend erkannt werden.²³ Blickt man auf Umfragen unter Investoren und Investorinnen sowie entsprechenden Start-ups, lassen sich immer wieder zwei entscheidende Gründe für diese Finanzierungslücke identifizieren: auf Investorensseite eine mangelnde Datenlage und Nachvollziehbarkeit der tatsächlichen Nachhaltigkeitsperformance von Unternehmen und aufseiten junger Unternehmen immer wieder deren mangelnde Vernetzung mit Investoren und Investorinnen. Letztere stehen heutzutage vor der großen Herausforderung, dass der Zugang zu nachvollziehbaren Unternehmenskennzahlen im Bereich Nachhaltigkeit sowie zu standardisierten Nachhaltigkeitsmetriken eingeschränkt ist. Während für klassische Bilanzen globale Standards existieren, gibt es derartige Nachhaltigkeitskriterien noch nicht. Ein weiteres Problem in diesem Bereich besteht darin, dass die Informationen über Nachhaltigkeitskriterien in den meisten Fällen eben nicht von unabhängigen Dritten erhoben werden, sondern von Unternehmen selbst stammen bzw. für die Erhebung teils auch ganz unterschiedliche Fragebögen genutzt werden, sodass eine Vergleichbarkeit der Angaben kaum vergleichbar sind. Dies bedeutet letztlich für Investoren und Investorinnen, dass es ihnen an leicht zugänglichen und vergleichbaren Informationen für Investitionsentscheidungen mangelt bzw. die Erhebung relevanter Informationen hohe Kosten impliziert, wodurch letztlich Investitionen in nachhaltige Unternehmen unnötig gehemmt werden. Aktuelle Debatten im Bereich *Sustainable Finance* oder auch *Green Finance* offenbaren diese mangelnde Datenlage aber nicht ausschließlich als Problem für skalierende junge Unternehmen und große Investoren und Investorinnen. Vielmehr besteht ein grundlegendes systemisches Problem, da eine mangelnde objektive Datenlage auch das Problem des *Green Washing* befördert. Dies ist insofern hoch problematisch, als *Green Washing* das Vertrauen in den nachhaltigen Wirtschafts- und Finanzsektor schwächt und den Impact der zunehmenden Sensibilisierung für Nachhaltigkeit unterläuft.²⁴

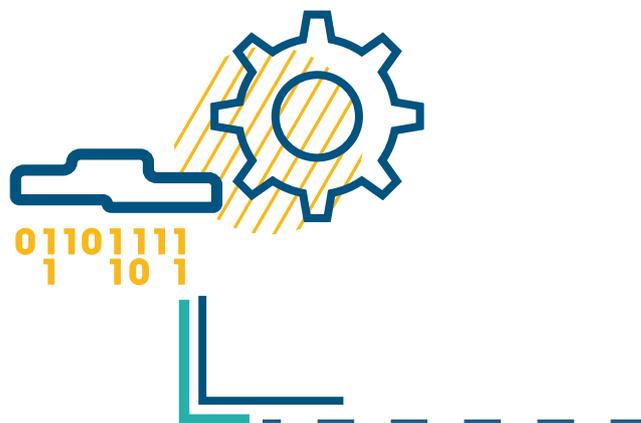
NEUE KONZEPTE: NEUE ANSÄTZE DES RATINGS FÜR MEHR NACHHALTIGKEIT – WIE KI UND BIG DATA EINEN BEITRAG FÜR MEHR NACHHALTIGKEIT LEISTEN

Während die Politik zunehmend über verschiedene Maßnahmen zur Steuerung von Finanzflüssen in nachhaltige Unternehmen und nachhaltige Innovationen diskutiert (*Sustainable Finance*) und hierbei auch die Standardisierung von Nachhaltigkeitsmetriken eine Rolle spielt, existiert parallel eine Reihe unterschiedlicher Metriken und neuer Bilanzierungsansätze, um die Nachhaltigkeit von Unternehmen zu erfassen. Auch die EU hat in der jüngeren Vergangenheit bereits regulatorische Bemühungen unternommen, die explizit verantwortungsvolle und nachhaltige Investitionen fördern und das *Greenwashing* verhindern sollen.²⁵ Zusätzlich zu diesen eher klassischen Ansätzen gibt es aber auch neue innovative Ansätze im *FinTech*-Bereich, die dieses Problem adressieren. Unter Nutzung neuester Technologien, wie etwa *Big Data Analysis* und KI werden dabei Informationen über Unternehmen und deren Nachhaltigkeitsperformance gesammelt und eine möglichst objektive Bewertung der Nachhaltigkeit erstellt, die sich eben nicht mehr primär auf die Angaben der Unternehmen selbst stützt. Bei diesem Ansatz werden allerdings nicht nur einzelne Unternehmen bewertet und modernste Technologien für eine bessere Form des Nachhaltigkeitsratings eingesetzt, sondern zugleich ganze Datenräume geschaffen, die teils mehrere Tausend Unternehmen abbilden und auf eine Vielzahl öffentlich zugänglicher Informationsquellen zugreift.²⁶ Mit diesem innovativen Ansatz des Ratings und Aufbaus neuer Datenräume wird nicht nur der Zugang zu Informationen im Bereich Nachhaltigkeit verbessert. Es verbreitet sich ein innovativer Ansatz des Ratings, der nachhaltige Innovationen stärkt und den Impact der Sensibilisierung für Nachhaltigkeitsfragen erhöhen kann.

ARABESQUE S-RAY

2013 verließ Andreas Feiner seinen damaligen Arbeitgeber Barclays Bank, um mit drei Kollegen in Zukunft in Unternehmen zu investieren, die nachhaltig wirtschaften. Konfrontiert mit dem Problem einer unzureichenden Datenlage entwickelte Feiner zusammen mit seinen Kollegen die Idee für ein unabhängigeres Analysetool, das imstande ist, Nachhaltigkeitskriterien (ESG-Kriterien) besser zu bewerten. Um dies zu realisieren, werden dank KI und *Big Data Analysis* ebenso Zeitungen, soziale Medien und Berichte von NGOs ausgewertet, wobei Arabesque laut eigenen Angaben als Datenbasis auf mehr als 30.000 Quellen aus 170 Ländern in mehr als 25 Sprachen zurückgreift.²⁷ Im Ergebnis entsteht so eine Datenbank mit mehr als einhundert Milliarden Datensätzen.²⁸ Auf dieser Datengrundlage bietet Arabesque S-Ray aktuell die Möglichkeiten,

1. aufbauend auf den Prinzipien des *UN Global Compact* eine normative Bewertung von Unternehmen zu erstellen, einen sogenannten GC Score, der zwischen 0 und 100 liegt;
2. einen branchenspezifischen *ESG Score* von Unternehmen zu erstellen, bei dem die Performance eines Unternehmens im Umwelt-, Sozial- und Governance-Bereich erfasst wird, ganz im Sinne eines breiten Nachhaltigkeitsverständnisses;
3. einen Präferenzen-Filter zu nutzen. Dies ist eine Art Suchinstrument, das den Abgleich der normativen Werte und Vorstellungen eines Kunden von Arabesque mit dem geschäftlichen Engagement eines Unternehmens erlaubt, um den eigenen Nachhaltigkeitspräferenzen entsprechende Firmen zu identifizieren.



Aus den gesammelten Informationen erstellt Arabesque S-Ray einen sogenannten *ESG Score*, der verschiedene Nachhaltigkeitskriterien aus den Bereichen gute Unternehmensführung, Umwelt und Soziales berücksichtigt. In einem aktuellen Projekt mit dem Nachhaltigkeitsrat der Bundesregierung arbeitet Arabesque S-Ray an einer Open-Data-Lösung für nachhaltiges Wirtschaften, um die bereits bestehende Datenbank des Deutschen Nachhaltigkeitskodexes noch weiter auszubauen. Das Ziel dieser Kooperation ist nichts Geringeres als der Aufbau eines umfassenden Datenraums unter Nutzung des Deutschen Nachhaltigkeitskodexes, der eine globale Referenz zur Beurteilung von Nachhaltigkeitskriterien von Unternehmen darstellt.²⁹

- 1 Für empirische Studien, die dieses neue Bewusstsein belegen, siehe z. B. Sassen et al. 2021: Stand nachhaltigen Wirtschaftens in Deutschland, Studie im Auftrag des Rats für nachhaltige Entwicklung, S. 23 ff., https://www.nachhaltigkeitsrat.de/wp-content/uploads/2021/05/2105012_Studie_Stand_nachhaltiges_Wirtschaften_Deutschland.pdf sowie Bellmann/Koch 2019: Ökologische Nachhaltigkeit in deutschen Unternehmen: Empirische Ergebnisse auf Basis des IAB-Betriebspanels 2018, S. 12 oder KPMG 2021: CEO Outlook 2019. Executive Summary, <https://klardenker.kpmg.de/ceo-outlook-klimawandel-wird-zum-toptHEMA-in-den-chefetagen/> (letzter Abruf: 07.12.2021).
- 2 Siehe Stratmann, Klaus und Specht, Frank: Unternehmer und Politiker wollen nachhaltige Wirtschaft nach Corona, 2020 im Handelsblatt, <https://www.handelsblatt.com/politik/deutschland/klimaschutz-unternehmer-und-politiker-wollen-nachhaltige-wirtschaft-nach-corona/25739206.html?ticket=ST-5681102-F5OVDus-DiKna4KbHtNn-ap6> (letzter Abruf: 07.12.2021) und Sassen et al.: Stand nachhaltigen Wirtschaftens in Deutschland, Studie im Auftrag des Rats für nachhaltige Entwicklung, 2021, S. 23 ff., https://www.nachhaltigkeitsrat.de/wp-content/uploads/2021/05/2105012_Studie_Stand_nachhaltiges_Wirtschaften_Deutschland.pdf (letzter Abruf: 07.12.2021).
- 3 Siehe Umweltbundesamt: Umsatz mit grünen Produkten, 2021, <https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/konsum-produkte/gruene-produkte-marktzahlen#umsatz-mit-gruenen-produkten> (letzter Abruf: 07.12.2021).
- 4 Siehe Köhler, Peter: Nachhaltige Investments sind gefragt – doch Investoren fehlt die Orientierung, 2020 im Handelsblatt, <https://www.handelsblatt.com/finanzen/anlagestrategie/trends/umfrage-unter-grossanlegern-nachhaltige-investments-sind-gefragt-doch-investoren-fehlt-die-orientierung/26677248.html> (letzter Abruf: 07.12.2021) und <https://www.blackrock.com/corporate/about-us/blackrock-sustainability-survey> (letzter Abruf: 07.12.2021) sowie auch Schatzker, Erik: BlackRock, Temasek to Raise Billions for Carbon-Cutting Startups, 2021, <https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-04-12/blackrock-and-temasek-are-raising-billions-to-invest-in-carbon-cutting-startups> (letzter Abruf: 07.12.2021).
- 5 Siehe z. B. EU-Kommission: Europäischer Grüner Deal, 2020, https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_de (letzter Abruf: 07.12.2021).
- 6 Für den Nachweis einer besseren Performance siehe u. a. Bioy, H./ Boyadzhiiev, D.: How Does European Sustainable Funds' Performance Measure Up?, Morningstar Manager Research June 2020, https://www.morningstar.com/content/dam/marketing/emea/shared/guides/ESG_Fund_Performance_2020.pdf (letzter Abruf: 07.12.2021) und Young In, S./Young Park, K./Monk, A.: Is 'Being Green' Rewarded in the Market? - An Empirical Investigation of Decarbonization and Stock Returns, 2019, Stanford Global Project Center Working Paper, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3020304.
- 7 Siehe PWC: Klimaberichterstattung bei börsennotierten Unternehmen, 2020, hier S. 11, <https://www.pwc.de/de/nachhaltigkeit/pwc-klimaberichterstattung-bei-borsennotierten-unternehmen.pdf> (letzter Abruf: 07.12.2021).
- 8 Siehe WirtschaftsWoche: So gerechtfertigt ist das grüne Gewissen der Dax-Konzerne, WirtschaftsWoche online vom 29.06.2021, <https://www.wiwo.de/unternehmen/industrie/co2-emissionen-so-gerechtfertigt-ist-das-gruene-gewissen-der-dax-konzerne/24848236.html> und Zeit 2019: Zeit Online : Dax-Konzerne engagieren sich unzureichend für den Klimaschutz, 27.11.2019, <https://www.zeit.de/wirtschaft/unternehmen/2019-11/zwei-grad-ziel-dax-unternehmen-klimaschutz-verfehlungen> (letzter Abruf: 07.12.2021) sowie Handelsblatt: Dax-Konzerne auf Fünf-Grad-Kurs – So fällt die CO₂-Bilanz der Großunternehmen aus, 2019 Handelsblatt online, <https://www.handelsblatt.com/unternehmen/management/klimaziele-dax-konzerne-auf-fuenf-grad-kurs-so-faellt-die-co2-bilanz-der-grossunternehmen-aus/24529784.html> (letzter Abruf: 07.12.2021).
- 9 Siehe Bundesministerium für Inneres: Existenzgründung, o. J., <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/existenzgruendung.html> (letzter Abruf: 07.12.2021).
- 10 Siehe auch Brandel, Jennifer/Zepeda, Mara/Scholz, Astrid: Zebras Fix What Unicorns Break. Magical thinking drives the startup economy – but we need a strong dose of reality, 2017, <https://medium.com/zebras-unite/zebrasfix-c467e55f9d96> (letzter Abruf: 07.12.2021).
- 11 Siehe Handelsblatt: Dieses Start-up will Großkonzerne zur Nachhaltigkeit bringen, 30.11.2020, <https://www.handelsblatt.com/unternehmen/mittelstand/familienunternehmer/sebastian-stricker-dieses-start-up-will-grosskonzerne-zur-nachhaltigkeit-bringen/26604454.html> (abgerufen am 07.12.2021) (letzter Abruf: 07.12.2021).
- 12 Siehe hierzu Handelsblatt 2020: Dieses Start-up will Großkonzerne zur Nachhaltigkeit bringen, Handelsblatt Online vom 30.11.2020, <https://www.handelsblatt.com/unternehmen/mittelstand/familienunternehmer/sebastian-stricker-dieses-start-up-will-grosskonzerne-zur-nachhaltigkeit-bringen/26604454.html> (letzter Abruf: 07.12.2021).
- 13 Siehe FAZ: Start-up Share verbindet Konsum mit Hilfe für Menschen in Not (faz.net), o. J. und Startup-Valley: Durch Einkaufen Gutes tun – Berliner Start-up „share“ gelingt deutschlandweit größter Launch einer sozialen Marke, 2018, <https://www.startupvalley.news/de/berliner-start-up-share/> (letzter Zugriff: 07.12.2021).
- 14 Siehe Baker, Tilly: Nachhaltigkeit im Mittelstand. Corporate Social Responsibility: Strategien, Organisation und Berichtswesen, 2019, S. 7., https://www.bakertilly.de/fileadmin/public/Downloads/Publicationen/2019/Studien/Studie_Nachhaltigkeit-i-Mittelstand_new_Mgmtsummary.pdf (letzter Abruf: 07.12.2021).
- 15 Siehe Baker, Tilly: Nachhaltigkeit im Mittelstand. Corporate Social Responsibility: Strategien, Organisation und Berichtswesen, S. 7., 2019, https://www.bakertilly.de/fileadmin/public/Downloads/Publicationen/2019/Studien/Studie_Nachhaltigkeit-i-Mittelstand_new_Mgmtsummary.pdf (letzter Abruf: 07.12.2021).
- 16 Diese Diskrepanz spiegelt sich auch in einer Umfrage unter deutschen KMU wider, innerhalb derer sich zwar eine große Mehrheit für die Integration nachhaltigkeitsrelevanter Aspekte in ihren Unternehmen aussprach, nicht einmal die Hälfte der Befragten aber tatsächlich eine solche Strategie in ihrem Unternehmen vorweisen konnte. Siehe hierzu Bassen et al.: Sustainable Finance. Neue Strategie im Finanzsektor trotz Coronakrise?, 2020, Ifo Schnelldienst, <https://www.ifo.de/DocDL/sd-2020-10-sustainable-finance.pdf> (letzter Abruf: 07.12.2021).
- 17 Ebd. 2020.
- 18 Siehe Emergen Research: Carbon Footprint Management Market Size to Reach USD 14.74 Billion in 2028, 2021, <https://www.globenewswire.com/en/news-release/2021/03/25/2199491/0/en/Carbon-Footprint-Management-Market-Size-to-Reach-USD-14-74-Billion-in-2028-Rising-Focus-of-Automobile-Companies-to-Achieve-Lower-Carbon-Emissions-and-Transportation-Solutions-are-K.html> (letzter Abruf: 07.12.2021).
- 19 Siehe Planetly: Wie Anna Alex Manager:innen zu „Carbon Heroes“ machen will | OMR – Online Marketing Rockstars, Planetly | EU-Startups und Planetly – Stiftung Allianz für Entwicklung und Klima (allianz-entwicklung-klima.de) sowie Über Planetly.

- 20 Siehe Borderstep: Green startup monitor 2021 – Zahlen und Fakten, 2021, <https://www.borderstep.de/green-startup-monitor-2021-zahlen-und-fakten/> (letzter Abruf: 07.12.2021).
- 21 Siehe Umweltbundesamt: Bedeutung und Förderung grüner Gründungen, 2019, https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-07-09_uib_03-2019_querschnittsanalyse-gruendungen.pdf (letzter Abruf: 07.12.2021).
- 22 Siehe Bassen et al.: Sustainable Finance. Neue Strategie im Finanzsektor trotz Coronakrise?, 2020, Ifo Schnelldienst, <https://www.ifo.de/DocDL/sd-2020-10-sustainable-finance.pdf> (letzter Abruf: 07.12.2021).
- 23 Siehe Black Rock: Sustainability Survey 2020, 2020, <https://www.blackrock.com/corporate/literature/publication/blackrock-sustainability-survey.pdf> (letzter Abruf: 07.12.2021).
- 24 Unter Green Washing wird eine Strategie von Unternehmen und Organisationen bezeichnet, im Rahmen derer sie PR-Methoden einsetzen, um in der Öffentlichkeit ein umweltfreundliches und verantwortungsbewusstes Image zu kreieren, ohne dass dafür eine hinreichende Grundlage besteht. Siehe zu diesem Problem u. a. Economist: Sustainable finance is rife with greenwash – Time for more disclosure, 2021, <https://www.economist.com/leaders/2021/05/22/sustainable-finance-is-rife-with-greenwash-time-for-more-disclosure> (letzter Abruf: 07.12.2021); Für wissenschaftliche Beiträge zu diesem Thema siehe z. B. die Meta-Studie von de Freitas Netto, S. V./Sobral, M. F. F./Ribeiro, A. R. B. et al.: Concepts and forms of greenwashing: a systematic review, 2020, in: Environmental Sciences Europe, 32 (19), S. 1–12.
- 25 Siehe EU-Kommission: Greenwashing, 2021, https://ec.europa.eu/germany/news/20210310-greenwashing_de (letzter Abruf: 07.12.2021).
- 26 Siehe auch Süddeutsche Online: Mehr als nur grünes Geschwätz, 2017, <https://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/geldanlage-mehr-als-gruenes-geschwaetz-1.3559816> (letzter Abruf: 07.12.2021).
- 27 Siehe Arabesque (Hrsg.): S-Ray. Explore the sustainability of the world's biggest companies, 2018, <https://arabesque.com/s-ray/> und „Arabesque Combines Big Data and AI to Launch Unique Corporate Transparency Tool“ | Business Wire (letzter Abruf: 07.12.2021).
- 28 Siehe auch „Für nachhaltigen Erfolg: Wir beteiligen uns an Arabesque S-Ray“, o. J., [commerzreal.com](https://www.commerzreal.com) (letzter Abruf: 07.12.2021).
- 29 Siehe Deutscher Nachhaltigkeitskodex: Strategische Partnerschaft RNE und Arabesque S-Ray, o. J., [deutscher-nachhaltigkeitskodex.de](https://www.deutscher-nachhaltigkeitskodex.de) (letzter Abruf: 07.12.2021).



LAND- WIRTSCHAFT

André Algermißen



In Deutschland stellt die Landwirtschaft einen traditionell wichtigen Wirtschaftszweig dar: 2016 bewirtschafteten 275.400 Betriebe rund 16,7 Millionen Hektar an landwirtschaftlicher Fläche.¹ Im internationalen Handel hat der Agrarsektor ebenfalls großes Gewicht: So betragen die deutschen Agrarexporte im Jahr 2017 rund 73,3 Milliarden Euro.² Diese Zahlen können jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, dass Landwirtinnen und Landwirte einem starken Wettbewerbsdruck ausgesetzt sind, der sich in der Preispolitik großer Einzelhandelsketten sowie in komplexen Handelsverträgen widerspiegelt. Hinzu kommt, dass die Erwartungen an die Landwirtschaft, mehr Tier-, Umwelt- und Klimaschutz umzusetzen, in den letzten Jahren gestiegen sind. Diese „essentiellen Wertvorstellungen unserer Gesellschaft“³ zeigen sich in vielfältigen politischen Instrumenten, beispielsweise in mehreren Strategien des *European Green Deal*, in den Zielen der *Agenda 2030* oder im novellierten *Klimaschutzgesetz*. Die Forderungen nach mehr Klima- und Umweltschutz basieren auf einer fundierten wissenschaftlichen Grundlage: In Deutschland sind rund 62 Prozent der Methan- und 79 Prozent der Lachgasemissionen sowie 7,4 Prozent der Treibhausgasemissionen auf landwirtschaftliche Aktivitäten zurückzuführen.⁴ Zudem lässt sich ein zunehmender Biodiversitätsverlust konstatieren, für den die Landwirtschaft mitverantwortlich gemacht wird, und der sich beispielsweise im „Insektensterben“ sowie im Rückgang der Vogelbestände zeigt. Gleichzeitig darf nicht unerwähnt bleiben, dass Extremwetterereignisse wie Dürren und Starkregen eine existenzielle Bedrohung für viele landwirtschaftliche Betriebe darstellen und die Nahrungsmittelversorgung gefährden. Die schwere Dürre 2018 mit Getreideeinbußen von rund 16 Prozent, hat den Handlungsdruck deutlich vor Augen geführt.⁵ Folglich ist ein Transformationsprozess des Agrarsektors hin zu mehr Nachhaltigkeit notwendig, um nicht nur mehr Klima-, Umwelt- und Ressourcenschutz zu erreichen, sondern gleichzeitig auch die Zukunfts- und Wettbewerbsfähigkeit der Landwirtschaft zu gewährleisten. Welche sind die entscheidenden Instrumente zum Erreichen dieses ambitionierten Ziels?

Eine wettbewerbsfähige Landwirtschaft sowie verstärkter Klima-, Umwelt- und Ressourcenschutz ergeben keine kontradiktorische Verbindung, sondern vielmehr einen erstrebenswerten Idealzustand, der im Mittelpunkt des politischen Handelns stehen sollte. Um diesen Zustand zu erreichen und bestehende Zielkonflikte aufzulösen, gilt es, auf Innovationen zu setzen, die bereits in vielfältigen Ausprägungen im Agrarsektor zu finden sind. Um diese weiter voranzubringen, muss einerseits die Politik für die entsprechenden Rahmenbedingungen sorgen, andererseits muss die jeweilige Idee auch von den Anwenderinnen und Anwendern akzeptiert werden, um sich sukzessiv ihren Platz auf dem Markt zu erkämpfen. Neben privaten Investitionen kann der Staat unterstützend auf Innovationsprozesse einwirken, indem Stipendien und Anschubfinanzierungen für Gründerinnen und Gründer gewährt sowie einschlägige Forschung gefördert wird. Einschränkend sei hervorzuheben, dass Innovationen nur dann ein probates Mittel darstellen, wenn sie nicht isoliert betrachtet und als Allerheilmittel verklärt, sondern vielmehr als Puzzleteil eines weitreichenden Transformationsprozesses auf Basis marktwirtschaftlicher Instrumente verstanden werden. Welche Innovationen haben das Potenzial, den Wandel hin zu einer nachhaltigeren und zukunftsfähigen Landwirtschaft positiv zu begleiten?

Eine Schlüsseltechnologie stellt die Digitalisierung dar, die in ihren vielfältigen Facetten in der Landwirtschaft eingesetzt werden kann: sensorgesteuerte Maschinen, Rehkitz-Rettung per Drohne, satellitengestützte Schädlingsbekämpfung oder Fütterungsmanagement via App. Mithilfe der Digitalisierung können Arbeitsabläufe optimiert und Effizienzsteigerungen erreicht werden. Gleichzeitig kann der Schutz von Klima, Umwelt und Ressourcen intensiviert werden, indem beispielsweise der Einsatz der für Tier- und Pflanzenwelt gefährlichen Insektizide und Herbizide reduziert wird. Obwohl digitale Technologien mit hohen Anschaffungskosten verbunden sind, werden diese bereits in acht von zehn landwirtschaftlichen Betrieben in Deutschland eingesetzt.⁶ Richtungsweisende Innovationen in der Landwirtschaft lassen sich auch in der Biotechnologie verorten: Vielseitig einsetzbare neue Züchtungstechnologien (z. B. das *Genome Editing*) ermöglichen auch Veränderungen von Pflanzen, sodass diese eine Toleranz gegenüber ungünstigen Wetterbedingungen entwickeln und ebenfalls weniger Pflanzenschutz- und Düngemittel benötigen. Diese Innovationen sind nicht nur in puncto verbesserter Umwelt- und Klimaschutz hervorzuheben, sondern können zudem die Erträge steigern, was vor dem Hintergrund einer prognostizierten Weltbevölkerung von neun Milliarden Menschen

im Jahr 2050 nicht zu unterschätzen ist. Schlussendlich haben Innovationen auch das Potenzial, einen Wandel unserer Ernährung einzuleiten: Der insbesondere in den Industriestaaten zu beobachtende hohe Fleischkonsum hat fatale Auswirkungen für Klima und Umwelt: Während des Verdauungsvorgangs von Rindern und Kühen entsteht Methan, das in Hinblick auf den Treibhauseffekt 25 Mal so stark wie Kohlenstoffdioxid wirkt.⁷ Abgesehen von den hohen Treibhausgasemissionen erfolgt die Fütterung der Tiere meist durch Soja, das aus Südamerika importiert wird und für dessen Anbauflächen große Teile des Regenwalds gerodet werden. Innovative Ansätze, die eine Substitution von Fleisch anstreben, betonen zunehmend die Bedeutung von Algen, die medial schon zum neuen „Super Food“ erhoben wurden. Algen zeichnen sich durch ihre Multifunktionalität aus: Sie können gegessen und zu Öl verarbeitet werden, dienen als Tierfutter und können zur Herstellung von Bioethanol verwendet werden. Sie haben zudem den Vorteil, dass sie sich schnell vermehren und in kurzer Zeit viel Biomasse produzieren.⁸

Zusammengefasst lässt sich konstatieren, dass Innovationen einen wichtigen Schlüssel für den notwendigen Transformationsprozess hin zu einer nachhaltigeren und zukunftsfähigen Landwirtschaft darstellen.

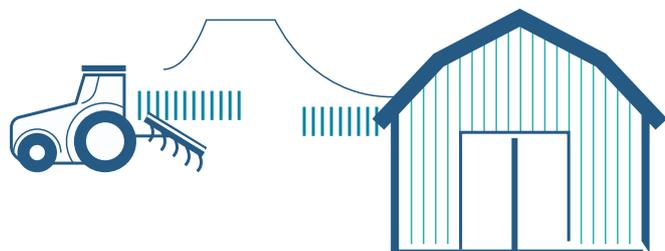
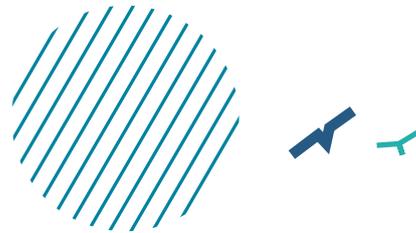


NEUE GENOMISCHE VERFAHREN/ZÜCHTUNGS- TECHNOLOGIEN

In den letzten Jahren hat die Biotechnologie vielfältige Inventionen hervorgebracht, die Einfluss auf die Pflanzenzüchtung in der Landwirtschaft haben werden und einen wichtigen Beitrag zu einer nachhaltigeren Landwirtschaft leisten können. Hierzu zählen neuartige genomische Verfahren (NGT), die auch neue Züchtungstechnologien einschließen. Im Unterschied zur klassischen Gentechnik werden Gene nicht von außen eingeführt, sondern es wird auf einzelne, in der Pflanze befindliche Bausteine zurückgegriffen, die gezielt entfernt oder umgeschrieben werden können.⁹ Diese molekularbiologischen Methoden können Pflanzen so verändern, dass sie eine Toleranz gegenüber ungünstigen Wetterbedingungen und Pilzkrankungen entwickeln sowie weniger Pflanzenschutz- und Düngemittel benötigen. Dadurch kann nicht nur eine bessere Anpassung an den Klimawandel erfolgen und der notwendige Umweltschutz im Agrarsektor verbessert, sondern vor dem Hintergrund einer wachsenden Weltbevölkerung können auch hohe Erträge gewährleistet werden. Die Erfinderinnen von CRISPR/Cas, der bekanntesten molekularbiologischen Methode, erhielten 2020 den Chemie-Nobelpreis, da die Methode nicht nur

die Grundlagenforschung revolutioniert habe, sondern auch im medizinischen Bereich neue Behandlungen ermögliche, beispielsweise in der Krebstherapie.¹⁰ Die Forschung widmet sich intensiv diesen molekularbiologischen Verfahren: So befinden sich rund 426 genomische Anwendungen bei über 70 verschiedenen Pflanzen in der Bearbeitung.¹¹

Die Anwendung dieser biotechnologischen Errungenschaft ist jedoch in Deutschland aufgrund der politischen Rahmenbedingungen erschwert: Im Jahr 2018 entschied der Europäische Gerichtshof (EuGH), dass Organismen, deren DNA mithilfe genomischer Verfahren verändert wurde, juristisch mit der herkömmlichen Gentechnik gleichzusetzen sind und entsprechend reguliert werden müssen. In den letzten Monaten wurde diese Einstufung zunehmend hinterfragt. So wird darauf verwiesen, dass viele Staaten außerhalb der Europäischen Union genomeditierte Nutzpflanzen bereits als nicht gentechnisch veränderte Nutzpflanzen klassifizieren.¹² Eine im April 2021 von der Europäischen Union veröffentlichte Studie stellt insofern einen Meilenstein dar, als sie zu dem Ergebnis kommt, dass die genomischen Verfahren das Potenzial haben, die Ziele des *European Green Deal* sowie die Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen für widerstandsfähigere und nachhaltigere Agrar- und Lebensmittelsysteme zu erfüllen.¹³ Die Europäische Kommission plant, bis Mitte 2023 einen Vorschlag für einen neuen Rechtsrahmen zu erarbeiten, wodurch die Hoffnung entsteht, dass genomische Verfahren – unter Berücksichtigung des gesundheitlichen Schutzes von Mensch und Tier – dereguliert und somit leichter verwendet werden können.



FORSCHUNGSPROJEKT PILTON

Das Forschungsprojekt PILTON wurde 2020 von rund 60 deutschen Pflanzenzüchtungsunternehmen (u. a. Bayer Crop Science und KWS Saat) initiiert und wird von der Gemeinschaft zur Förderung von Pflanzeninnovationen (GFBI) geleitet. Die Abkürzung PILTON steht für Pilztoleranz von Weizen mittels neuer Züchtungsmethoden. Das Forschungsvorhaben verfolgt das Ziel, Weizenpflanzen mit verbesserter, multipler und dauerhafter Pilztoleranz durch genomische Verfahren zu entwickeln, die dann vor Erkrankungen wie Braunrost, Gelbrost, Septoria und Fusarium geschützt sind. Dabei soll u. a. das Potenzial molekularbiologischer Verfahren zur Einsparung von Pflanzenschutzmitteln verdeutlicht und quantifiziert werden. Gleichzeitig möchte das Projekt untersuchen, inwieweit die genomischen Verfahren auch von kleinen und mittleren Unternehmen genutzt werden können und wie dabei mit der Patentproblematik umzugehen ist.

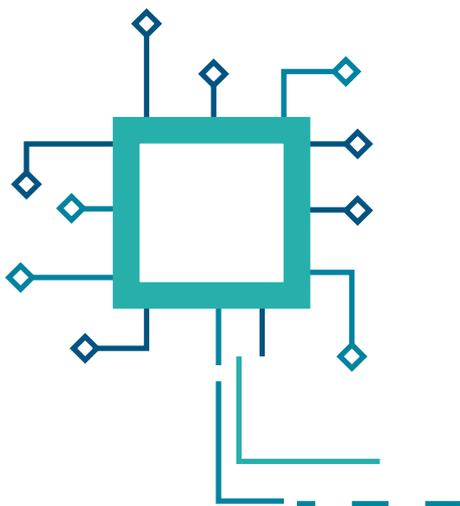
Temperaturanstiege, die v. a. auf den Klimawandel zurückzuführen sind, befördern die Verbreitung von Schädlingen, für die der Weizen besonders anfällig ist, und setzen Landwirtinnen und Landwirte unter Druck. Eine Anpassung an den Klimawandel ist folglich auch im Agrarsektor zwingend erforderlich. Aufgrund der Tatsache, dass in Deutschland jährlich rund 22,6 Millionen Tonnen Weizen produziert werden, ist dessen Schutz auch von großer wirtschaftlicher Bedeutung.¹⁴ Gleichzeitig sinkt in Deutschland die Akzeptanz chemischer Pflanzenschutzmittel vor dem Hintergrund eines unbestrittenen Biodiversitätsverlusts. Die Forderungen des *European Green Deal*, den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln massiv zu reduzieren, stellt die Landwirtinnen und Landwirte zusätzlich vor eine große Herausforderung.¹⁵ Falls die Auswertung des PILTON-Projekts positiv ausfallen sollte, wäre das Vorhaben ein adäquates Beispiel für einen innovativen Ansatz, der mithilfe molekularbiologischer Technologien zu einer nachhaltigeren Landwirtschaft beiträgt.



Der Ansatz des Forschungsvorhabens sieht dabei folgendermaßen aus: Weizen verfügt bereits über einen Abwehrmechanismus gegen Schadpilze, der jedoch nach kurzer Zeit durch ein Gen blockiert wird. Die Methode CRISPR/Cas ermöglicht es, dieses Gen zu lokalisieren und auszuschalten, sodass sich die Pflanze dauerhaft selbst schützen kann.¹⁶ Für die Pflanzenzucht ist der Weizen besonders herausfordernd, da er aus drei Genomen besteht, die alle verändert werden müssen.¹⁷ Für die Initiatorinnen und Initiatoren des PILTON-Projekts ist ein transparenter Nachweis entscheidend, dass durch CRISPR/Cas nicht nur Vorteile für die Landwirtinnen und Landwirte entstehen, sondern auch für die Verbraucherinnen und Verbraucher, da der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln reduziert werden kann, wodurch die Landwirtschaft nachhaltiger wird.¹⁸



DIGITALISIERUNG



Mithilfe der Digitalisierung können Arbeitsabläufe optimiert, die Effizienz landwirtschaftlicher Betriebe gesteigert sowie der Umwelt- und Ressourcenschutz verbessert werden. So können beispielsweise kleine Agrarroboter, die den Boden schonender bearbeiten als große Maschinen, zum Schutz dieser lebensnotwendigen Ressource beitragen und dabei auch die Landwirtinnen und Landwirte entlasten.¹⁹ Durch die präzisere Anwendung von Pflanzenschutz- und Düngemitteln wird nicht nur die Umwelt geschont, sondern gleichzeitig entstehen finanzielle Vorteile für die Landwirtinnen und Landwirte, die weniger Pflanzenschutz- und Düngemittel einkaufen müssen. Dieser Aspekt gewinnt vor dem Hintergrund der Novellierung der Düngeverordnung sowie der Ziele des *European Green Deal* an Relevanz. Drohnen können dazu beitragen, dass vor der Mahd Rehkitze entdeckt und gerettet werden. Melkroboter führen zu einem tiergerechten Melken und erhöhen damit das Tierwohl. Die Digitalisierung beschleunigt den Wandel hin zu einer nachhaltigeren Landwirtschaft und fördert den Innovationsstandort Deutschland. Neue Unternehmen und Arbeitsplätze entstehen, die sich auch positiv auf den traditionell eng mit der Landwirtschaft verbundenen ländlichen Raum auswirken. Eine große Herausforderung



für eine erfolgreiche Digitalisierung der Landwirtschaft bleibt neben dem Ausbau der notwendigen Infrastruktur sowie der Bereitstellung der Technologien für kleinere Betriebe auch der Schutz der Betriebsdaten. Daher ist es dringend erforderlich, die politischen Rahmenbedingungen so zu gestalten, dass innovative digitale Ansätze in der Fläche umsetzbar sind.

Die Bedeutung der Digitalisierung für eine nachhaltige Landwirtschaft ist bereits seit längerer Zeit bekannt und wird durch vielfältige Bundesprogramme gefördert: Das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) fördert 2019 bis 2023 14 „Digitale Experimentierfelder“ mit einem Volumen von 50 Millionen Euro, um innovative Ansätze für den Pflanzenbau und die Tierhaltung zu erforschen und deren Praxistauglichkeit zu überprüfen. So gibt es beispielsweise Experimentierfelder, die sich der Digitalisierung in der Milchviehhaltung oder dem Einsatz von Fernerkundungstechnologien für die Digitalisierung im Pflanzenbau widmen.²⁰ Zudem werden mit dem Förderprogramm „Land.Digital“ 61 innovative Projekte gefördert, um das Leben auf dem Land durch intelligente Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien zu verbessern, wovon auch

der Agrarsektor profitieren wird.²¹ Des Weiteren existieren auf Länderebene unzählige Förderinstrumente, beispielsweise in Bayern das Sonderprogramm „Landwirtschaft Digital“. Neben diesen vielfältigen Förderprogrammen wird es jedoch auch entscheidend sein, dass weiterhin Privatinvestitionen in die Digitalisierung des Agrarsektors fließen.



DIGITALISIERUNG – INTERVIEW MIT CARSTEN GIESELER

Carsten Gieseler ist Geschäftsführer
und Co-Gründer der fodjan GmbH

Wie ist es zur Gründung der fodjan GmbH gekommen?

Gieseler: Im Rahmen meines Agrar- und Wirtschaftsstudiums mit Abschluss 2013 sah ich den Bedarf nach verbesserter Software in der schon damals hoch automatisierten Branche der Landwirtschaft. Ich entwickelte schon während des Studiums die Idee und konnte mit der Hilfe des Gründerzentrums der Hochschule die Gründung vorantreiben. Ein sehr wichtiger Schritt war dabei, die passenden Mitgründenden zu finden. Den ersten Erfolg in dieser Richtung hatte ich auf dem Sommerfest der Stipendiaten der Konrad-Adenauer-Stiftung in Dresden. Hier konnte ich Johannes Völker (wie ich Stipendiat) direkt vom Grill in die Gründung locken. Gemeinsam gelang es uns, zwei weitere Mitgründer für die Idee zu begeistern.

Welchen Beitrag leistet die fodjan-Plattform für eine zukunftsfähige und nachhaltige Landwirtschaft?

Gieseler: Digitalisierung ist eine der wichtigsten Kräfte, um zu einer noch nachhaltigeren Landwirtschaft zu gelangen. Mit unserer Plattform zur Verbindung von Tierhaltern mit der Industrie und Behörden helfen wir, automatisiert Daten zu sammeln und diese zu analysieren, um schlussendlich Verbesserungsvorschläge für das Management zu liefern. Beispiel: Wir erfassen die Milchleistung und -qualität der Kühe sowie deren Fütterung. Aus diesen Daten berechnen wir die Stickstoffeffizienz und geben automatisiert Vorschläge zur Optimierung der Fütterung, um den negativen Einfluss auf die Umwelt zu verringern. Ähnliches planen wir aktuell zum Methanausstoß.



Wenn Sie auf die Gründung Ihres Unternehmens zurückschauen: Was waren die größten Hürden, mit denen Sie konfrontiert waren, und welche Unterstützung war besonders hilfreich?

Gieseler: Der Anfang war wohl die kritischste Phase. Als unerfahrener Hochschulabsolvent an einer schwammigen Idee dranzubleiben und Mitgründende zu finden. Dabei haben uns die Gründungsinitiativen der Hochschulen in Dresden sehr geholfen. Sobald das Unternehmen einmal auf dem Gleis ist, werden die Probleme nicht kleiner, aber das Team wird von Tag zu Tag besser und man unterstützt sich gegenseitig. Wer aber z. B. ernsthaft die Bürokratie einer Gründung als Hindernis sieht, sollte sich fragen, ob er wirklich gründen sollte.

- 1 Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft: Daten und Fakten – Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft mit Fischerei und Wein- und Gartenbau, 2017, https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/Daten-und-Fakten-Landwirtschaft.pdf?__blob=publicationFile&v=6, S. 7 (letzter Abruf: 09.07.2021).
- 2 Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft: Agrarexporte verstehen – Fakten und Hintergründe, 2018, https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/Agrarexporte-verstehen.pdf?jsessionid=9741E318B161ECF319757C32BC509830.live851?__blob=publicationFile&v=5, S. 5 (letzter Abruf: 19.07.2021).
- 3 Christian Dürnberger: Ethik für die Landwirtschaft. Das philosophische Bauernjahr, 2020, S. 47.
- 4 Vgl. Umweltbundesamt: Beitrag der Landwirtschaft zu den Treibhausgas-Emissionen, 2020, <https://www.umweltbundesamt.de/daten/land-forstwirtschaft/beitrag-der-landwirtschaft-zu-den-treibhausgas#treibhausgas-emissionen-aus-der-landwirtschaft> (letzter Abruf: 19.07.2021).
- 5 Vgl. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft: Trockenheit und Dürre 2018 – Überblick über Maßnahmen, 2018, <https://www.bmel.de/DE/themen/landwirtschaft/klimaschutz/extremwetterlagen-zustaendigkeiten.html> (letzter Abruf: 20.07.2021).
- 6 Bitcom: Schon 8 von 10 Landwirten setzen auf digitale Technologien, 2020, <https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Schon-8-von-10-Landwirten-setzen-auf-digitale-Technologien> (letzter Abruf: 09.07.2021).
- 7 Patrick Große: Methan: Der böse Zwillingbruder von CO₂, 2019, <https://www.dw.com/de/methan-der-b%C3%B6se-zwillingsbruder-von-co2/a-49208882> (letzter Abruf: 20.07.2021).
- 8 Urs Niggli: Alle satt? Ernährung sichern für 10 Milliarden Menschen, 2021, S. 125.
- 9 Vgl. transGen: CRISP, TALEN, Zinkfinger: Genome Editing im Überblick, 2020, <https://www.transgen.de/forschung/1545.neue-zuechtungsverfahren-uebersicht.html> (letzter Abruf: 01.07.2021).
- 10 Frankfurter Allgemeine Zeitung: Chemie-Nobelpreis geht an Genforscherinnen Charpentier und Doudna, 2020, <https://www.faz.net/aktuell/wissen/nobelpreise/chemie-nobelpreis-geht-an-genforscherinnen-charpentier-und-doudna-16990213.html> (letzter Abruf: 01.07.2021).
- 11 Transgen: Vielfältig, regional, kostengünstig – Wie Genome Editing die Pflanzenzüchtung verändert, 2021, <https://www.transgen.de/aktuell/2841.genomediting-crispr-pflanzen-zuechtung-vorteile.html> (letzter Abruf: 02.11.2021).
- 12 Deutschlandfunk: Nachhaltige Landwirtschaft. Braucht die EU neue Gentechnik-Regeln?, 2021, <https://www.deutschlandfunk.de/nachhaltige-landwirtschaft-braucht-die-eu-neue-gentechnik-100.html> (letzter Abruf: 02.11.2021).
- 13 Europäische Kommission: Zusammenfassung – Untersuchung zu dem Status neuartiger genomischer Verfahren im Rahmen des Unionsrecht und im Lichte des Urteils des Gerichtshofs in der Rechtssache C-528/16, 2021, https://ec.europa.eu/food/system/files/2021-04/gmo_mod-bio_ngt_exec-sum_de.pdf, S. 2 (letzter Abruf: 01.07.2021).
- 14 Vgl. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft: Landwirtschaft verstehen – Fakten und Hintergründe, 2020, https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/Landwirtschaft-verstehen.pdf?jsessionid=E4B63F7C16BB-626028800FC9E8B35A18.live842?__blob=publicationFile&v=14, S. 24 (letzter Abruf: 01.07.2021).
- 15 Vgl. Transgen: Mit der Gen-Schere zum pilztoleranten Weizen – Pflanzenzüchter setzen Zeichen, 2020, <https://www.transgen.de/aktuell/2807.weizen-pilztoleranz-pilton-crispr.html> (letzter Abruf: 02.11.2021).
- 16 Vgl. Industrieverband Agrar: Gemeinschaftsprojekt für die Züchtung gesünderen Weizens, 2021, <https://www.iva.de/iva-magazin/forschung-technik/selbstverteidigung-fuer-pflanzen> (letzter Abruf: 01.07.2021).
- 17 Bundesverband Deutscher Pflanzenzüchter: Interview mit Dr. Stefan Streng, 2021, <https://pilton.bdp-online.de/2020/09/10/interview-mit-dr-stefan-streng/> (letzter Abruf: 02.11.2021).
- 18 Ebd.
- 19 Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft: Digitalisierung in der Landwirtschaft: Chancen nutzen – Risiken minimieren, 2021, https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/digitalpolitik-landwirtschaft.pdf?jsessionid=6B41B78BEBE4CE-4A1B9C8E8C1349786C.live922?__blob=publicationFile&v=17, S. 15 (letzter Abruf: 05.07.2021).
- 20 Ders.: Digitale Experimentierfelder – Ein Beitrag zur Digitalisierung in der Landwirtschaft, 2021, <https://www.bmel.de/DE/themen/digitalisierung/digitale-experimentierfelder.html?jsessionid=430355318AA-4DA532EA2D346420AAFB8.live922> (letzter Abruf: 02.11.2021).
- 21 Vgl. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft: Land. Digital: 61 innovative Projekte werden gefördert, 2019, <https://www.bmel.de/DE/themen/laendliche-regionen/digitales/land-digital/mud-land-digital.html?jsessionid=430355318AA4DA532EA-2D346420AAFB8.live922> (letzter Abruf: 02.11.2021).



INDUSTRIE

Gunter Rieck Moncayo und Tobias Wangermann

Deutschland ist eine Industrienation. Den Großteil unseres Wohlstands verdanken wir dem Industriesektor in unserem Land. Aber die Industrie hat auch an den Emissionen in Deutschland einen großen Anteil. Das Umweltbundesamt gibt den direkten Anteil der Industrie an den Treibhausgasemissionen in Deutschland für das Jahr 2020 mit 7,6 Prozent an. Dazu kommen noch 16 Prozent energetisch bedingt Emissionen. Zusammengenommen ergibt sich etwa ein Anteil von etwa 24 Prozent, für den die Industrie in Deutschland verantwortlich zeichnet.¹

Bei einer ganzheitlichen Betrachtung, die den gesamten Lebenszyklus der von der Industrie produzierten Güter einschließt, endet die Zählung aber nicht bei diesen 24 Prozent. Denn die Produkte verursachen auch während der Nutzung und bei der Entsorgung bzw. Verwertung am Ende ihrer Nutzungsdauer Emissionen und verbrauchen Rohstoffe. Diese lassen sich naturgemäß nur schwer beziffern, spielen aber angesichts der großen Bedeutung industrieller Produkte im Alltag eine nicht unerhebliche Rolle. Das bedeutet für die Industrie, Aspekte der Nachhaltigkeit von der Entwicklung über die Produktion und Nutzung bis hin zur Verwertung in den Blick zu nehmen.

Aufgrund der enormen ökonomischen Bedeutung der Industrie für Deutschland kann die Antwort auf die skizzierte Nachhaltigkeitsherausforderung jedoch nicht bloßer Verzicht sein. Über sechs Millionen Menschen sind in Deutschland in der Industrie beschäftigt. Fast ein Viertel der Bruttowertschöpfung in Deutschland entsteht in der Industrie. Zum Vergleich: In Frankreich lag der Anteil 2017 bei 12,7 Prozent und im Vereinigten Königreich bei 10,1 Prozent. Deutschland kann auf diese Wertschöpfung nicht ohne Weiteres verzichten, zumal der Wandel hin zu einer nachhaltigen Lebensweise auch den Einsatz erheblicher finanzieller Mittel bedeutet. Das beginnt bei der Finanzierung neuer, nachhaltiger Technologien und setzt sich fort bis hin zu finanziellen Ausgleichszahlungen, die die Kosten der Transformation abfedern sollen.

Der Industriesektor steht in einem intensiven globalen Wettbewerb und dieser Wettbewerb honoriert Kostenvorteile. Innovationen, die zu einem geringeren Energie- und Ressourcenverbrauch führen, sind somit für die Indus-

trie auch abseits weitergehender Nachhaltigkeitsüberlegungen von vitalem Interesse. Durch die Internalisierung externer Kosten im Rahmen des Europäischen Emissionshandels (EU-ETS) erstreckt sich diese kostenmäßige Eigenmotivation der Industrie für nachhaltige Innovationen inzwischen auch auf größere Bereiche. Ein weiterer Aspekt, der nicht unterschätzt werden darf: Durch geänderte soziokulturelle, ökologische und gesellschaftspolitische Orientierungen besteht eine Wertschätzung von Nachhaltigkeit als Faktor bei der Kaufentscheidung, woraus sich ebenfalls Wettbewerbsvorteile generieren lassen.

Angesichts der starken Wettbewerbssituation kann es nicht verwundern, dass in der Industrie laufend Innovationen entstehen. Diese entstehen sowohl durch Marktdynamiken (wie beispielsweise die oben erwähnte Suche nach Kostenreduzierung) als auch aufgrund staatlicher Regulierung oder Anreizsetzung. In beiden Fällen können Innovationen einen Beitrag zu mehr Nachhaltigkeit leisten, aber theoretisch auch genau das Gegenteil bewirken. Staatliche Aufgabe muss es also sein, Anreize und Regulierung so zu setzen, dass Innovationen bevorzugt werden, die einen positiven Beitrag im Sinne der Nachhaltigkeit leisten.

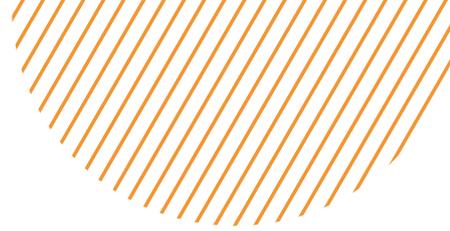
Schon während der Entwicklungsphase industrieller Produkte bieten sich Potenziale für mehr Nachhaltigkeit, wenn Aspekte wie Langlebigkeit, Reparaturfähigkeit, Austauschbarkeit usw. von Anfang an mitgedacht werden. Ganzheitliche Prozesse berücksichtigen Fragen der Nachhaltigkeit über den gesamten Lebenszyklus eines Produkts von der Planung bis zur Entsorgung. Ziel ist dabei eine Orientierung hin auf das Prinzip der Kreislaufwirtschaft.

Auch mithilfe der Digitalisierung und Automatisierung kann mehr Nachhaltigkeit in der Industrie erreicht werden, wenn beispielsweise Effizienzsteigerungen beim Verbrauch von Energie und Rohstoffen in der Herstellung oder geringere körperliche Arbeitsbelastungen durch den Einsatz von Robotik erreicht werden können. Und Technologien wie *Blockchain* können mit dazu beitragen, die Beachtung menschenrechtlicher Sorgfaltspflichten entlang der Lieferkette sicherzustellen.



INDUSTRIELLE BIOÖKONOMIE

Bei der sogenannten Bioökonomie geht es darum, in allen wirtschaftlichen Bereichen Produkte, Verfahren und Dienstleistungen bereitzustellen, indem biologische Ressourcen, Prozesse und Systeme erzeugt, erschlossen und genutzt werden.² Indem die Bioökonomie Wohlstand schafft und dabei gleichzeitig Ressourcen schont, bietet sie enormes Potenzial für mehr Nachhaltigkeit. Voraussetzungen für die Erreichung ambitionierter Nachhaltigkeitsziele bilden Entwicklung und Etablierung industrieller Verfahren, um die biologischen Ressourcen, Prozesse und Systeme im großen Maßstab zu nutzen. Genau damit befasst sich innerhalb der Bioökonomie der Teilbereich der industriellen Bioökonomie. Durch die effiziente Nutzung biologischer Ressourcen wie Pflanzen, Tiere und Mikroorganismen soll ein Weg von begrenzt verfügbaren fossilen Rohstoffen, wie beispielsweise Rohöl, weg und hin zu einer biobasierten Industrie eingeschlagen werden, die nachwachsende Rohstoffe nutzt und kreislauforientiert ist.



Das ökologische Potenzial dieses wirtschaftlichen Wandels lässt sich schnell erfassen: Industrielle Bioökonomie erfordert weniger Ressourcen wie Wasser oder Energie und erzeugt weniger klimaschädliche Emissionen. Die Bioökonomie ersetzt jedoch nicht bloß fossile durch nachwachsende Rohstoffe. Es geht auch um die Entwicklung neuer Produkte und Verfahren in ganz verschiedenen Sektoren, um die Erweiterung und Vernetzung von Wertschöpfungsketten. Leitgedanke ist dabei stets die Kreislauforientierung.

Der Wandel, der von der Biologisierung der Industrie ausgeht, ist damit sehr umfassend und betrifft eine ganze Reihe gesellschaftlicher Bereiche. Die von der ehemaligen Bundesregierung am 15. Januar 2020 verabschiedete *Nationale Bioökonomiestrategie* beinhaltet daher auch sozial-, politik- und wirtschaftswissenschaftliche Forschung. Die ehemalige Bundesregierung benannte in ihrer Strategie die folgenden vier übergeordneten Herausforderungen:³

1. Wie können Ernährungs- und Ressourcensicherheit für eine steigende Weltbevölkerung sichergestellt und gleichzeitig Klima, Umwelt und biologische Vielfalt geschützt werden?
2. Wie können Ökologie und Ökonomie miteinander verbunden und die damit einhergehenden Chancen und Herausforderungen ausgewogen verteilt werden?
3. Wie kann unser Wirtschaftssystem so transformiert werden, dass es nachhaltig ist und künftigen Wohlstand sichert?
4. Wie kann die Bioökonomie möglichst schnell und wirksam zur Erfüllung der internationalen Klimaschutzziele des Übereinkommens von Paris beitragen?

Für den Schritt hin zu mehr Nachhaltigkeit ist es aber auch notwendig, dass die für die neuen Produkte, Prozesse und Dienstleistungen benötigte Biomasse unter Berücksichtigung ökologischer und ethischer Kriterien produziert

und effizient eingesetzt wird. Die *Nationale Bioökonomiestrategie* setzt daher auf nachhaltige Ertragssteigerungen auf den vorhandenen landwirtschaftlichen Flächen sowie einen möglichst effizienten und nachhaltigen Einsatz der erzeugten Rohstoffe. Und um Nutzungskonkurrenz mit der Erzeugung von Nahrungsmitteln zu reduzieren, wird auch verstärkt an der Erzeugung von Biomasse in sogenannten technischen Umgebungen geforscht sowie die Nutzung degradierter landwirtschaftlicher Flächen in Betracht gezogen, die für die Erzeugung von Lebensmitteln nicht infrage kommen (→ [Landwirtschaft](#)).

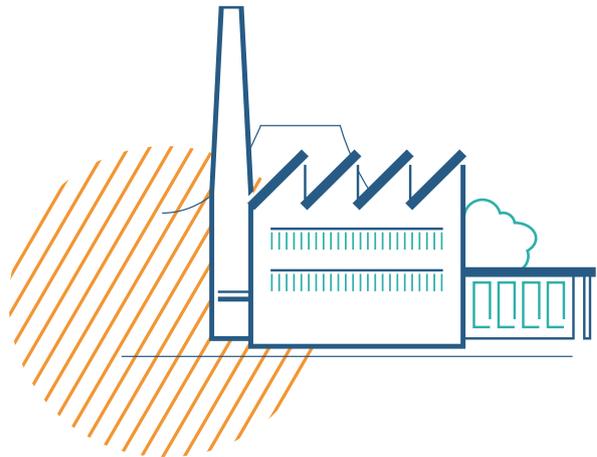
Eine Reihe interessanter Projekte ist in der jüngeren Vergangenheit entstanden, wie beispielsweise die Erzeugung von Bio-Ethanol aus Agrarreststoffen oder biobasierte Chemikalien, die den CO₂-Ausstoß und das Abfallaufkommen reduzieren können. Mehr als 4.000 Patente werden in Deutschland jährlich im Bereich der industriellen Bioökonomie angemeldet. Die wichtigsten Branchen sind Pharma, Chemie und Maschinenbau, auf die zusammen etwa 85 Prozent aller Patente entfallen. Jedoch sind sowohl die Auswahl möglicher Rohstoffe als auch die Effizienz in solchen Prozessen aktuell noch begrenzt. Damit erweisen sich häufig die Marktreife und die Skalierbarkeit von Forschungsideen als Herausforderungen. Hier hat die ehemalige Bundesregierung insbesondere mit dem Förderprogramm „Industrielle Bioökonomie“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie Schützenhilfe geleistet. Es handelt sich hierbei um eine deutschlandweit offene Fördermaßnahme zur Unterstützung des Transfers bioökonomischer Prozesse und Produkte in die industrielle Anwendung. Durch das Förderprogramm sollen der industrielle Strukturwandel hin zu einer nachhaltigen Industrieproduktion unterstützt und die Bildung neuer industrieller Wertschöpfungsnetzwerke forciert werden.

BAU- UND DÄMMSTOFFE AUS PILZEN

Ein vielversprechender Anwendungsfall der Bioökonomie sind Bau- und Dämmstoffe aus Pilzen. Genutzt werden aber nicht die sichtbaren Fruchtkörper der Pilze, sondern die unterirdisch wachsenden fadenförmigen Zellen, die sogenannten Myzelien. Das Pilzmyzel wird zunächst mit einem Nährboden aus biologischem Abfall wie Kaffeesatz, Stroh und Buchenspänen vermischt. Nach etwa zwei bis drei Wochen durchziehen die Myzelien-Fäden den gesamten Nährboden und bilden somit eine feste Struktur, in etwa so, wie Wurzeln einer Pflanze den Boden stabilisieren und vor Erosion schützen. Das Pilzmaterial wird anschließend zerkleinert und lässt sich in eine beliebige Form pressen, bei Bedarf auch per 3-D-Druck formen. Dann muss das Substrat nur noch getrocknet und kann dann weiterverarbeitet werden. Durch die Trocknung wird das Wachstum des Pilzes gestoppt, die Feuchtigkeit entzogen und das Material dadurch fest.

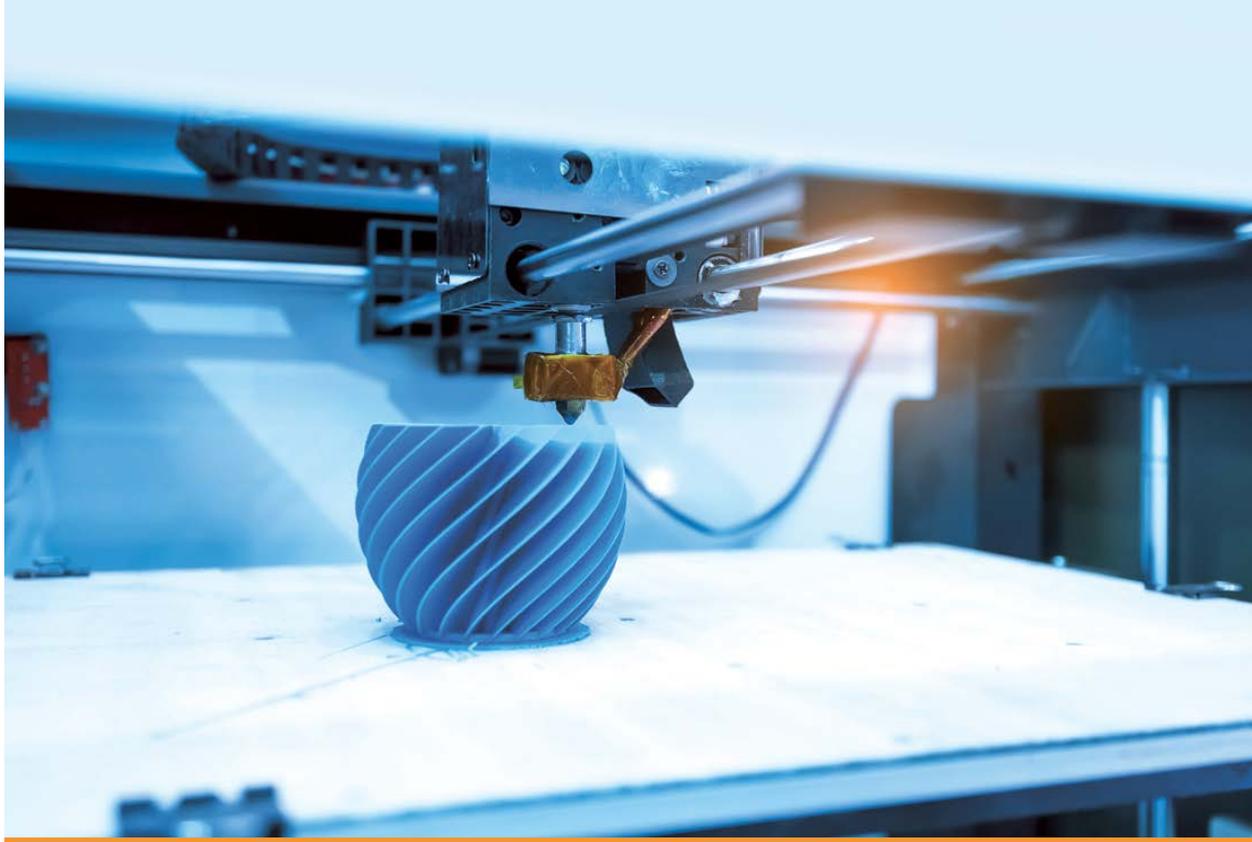
Heraus kommt ein nachhaltiges, kostengünstiges und vollständig biologisch abbaubares Material, das ähnliche Dämmwerte wie Styropor aufweist und hart wie eine Sperrholzplatte ist. Somit lässt es sich beispielsweise als Dämmmaterial im Bau verwenden, aber auch zur Fertigung von Möbeln. Der Ausgangsstoff ist dabei Abfall aus der Lebensmittelfertigung, etwa Treber aus der Bierproduktion.

In einem Projekt, das bis Juli 2021 vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft gefördert wurde, wird die Anwendung des Pilz-Materials als Schallabsorber untersucht, insbesondere die Frage, unter welchen Bedingungen hinsichtlich Temperatur und Luftfeuchtigkeit das Material am besten wächst und wie eine Fertigung im industriellen Maßstab ermöglicht werden kann. Aufgrund seiner offenporigen Struktur kann das Material Schall gut aufnehmen. Zur Verbesserung der Raumakustik kommen aktuell normalerweise konventionelle Materialien wie Polyesterschaum oder Verbundstoffe auf Mineralfaserbasis zum Einsatz. Diese Materialien lassen sich häufig schlecht oder gar nicht recyceln. Die pilzbasierte Alternative stellt somit einen Schritt in Richtung Nachhaltigkeit dar. Es können begrenzt verfügbare Roh-



stoffe auf Erdölbasis eingespart werden. Wenn es im Rahmen der Forschung noch gelänge, auf eine Sterilisierung mit hohen Temperaturen weitestgehend zu verzichten, ließe sich der Energiebedarf in der Produktion weiter reduzieren.

Materialien aus Pilzmyzelien lassen sich aber nicht nur im Akustikbereich einsetzen. Die gleichen offenporigen Eigenschaften, die sich positiv auf die Nutzung als Schallabsorber auswirken, lassen auch eine Nutzung als Wärmedämmmaterial sinnvoll erscheinen. In weiteren Projekten werden sogar Baustoffe aus Myzelien hergestellt. Das Material ist nicht nur besonders fest, sondern viel leichter als Backsteine oder Zementbausteine. Nach aktuellen Zahlen ist allein die Baustoffherstellung für elf Prozent der weltweiten CO₂-Emissionen verantwortlich. Darüber hinaus sind die konventionell verwendeten Rohstoffe wie Sand oder Kies begrenzt verfügbar. Eine biobasierte Alternative bietet somit gerade in der Baubranche ein enormes Potenzial für Ressourcen- und Emissionseinsparungen.



INDUSTRIE 4.0: DIGITALISIERUNG UND ORGANISATION FÜR EINE NACHHALTIGE PRODUKTION

Das Konzept Industrie 4.0 hat im Bereich des herstellenden Gewerbes ein hohes Potenzial, nicht nur ökonomische Mehrwerte zu schaffen, sondern auch für Herausforderungen im Sinne der Nachhaltigkeit innovative Lösungen anzubieten. Es basiert auf der Vernetzung der Geräte und Menschen, einer Informationstransparenz im gesamten Prozess, der technischen Assistenz und der Fähigkeit zur dezentralen Entscheidung. Damit ist es nicht nur ein Konzept der Digitalisierung der Industrie, sondern zielt auch auf eine konzeptionelle Organisationsgestaltung. Der Einsatz der Digitalisierung in allen Prozessphasen – also von der Planung über die Herstellung bis hin zu Vertrieb und Wartung – ermöglicht Optimierungen, die sich beispielsweise auf den Einsatz von Material, Zeit oder Energie sowohl ökonomisch als auch ökologisch positiv auswirken können. Eine genauere und flexiblere Anpassung der Bedarfe durch datengestützte und digitalisierte Verfahren wirkt sich nicht allein positiv auf den Verbrauch einzusetzender Mittel und damit den Anteil an Umweltbelastungen aus, sondern kann sich auch positiv auf den gesamten Lebenszyklus der hergestellten Produkte ausweiten und damit deren Lebenszeit deutlich verlängern. Computergestützte Modellierungen im Planungsprozess, individualisierte Fertigung und bedarfsgerechte Maschinenauslastung im Herstellungsprozess sowie an den realen Verschleiß



angepasste Wartungszyklen sind Beispiele beträchtlichen Innovationspotenzials. Sensorik, Robotik, lernende Systeme oder 3-D-Druck sind Technologien, die bei der Umsetzung von Industrie 4.0 u. a. zum Einsatz kommen.

Um die Mehrwerte von Industrie 4.0 zu erzielen, müssen Prozesse neu gedacht und organisiert werden, sind Investitionen in die digitale Infrastruktur notwendig und auch kulturelle Barrieren in den Unternehmen zu überwinden. Aspekte wie IT-Sicherheit, Normen und Standards, Interoperabilität oder die Nutzung der Daten bekommen eine höhere Relevanz ebenso wie Aus- und Weiterbildung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter oder die Organisationskultur der Unternehmen.

Doch wo liegen die Chancen von Industrie 4.0 für die Nachhaltigkeit konkret? Industrie 4.0 hat das Potenzial, die Erreichung von Nachhaltigkeitszielen ökonomisch zu motivieren. Denn die ökologisch sinnvolle Einsparung beispielsweise von Energie oder Material und die damit verbundene Verringerung von Umweltbelastungen durch den Einsatz der oben beschriebenen Instrumente sind ebenso betriebswirtschaftlich sinnvolle Aspekte. Sie senken die Stückkosten bei der Herstellung, verringern die Transportaufwendungen beim Vertrieb und reduzieren die Kosten bei Service und Wartung. Ein schonender

und bedarfsgerechter Einsatz von Ressourcen ist also betriebswirtschaftlich motiviert und ökologisch nachhaltig. Die Assistenz durch Robotik, um gefährliche und belastende Tätigkeiten des Menschen zu übernehmen, sollte betriebswirtschaftlich vorteilhaft sein und befördert nachhaltig die Gesundheit.

Natürlich muss gerade auch in der Industrie die Gesamtbilanz im Blick behalten werden. Das bedeutet zuerst, den vollständigen Lebenszyklus der hergestellten Produkte einzubeziehen. Der endet eben nicht schon mit dem Verkauf, sondern erstreckt sich von der Rohstoffbeschaffung bis zum Verschleiß, zur Entsorgung bzw. zum Recycling. Ob die hergestellten Produkte diesen Zyklus nachhaltig durchlaufen, entscheidet sich bereits in der Planungsphase. Konstruktion, Design und Prozessplanung beeinflussen Haltbarkeit, Reparierbarkeit oder Recyclingfähigkeit der Produkte. Dies bedeutet aber auch, ihre Wechselwirkung im Anwendungskontext anzuerkennen. Denkt man das Konzept Industrie 4.0 zusammen mit solchen Konzepten wie Leichtbau und Kreislaufwirtschaft, ergeben sich weitere Mehrwerte im Sinne der Nachhaltigkeit. Denn durch die Digitalisierung bietet sich gerade erst die Chance, diese weitreichenden Prozesse überhaupt zu erfassen, zu steuern und letztlich als Bestandteil wertschöpfend in das eigene Geschäftsfeld zu integrieren.

ERSATZTEILE ON DEMAND DURCH 3-D-DRUCK

Heiko Blunk, Fraunhofer IAPT

Die Technologie des 3-D-Drucks, auch additive Fertigung genannt, bietet bereits eine Vielfalt an Materialien und Verfahren für Kunststoffe, Metalle oder auch Keramiken – sei es Filamentdruck, Stereolithografie, Lasersintern oder auch *Binder Jetting*. Allen Verfahren gemein ist die Möglichkeit zur kostengünstigeren Fertigung ab Losgröße 1. Zusätzlich zu den bisherigen Anwendungen im *Prototyping* und der Kleinserienproduktion nimmt die Ersatzteilverfertigung einen immer größer werdenden Anwendungsbereich ein. Neben der Einsparung von Kosten und Lieferzeit bietet die additive Fertigung auch die Möglichkeit, nachhaltigere Produkte und Ersatzteile herzustellen.

Dies beruht auf den Vorteilen additiver Verfahren. Ergänzend zu den Möglichkeiten, komplexe Strukturen zu fertigen oder mehrere Bauteile einer Baugruppe zu einem zusammenzuführen, können durch die werkzeuglose Fertigung verschiedenste Bauteile innerhalb eines Fertigungszyklus mit minimalem Materialeinsatz hergestellt werden.

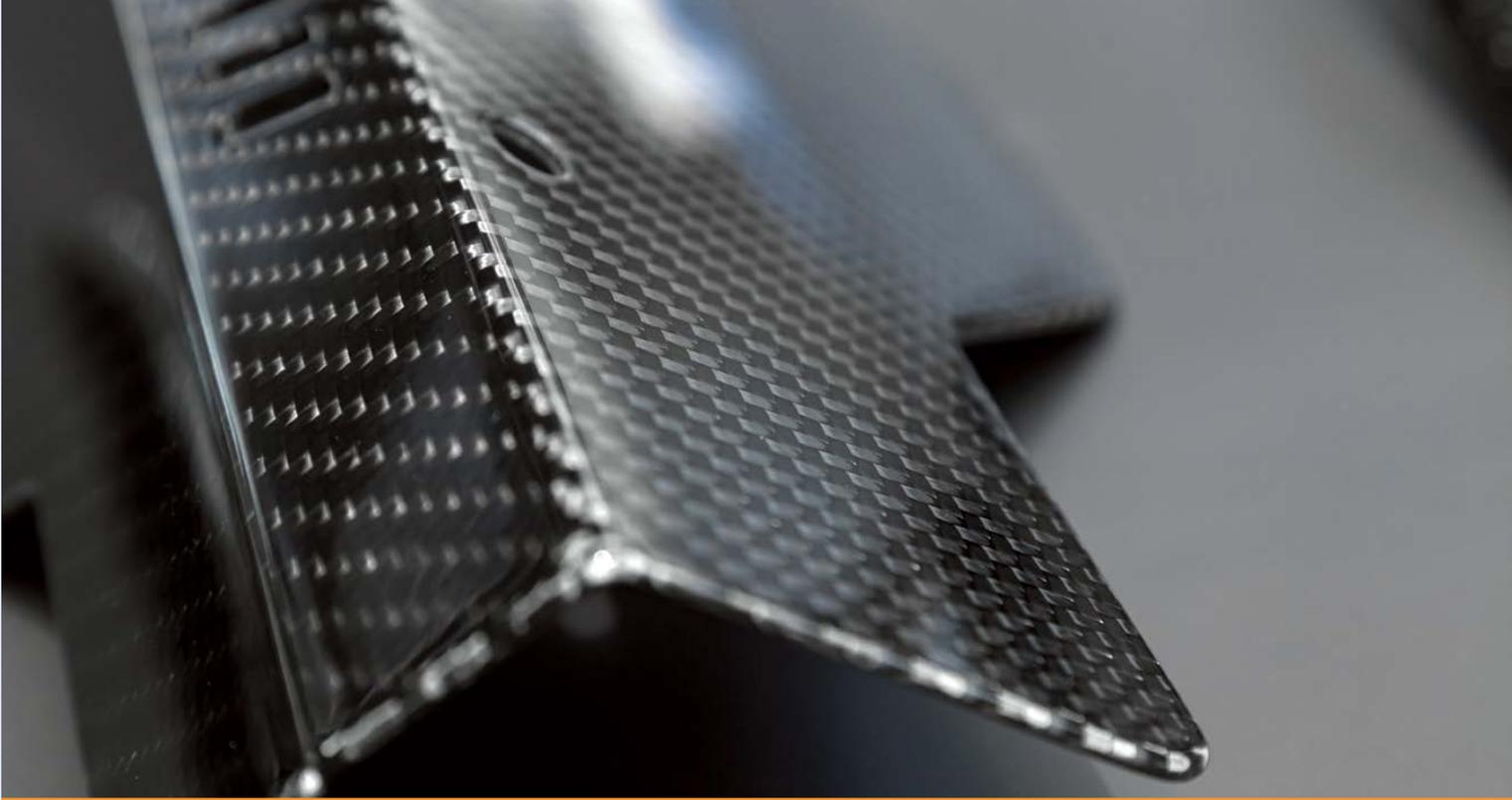
Speziell Ersatzteile müssen in der Regel über mehrere Jahre hinaus verfügbar sein. Dies bedeutet, dass die Bauteile oder auch die Werkzeugformen zur Herstellung dieser Bauteile auf Vorrat gehalten werden müssen. Dies verursacht nicht nur eine hohe Kapitalbindung und hohe Kosten, sondern führt auch dazu, dass unter Umständen vorproduzierte Ersatzteile nicht mehr benötigt und ungenutzt entsorgt werden müssen. Dagegen birgt die alleinige Einlagerung von Werkzeugen die Gefahr, dass dringend benötigte Ersatzteile nicht kurzfristig gefertigt werden können und somit lange Lieferzeiten entstehen. Aber auch die nicht vorhandene Verfügbarkeit von Ersatzteilen führt zu vermeidbaren Kosten sowie einer ungenügenden Nachhaltigkeit und betrifft sowohl die privaten als auch die gewerblichen Bereiche. Sind defekte Einzelteile einer Baugruppe oder eines Produkts nicht separat erhältlich, muss häufig ein Austausch der gesamten Baugruppe bzw. des Produkts erfolgen, sodass auch funktionierende Komponenten unnötigerweise ersetzt werden.



Eine mögliche Alternative dazu ist die Kombination aus einer digitalen Lagerhaltung und der additiven Fertigung. Dies bedeutet, dass die Ersatzteildaten als 3-D-CAD-Modell erfasst und verfügbar sind und im Falle eines Bedarfs in der aktuell erforderlichen Stückzahl gefertigt werden können. Somit lassen sich neben Fertigungszeit und -kosten auch Rohstoffbedarf und Logistikaufwand reduzieren.

Allerdings ist nicht jedes Bauteil für die additive Fertigung geeignet. Die Fertigungskosten additiver Bauteile sind dabei ein Hindernis, da diese häufig über denen konventionell gefertigter Bauteile liegen. Allerdings können teilweise bereits durch geringe Designanpassungen die vollen Potenziale der additiven Fertigung gehoben werden, wie ein Beispiel des Schienenfahrzeugherstellers Alstom zeigt. Dabei handelt es sich um einen nicht mehr im Lager verfügbaren Einfüllstutzen für Scheibenwaschflüssigkeit eines Regionaltriebzugs. In konventioneller Bauweise wurde eine Lieferzeit von 80 Tagen angegeben, die durch gezielte Anwendung der additiven Fertigung auf zehn Tage reduziert werden konnte. Die erforderlichen Designanpassungen führten zudem zu einer Reduktion der Anzahl der Einzelteile von 23 auf drei und bewirkten eine Verringerung des Rohstoffbedarfs um etwa 90 Prozent. Statt 4,2 Kilogramm Metall sind für das angepasste Bauteil lediglich weniger als 400 Gramm Kunststoff notwendig. All dies führte zudem zu einer Senkung der Herstellkosten um zwölf Prozent.⁴

Mit der steten Weiterentwicklung additiver Fertigungstechnologien und Materialien wie beispielsweise Biopolymeren gehen auch wachsende Anwendungsszenarien einher, die wiederum einen weiteren Beitrag zu einem ressourcenschonenden Ersatzteilmarkt leisten.



LEICHTBAU

Die Philosophie des Leichtbaus ist schnell erklärt: Das Ziel ist Masseeinsparung, ohne die Funktionalität eines Produkts für den Nutzer einzuschränken. Möglich wird dies beispielsweise durch einen geringeren Werkstoffeinsatz, aber auch durch die Nutzung neuer und leichter Werkstoffe. Durch die Einsparung von Roh- und Werkstoffen wird eine höhere Energie- und Ressourceneffizienz erreicht. Leichtbau leistet somit einen wichtigen Beitrag zu mehr Nachhaltigkeit in der Industrie.

Eine geringere Masse wirkt sich aber nicht nur in der Herstellung positiv im Sinne der Nachhaltigkeit aus. Auch während der Nutzungsdauer eines leichteren Produkts wird weniger Energie benötigt und Emissionen gesenkt. Gut veranschaulichen lässt sich dies bei Fahrzeugen: Weniger Masse bedeutet mehr Nutzlast und reduziert den Kraftstoffverbrauch. Nach Angaben des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi)⁵ verringert beispielsweise eine Masseeinsparung von 100 Kilogramm den Verbrauch von Autos mit Verbrennungsmotoren um etwa 0,5 Liter pro 100 Kilometer. Ein kommerzielles Kurzstreckenflugzeug spart bei 100 Kilogramm weniger Gewicht jährlich fast 10.000 Liter Kerosin ein. Und auch im Bereich der E-Mobilität liegen die Vorteile auf der Hand: Eine geringere Masse ermöglicht den Einbau kleinerer und leichter Akkus bei gleicher Reichweite. Es verwundert

daher nicht, dass der Leichtbau insbesondere im Automobil- und Fahrzeugbau bereits breite Anwendung findet.

Weitere Branchen mit erheblichem Potenzial im Leichtbau sind der Maschinen- und Anlagenbau sowie die Bauindustrie. So wird beispielsweise an der Universität Stuttgart daran geforscht, wie beim Bau Beton eingespart werden kann, ohne die Stabilität der Bauwerke zu beeinträchtigen: Nicht auf alle Stellen wirken die gleichen Kräfte – und dort, wo keine starken Kräfte wirken, kann unter Umständen auf Beton verzichtet werden. Das Ergebnis ist eine last- und werkstoffgerechtere Konstruktion.

Eine bedeutende Rolle spielen auch neue Produktionstechniken. Der 3-D-Druck ermöglicht überhaupt erst an vielen Stellen Leichtbau, indem beispielsweise mehrere Einzelteile zu einer einzelnen Komponente zusammengefügt werden. Und da die Produktionsverfahren und die eingesetzten Werkstoffe kontinuierlich weiterentwickelt werden, entstehen auch Produkte, die nicht nur hinsichtlich ihrer Masse verbesserte Eigenschaften aufweisen, sondern weitere Vorteile mit sich bringen – so wie das neuartige Gehäuse aus Aluminiumschaum für die Batterie eines Elektroautos, das das brandenburgische Unternehmen Havel metal foam bereits 2019 entwickelt hat.⁶ Das Gehäuse ist nicht nur leichter als herkömmliche Boxen, die in der Regel aus Vollaluminium oder -stahl bestehen, sondern bietet aufgrund seiner besonderen Materialeigenschaften auch einen besseren Schutz für die Batterie.

Bei der Nutzung neuer Werkstoffe ist es jedoch mit Blick auf die Nachhaltigkeit wichtig, nicht allein auf die Herstellung und Nutzung eines Produkts zu blicken, sondern auch die Recyclingfähigkeit dieser neuer Werkstoffe zu berücksichtigen. Im Falle des genannten Beispiels Aluminiumschaum ist auch dieser Aspekt gewahrt: Das Material ist komplett wiederverwertbar.

Zusammenfassend lässt sich festhalten: „Der Leichtbau vereinigt auf idealtypische Weise drei Dimensionen der Nachhaltigkeit, da hier ökonomische, ökologische und soziokulturelle Anforderungen in Einklang gebracht werden: Eine moderne, digitale Produktentwicklung und Produktion mit geringeren Kosten geht Hand in Hand mit dem verantwortungsvollen Umgang mit Ressourcen, Energie und Klima und nicht zuletzt einer hohen Funktionalität.“⁷

So verwundert es nicht, dass die ehemalige Bundesregierung früh die innovations- und industriepolitische Bedeutung des Leichtbaus und dessen Beitrag zu mehr Ressourceneffizienz erkannt und entsprechende Förderkonzepte entwickelt hat, um Deutschland zum Leitanbieter in diesem Sektor zu entwickeln.



SPITZENCLUSTER MAI CARBON

Im Leichtbau kommt der Entwicklung und Anwendung neuer Werkstoffe eine entscheidende Bedeutung zu. Neben innovativen metallischen Leichtbauwerkstoffen, wie speziellen Aluminium- und Magnesium-Legierungen oder hoch- bzw. höchstfesten Stählen und Titan, spielen hierbei faser- und naturfaserverstärkte Kunststoffe eine wichtige Rolle. Faserverstärkte Kunststoffe sind etwa 40 Prozent leichter als Aluminium und sogar 80 Prozent leichter als Stahl. Es verwundert daher nicht, dass die Nachfrage nach solchen Werkstoffen rasant steigt.

Neben der Leichtigkeit weisen faserverstärkte Kunststoffe aber noch eine ganze Reihe weiterer positiver Eigenschaften auf, u. a. gute Korrosionseigenschaften, eine hohe Hitzeresistenz und allgemein eine hohe Langlebigkeit. Alles Eigenschaften, die zu mehr Nachhaltigkeit beitragen, weil Bauteile seltener ersetzt oder repariert werden müssen.

Die Herstellung von Bauteilen aus faserverstärkten Kunststoffen erfordert jedoch beträchtlichen zeitlichen Aufwand. Aufgrund manueller Zwischenschritte lassen sich komplexe Teile bislang nicht im industriellen Maßstab herstellen. Die Automatisierung von Arbeitsschritten, die aktuell noch manuell bewältigt werden müssen, bietet daher ein enormes Potenzial.

In Deutschland arbeitet der Spitzencluster MAI Carbon mit Förderung vom Bundesministerium für Bildung und Forschung und vom bayerischen Wirtschaftsministerium an dem Ziel, Leichtbautechnologien großindustriell für verschiedene Anwendungsbranchen zu implementieren. Er setzt dabei insbesondere auf Hochleistungsfaserverbundwerkstoffe. Der Spitzencluster bündelt das Wissen von über 130 Partnern, um Sprunginnovationen entlang des kompletten Bauteil-Lebenszyklus zu erreichen, d. h. ausgehend vom Faser- und Matrixmaterial über die Fertigung der Bauteile und Produktsysteme bis hin zu schlüssigen Recyclingkonzepten alle relevanten Aspekte einzuschließen.

Das Thema Effizienz und Nachhaltigkeit spielt in der Tätigkeit des Spitzenclusters eine bedeutende Rolle. Allein 14 Projekte, die sich ganz spezifisch mit diesem Bereich auseinandersetzen, wurden bisher abgeschlossen oder laufen noch. Eines davon ist das Projekt MAI Recycling, an dem mit BMW und Audi u. a. die beiden großen Automobilhersteller aus der Region beteiligt sind.⁸ Ausgangspunkt ist die Problematik, dass eine automatisierte Recycling-Prozesskette, die von Demontage über Sortierung bis hin zu eventueller Zerkleinerung carbonfaserverstärkter Kunststoffe alle nötigen Schritte umfasst, bisher nicht verfügbar ist. Ziel des Projekts war es daher, eine solche Prozesskette aufzubauen, die eine Weiterverwendung der aufbereiteten Materialien in unterschiedlichen Produkten ermöglicht.

Andere Projekte befassten sich beispielsweise mit der ökobilanziellen Bewertung der entsprechenden Wertschöpfungsketten, um den Clusterpartnern Daten über den Energieverbrauch sowie über die Nachhaltigkeitsbewertung über einen repräsentativen Lebenszyklus bereitzustellen.⁹

- 1 Vgl. Umweltbundesamt: Treibhausgas-Emissionen in Deutschland, 2022, <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgas-emissionen-in-deutschland> (letzter Abruf: 15.02.2022)
- 2 Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung: Bioökonomie – Biogene Ressourcen und biologisches Wissen für eine nachhaltige Wirtschaft, 2020, https://www.bmbf.de/bmbf/de/forschung/energie-wende-und-nachhaltiges-wirtschaften/biooekonomie/biooekonomie_node.html (letzter Abruf: 06.11.2021).
- 3 Siehe Bundesministerium für Bildung und Forschung: Nationale Bioökonomiestrategie, 2020, https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/Industrielle-Biooekonomie/neue%20Dossierseite/nationale-bio%C3%B6konomiestrategie-pdf.pdf?__blob=publicationFile&v=12 (letzter Abruf: 06.11.2021).
- 4 Schuh, Günther; Stich, Volker: 3Dprint Supply Service, in: FIR-Edition Forschung, 2020, Band 26. FIR e. V. an der RWTH Aachen.
- 5 Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz: Leichtbau, <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/leichtbau.html> (letzter Abruf: 06.11.2021).
- 6 Vgl. Innovatives Brandenburg: Leichter und sicherer – ein Batteriegehäuse aus Aluminiumschaum, <https://innovatives-brandenburg.de/de/nachhaltig-heute/leichtbau/leichter-und-sicherer-ein-batterie-gehaeuse-aus-aluminiumschaum> (letzter Abruf: 07.11.2021).
- 7 Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz: Leichtbau, <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/leichtbau.html> (letzter Abruf: 06.11.2021).
- 8 Vgl. Composites United: CFK Recycling – Schlüssel für den ökologischen Durchbruch, 2020, <https://composites-united.com/projects/mai-recycling/> (letzter Abruf: 07.11.2021).
- 9 Vgl. Ders.: Ökobilanzielle Bewertung zum nachhaltigen Umgang mit CFK-Strukturen, 2020, <https://composites-united.com/projects/mai-enviro/> und <https://composites-united.com/projects/mai-enviro-2-0/> (letzter Abruf: 07.11.2021).

AUTORINNEN UND AUTOREN

Projektleitung

Thomas Birringer
stellvertretender Leiter der
Hauptabteilung Analyse und Beratung

Projektreferentin

Leonie Mader
Referentin für Innovation
und Nachhaltigkeit

Projektteam und Autoren der Konrad-Adenauer-Stiftung e. V.

André Algermißen
Referent Klima,
Landwirtschaft und Umwelt

Jason Chumtong
Referent für Künstliche Intelligenz

Christophe Darley
Leiter Abteilung Wirtschaft
und Innovation

Gisela Elsner
Referentin Grundsatzfragen
Nachhaltigkeit

Magdalena Jetschgo-Morcillo
Referentin Globale Ordnung
und Systemwettbewerb

Natalie Klauser
Referentin Demographischer Wandel

Dr. Christian Koecke
Referent Politische Grundsatzfragen
und Internationale Politik, Büro Bonn

Manuel Ley
Leiter des Hermann-Ehlers-
Bildungsforums Weser-Ems

Lukas Lingenthal
Referent Mobilität, Stadt und Land

Gunter Rieck Moncayo
Referent Wirtschaft und Handel
in Subsahara-Afrika

Tobias Wangermann
Referent Digitalisierung

Sebastian Weise
Referent Digitale Demokratie

Gerrit Wilcke
Kommunikation und Marketing

Sabina Wölkner
Leiterin Abteilung Agenda 2030

Weitere Autoren

Heiko Blunk

Wissenschaftlicher Mitarbeiter in der
Fraunhofer Einrichtung für Additive
Produktionstechnologien IAPT,
Hamburg

Rieke Bruns

FSJlerin, Hermann-Ehlers-Bildungsforum
Weser-Ems

Dr.-Ing. Alex Hückler

Wissenschaftlicher Mitarbeiter am
Fachgebiet Entwerfen und Konstruieren –
Massivbau, Technische Universität Berlin

Dr. Jochen Roose

Referent Wahl- und Sozialforschung,
Konrad-Adenauer-Stiftung

Marcel Schepp

Referent Internationaler Parteidialog,
Konrad-Adenauer-Stiftung

Prof. Dr. Jens Strüker

Associated Senior Advisor
Digital Energy EPICO Klimainnovation,
Professor für Wirtschaftsinformatik
und digitales Energiemanagement
an der Universität Bayreuth,
Leiter des Fraunhofer Blockchain Lab

Dr. Bernd Weber

Gründer und Geschäftsführer
von EPICO Klimainnovation

Johannes Wiggen

ehem. Projektmitglied, Mainz

IMPRESSUM

Herausgeberin:

Konrad-Adenauer-Stiftung e. V. 2022, Berlin

Diese Veröffentlichung der Konrad-Adenauer-Stiftung e. V. dient ausschließlich der Information. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbenden oder -helfenden zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Bundestags-, Landtags- und Kommunalwahlen sowie für Wahlen zum Europäischen Parlament.

Bildnachweise:

Umschlag: © GMM AG; S. 2, S. 30 © Bim/istockphoto.com; S. 32 © ezipix/istockphoto.com; S. 34 © picture alliance/REUTERS/Tobias Schwarz; S. 37 © European Union, 2012; S. 40 © picture alliance/REUTERS/THOMAS PETER; S. 2, S. 44 © Shipov Oleg/Shutterstock; S. 47 © Christian Ader/istockphoto.com; S. 48 © European Union, 2022, Photographer: Janek Skarzynski; S. 52 © picture alliance/REUTERS/ANNEGRET HILSE; S. 54 © European Union, 2017, Photographer: Mauro Bottaro; S. 58 © Eduard Stebner/istockphoto.com; S. 60 © matteoavanzi/istockphoto.com; S. 63 © European Union 2021, Photographer: Dati Bendo; S. 67 © Mickis-Fotowelt/istockphoto.com; S. 70 © TUM Hyperloop; S. 2, S. 74 © HPS-Digitalstudio/istockphoto.com; S. 77 © mixetto/istockphoto.com; S. 78 © Comeback Images/Adobe Stock; S. 81 © European Union 2020; Photographer: Aurore Martignoni; S. 84 © gradyreese/istockphoto.com; S. 2, S. 88 © RobertBreitpaul/istockphoto.com; S. 91 © wayra/istockphoto.com; S. 92 © Gruber Popp Architekten, Fotograf: Alexander Blumhoff; S. 95 © European Union, 2021, Photographer: Elisabetta Villa; S. 98–99 © Technologiestiftung Berlin, Fotograf: Florian Reimann; S. 2, S. 102 © PPAMPicture/istockphoto.com; S. 105 © picture alliance/REUTERS/THOMAS PETER; S. 108–109 © itchaznong/Adobe Stock; S. 111 © jotily/istockphoto.com; S. 2, S. 116 © ollo/istockphoto.com; S. 119 © picture alliance/REUTERS/BOBBY YIP; S. 122–123 © tonefotografia/Adobe Stock; S. 2, S. 126 © Nikada/istockphoto.com; S. 128 © photoguns/Adobe Stock; S. 131 © kynny/istockphoto.com; S. 134–135 © Aleksandr Kondratov/Adobe Stock.

Gestaltung und Satz: yellow too, Pasiiek Horntrich GbR

Die Printausgabe wurde bei der Druckerei Kern GmbH, Bexbach, klimaneutral produziert und auf FSC-zertifiziertem Papier gedruckt.
Printed in Germany.

Hergestellt mit finanzieller Unterstützung der Bundesrepublik Deutschland.



Der Text dieses Werkes ist lizenziert unter den Bedingungen von „Creative Commons Namensnennung-Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 international“, CC BY-SA 4.0 (abrufbar unter: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.de>).

ISBN 978-3-98574-046-8

Wie gelingt die nachhaltige Entwicklung?

Mit Innovationen! Statt virulent diskutierter Verbote lenkt dieses Buch den Blick auf Anreize und Innovationen, die zu mehr Nachhaltigkeit beitragen. Konkret werden Konzepte und Beispiele aus den Bereichen Demokratie und Teilhabe, Dorf und Land, Energie und Ressourcen, Industrie, Landwirtschaft, Mobilität, Unternehmen und Finanzen sowie Urbanes Leben vorgestellt. Nachhaltigkeit wird dabei ganzheitlich gedacht, sodass neben der ökologischen auch die soziale und die ökonomische Dimension Aufmerksamkeit erfährt.

navigator-nachhaltigkeit.kas.de

