

# Ressourcen zirkulär denken

**Prof. Dr. Stephan Rammler und Dr.-Ing. Stephan Ramesohl erforschen den Zusammenhang zwischen Digitalisierung und Nachhaltigkeit. Im Interview fordern sie einen umfassenden Systemwandel und engagierte Vorgaben der neuen Regierung, damit Deutschland in den kommenden zwei Jahrzehnten eine Klimaneutralität erreichen kann**

**Ist das für 2045 gesteckte Ziel der Treibhausgasneutralität überhaupt realisierbar?**

**Stephan Ramesohl:** Wir sind in vielen ökologischen Dimensionen an den Belastungsgrenzen dieses Planeten angekommen. Deshalb müssen wir die Strukturen in Wirtschaft und Gesellschaft fundamental verändern. Die nächste Legislaturperiode ist entscheidend dafür, dass wir diese tiefgreifenden Transformationen zum Beispiel in den Bereichen Energie, Verkehr und Industrie angehen. Dann ist das Ziel erreichbar.

**Welche Aufgabe fällt der Bundesregierung zu?**

**Stephan Rammler:** Die Politik muss ein Leitbild skizzieren, und zwar nicht mit apokalyptischen, dunklen Bildern, sondern als ein konstruktives, machbares Gesamtprojekt. Es müssen massive Investitionen in nachhaltige Infrastrukturen getätigt werden, zum Beispiel in die öffentlichen Verkehrsangebote.

**Stephan Ramesohl:** Oder in die Wasserstoffinfrastruktur, damit wir erneuerbare Energien auch in der Industrie großflächig einsetzen können.

**Stephan Rammler:** Zum anderen muss in Intelligenz investiert werden. Wir benötigen kompetente Menschen, die diese Pläne umsetzen. Und schließlich brauchen wir Regulation.



**DR.-ING. STEPHAN RAMESOHL**

ist Co-Leiter des Forschungsbereichs Digitale Transformation in der Abteilung Kreislaufwirtschaft im Wuppertal Institut. Seine Wirkungsfelder liegen in den Bereichen industrielle Transformation und Innovationsmanagement



**PROF. DR. STEPHAN RAMMLER**

ist wissenschaftlicher Direktor des Instituts für Zukunftsstudien und Technologiebewertung (IZT). Weitere Schwerpunkte sind Energie- und Innovationspolitik sowie Umwelt- und Gesellschaftspolitik

## „NIEMAND SAGT, DASS DIGITALISIERUNG SAUBER IST. NOCH NICHT.“

Prof. Dr. Stephan Rammler

**Stephan Ramesohl:** Dann ist eine Verbotsdebatte, wie wir sie im Wahlkampf hatten, schlicht überflüssig, weil sich Verbote und Innovation nicht ausschließen. In der Industrie besteht bereits heute eine enorme Innovationsdynamik, weil man erkannt hat, dass es eine neue Welt mit Märkten für neue Geschäftsmodelle gibt.

**In welchen Bereichen bietet die Digitalisierung besonders viele Chancen?**

**Stephan Ramesohl:** Wir reden häufig über künstliche Intelligenz, 5G, Robotik oder selbstfahrende Autos. Alles enorm dynamische Felder. Aber jede dieser Technologien bleibt ohne Wirkung, wenn sie das menschliche Verhalten nicht ändern oder Unternehmen sich nicht neu organisieren. Es reicht nicht, die Digitalisierung in unseren gegenwärtigen Strukturen zu verankern. Dann wandeln wir weiter auf der alten Pfadabhängigkeit. Digitalisierung kann und muss uns helfen, neue nachhaltige soziale und ökonomische Strukturen aufzubauen.

**Nennen Sie bitte ein konkretes Beispiel.**

**Stephan Rammler:** Nehmen wir Homeoffice oder Homeschooling während der Pandemie. Das was etwas völlig Neues.

Auf dieser Basis könnten nun neue Arbeitszeitmodelle oder völlig neue Siedlungsstrukturen für Menschen entwickelt werden, die vielleicht in Zukunft zwei oder drei Tage von zu Hause arbeiten. So entsteht ein neues Verhältnis von Wohnen und Arbeiten, was den Mobilitätssektor ebenfalls beeinflusst und gleichzeitig CO<sub>2</sub> einspart.

**Wie muss sich die Industrie verändern?**

**Stephan Ramesohl:** Wir müssen anfangen, Ressourcen zirkulär zu denken. Damit wären wir bei der Kreislaufwirtschaft. Sie bedeutet, dass wir Ressourcen, die wir einmal aus der Natur entnommen haben, möglichst lange nutzen oder besser noch in einem dauerhaften Kreislauf halten. Das eröffnet uns neue Geschäftsmodelle. Zum Beispiel werden Dinge nicht mehr verkauft oder weggeschmissen, sondern verliehen. Der Produzent bleibt Besitzer des Gegenstands, hat also ein Interesse daran, diesen Gegenstand von Anfang an dauerhaft zu gestalten, weil er ihn möglichst lange im Einsatz halten will. Bei der Kreislaufwirtschaft werden alle damit zusammenhängenden Dienstleistungen digital abgebildet. Durch das Denken in Kreisläufen kommt man unweigerlich zu der



Prof. Dr. Stephan Rammler und Dr.-Ing. Stephan Ramesohl (r.) in der Hauptstadtrepräsentanz von Huawei in Berlin. Das Interview führte Catrin Krawinkel

Frage, wo einem Daten helfen können, anstatt mit digitalisierten Daten das Alte besser machen zu wollen.

**Stephan Rammler:** Oder betrachten wir das Beispiel Mobilität. Beim aktuellen Individualverkehr liegt die Auslastung eines PKWs bei durchschnittlich 1,2 Personen,

und das bei 48 Millionen Fahrzeugen in Deutschland. Das ist extrem ineffizient. Wir können dieses System zwar optimieren, indem wir mithilfe künstlicher Intelligenz und in Echtzeit ausgewerteten Datenmengen die Fahrzeuge enger zusammenfahren lassen und Staus vermeiden. Der Verkehrsfluss würde dann zwar besser,



aber aus der Verhaltensökonomie wissen wir, dass ein sogenannter Rebound-Effekt entsteht und die Einsparung sofort wieder durch Verhaltensänderungen aufgebraucht werden. Das heißt, durch diese kleinteiligen Schritte bewirken wir nichts. Zukünftig haben wir die Möglichkeit, ein Fahrzeug für eine Fahrt mit mehreren Personen zu

teilen. Genau diese Möglichkeiten sorgen für eine Verhaltensänderung. Menschen lassen das eigene Auto stehen und nutzen die Sharing Economy, die sich wiederum mit den öffentlichen Verkehren verbindet. Das ist eine völlig neue Art von Verkehrsinfrastruktur auf Basis einer digitalen Technologie.

## Mehr Daten bedeuten auch mehr Energieverbrauch ...

**Stephan Rammler:** Niemand sagt, dass Digitalisierung sauber ist. Noch nicht. Die Schattenseiten der digitalen Transformation sehen wir in Afrika oder in Lateinamerika, wo Kinder und Jugendliche Ressourcen schürfen für digitale Endgeräte. Das ist alles andere als nachhaltig. Hier kommt die Kreislaufökonomie ins Spiel. Digitale Transformation wird auf Dauer nur Sinn machen, wenn wir die ganzen logistischen Prozesse der Erzeugung von Produkten und Infrastrukturen wirklich

„WIR MÜSSEN ERKENNEN, DASS DAS INTERNET NICHT AUS DER STECKDOSE KOMMT.“

Dr.-Ing. Stephan Ramesohl

schließen. Digitalisierung, wie wir sie heute betreiben, ist fossil, extrem schmutzig und sozial total ungleich. Wir betreiben weiterhin die Ausbeutung der Ressourcen. Das müssen wir begreifen. Wenn wir stattdessen regenerative Energie in die Serverfarmen bringen und Clouds mit regenerativer Energie betreiben, dann kann es wirklich eine saubere Sache werden.

**Stephan Ramesohl:** Wir müssen erkennen, dass das Internet nicht aus der Steckdose

kommt. Digitalisierung hat einen massiven physischen Fußabdruck. Digitalisierung ist extrem wichtig für mehr Klimaschutz, aber sie ist selber auch ein Handlungsfeld. Ein erster Schlüssel ist die Versorgung der Rechenzentren und Serverfarmen mit erneuerbaren Energien. Das Entscheidende jedoch ist die Ressourceneffizienz. Hier haben wir noch ein fundamentales Problem. Zum einen ist da die enorm schnelle Technologieentwicklung, wo jede neue Gerätegeneration anders ist. Auf der anderen Seite beschleunigt genau das den Ressourcenverbrauch. Das heißt, eigentlich müssten wir Technologien so lange wie möglich nutzen. Das ist ein Widerspruch, den wir auflösen müssen, indem wir modularer denken. Hardware muss so design sein, dass Komponenten viel leichter entkoppelt werden können. Das heißt, wenn ein Display kaputt ist, muss ich es reparieren können. Die zweite Frage ist, kann ich Funktionen voneinander trennen und mich als Konsument bewusst entscheiden, auf welche neue Innovationsgeneration ich aufspringen möchte? Wir brauchen eine dekarbonisierte und zirkuläre Digitalisierung, damit wir eine nachhaltige Gesellschaft aufbauen können.

## Wo stehen wir in Sachen Kreislaufwirtschaft?

**Stephan Ramesohl:** Allein schon in der digitalen Welt haben wir ein Problem. Es wird geschätzt, dass in deutschen Haushalten über 100 bis 200 Millionen ungenutzte Handys lagern sollen. Das ist nicht zirkulär. Die Frage ist, kann die

# „WIR SIND HOCHGRADIG ABHÄNGIG IM BEREICH DER FOSSILEN TECHNOLOGIEN UND INFRASTRUKTUREN.“

Prof. Dr. Stephan Rammler

Nutzungsdauer von Elektrogeräten verlängert werden? Weiterhin ist zu klären, wo später überhaupt die in Elektrogeräten verbauten Rohstoffe landen. Das weiß man bei 80 Prozent der Geräte nicht. Wir befinden uns also auf einem Ressourcenvernichtungspfad, bei dem wir permanent wertvolle Rohstoffe in neue Technologien investieren, die dann verschwinden. Recycelt werden Aluminium, Kunststoff und einige wenige Edelmetalle. Alles andere wird in der Regel eingeschmolzen, verbacken, verbrannt und ist weg. Wir haben zurzeit weder die technischen Prozesse noch die ökonomischen Rahmenbedingungen für ein wirklich umfassendes Rohstoffrecycling in der Elektronik.

**Stephan Rammler:** Man könnte sich die Frage stellen, warum eine Design-Ikone wie Apple noch nicht auf die Idee gekommen ist, modulares Design zu entwickeln. Die Antwort lautet, dass die Rahmenbedingungen in kapitalistischen Marktwirtschaften so gestaltet sind, dass ihre Wachstums- und Unternehmensmodelle auf Ressourcenverbrauch und Schnelligkeit aufbauen. Es braucht eben nicht nur das Bewusstsein und die Bereitschaft der Politik, zu regulieren, sondern auch ein Bewusstsein der Unternehmen zur

grundlegenden Änderung ihrer Geschäftsmodelle. Das ist einer der großen politökonomischen Konflikte der nächsten Jahrzehnte. Zur Debatte über Nachhaltigkeit gehört auch die Frage der Resilienz. Alles, was wir digitalisieren, ist angreifbar. Wir brauchen eine Sicherheitsarchitektur.

## Die Kreislaufwirtschaft basiert auf der Teilung von Daten. Welches Unternehmen ist dazu überhaupt bereit?

**Stephan Ramesohl:** Wenn wir die Aufgabe ernst nehmen, dass wir die natürlichen Lebensbedingungen auf diesem Planeten annähernd so erhalten wollen, wie wir sie kennen, ist es keine Frage von Wollen, sondern von Müssen! Hierzu haben wir mittlerweile eine sehr robuste Diskussion auf europäischer und nationaler Ebene. Wir haben zum Beispiel erste Ansätze, dass im Wettbewerbsrecht marktbeherrschenden Plattformen die Öffnung ihrer Datensätze für Wettbewerber auferlegt werden kann, damit ein „level playing field“, ein gleichrangiger Wettbewerb, entstehen kann.

## Ist Europa dieser Aufgabe gewachsen?

**Stephan Ramesohl:** Wenn Europa es schafft, als Ganzes zu handeln, reden wir über einen der großen weltweiten Wirtschaftsräume mit über 500 Millionen Kunden. Das ist keinem Unternehmen dieser Welt egal. Wir sehen in anderen Bereichen, dass europäische Standards führend für globale Lösungen

sein können. Natürlich muss geklärt werden, wie viel digitale Souveränität Europa benötigt. Hier gibt es bereits eine Debatte. Europa kann eine Digitalisierung im Dienst von Mensch und Umwelt durchaus entwickeln. Wir haben in Deutschland die Chance wie auch die Verpflichtung, diesen europäischen Weg mitzutragen.

## Wie sieht Ihr Bild für 2030 aus?

**Stephan Ramesohl:** Es ist ein zerrissenes Bild, weil ich glaube, dass wir noch nicht so weit sind, dass wir einen konsistenten Rahmen haben und den Schulterchluss zwischen Politik und Gesellschaft erreichen. Ich glaube, es wird Bereiche geben, in denen wir deutliche Fortschritte gemacht haben. Das wird zum Beispiel eine Wasserstoffinfrastruktur sein. Ich hoffe auch, dass wir im Energie- und Verkehrssystem weiter sind. Ich bin mir nicht sicher, ob es uns gelungen sein wird, wirklich eine Industrietransformation einzuleiten. Das heißt, ich hoffe, dass die Aufgabe und der Pfad, die vor uns liegen, sehr viel klarer sind und auch gemeinsam

diskutiert wurden. Wir haben Zielbilder, aber wir diskutieren viel zu wenig den Pfad dorthin.

**Stephan Rammler:** Zukunftsforscher unterscheiden in solchen Situationen immer zwischen wahrscheinlichen, möglichen und wünschbaren Zukünften. Das Wort ist grammatikalisch nicht richtig. Aber das trifft es ganz gut. Grundsätzlich gilt: Je länger wir im zivilisatorischen Prozess voranschreiten, je mehr wir bauen, je mehr Infrastrukturen wir ausrollen, je mehr wir über weitere Generationen im Sinne einer bestimmten Technologie oder einer Energieverfügbarkeit sozialisieren, desto abhängiger und weniger beweglich werden wir. Das ist die aktuelle Situation. Wir sind hochgradig abhängig im Bereich der fossilen Technologien und Infrastrukturen. Ich gehe davon aus, dass nur in Teilen die Bereitschaft und auch das Verständnis für die Größe der Probleme vorliegen. Deshalb glaube ich, dass wir 2030 noch lange nicht so weit sein werden, wie wir es eigentlich aufgrund der enormen Dynamik und Dramatik sein müssten.

**Stephan Ramesohl:** Umso wichtiger ist, dass die nächste Legislatur die Weichen stellt. In vier Jahren kann man die Welt nicht auf den Kopf drehen, aber in vier Jahren kann man viele dieser Prozesse anlegen. Das ist die Voraussetzung, um aus Pfadabhängigkeit Weichenstellungen einzuleiten. Die nächste Legislatur muss vorbereiten. Sie ist eine der wichtigsten Regierungen, die wir haben, weil wir uns in dieser kritischen Entscheidungsphase befinden. 🌸

# „WIR HABEN ZIELBILDER, ABER WIR DISKUTIEREN ZU WENIG DEN PFAD DORTHIN.“

Dr.-Ing. Stephan Ramesohl

IMPRESSUM Herausgeber (V. i. S. d. P.) Carsten Senz, Ingo Veith, Dr. Michael Lemke, Sven Ursinus, Huawei Technologies Deutschland GmbH, Leipziger Straße 125, 10117 Berlin  
Bildnachweis: S. 1: Wuppertal Institut / S. Michaelis, Jana Kater; S. 2-3: Huawei  
Schreiben Sie uns: [dialog@huawei.com](mailto:dialog@huawei.com). Besuchen Sie uns auch online unter [www.huawei.com/de](http://www.huawei.com/de) oder folgen Sie uns auf Facebook unter [Huawei Technologies Deutschland](https://www.facebook.com/HuaweiTechnologiesDeutschland) und auf Twitter unter [@Huawei\\_Germany](https://twitter.com/Huawei_Germany)



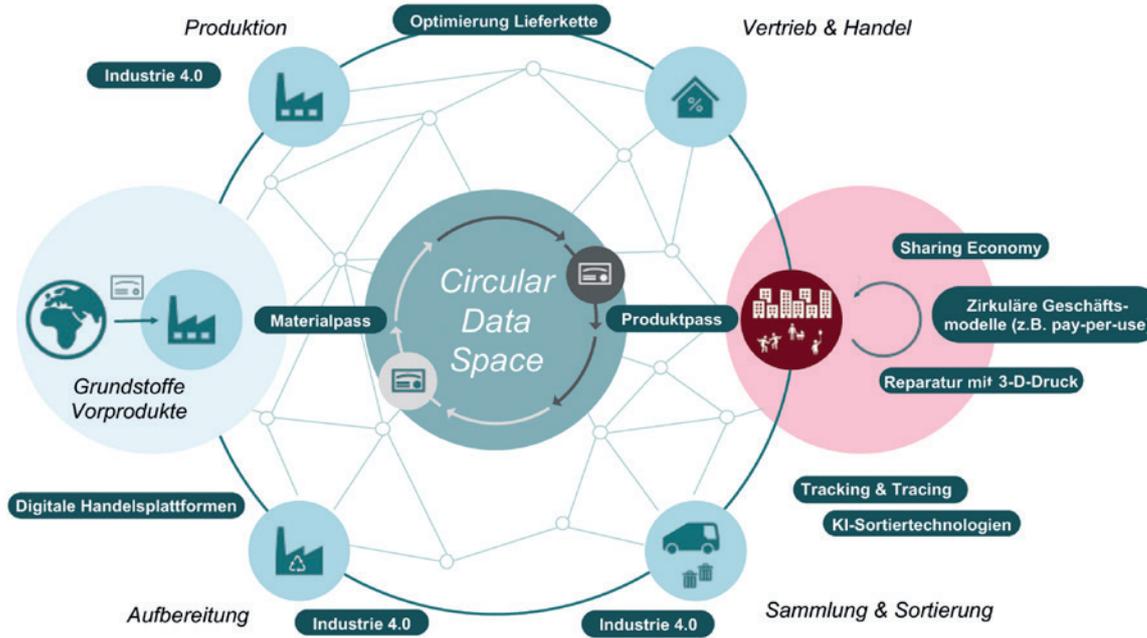


Abbildung 1: Ansatzpunkte für digitale Lösungen der Circular Economy (Quelle: Wuppertal Institut)

# Digitalisierung als Treiber für mehr Nachhaltigkeit

Gemeinsam mit Experten aus Forschung, Wirtschaft und Politik erarbeitet das Wuppertal Institut Fallstudien mit Handlungsempfehlungen, wie unserem Land ein Systemwandel für mehr Klimaschutz und Nachhaltigkeit gelingen kann

Die Nachricht des Bundesumweltamts stimmt positiv: 2020 wurden in Deutschland rund 70 Millionen Tonnen Treibhausgase weniger freigesetzt als 2019. Insgesamt waren es rund 739 Millionen Tonnen. Im Vergleich zu 1990 konnten die Emissionen in Deutschland um 40,8 Prozent gesenkt werden.

Die starken Rückläufe beweisen, dass die Bereitschaft in Deutschland wächst, sich den ökologischen Transformationsaufgaben zu stellen. Den-

noch müssen weitere große Anstrengungen von Wirtschaft, Gesellschaft und Politik unternommen werden, wenn hierzulande bis 2045 eine Klimaneutralität erreicht werden soll.

Wichtige Lösungsbausteine kann die Digitalisierung liefern. Davon sind die Forscher des Wuppertal Instituts überzeugt. Mit dem Projekt **Digitalisierung gestalten – Transformation zur Nachhaltigkeit ermöglichen** will das Institut auf Basis des ICT-Konzepts (Abbildung 2) darlegen, wie die Digitalisierung dazu

beiträgt, Verfahren, Prozesse und Strukturen zu verbessern (improve) oder erste Schritte in eine neue Ausrichtung von Geschäftsmodellen oder Rahmenbedingungen zu gehen (convert) und für einen umfassenden Umbau von Wirtschaft und Wertschöpfung sowie für die ökologische Neuorientierung von Gesellschaft und Lebensstilen zu sorgen (transform). Wichtiges Ziel muss dabei sein, relevante Verhaltensweisen der Akteure, Marktstrukturen und Geschäftsmodelle tiefgreifend zu verändern und dauerhaft an Klimaschutz und Nachhaltigkeit auszurichten. Drei ausgewählte Transformationsarenen stehen dabei im Fokus.

## Kreislaufwirtschaft

Um das Zielbild einer Kreislaufwirtschaft (Circular Economy) zu kreieren, die schon bei der Entwicklung eines Produkts eine maximale Nutzbarkeit und Langlebigkeit bei minimalem Ressourcenverbrauch voraussetzt, braucht es Rahmenbedingungen, die

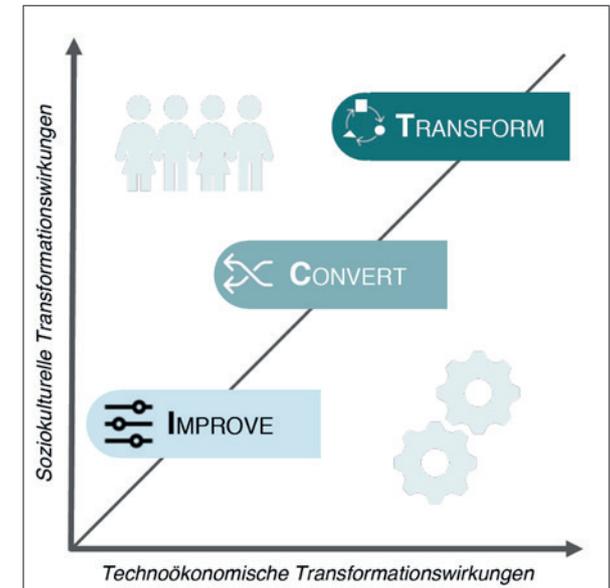


Abbildung 2: Wirkungsebenen der Digitalisierung für die Nachhaltigkeitstransformation (Quelle: Wuppertal Institut)

Anreize für die Neuausrichtung und Optimierung des industriellen Systems über alle Prozessschritte und Wertschöpfungsstufen hinaus schaffen. Dies ist unter Einbeziehung von Digitalisierung möglich. Auf allen Stufen der Kreislaufwirtschaft entstehen relevante Daten für das Handeln anderer Akteure. In Summe bildet sich daraus ein **gemeinsamer Datenraum**, der die Voraussetzungen für übergreifende Optimierungsstrategien schafft (Circular Economy Data Space, siehe Abbildung 1, Seite 1). Grundvoraussetzung für eine Kreislaufwirtschaft ist, Daten miteinander zu teilen und gemeinsam zu nutzen.

### Mobilität

**Der Schlüssel** zur Senkung der Treibhausgasemissionen und zu mehr Nachhaltigkeit in der Mobilität liegt beim fossil motorisierten Individualverkehr, also **unserem Autofahren**. Der PKW-Verkehr müsse so weit wie möglich auf einen Umweltverbund von klimaschonenden Mobilitätsangeboten verlagert werden, so die Wissenschaftler des Wuppertal Instituts. Das heißt, es ist dringend erforderlich, ein funktionierendes Zusammenspiel von Fuß- und Radverkehren mit dem öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) und der Bahn im Fernverkehr zu erzeugen. Die Stadt der kurzen Wege benötigt neben Homeoffice und virtuellen Konferenzen Plattformen für Sharings, integrierte, nutzerfreundliche digitale Angebote,

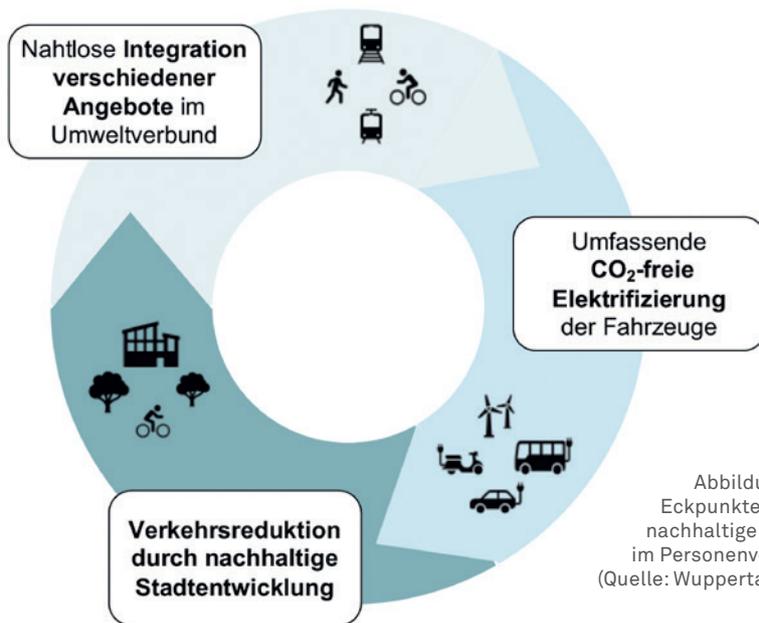
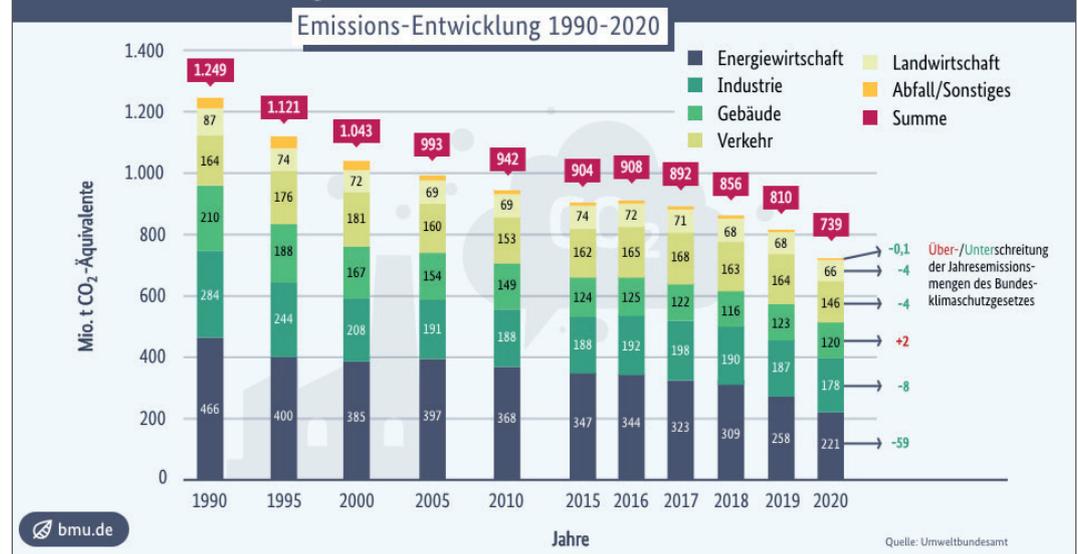


Abbildung 3: Eckpunkte für nachhaltige Mobilität im Personenverkehr (Quelle: Wuppertal Institut)

## Die Treibhausgas-Emissionen in Deutschland sinken weiter



digitales Planen und Bauen neuer Mobilitätsinfrastrukturen, so die Forscher. Dafür müssen die verschiedenen App-Angebote, Initiativen, Prototypen und auch marktfähige digitale Lösungen für umweltfreundliche Mobilität miteinander vernetzt und skaliert werden (Abbildung 3).

### Landwirtschaft und Ernährung

Eine moderne und nachhaltige Landwirtschaft profitiert von der Digitalisierung, da diese im Stall und auf dem Acker für mehr Präzision, also für mehr Klimaschutz, Tierwohl, Transparenz und den Erhalt von Artenvielfalt sorgt. Parallel zum umweltschonenden Vorgehen der Landwirtschaft ist die Gesellschaft aufgerufen, ihre Einkaufs-, Ernährungs- bzw. Wegverhaltensgewohnheiten zum Schutz der Umwelt umzustellen. Digitale Plattformen, Prognosetools und Assistenzsysteme unterstützen die Verbraucherinnen und Verbraucher u.a. dabei, mehr regionale und nachhaltig erzeugte Produkte zu erwerben und Lebensmittelabfälle zu vermeiden.

### Nachhaltiges Systemdesign der Digitalisierung

Damit die vielen Chancen der Digitalisierung zu mehr Nachhaltigkeit und Klimaschutz nicht ins Gegenteil umschlagen, ist die Grundvoraussetzung ein intelligenter, kooperativer und kollaborativer Umgang mit Daten (Data Intelligence). Beispiele hierfür sind die Klimaneutralität von Rechenzentren oder Senkung des Ressourcenverbrauchs für digitale Endgeräte. 🍁

Hier können Sie die Studie downloaden:

<https://www.huawei.com/de/deu/huawei-deutschland#Studie>