

# Mythen der Circular Economy

**Alexa Böckel, Jan Quaing,  
Ilka Weissbrod, Julia Böhm (Hrsg.)**



# Mythen der Circular Economy



Alexa Böckel, Jan Quaing, Ilka Weissbrod, Julia Böhm (Hrsg.)

# Mythen der Circular Economy

# Impressum

## Herausgebende

Alexa Böckel, Jan Quaing, Ilka Weissbrod, Julia Böhm

## Kontakt

Kontaktiert uns gerne über unsere [LinkedIn Profile](#).

[Alexa Böckel](#), [Jan Quaing](#), [Ilka Weissbrod](#), [Julia Böhm](#)

[doi:10.25368/2022.163](https://doi.org/10.25368/2022.163)

[www.mythencirculareconomy.com](http://www.mythencirculareconomy.com)

## Redaktion

Ilka Weissbrod, Alexa Böckel, Jan Quaing, Julia Böhm

## Lektorat

Helga Kuhn

## Gestaltung

Indeed Innovation GmbH, Hamburg | [www.indeed-innovation.com](http://www.indeed-innovation.com)

Stefanie Wibbeke, Sarah Renziehausen, Guido Stern

## Bilder

AdobeStock #66710845 <https://stock.adobe.com/>

AdobeStock #197326787 <https://stock.adobe.com/>

AdobeStock #496272783 <https://stock.adobe.com/>

AdobeStock #306762868 <https://stock.adobe.com/>

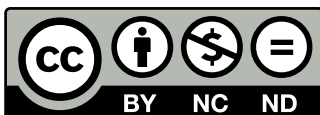
unsplash photo - 1597386983880-657bf172eedf by Marina Ermakova <https://unsplash.com/@budetsvyazano>

unsplash photo - 1524404794194-16bae22718c0 by Mel Poole <https://unsplash.com/@melpoole>

unsplash photo - 1585602984858-1823cbd17707 by T. Selin Erkan <https://unsplash.com/@enfemtre>

## Zitierhinweis

Böckel, A., Quaing, J., Weissbrod, I., & Böhm, J. (Hrsg.) (2022). Mythen der Circular Economy.



Alle Rechte liegen bei den Herausgebenden. Ein Nachdruck – auch auszugsweise – ist nur mit ausdrücklicher schriftlicher Genehmigung der Herausgebenden gestattet.

©Die Herausgebenden 2022. Dieses Buch ist eine Open-Access-Publikation. Dieses Buch wird unter CC BY-NC-ND (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/de/>) veröffentlicht, welche die Vervielfältigung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en), die Quelle ordnungsgemäß nennen, den Inhalt nicht verändern, das Material nicht kommerziell nutzen und einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen. Die in diesem Buch enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, unterliegen den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten. Die Herausgebenden und Autor\*innen gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder die Herausgebenden, noch die Autoren übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen.





# Die Herausgebenden

## Wie ist die Idee zu diesem Sammelband entstanden?

Dafür müssen wir zurück in den Winter 2020: Jan war dabei einen Themenmonat zur Circular Economy für nachhaltig.digital vorzubereiten. Der Fokus des Themenmonats und der Beiträge, die er schreiben wollte, sollte auf den Mythen der Circular Economy und ihrer Entlarvung liegen. Aus seiner Erfahrung waren ihm zwar vereinzelt bekannt, doch er suchte nach Publikationen, die eine Vielzahl der Mythen aufführen und sogar widerlegen. Das Ergebnis seiner Recherche: Es gibt keine.

Sehr schnell haben sich aus Jans Netzwerk erst Julia, dann Alexa und Ilka als Herausgebende angeschlossen und sind enthusiastisch in das Projekt gestartet. Gemeinsam haben wir dann gezielt Personen in unserem Umfeld angesprochen und das Ergebnis liegt nun vor euch. Wir freuen uns unglaublich, denn dieser Sammelband verlangte es geschrieben zu werden. Wir müssen mit den Mythen der Circular Economy aufräumen und endlich anfangen aktiv den gesellschaftlichen Wandel zu gestalten. Wir wollen hiermit einen Beitrag leisten, um eine Zukunft einzufordern, in der wir so einen Sammelband nicht hätten schreiben müssen.



### Alexa Böckel

promoviert, lehrt und forscht am Centre for Sustainability Management der Leuphana Universität Lüneburg, ist Stipendiatin der Deutschen Bundesstiftung Umwelt und Research Associate an der Technischen Universität Dresden. Ihr Forschungsfokus liegt auf zirkulären Startups und deren Beitrag zur Circular Society, wie zirkuläre Startups durch Inkubationsprogramme unterstützt werden können und welche Impactverständnisse in Inkubationsprogrammen existieren. Vorher hat sie als wissenschaftliche Mitarbeiterin den Social Change Hub der Leuphana Universität geleitet, war DigitalChangeMaker beim Hochschulforum Digitalisierung und forschte zu Corporate Digital Responsibility, Blockchain in der Circular Economy und Crowdfunding für nachhaltige Unternehmen.

TU Dresden  
**Carlowitz Juniorprofessur**  
für Nachhaltigkeits-  
bewertung und -politik



### Jan Quaing

ist wissenschaftlicher Mitarbeiter bei der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) im Projekt nachhaltig.digital. Nach seiner Ausbildung zum Speditions- und Logistikkaufmann hat er noch zunächst im Warehouse- und Qualitätsmanagement gearbeitet ehe er sein Studium begann. Bereits im Bachelor hat er sein Interesse für das nachhaltige Wirtschaften und Betriebsmanagement entdeckt, welches er im volkswirtschaftlichen Master vertiefte. Sein wissenschaftliches Interesse liegt in alternativen Wirtschaftsmodellen, insbesondere der Circular Economy, der Wirtschaftsethik und Ressourcenökonomie. Er beschäftigt sich darüber hinaus im beruflichen Alltag viel mit der Frage, wie die Lücke zwischen Wissen und Handeln geschlossen werden kann und somit nachhaltige Wirtschaftsformen durch die Digitalisierung in die Umsetzung kommen.





### **Dr. Ilka Weissbrod**

ist Director Sustainable Circularity bei Indeed Innovation und Strategic Research Partner an der Technischen Universität Dresden. Seit dem Start ihrer Ausbildung zur Abfallmanagerin im Jahre 1997 hat sie sich stetig durch die Wertschöpfungskette nach vorn gearbeitet, seit etwa 2006 mit Fokus auf nachhaltiger Produkt- und Serviceentwicklung. Nach 17 Jahren in England und einer Promotion am Imperial College London zu 'Business Experimentation for Sustainability' war sie Postdoc Forscherin am Centre for Sustainability Management der Leuphana Universität Lüneburg. Ilka freut sich sehr, dass Circular Economy als Nachhaltigkeitskonzept viel Gehör und Umsetzungswillen bekommt in diesen Zeiten der größten Dringlichkeit der Nachhaltigkeits Herausforderungen.

TU Dresden  
**Carlowitz Juniorprofessur**  
für Nachhaltigkeits-  
bewertung und -politik



### **Julia Böhm**

ist Projektmanagerin in der Wirtschaftsförderung der Stadt Bottrop. Im Rahmen des Projekts Prosperkolleg, das vom Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen gefördert wird, sensibilisiert sie Unternehmen für die betrieblichen Potenziale der Circular Economy, regt zu zirkulären Umsetzungsprozessen an und vernetzt relevante Akteure miteinander. Gleichzeitig treibt sie die Transformation hin zu einer Circular Economy auf städtischer Ebene voran. Als gelernte Kommunikationsmanagerin lag ihr Interessenschwerpunkt schon früh im Bereich der Nachhaltigkeit und in der damit verbundenen Frage, wie ökologische, ökonomische und soziale Komponenten in Einklang gebracht werden können.



### **Danksagung**

Wir möchten uns bei allen Akteur\*innen für die Zusammenarbeit bedanken. Bei unseren Autor\*innen für die tollen Beiträge und das Vertrauen in dieses Projekt einzusteigen. Bei Indeed Innovation (insbesondere Stefanie Wibbeke und Karel J. Golta) für das großartige Design und die Begleitung im Prozess. Bei der Bertelsmann Stiftung (insbesondere Armando García Schmidt und Birgit Wintermann), dass sie sofort die Relevanz des Buches erkannt und entschieden haben, es zu drucken und zu verbreiten. Außerdem möchten wir unseren jeweiligen Organisationen danken, die uns mit Rat und Tat zur Seite standen.

**INDEED** | **BertelsmannStiftung**

# Autor\*innen des Sammelbandes

**Alessandro Brandolisio** ist Industriedesigner, Innovationsstrategie und Start-up-Gründer. Seine Stationen in Unternehmen in Europa und im Silicon Valley prägen seine Überzeugung, dass bahnbrechende kreislauffähige Innovation nur gelingt, wenn die Stärken von Mensch und Maschine kombiniert werden.

**Alexa Böckel** promoviert, lehrt und forscht am Centre for Sustainability Management der Leuphana Universität Lüneburg, ist Stipendiatin der Deutschen Bundesstiftung Umwelt und Research Associate an der Technischen Universität Dresden. Ihr Forschungsfokus liegt auf zirkulären Startups und deren Beitrag zur Circular Society, wie zirkuläre Startups durch Inkubationsprogramme unterstützt werden können und welche Impactverständnisse in Inkubationsprogrammen existieren. Vorher hat sie als wissenschaftliche Mitarbeiterin den Social Change Hub der Leuphana Universität geleitet, war DigitalChangeMaker beim Hochschulforum Digitalisierung und forschte zu Corporate Digital Responsibility, Blockchain in der Circular Economy und Crowdfunding für nachhaltige Unternehmen.

**Andrea Heil** ist seit 2021 Consultant im Bereich Cradle to Cradle® Real Estate bei EPEA GmbH – Part of Drees & Sommer. Sie arbeitet an Lösungen, um Material- und Ressourcenströme auf Gebäude- und Stadtebene in einen geschlossenen Kreislauf zu bringen. Ihr Aufgabengebiet ist die Entwicklung recyclingfähiger, flexibler und gesunder Gebäude sowie Infrastrukturen und die damit verbundenen Chancen für die Bau- und Immobilienwirtschaft im Sinne der Circular Economy. Vorher studierte sie Bauingenieurwesen an der Technischen Universität München. Nach ihrem Masterstudium begann sie ihre berufliche Laufbahn im Baureferat der Landeshauptstadt München. Dort baute sie die Themengebiete kreislauffgerechtes Bauen und Graue Energie sowie zugehörige Bewertungskriterien und Controllingstrukturen auf.

**Anna Yona** gründete Wildling Shoes zusammen mit ihrem Mann Ran in 2015 und ist aktuell Co-Company Lead des Unternehmens. Das Produkt: Minimalschuhe für Groß und Klein, die in Portugal vorwiegend aus ökologischen Naturstoffen, mit fairen Arbeitsbedingungen und unter Einhaltung von Umweltstandards handgefertigt werden. Vor der Gründung lebte die studierte Literaturwissenschaftlerin zunächst in Tel Aviv, bevor die Familie mit drei Kindern nach Deutschland zog. Die rund 270 Mitarbeitenden arbeiten überwiegend dezentral und digital aus dem Homeoffice. Wildling Shoes hat für sein Schuhdesign, New Work- und Regenerations-Ansatz bereits mehrere Preise gewonnen, zuletzt den Deutschen Gründerpreis 2021.

**Astrid Wynne** ist Sustainability Lead bei Techbuyer. Sie arbeitet an dem von Interreg finanzierten Projekt Circular Economy in the Data Centre Industry (CEDaCI). Zu ihren weiteren Beiträgen zählen „Climate Protection Potentials of Digital Transformation (CliDiTrans)“ des Bordersteps-Instituts und das Environmental Audit Committee zum Thema Elektronikschrott und Circular Economy. Sie schreibt für die Fachpresse regelmäßig über digitale Nachhaltigkeit mit Schwerpunkt auf Materialverbrauch und verkörperten Energien in IKT.

**Dominik Campanella** ist Mitgründer von restado und Concular. restado ist der größte Marktplatz für wiedergewonnene Baustoffe in Europa. Concular richtet sich an professionelle Akteure der Baubranche und ermöglicht mit seiner Software den kompletten Prozess der Wiedernutzung von Baustoffen durchzuführen: Von der Bestandsaufnahme mittels Materialpässen über die Wiedereinbringung dieser in neue Projekte und der Messung des eingesparten CO<sub>2</sub>s. Dabei arbeitet Concular mit Projektentwickler\*innen, Architekt\*innen und Herstellern an Wiedernutzungskreisläufen. Vor der Gründung beider Startups hat er Informatik an der Universität Mannheim und Management an der HEC Paris gearbeitet. Danach hat er mehrere Jahre für Google an verschiedenen Standorten gearbeitet und dort Erfahrungen zur Digitalisierung von Prozessen gesammelt.

**Dr. Ferdinand Revellio** hat an der Johannes-Kepler-Universität Linz (Österreich) über das Management von Produktkreisläufen promoviert. Der gelernte Wirtschaftsingenieur hat während seiner Promotion den *Innovationsverbund Nachhaltige Smartphones* (INaS) am Centre for Sustainability Management (Deutschland) als internationales Living Lab mit mehr als 25 Mitgliedsunternehmen für zirkuläre Elektronik mit aufgebaut. Seine Interessenschwerpunkte liegen an der Schnittstelle von Technik, Nachhaltigkeit und Management mit einem Fokus auf der Wechselwirkung von Produktdesign und übergreifenden zirkulären Wertschöpfungsarchitekturen sowie Geschäftsmodellen.

**Christine Moser** verbindet Praxis und Forschung an der Schnittstelle von verantwortungsvoller Unternehmensführung, Transformation und internationaler Zusammenarbeit. Sie hat langjährige praktische Erfahrung in der Beratung von Unternehmen und Politik sowie mit der Arbeit in Multi-Stakeholder-Initiativen und mit Nachhaltigkeitsstandards. Derzeit ist sie für die Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) im Rahmen des staatlichen Textilsiegel Grüner Knopf tätig. Im Zuge ihrer Dissertation am Centre for Sustainability Management (CSM) an der Leuphana Universität Lüneburg, die von der Heinrich-Böll-Stiftung gefördert wurde, befasst sie sich mit Nachhaltigkeitsstandards und -zertifizierung in globalen Biokraftstofflieferketten und wie diese sinnvoll in europäische Regulierung eingebunden werden können.

**Florian Hofmann** studierte Wirtschaftswissenschaft sowie Nachhaltigkeitswissenschaft an der Münster School of Business, der San Diego State University und an der Leuphana Universität Lüneburg. Er arbeitete mehrere Jahre als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fraunhofer IZM sowie an der Technischen Universität Berlin. Seit Ende 2021 ist Florian Hofmann an der Universität Cottbus am Fachbereich Technik- und Umweltsoziologie tätig. Er schreibt, forscht, lehrt und berät zu den Themen Circular Economy, nachhaltiges und zukunftsfähiges Wirtschaften, sozial-ökologische Transformation und Postwachstumsökonomie.

**Friederike von Unruh** ist wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Hochschule Ruhr West und leitet das Projekt Prosperkolleg, welches die Transformation hin zur zirkulären Wertschöpfung insbesondere in kleinen und mittelständischen Unternehmen in der Emscher-Lippe-Region und Nordrhein-Westfalen untersucht.

**Guillermo Varela** zog 2016 nach Barcelona, um eine Promotion zu beginnen und seine kurze, aber intensive Reise in die Welt der Gesundheitsforschung begann. Hier, in Barcelona, lernte er Twothirds kennen. Da er aus Coruña stamme, wo das Meer ein wichtiger Teil des Lebens ist, war er sofort von der Philosophie der Marke begeistert. Er begann in der Logistikabteilung und wechselte von dort in die Lieferkettenabteilung. Ihm wurde schnell klar, dass die Mode heute ein Problem hat: Die Lieferkette ist zu komplex und es gibt zu viele lose Enden. Seitdem versucht er gemeinsam mit Twothirds, die negativen Auswirkungen auf den Planeten zu verstehen und so weit wie möglich zu reduzieren. Eine echte Kreislaufwirtschaft ist das Ziel.

**Jan Quaing** ist wissenschaftlicher Mitarbeiter bei der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) im Projekt nachhaltig.digital. Seine Hauptaufgaben liegen in der strategischen Projektentwicklung, dem antizipieren neuer nachhaltiger und digitaler Trends und der Wissenschaftskommunikation. Er ist Ökonom mit Schwerpunkt auf alternativen Wirtschaftsmodellen, insbesondere der Circular Economy, der Wirtschaftsethik und Ressourcenökonomie. Er beschäftigt sich viel mit der Frage, wie die Lücke zwischen Wissen und Handeln geschlossen werden kann und somit nachhaltige Wirtschaftsformen in die Umsetzung kommen.

**Dr. Jill A. Küberling-Jost** begleitet Unternehmen im Übergang zur Nachhaltigkeit und unterstützt sie in der Entwicklung der Nachhaltigkeitsstrategie, in dem Verständnisaufbau und der Identifikation von konkreten Handlungsfeldern sowie Maßnahmen mit Fokus auf die Mitarbeiter\*innen. Sie forscht im Bereich der Nachhaltigkeit und Circular Economy und ist Research Fellow am Institut für Strategisches und Internationales Management, TU Hamburg.

**Jule Eidam** ist studierte Modedesignerin und befasst sich intensiv mit kreislauffähigen Materialien. In ihrer Masterarbeit *Changing Room — Raum für Veränderung zu einem nachhaltigen Umgang mit Bekleidung* entwickelte sie ein

Bildungsangebot im musealen Kontext, welches die Circular Economy mit Nachhaltigkeit verknüpft. Seit 2019 ist sie Teil des *USE—LESS Zentrum für nachhaltige Designstrategien* der Hochschule Hannover und gestaltete die Ausstellung *USE—LESS Slow Fashion gegen Verschwendung und hässliche Kleidung* maßgeblich mit. Neben ihrer Lehrtätigkeit an der Hochschule Hannover gibt sie außerdem zahlreiche Workshops zu nachhaltigen Designstrategien und der Auseinandersetzung mit dem eigenen Bekleidungskonsum. Ihr Ziel ist es ein möglichst großes Spektrum an Menschen zu erreichen um einen gemeinsamen Wandel in Gang zu setzen und ein neues Wertesystem gegenüber Kreislauffähigkeit zu etablieren.

**Julian Mast** ist wissenschaftlicher Mitarbeiter der Hochschule Ruhr West und Doktorand an der RWTH Aachen am Institut für Technologie und Innovationsmanagement. Durch sein Studium (Life Cycle Thinking and Sustainability) konnte er sich Expertise im Bereich Ökobilanzierung, sowie Effizienzsteigerung in der Produktion aneignen und Erfahrung in Nachhaltigkeitsprojekten sammeln. Er untersucht im Rahmen des Projekts Prosperkolleg, wie Unternehmen ihre Innovationsprozesse und -management gestalten sollten, um zirkuläre Geschäftsmodelle erfolgreich etablieren zu können. Der Fokus seiner Untersuchungen liegt auf der Umsetzung von Innovationsprozessen in kleinen und mittelständischen Unternehmen.

**Karel Golta** ist Gründer und Geschäftsführer von Indeed Innovation. Das Unternehmen entwickelt für seine Kund\*innen Produkte und Dienstleistung und berät bei Innovationsvorhaben für die Kreislaufwirtschaft.

**Laura Beyeler** ist Doktorandin an der Brandenburgische Technische Universität Cottbus am Fachgebiet für Technik- und Umweltsoziologie. Ihr Spezialgebiet ist die Suffizienz. In ihrer Forschung untersucht sie, welche Rolle Unternehmen und ihr Ökosystem für die absolute Reduktion von Produktions- und Konsumvolumen spielen und wie Suffizienz integriert werden kann. Ihr Ziel ist es, Transformationspfade hin zu einer suffizienzorientierten Circular Economy zu fördern. Sie arbeitete als Expertin für die Circular Economy in verschiedenen nachhaltigen Beratungsunternehmen und unterstützte ein nationales Projekt zu Verpackungsmaterialien in der Schweiz. Ihre interdisziplinäre Ausbildung und ihre praktischen Erfahrungen ermöglichen ihr in ihrer Forschung, einen transdisziplinären Ansatz zu verfolgen und mit Partner\*innen aus der Praxis zusammenzuarbeiten.

**Luisa Knödler** ist Circular Consultant bei Concular und begleitet Materialien von ihrem Rückbauprozess bis zum neuen Einsatzort. Sie sorgt für die reibungslose Wiedereinbringung der Baumaterialien und es ist ihr ein großes Anliegen, das Bewusstsein innerhalb der Baubranche für zirkuläres Bauen zu schaffen. Neben ihrer theoretischen Expertise beschäftigt sich Luisa gerne mit dem praktischen Handwerk und der Funktionalität von Bauteilen.

**Lukas Stumpf** wurde 1991 in Bamberg (Deutschland) geboren. Schon seit Anfang seines Studiums interessiert er sich für Produktions- und Konsummuster und ihre sozialen und ökologischen Implikationen. Seit 2019 darf er das Interesse auch als Doktorand an der Universität Graz verfolgen, wo er an einer Doktorarbeit zu nachhaltigem Produktmanagement in einer Kreislaufwirtschaft arbeitet. Um etwas von seinem Wissen weiterzugeben, arbeitet er darüber hinaus selbstständig und als Berater bei der InfraRes GmbH. Dabei hilft er Unternehmen und öffentlichen Akteuren, Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft in den jeweiligen Kontexten zu verstehen und dieses Verständnis dann in Handlungsoptionen zu überführen. Er arbeitet am liebsten längerfristig mit Partner\*innen zusammen, weil er dann mehr von dem Prozess mitbekommt und mitgestalten kann.

**Magdalena Zabek** studierte Architektur an der RWTH Aachen Universität und war seit 2015 tätig in Forschung und Lehre am Lehrstuhl für Rezykliergerichtetes Bauen, RWTH Aachen Universität sowie am Institut Nachhaltiges Bauen am Karlsruher Institut für Technologie. Sie ist Alumni des Promotionsstipendiums der Deutschen Stiftung Umwelt und promoviert zum Thema kreislaufgerechter mineralischer Produkte und ihren Einfluss auf den Planungsprozess von Gebäuden. Parallel zu ihrer Tätigkeit als Forscherin ist sie seit 2016 angestellt für die Zukunftsagentur Rheinisches Revier, wo sie als Leiterin des Regionale Ressourcenwende in der Bauwirtschaft (ReBAU) Projektes Strategien und Konzepte für eine Circular Economy umsetzt. Dies beinhaltet unter anderem die Vermittlung von Wissen, Vernetzung von Akteuren und die Umsetzung von Pilotprojekten.

**Maïke Buhr** ist Nachhaltigkeitswissenschaftlerin und arbeitet an der Schnittstelle von Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft zur Nachhaltigkeitstransformation von Unternehmen und Organisationen. Seit 2011 ist sie am Centre for Sustainability Management (CSM) an der Leuphana Universität Lüneburg tätig. Im Rahmen ihrer Forschung beschäftigt sie sich mit der Frage, wie Akteur\*innen, insbesondere Individuen als Change Agents zur Nachhaltigkeitstransformation u.a. der Textilindustrie beitragen können. Dabei sind ihre Schwerpunkte Individuen als Change Agents für Corporate Sustainability, nachhaltige Transformationen sowie nachhaltige Arbeits- und Organisationsformen.

**Prof. Martina Glomb** hat sich durch Punk getraut ihre Leidenschaft für extreme Mode, traditionelles Handwerk und DIY zum Beruf zu machen. Nach ihrer Ausbildung zur Couture-Schneiderin und dem Modedesign-Studium arbeitete sie in den Designstudios von Vivienne Westwood in London und Italien. Sie war Leiterin des Studiengangs Modedesign an der Hochschule Hannover und lehrt an internationalen Universitäten wie der China Academy of Art, der Swedish School of Textiles oder der schottischen Robert Gordon University. Sie ist die Gründerin des Modepreises Hannover und hat eine Vielzahl von Modeprojekten, Ausstellungen und Catwalk-Shows geschaffen. Ihr Forschungsschwerpunkt liegt auf Nachhaltigkeit und Slow Fashion. Als Gründerin und Leiterin des *USE-LESS Zentrum für nachhaltige Designstrategien* initiierte sie die Wanderausstellung *USE-LESS Slow Fashion gegen Verschwendung und hässliche Kleidung*.

**Prof. Dr. Melanie Jaeger-Erben** leitet das Fachgebiet Technik- und Umweltsoziologie an der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus – Senftenberg und ist Mitarbeiterin am Fraunhofer IZM. Sie war zuvor Professorin für transdisziplinäre Nachhaltigkeitsforschung an der TU Berlin. Sie forscht unter anderem zu soziotechnischem Wandel, (nicht)nachhaltigen Produktions- und Konsumsystemen sowie sozialer Innovation. Mit der Hans Sauer Stiftung baut sie seit 2020 das transdisziplinäre Forschungsthema und Netzwerk *Circular Society* auf, das die Erweiterung der Circular Economy-Debatte auf den Wandel gesellschaftlicher Verhältnisse und die Partizipation der Gesellschaft zum Ziel hat.

**Michael Leitl** ist Innovation Strategist mit dem Schwerpunkt Künstliche Intelligenz bei Indeed Innovation. Er entwickelt Innovationskonzepte und -strategien, leitet den Arbeitskreis Innovation im Hamburger Branchencluster Life Science Nord und analysiert Einsatzmöglichkeiten von KI in der Kreislaufwirtschaft.

**Nour Rteil** hat einen Bachelor-Abschluss in Computer- und Kommunikationstechnik der American University of Beirut und war 4 Jahre lang als Solution Developer bei Dar Al Handasah tätig, wo sie hauptsächlich Web-Lösungen mit ASP.net entwickelte. Vor ihrer Festanstellung absolvierte sie 2014 ein Praktikum an der Technischen Universität Dresden und 2015 ein weiteres bei Ericsson. Seit 2019 arbeitet sie für die University of East London und Techbuyer im Rahmen einer Wissenstransferpartnerschaft (KTP) an einem Tool zur Modellierung der Energieeffizienz von Servern.

**Dr. Patrick Bergmann** ist seit 2020 als Geschäftsführer bei der Madaster Germany GmbH tätig. Madaster ist die globale Onlineplattform, die den zirkulären Einsatz von Produkten und Materialien in der Bauwirtschaft ermöglicht. Nach dem Studium der Politik und Verwaltungswissenschaft an der Universität Konstanz und Urban Environmental Management an der Wageningen University sowie einem Forschungsaufenthalt an der University of Virginia schrieb er seine Dissertation zum Thema *Life Cycle Management in the Built Environment* am Lehrstuhl für Nachhaltigkeitsmanagement und Betriebliche Umweltökonomie an der Technischen Universität Dresden. Anschließend war er im Bereich Immobilien- und Unternehmensbewertung bei PwC in Berlin und Brüssel tätig.

**Paul Szabó-Müller** ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut Informatik der Hochschule Ruhr West (HRW). Dort leitet er das Arbeitspaket Qualifizierungsbedarfe im Projekt Prosperkolleg, welches die Transformation zur Zirkulären Wertschöpfung in der Region Emscher-Lippe und in NRW untersucht. Zwischenzeitlich leitete er das BMBF-Projekt reWIR, in dem eine regionale Innovationsstrategie für die digitale Circular Economy im Ruhrgebiet partizipativ erarbeitet wurde. Paul Szabó-Müller ist Wirtschaftsgeograph und arbeitete vor seinem Wechsel an die HRW mehrere Jahre am Lehrstuhl für Wirtschaftsgeographie der RWTH Aachen. Dort unterstützte er zuletzt

als externer Referent Univ. Prof. Dr. Martina Fromhold-Eisebith bei ihrer Arbeit als Beirätin im Wissenschaftlichen Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU) und arbeitete unter anderem am WBGU-Hauptgutachten *Unsere gemeinsame digitale Zukunft* mit.

**Pauline C. Reinecke** ist Doktorandin am Institut für Strategisches und Internationales Management der TU Hamburg und forscht zu gesellschaftlichen Herausforderungen im Kontext kontroverser technologischer Entwicklungen (rund um Big Data und KI) und ökologischer Probleme (rund um Abfallmanagement und Circular Economy), indem sie die strategischen und diskursiven Praktiken von Organisationen und das Zusammenwirken verschiedener Akteure (z.B. Multi-Stakeholder-Initiativen) untersucht.

**Richard Kenny** erhielt 2009 einen Bachelor-Abschluss in International Development mit Schwerpunkt Wirtschaft von der University of East Anglia und 2019 den Master von der Northumbria University in Recht mit Schwerpunkt Datenschutz und Information Governance. Er arbeitet seit 2009 als technischer Projektmanager, hauptsächlich in den Bereichen Softwareentwicklung und Informationssicherheit. Seit 2017 ist er bei Techbuyer als Group IT Director tätig. Dort führte er bereits verschiedene IKT-Sanierungsprogramme und -Lösungen ein, die sowohl Rechenzentren als auch Endnutzer\*innen unterstützen.

**Prof. Dr. Rupert J. Baumgartner** ist seit 2010 als Professor für Nachhaltigkeitsmanagement und seit 2012 als Vizedekan zuständig für Forschung der umwelt-, regional- und bildungswissenschaftlichen Fakultät der Universität Graz tätig. Zwischen 2008 und 2016 war er Mitherausgeber der Fachzeitschrift *Journal of Cleaner Production* und publizierte selbst mehr als 60 Fachartikel, drei Bücher und mehr als 25 Buchbeiträge. Seine Forschungsinteressen umfassen die Themen strategisches Nachhaltigkeitsmanagement, Nachhaltigkeitsbewertung, Circular Economy und Sustainable Innovation. Er wurde 2016 als DuPont Young Professor und 2017 als bester Doktoratsbetreuer der Universität Graz mit dem Seraphine-Puchleitner-Preis ausgezeichnet.

**Prof. Dr. Thomas Wrona** ist Direktor des Instituts für Strategisches und Internationales Management der TU Hamburg. Seine derzeitigen Forschungsaktivitäten konzentrieren sich auf strategisches Management und Organisationsstudien, insbesondere auf Fragen der sozialen Konstruktion moderner Informations- und Kommunikationstechnologien und deren Beziehungen zu strategischen Praktiken und Prozessen in Organisationen. Empirisch interessiert er sich u.a. für qualitative Prozessforschung in Kontext digitaler und ökologischer Verantwortung.

**Prof. Dr. Wolfgang Irrek** ist Professor für Energiemanagement und Energiedienstleistungen am Institut Energiesysteme und Energiewirtschaft der Hochschule Ruhr West in Bottrop und Mülheim an der Ruhr). Als gelernter Industriekaufmann und Diplom-Ökonom lehrt und forscht er u. a. zu aktuellen Fragen zu Energiewirtschaft und Energiewende, Energieeffizienz und Energiedienstleistungen sowie zu den Transformationsprozessen und politisch-administrativen Rahmenbedingungen in den Bereichen Klimaschutz und Circular Economy (zirkuläre Wertschöpfung). Von 1995-2010 war er am und für das Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie tätig. Wolfgang Irrek ist Gründungsmitglied und zweiter Vorsitzender des Vereins Prosperkolleg e.V., der den Transfer wissenschaftlicher Erkenntnisse in die Praxis zum Ziel hat.

# Vorwort


Die Herausforderung des Wandels von einer linearen zu einer zirkulären Wirtschaft sind enorm, doch das Ziel alternativlos. Studien wie der Circularity Gap Report helfen mir dabei meine Aktivitäten kontinuierlich zu evaluieren und strategisch zu schärfen. Dabei sind inhaltliche Herausforderungen Teil meiner täglichen Arbeit. Ich freue mich deshalb sehr, mit diesem Buch ein Werk zu unterstützen, das die Mythen zur Umsetzung einer Circular Economy klar benennt und gleichzeitig Lösungswege aufzeigt.

2021 haben wir bei Indeed Innovation selbst ein Buch geschrieben, ein Toolbook mit Handlungsanweisungen zur Entwicklung von Lösungen mittels Künstlicher Intelligenz. Wir sind überzeugt, KI ist ein Enabler erfolgreicher Transformation. Und die Circular Economy benötigt solche transformierenden, technischen Innovationen. Wir müssen alle Optionen nutzen, um komplexe Systeme besser zu verstehen und bahnbrechend zirkuläre Innovationen zu realisieren. Dies erfordert eine weitgreifende und umfassende Kollaboration, sowie einen bewussten Blick über den eigenen Tellerrand hinaus. Dabei müssen Unternehmen und Innovationen ihren Fokus von einem menschenzentrierten Modell hin zu einem planetenzentrierten Modell erweitern. Denn wir wollen nicht nur die Menschen, sondern das gesamte globale Ökosystem erhalten.

Die Kollaboration mit den Herausgebenden und Autor\*innen aus Praxis und Forschung, sowie die klare Vision für dieses Buch, haben mich persönlich sehr inspiriert. Und so haben wir von Indeed Innovation dieses Buch im Design auf pro-bono Basis mit Leidenschaft unterstützt.

Ich bin überzeugt, dass dieses Buch eine breite Leserschaft findet und hoffe sehr, dass das Zerschlagen des einen oder anderen Mythos Leser\*innen anspricht aktiv zu werden, um den Circularity Gap zu schließen.

Viel Spaß beim Lesen wünscht,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Karel Golta', with a long horizontal stroke extending to the right.

Karel Golta  
Founder & CEO, INDEED Innovation



# Vorwort

Klimawende, Energiewende, Agrarwende, Mobilitätswende – vier herausfordernde Veränderungsprozesse. Viele kluge Menschen arbeiten aktuell an vielen Stellen, um diese Prozesse in Wirtschaft, Gesellschaft und Politik voranzutreiben. Doch ist mit diesen vier Prozessen alles getan? Sind wir mit unseren Problemen durch, wenn wir sie umgesetzt haben?

Wir glauben nicht. Wir müssen sehr viel lauter als bisher über eine viel größere Wende sprechen, über die Wende, die eigentlich alles umfasst: die *Ressourcenwende*. Denn es ist nötig, dass wir uns neu darüber verständigen, wie wir mit den Ressourcen unseres Planeten umgehen. Dabei geht es um eine grundsätzlichere Frage als die nach neuen Energieträgern oder neuen Antriebstechnologien (auch sie sind wichtig!). Es geht um die Frage, wie es gelingen kann, unsere Art zu Wirtschaften wirklich umzustellen, von einer linearen hin zu einer zirkulären Logik.

Wir können uns noch nicht vorstellen, was für Veränderungen dieser Anspruch – wenn man ihn ernst nimmt – für die Wirtschaft und auch die Gesellschaft bedeutet. Eine große Herausforderung ist es, aber auch eine Chance, neu darüber zu verhandeln, was uns *wirklich* etwas wert ist und worauf wir unseren Wohlstand gründen wollen.

Echte Transformation kann nur gelingen, wenn sie aus einem breiten und offenen Diskurs entsteht. Der entsteht dann, wenn man auf gesicherter Grundlage miteinander spricht und nicht erdachte Narrative oder Mythen den Diskurs vergiften. Deswegen halten wir dieses Buch für extrem wichtig und sind froh, dass die Herausgebenden uns eingeladen haben, das Projekt zu unterstützen.

Wir sind überzeugt, dass dieses Buch der deutschen Diskussion über das zirkuläre Wirtschaften und der Ressourcenwende einen wichtigen – und dringend notwendigen – Impuls gibt. Lasst uns die Mythen abräumen, damit wir auf gesicherter Grundlage miteinander sprechen und endlich ins Umsetzen kommen!



Armando García Schmidt & Birgit Wintermann  
Bertelsmann Stiftung



# Inhalt

<b>Einleitung</b> .....	<b>1</b>
<b>BASIC MYTHEN</b>	
<b>Die Circular Economy – ein Konzept mit vielen Perspektiven</b> .....	<b>5</b>
Lukas Stumpf, Prof. Dr. Rupert J. Baumgartner	
<b>Circular Economy: Nur Altes unter neuem Namen?</b> .....	<b>13</b>
Friederike von Unruh, Julian Mast	
<b>GESCHÄFTSMODELLE</b>	
<b>Mythos: Zirkuläre Geschäftsmodelle sind immer nachhaltig</b> .....	<b>21</b>
Florian Hofmann	
<b>Mythos: Suffizienz ist mit Wirtschaftlichkeit nicht zu vereinbaren</b> .....	<b>25</b>
Laura Beyeler, Alexa Böckel	
<b>Mythos: Langlebige Produkte sind schlecht fürs Geschäft</b> .....	<b>31</b>
Dr. Ferdinand Revellio	
<b>Mythos: Trade-offs des zirkulären Wirtschaftens</b> .....	<b>37</b>
Jan Quaing	
<b>Mythos: Ressourcenknappheit ist das Problem</b> .....	<b>43</b>
Prof. Dr. Wolfgang Irrek	
<b>DIGITALE TECHNOLOGIEN</b>	
<b>Mythos: Digitalisierung ist ein Enabler der Circular Economy</b> .....	<b>51</b>
Prof. Dr. Melanie Jaeger-Erben, Paul Szabo-Müller	
<b>Mythos: Die Zeit für die Umsetzung einer Circular Economy läuft uns davon</b> .....	<b>57</b>
Michael Leitl, Alessandro Brandolisio, Karel Golta	
<b>Mythos: Social Media sind nur ein Vertriebskanal für zirkuläre Produkte</b> .....	<b>63</b>
Dr. Jill Küberling-Jost, Pauline Reinecke, Prof. Dr. Thomas Wrona	
<b>Das technische Argument für Server in der Circular Economy</b> .....	<b>67</b>
Astrid Wynne, Nour Rteil, Richard Kenny	

## **BAUEN**

<b>Mythos: Eine Ressourcenwende im Bauwesen lässt sich nicht umsetzen</b> .....	75
Magdalena Zabek, Jan Quaing	
<b>Mythos: Die Dokumentation von Baumaterialien und -produkten kostet viel Zeit und Geld</b> .....	81
Dr. Patrick Bergmann	
<b>Mythos: Wiedereinbringung von Materialien ist nicht möglich</b> .....	85
Dominik Campanella, Luisa Knödler	
<b>Mythos: Zirkuläres Bauen ist nicht profitabel</b> .....	91
Andrea Heil	

## **MODE**

<b>Mythos: Pre-Order gegen Überproduktion</b> .....	99
Lukas Stumpf, Guillermo Varela	
<b>Mythos: Zirkularität betrifft nur das Produkt</b> .....	105
Anna Yona	
<b>Mythos: Unternehmen sind angesichts der steigenden Anforderungen aus Gesellschaft und Politik überfordert und müssen sich entscheiden</b> .....	109
Christine Moser, Maike Buhr	
<b>Mythos: Modedesigner*in – ein Superstar-Ideal</b> .....	115
Prof. Martina Glomb	
<b>Mythos: Nachhaltige Mode ist immer hässlich</b> .....	119
Jule Eidam	
<b>Glossar</b> .....	123

# Liebe Leser\*innen,

wir freuen uns, dass dieser Sammelband zur Lektüre eingeladen hat. Gemeinsam mit 32 Autor\*innen wollen wir Mythen des zirkulären Wirtschaftens aufzeigen und zugleich Lösungen vorstellen, die sich beweisen konnten.

## Wie lese ich dieses Buch?

Das Buch ist in fünf Kapitel unterteilt: Basic Mythen, Geschäftsmodelle, Digitale Technologien, Bauen und Mode. Die Basic Mythen räumen mit grundlegenden Vorbehalten auf, im Kapitel Geschäftsmodelle wird die Umsetzung unterschiedlicher Ansätze zu Realisierbarkeit, Machbarkeit und Wünschbarkeit beleuchtet. In Digitale Technologien zeigen wir, wie Technologien zur zirkulären Transformation beitragen können. In den Kapiteln Bauen und Mode nehmen wir zwei exemplarische B2B und B2C Sektoren in den Fokus und zeigen wie Materialpässe, Zertifizierungen und Tracking-Systeme einen Wandel unterstützen.

Im letzten Teil des Sammelbandes findest du das Glossar, das grundlegende Begriffe erklärt. In den Beiträgen sind alle Glossarbegriffe fett geschrieben. Wir verweisen auch an einigen Stellen auf weitere Beiträge, so kannst du deinen eigenen Weg durch den Band finden.

## Warum Mythen der Circular Economy?

Zu Beginn unseres Vorhabens stand nur eine kleine Beobachtung im Raum: Unternehmen bedienen sich gerne an Mythen, um den Status quo zu rechtfertigen. Gleichzeitig gibt es im deutschsprachigen Raum keine Publikation, die mit eben solchen Mythen aufräumt und eine praxisnahe Betrachtung liefert – das ändern wir nun mit diesem Buch! Wir Herausgebenden sehen die kurze Zeitspanne, die verbleibt, um die Klimakrise abzuwenden und unseren Planeten für alle jetzigen und kommenden Generationen lebenswert zu erhalten. Der Circularity Gap Report 2022 zeigt, wie groß der Einfluss unserer Ressourcen- und Materialnutzung auf den Zustand unseres Planeten ist, nicht nur auf das Klima, sondern zum Beispiel auch auf die Diversität von Tieren und Pflanzen, die Fähigkeit unserer Böden Nahrung zu produzieren und Verschmutzung jedweder Art.

Wir sehen die Transformation zu einer Circular Economy als validen Ankerpunkt, um diese großen betriebswirtschaftlichen, politischen, sozialen, ökologischen und volkswirtschaftlichen Herausforderungen zu bewältigen. Unter einer Circular Economy verstehen wir das Schließen von Material-, Energie-, Informations- und Wertkreisen und einen systemischen Wandel. Eine zirkulär ausgerichtete Wirtschaftsweise kann die Achtung sozialer und ökologischer Grenzen ermöglichen - das ist landläufig bekannt. Die Transformation hin zu einer Circular Economy scheint jedoch mit großen Hürden in Verbindung gebracht zu werden. Es werden Vorbehalte gegenüber wiedergenutzten Rohstoffen (sog. Sekundärmaterial) geäußert, das fehlende Wissen bemängelt oder die Lukrativität angezweifelt. Es sind diese Argumente und Mythen, die Pfade einer linearen Take-Make-Waste-Wirtschaft verfestigen und eine Transformation hin zu einer Circular Economy erschweren. Wir hoffen, dass es dir viel Freude bereitet, die Beiträge zu lesen. Und - für uns noch wichtiger- du nützliche und ermutigende Impulse aus den Beiträgen mitnehmen kannst.

## Was sind die Kernbotschaften?

Die Handlungsempfehlungen der Beiträge sind teils sehr ähnlich, quer durch ganz unterschiedliche Sektoren wie Mode oder Geschäftsmodelle. Wir sehen dies als eindeutige Ermutigung, dass Unternehmen klare Pfade vor sich sehen können. Insbesondere Kollaboration und Teilnahme an Circular-Economy-Netzwerken ist der gemeinsame Nenner der unterschiedlichen Best Practices. Außerdem sehen wir eine erfreulich klare Ansage an Unternehmen, dass Handlungen hin zu einer Circular Economy auch ohne weiteren gesetzlichen Druck sofort umgesetzt werden können – es wird allerdings ein verlässliches Rahmenwerk, in dem agiert wird, als notwendig benannt. Außerdem sagen die Handlungsempfehlungen auch klar: Starte mit deinem nächsten zirkulären Produkt/Dienstleistung. Es muss nicht gleich der große Wurf sein, viele Transformationen beginnen im Kleinen. Genau hierzu wollen auch wir ermutigen. Wichtig ist nicht die Größe des ersten Schrittes, sondern dass er überhaupt und zügig gegangen wird.

Wir, die Herausgebenden, betrachten in unserer täglichen Arbeit sowohl die wissenschaftliche Perspektive als auch die Herausforderungen im unternehmerischen Handeln einer zirkulären Wirtschaft. Dieses Spannungsfeld versuchen wir einzufangen und zu kanalisieren. Der Sammelband soll eine Brücke zwischen Wissenschaft und

Praxis bauen und möchte so daran mitwirken, eine möglichst florierende zirkuläre Zukunft zu gestalten. Deswegen freuen wir uns, dass der Sammelband wissenschaftliche Beiträge mit Beiträgen von führenden Stimmen aus der Praxis vereint, die sich auf einen großen Erfahrungsschatz berufen.

Wir konnten während der Arbeit an diesem Projekt manches lernen und sind beeindruckt, an wie vielen Stellen Menschen sich auf den Weg gemacht haben, um eine zirkuläre Wirtschaft zu gestalten.

Kommen wir ins Handeln!

Alexa Böckel, Jan Quaing, Ilka Weissbrod, Julia Böhm

01

# Basic Mythen







# Die Circular Economy – ein Konzept mit vielen Perspektiven

## Eine Einführung in die R-Strategien und die Vielfalt des Konzeptes

### Circular Economy – eine Frage der Perspektive

Die Circular Economy, wie die europäische Kommission sie versteht, ist ein vollmundiges Versprechen. Ihre Umsetzung soll bis zu 700.000 neue Arbeitsplätze bringen, den ressourcenarmen Kontinent Europa durch die Wiederverwendung unabhängiger von externen Handelsbeziehungen machen und entscheidend zur Erreichung der nachhaltigen Entwicklungsziele der Vereinten Nationen (engl. United Nations, UN) (im speziellen Ziel 12 zu nachhaltigen Produktions- und Konsummustern) beitragen (European Commission, 2020). Durch die Veränderung von Produktions- und Konsummustern werden nicht nur Lieferkettenstrukturen (z. B. durch neue Akteure, die Rohstoffe liefern) verändert, sondern auch Konsummuster (Konsum wird nutzen- statt produktorientiert). Insgesamt soll die Circular Economy ermöglichen, das Wirtschaftswachstum von Ressourcenverbrauch und Umweltverschmutzung zu entkoppeln (ibid.), womit sie ein ideales Tool zur Umsetzung von grünem Wachstum wäre.

**Nutzenorientierter Konsum** beschreibt im engeren Sinne den Konsum von Dienstleistungen gegenüber Produkten. Dadurch wird Eigentum reduziert und die Nutzenintensität erhöht. Wenn beispielsweise ein Auto nicht mehr von einer Person besessen wird, sondern zwischen verschiedenen Personen geteilt wird, ist keine einzelne Person Eigentümer\*in des Autos – der Nutzen kann jedoch von allen konsumiert werden.

Allerdings wird Circular Economy von vielen Akteuren sehr eindimensional interpretiert. Dies betrifft sowohl den politischen als auch den privatwirtschaftlichen Bereich. Die Politik setzt vor allen Dingen auf Ziele im Bereich des Recyclings (Calisto Friant et al., 2021) und auch die Wirtschaft befindet sich in einer Spirale der Überbetonung von Recycling in den zirkulären Bemühungen (Stumpf et al., 2021a). Eine solch definierte Circular Economy läuft derzeit nicht nur Gefahr ihr Potenzial nicht auszunutzen, sondern nicht einmal ihre gesteckten Ziele im Bereich Recycling zu erreichen (Plastics Europe, 2019), da sowohl das Produktdesign für besseres Recycling als auch die Recyclinginfrastruktur an sich in den meisten Fällen ihren eigenen Ansprüchen hinterherhinken.

Für eine Vielfalt zirkulärer Ideen und Umsetzungen benötigt es einen gesamtgesellschaftlichen Zugang, in dem die unterschiedlichen Akteure (allen voran Politik, Wirtschaft, Zivilgesellschaft) entscheidend beteiligt sein müssen (Leipold et al., 2021). Eine Umsetzung der Fülle der Möglichkeiten ist nicht allein durch Lösungen auf der Material- oder Produktebene zu erreichen (Korhonen et al., 2018) und entsprechend nicht nur durch technologische Innovation (Suchek et al., 2021). Die Erweiterung zirkulärer Innovation auf immaterielle Arten der nachhaltigen Innovation sowie unterschiedliche Ebenen der Implementierung (wie beispielsweise in Lieferketten oder Kund\*innenbeziehungen) soll daher im Folgenden diskutiert und analysiert werden.

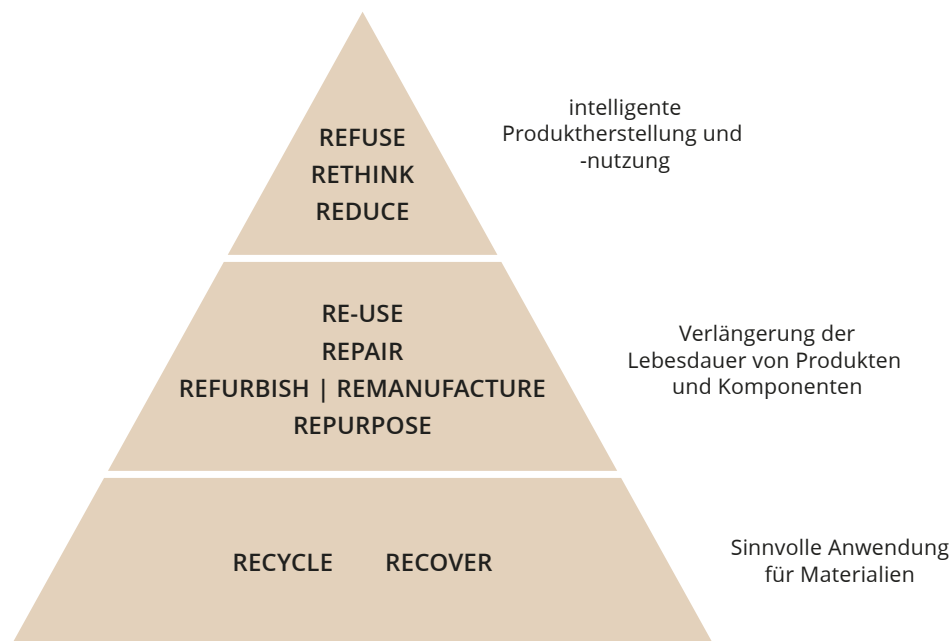
### Die R-Strategien – ein ganzheitliches Konzept

Die geläufigsten Strategien zur Implementierung zirkulärer Prinzipien sind die sogenannten **R-Strategien** *Reduce, Reuse, Recycle* (Reike et al., 2018). Weitere Prinzipien um Materialflüsse in einer Circular Economy zirkulieren zu lassen existieren in der Forschung und der Praxis, die bis zu 10 verschiedene *Rs* enthalten (Potting et al., 2017; Reike et al., 2018). Dabei enthält Potting et al. (2017) eine systemische Komponente (Rethink) während sich Reike et al. (2018) auf die Materialflüsse konzentrieren. Auch die einzelnen *Rs* (insbesondere das Recycling) besitzen wiederum Unterausprägungen (primäres bis tertiäres Recycling) (Hahladakis et al., 2018), auf die hier aber nicht näher eingegangen werden soll. Generell lassen sich die R-Strategien nach Potting et al. (2017) hierarchisieren, wie in Abbildung 1 dargestellt. Dabei sind Strategien für einen sinnvollen Umgang mit Materialien nach dem ersten Lebenszyklus (Recover, Recycle) auf der niedrigsten Stufe. Darauf aufbauend folgen Strategien, die darauf abzielen, die Lebensdauer von Produkten und deren Komponenten zu verlängern (Repurpose, Remanufacture,

Refurbish, Repair, Reuse). Ganz oben in der Hierarchie befinden sich Strategien zur intelligenten Produktherstellung und -nutzung (Reduce, Rethink, Refuse).

Unterschiedliche Formen des Recyclings werden unterschieden: Von primärem Recycling wird gesprochen, wenn durch rein mechanische Verfahren dieselben Primärrohstoffe ersetzt werden (closed-loop Recycling mit rein mechanischen Prozessen). Sekundäres Recycling wird oft auch als **Downcycling** beschrieben (auch hier werden mechanische Verfahren angewendet, allerdings werden anschließend Produkte mit niedrigerer Qualität hergestellt). Tertiäres Recycling wiederum wird als chemisches Recycling beschrieben, wobei Materialien in ihre chemischen Einzelteile zerlegt und anschließend wieder zusammengesetzt werden.

Diese Vielfalt an Strategien ist in der Praxis allerdings nur unzureichend anzutreffen. Zirkuläre Projekte in der Privatwirtschaft sind häufig nicht nur eindimensional (d. h. sie verfolgen eine bestimmte R-Strategie statt einer Kombination), sondern auch weiter unten in der Hierarchie (Stumpf et al., 2021a) angesiedelt – sie verfolgen vor allem die Strategien Recycling oder Recover. Mehrdimensionale kreislaufwirtschaftliche Projekte sind aber für eine gelungene Circular Economy essenziell, auch wenn ihre Konzeption und Umsetzung komplizierter ist und diese sektorspezifisch (oder sogar unternehmensspezifisch) aufgesetzt werden müssen.



**Abbildung 1:** Die Einteilung der R-Strategien. Eigene Darstellung, basierend auf Potting et al., 2017.

Problematisch im Sinne der Nachhaltigkeitswirkungen der Circular Economy ist außerdem, dass auch weiter oben angesiedelte R-Strategien nicht zwangsläufig zu einer Verbesserung der Nachhaltigkeitsperformance einer Produktlinie beitragen. Bei den derzeit kommerzialisierten Angeboten von Produkt-Service-Systemen (PSS) (Carsharing, E-Scootersharing, Sharing von Elektrogeräten), die im Diskurs oft als eine der goldenen Lösungen propagiert werden, weisen diese bestenfalls unsichere **CO<sub>2</sub>e**-Bilanzen auf. So wird E-Scootern in Privatbesitz das Potenzial zur Reduktion von CO<sub>2</sub>e-Emissionen attestiert, während die Sharing-Modelle zu einem Nettoanstieg von CO<sub>2</sub>e-Emissionen führen (Reck et al., 2022). Auch die Emissionsreduktion von Carsharing ist vor allen Dingen davon abhängig, wie viele private Fahrzeuge dadurch ersetzt werden (Harris et al., 2021), was bis heute aber kaum stattfindet. Auch in diesem Fall ist eine Umrüstung auf batteriebetriebene Elektrofahrzeuge in Privatbesitz derzeit die CO<sub>2</sub>e-sparsamere Lösung (ibid.). Das Problem dieser Modelle ist ein **Rebound-Effekt** (Zink & Geyer, 2017), da die genannten Angebote das bisherige Produkt derzeit nicht substituieren, sondern ergänzen.

**Produkt-Service-Systeme** können als Kombination aus physischen Produkten und immateriellen Serviceleistungen beschrieben werden (Tukker et al., 2015). Zentrale Punkte von nutzungs- und ergebnisorientierten Produkt-Service-Systemen ist die Annahme, dass Unternehmen keine Produkte mehr verkaufen und deshalb ein intrinsisches Interesse an der Langlebigkeit der Produkte haben. Sie finden Einsatz vor allen im Bereich Mobilität (Carsharing und Leasing), Haushaltsgeräte (z. B. Waschmaschinen), Büroausstattung (Printing-as-a-Service, Coffee-as-a-Service), oder auch beim Leasing großer Produktionsanlagen. Sie sind somit sowohl im B2B- als auch im B2C-Bereich einsetzbar.

Der Erfolg von PSS wird also erheblich davon abhängen, ob sie ergebnisorientiert (also ein Nutzen verkauft wird anstatt eines einfachen Gegenstandes) sind und ob sie eine Änderung der Konsumgewohnheiten (Tukker, 2015) bewirken. Auch die Mehrdimensionalität der Geschäftsmodelle ist entscheidend (z. B. dass Teile ausgetauscht werden können, dass ausrangierte Produkte repariert oder auf einem Sekundärmarkt wiederverwendet werden können etc.). Das Beispiel der PSS zeigt auf, dass eine wirklich nachhaltige Circular Economy nicht technisch auf Materialebene realisiert werden kann, sondern einen ganzheitlichen Produkt- und Managementansatz braucht.

## Unterschiedliche Akteurebenen

Die Logiken der Circular Economy müssen in innovative Geschäftsmodelle gegossen werden. Dies betrifft etablierte Unternehmen wie Start-ups gleichermaßen (Henry et al., 2020; Santa-Maria et al., 2021). Mit der Innovation von Geschäftsmodellen verändern sich gleichzeitig Strukturen innerhalb der Wertschöpfungsketten und neue Formen der Kooperation müssen entstehen (Lüdeke-Freund et al., 2019). Kooperationen lassen sich in verschiedene Kategorien einteilen: vertikal (entlang der Lieferkette), horizontal (mit Wettbewerbern) sowie extern (mit Universitäten, politischen Akteuren, Beratungen, Verbänden, etc.) (Cricelli et al., 2021). Es ist anzunehmen, dass unterschiedliche Kooperationsformen für unterschiedliche kreislaufwirtschaftliche Ziele erforderlich sein werden (Stumpf et al., 2021b). Beispielsweise müssen Unternehmen am Ende des ersten Produktlebenszyklus nun vermehrt mit Material- und Produktherstellern zusammenarbeiten, um **Sekundärrohstoffe** in geeigneter Qualität herzustellen (und andersherum, Material- und Produkthersteller müssen im Designprozess betrachten, welche Anforderungen Recycler an die Materialbeschaffenheit haben) (Diaz et al., 2021). Auch müssen Unternehmen eine neuartige Beziehung mit Verbrauchern eingehen, wenn sie Produkte nicht mehr verkaufen, sondern als Service anbieten. Diese neuen Kooperationsformen gehen mit Veränderungen in der Lieferkettenstruktur einher, die auch das Machtgefüge verändern. Chemisches Recycling in der Kunststoffindustrie beispielsweise stärkt die Rolle der involvierten Chemieunternehmen (die auch an der Herstellung von Primärkunststoffen beteiligt sind), während mechanisches Recycling vor allen Dingen den meist mittelständischen Sortierern und Recyclern der Kunststoffindustrie zugutekommt (Lee et al., 2021; Milios et al., 2018).

Neue Lieferkettenstrukturen lassen sich also durch neue Arten der Kooperation sowie durch unterschiedliche Profiteure charakterisieren. Vor allem bei Letzterem fällt der nationalen und insbesondere der europäischen Gesetzgebung eine wichtige Rolle zu. Sie ist für faire Wettbewerbsbedingungen zuständig. Allerdings wurde die Umweltpolitik der EU zuletzt dafür kritisiert, ein einseitiges Narrativ der Circular Economy zu bedienen, das Konflikte verdeckt, etablierte Unternehmen stärkt und alternative Stimmen ausschließt (Leipold, 2021). Auch sei sie, wie in der Einleitung erwähnt, eindimensional (Calisto Friant et al., 2021) und zu fokussiert auf Recycling – der offizielle Kontrollrahmen beinhaltet neun recyclingbezogene Indikatoren (bei 18 Indikatoren insgesamt) – wobei keine andere R-Strategie außer recovery erwähnt wird (Eurostat, 2020). Einige der von Hartley et al. (2020) oder Calisto Friant et al. (2021) vorgeschlagenen Initiativen werden bereits auf EU-Ebene diskutiert (zirkuläre öffentliche Beschaffung, Produktpässe, Erleichterung des innereuropäischen Abfallhandels).

Angesprochene Initiativen auf EU-Ebene:

**Öffentliche Beschaffung:** Durch die Bereitstellung einer Guideline und Best-Practice-Beispielen versucht die EU-Kommission den öffentlichen Sektor bei der Beschaffung kreislauffähiger Produkte und Services zu unterstützen. Digitaler Produktpass: Im Rahmen der Initiative für nachhaltige Produkte werden Transparenzpflichten für alle Lieferkettenakteure im Rahmen digitaler Produktpässe behandelt.

**Innereuropäischer Abfallhandel:** Die EU-Kommission hat im November 2021 einen Vorschlag für eine neue Richtlinie zur Abfallverbringung verabschiedet. Diese soll Abfallexporte außerhalb der EU erschweren und den Abfallhandel innerhalb der EU vereinfachen. Sie muss noch vom EU-Parlament angenommen werden.

Diese sind in Hobson (2020, p. 14) jedoch als *wirtschaftsfreundlich* eingestuft, während die notwendige Veränderung der Konsummuster in einer Circular Economy sowie die damit einhergehenden Veränderungen der Lebensgewohnheiten von Menschen nicht genügend berücksichtigt würden.

Zusammengefasst kann gesagt werden: Die neuen Lieferkettenstrukturen und Konsummuster in einer Circular Economy benötigen neue Arten der Kooperation sowie der Umweltpolitik.

## Circular Economy benötigt Risikobereitschaft

Der Reichtum an Umsetzungsmöglichkeiten der Circular Economy kann auf verschiedenen Ebenen realisiert und angegangen werden. Bei der Realisierung sind (Produktions-)Prozesse, Materialien, Strategien von Unternehmen aber auch beispielsweise Städten und anderen öffentlichen Akteuren sowie das Konsumverhalten von Bedeutung (Schöggel et al. 2020). In diesen vier Ebenen lassen sich die R-Strategien einbetten und dementsprechend operationalisieren. Als Daumenregel gilt hierbei:

- je grafisch höher die Ebene angesiedelt, desto weiter oben in der Hierarchie und desto besser für eine Circular Economy sind die R-Strategien, die mit ihr einhergehen
- je grafisch höher die Ebene angesiedelt, desto mehr soziale und gesellschaftliche Intervention und Innovation benötigt sie.

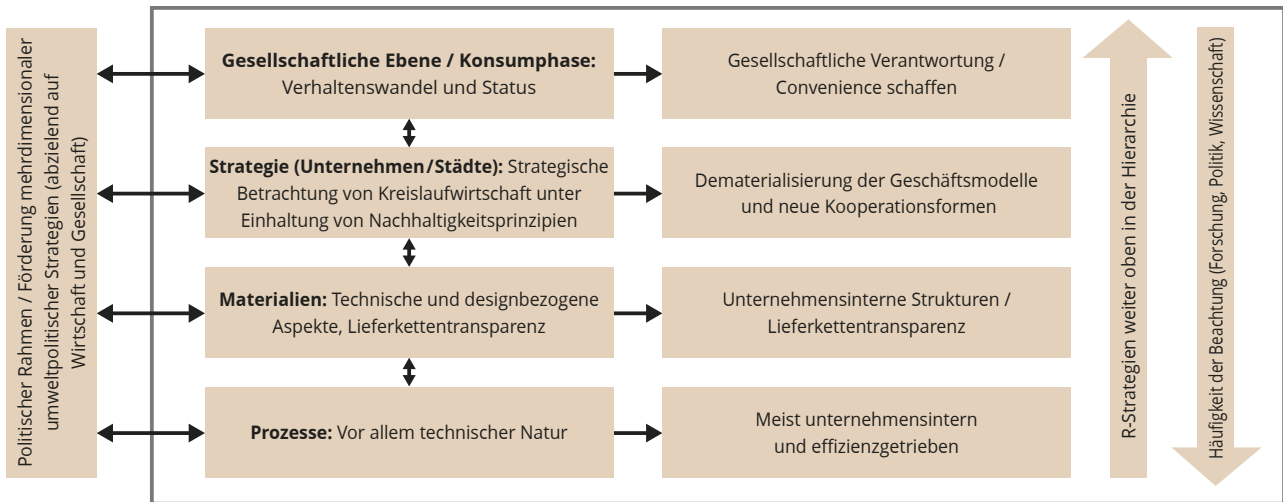
Durch die unterschiedlichen Ebenen und angesprochenen Akteure entsteht eventuell der Konflikt der verschiedenen Verständnisse. Jede Akteursgruppe kann in der Umsetzung etwas anderes unter Circular Economy verstehen. So ist für die Kunststoffindustrie eine Circular Economy vor allen Dingen eine Wirtschaft, die erhöhte Recyclingquoten erfüllt (nicht nur, aber vor allem im Bereich Verpackungen). Für gemeinwohlorientierte Bewegungen soll eine Circular Economy wesentlich mehr zur Reduktion des Durchsatzes von Materialien beitragen, wodurch ein größerer Fokus auf den Verhaltenswandel gelegt und eine Verbindung mit Postwachstumsdebatten oder zumindest Suffizienz hergestellt würde (s. Beitrag von Laura Beyeler und Alexa Böckel).

Um eine mehrdimensionale Circular Economy entstehen zu lassen, die den intendierten Beitrag zu nachhaltigen Produktions- und Konsummustern leistet, müssen deshalb die einzelnen Ebenen (von der Prozess- bis zur Gesellschaftsebene) miteinander interagieren und sich ergänzen, anstatt isoliert voneinander betrachtet zu werden. Hierbei müssen sowohl die geeigneten Rahmenbedingungen unterstützend wirken als auch unterschiedliche Akteure gezielt angesprochen werden.

Dabei bedarf es Innovationen auf allen vier direkten Ebenen (Prozesse, Materialien, Strategie, Konsummuster) sowie auf der politischen Ebene: technologische Innovationen auf der Ebene der Prozesse und Materialien, organisatorische Innovation auf der strategischen Ebene sowie soziale Innovation auf der gesellschaftlichen Ebene (Suchek et al., 2021; Winans et al., 2017).

All diese Innovationen müssen allerdings von ökologischem Charakter sein und sich am besten an absoluten Nachhaltigkeitsgrenzen wie beispielsweise der planetaren Grenzen (Rockström et al., 2009) oder des Rahmenwerks für strategische nachhaltige Entwicklung orientieren (während die planetaren Grenzen ökologische Nachhaltigkeit betrachten,

bietet das Rahmenwerk für strategische nachhaltige Entwicklung die Möglichkeit auch soziale Aspekte einzubeziehen; Broman & Robèrt, 2017) um ihr Ziel nicht zu verfehlen (Prieto-Sandoval et al., 2018). Die Circular Economy benötigt Offenheit gegenüber Risikobereitschaft und sozialer sowie radikaler Innovation (Weiteres dazu im Text von Jaeger-Erben und Szabó-Müller).



**Abbildung 2:** Die Ebenen der Implementierung der Circular Economy. Eigene Darstellung.

## Mehr als eine Recyclingwirtschaft: Circular Economy ist vielfältig

Die vorangegangenen Absätze beschreiben verschiedene Faktoren kreislaufwirtschaftlichen Handelns: ihre Strategien und Möglichkeiten der Operationalisierung, die Auswirkungen auf Lieferketten und Unternehmenskonstellationen sowie die Rolle der Gesellschaft und der Politik, und die verschiedenen Ebenen der Umsetzung sowie die Notwendigkeit der Innovation. Es wurde festgestellt, dass die Circular Economy unser Wirtschaftssystem verändert und unsere Produktions- und Konsummuster hinterfragen kann. Diese Veränderungen gehen weit über materielle Veränderungen hinaus und betreffen auch soziale sowie Managementstrukturen.

Dementsprechend ist eine Circular Economy mehr als eine Recycling-Wirtschaft – sie ist vielfältig und komplex. Die Schwierigkeit besteht darin, eine Circular Economy zu implementieren, die diese Vielfalt reflektiert um Nachhaltigkeitsziele zu erreichen und dabei nicht als Selbstzweck dient. Um dies zu schaffen ist Circular Economy als ein Zusammenspiel unterschiedlicher Strategien zu betrachten, die für sich isoliert ungenügend sind. Das bedeutet auch, dass die Circular Economy auf mehreren Ebenen gedacht und angegangen werden muss – das macht sie zwar komplizierter und in ihren Denkmustern weniger linear, aber auch effektiver und gibt ihr mehr Möglichkeiten, bei der Erreichung von Nachhaltigkeitszielen wirklich von Relevanz zu sein. Dabei können die folgenden zusammenfassenden Punkte als Gedankenstütze dienen:

### Handlungsempfehlungen

- 1.** Die Umsetzung der Circular Economy sollte als strategisches Thema ebenso gesehen werden wie ein auf Materialien bezogenes.
- 2.** Kooperationen in einer Circular Economy sollten basierend auf sich verändernden Lieferkettenstrukturen und neuen Konsummustern neu gedacht werden.
- 3.** Der gegenwärtigen Diskrepanz zwischen den Möglichkeiten einer Circular Economy und ihrer Operationalisierung sollte mit einer erhöhten Risikobereitschaft und einer Offenheit gegenüber radikalen und sozialen Innovationen begegnet werden. Dies gilt für wirtschaftliche, gesellschaftliche und politische Akteure.

## QUELLEN

- Broman, G. I., & Robèrt, K.-H. (2017). A Framework for Strategic Sustainable Development. *Journal of Cleaner Production*, 140, 17–31. Eingesehen 03/2022 bei <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.10.121>
- Calisto Friant, M., Vermeulen, W. J. V., & Salomone, R. (2021). Analysing European Union circular economy policies: words versus actions. *Sustainable Production and Consumption*, 27, 337–353. Eingesehen 03/2022 bei <https://doi.org/10.1016/j.spc.2020.11.001>
- Cricelli, L., Greco, M., & Grimaldi, M. (2021). An investigation on the effect of inter-organizational collaboration on reverse logistics. *International Journal of Production Economics*, 240 (September 2020), 108216. Eingesehen 03/2022 bei <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2021.108216>
- Diaz, A., Schöggli, J. P., Reyes, T., & Baumgartner, R. J. (2021). Sustainable product development in a circular economy: Implications for products, actors, decision-making support and lifecycle information management. *Sustainable Production and Consumption*, 26, 1031–1045. Eingesehen 03/2022 bei <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352550920314433>
- European Commission (2020). Categorisation system for the circular economy. Eingesehen 03/2022 bei <https://doi.org/10.2777/172128>
- Eurostat (2020). Circular Economy Monitoring Framework. Eingesehen 03/2022 bei <https://ec.europa.eu/eurostat/web/circular-economy/indicators/monitoring-framework>
- Hahladakis, J. N., Velis, C. A., Weber, R., Iacovidou, E., & Purnell, P. (2018). An overview of chemical additives present in plastics: Migration, release, fate and environmental impact during their use, disposal and recycling. *Journal of Hazardous Materials*, 344, 179–199. Eingesehen 03/2022 bei <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2017.10.014>
- Harris, S., Mata, É., Plepys, A., & Katzeff, C. (2021). Sharing is daring, but is it sustainable? An assessment of sharing cars, electric tools and offices in Sweden. *Resources, Conservation and Recycling*, 170, 105583. Eingesehen 03/2022 bei <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105583>
- Hartley, K., van Santen, R., & Kirchherr, J. (2020). Policies for transitioning towards a circular economy: Expectations from the European Union (EU). *Resources, Conservation and Recycling*, 155 (June 2019), 104634. Eingesehen 03/2022 bei <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104634>
- Henry, M., Bauwens, T., Hekkert, M., & Kirchherr, J. (2020). A typology of circular start-ups: An Analysis of 128 circular business models. *Journal of Cleaner Production*, 245 (xxxx), 118528. Eingesehen 03/2022 bei <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118528>
- Hobson, K. (2020). The limits of the loops: critical environmental politics and the Circular Economy. *Environmental Politics*, 00 (00), 1–19. Eingesehen 03/2022 bei <https://doi.org/10.1080/09644016.2020.1816052>
- Korhonen, J., Nuur, C., Feldmann, A., & Birkie, S. E. (2018). Circular economy as an essentially contested concept. *Journal of Cleaner Production*, 175, 544–552. Eingesehen 03/2022 bei <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.111>
- Lee, R. P., Tschoepe, M., & Voss, R. (2021). Perception of chemical recycling and its role in the transition towards a circular carbon economy: A case study in Germany. *Waste Management*, 125, 280–292. Eingesehen 03/2022 bei <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2021.02.041>
- Leipold, S. (2021). Transforming ecological modernization 'from within' or perpetuating it? The circular economy as EU environmental policy narrative. *Environmental Politics*, 30 (6), 1045–1067. Eingesehen 03/2022 bei <https://doi.org/10.1080/09644016.2020.1868863>
- Leipold, S., Weldner, K., & Hohl, M. (2021). Do we need a 'circular society'? Competing narratives of the circular economy in the French food sector. *Ecological Economics*, 187, 107086. Eingesehen 03/2022 bei <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2021.107086>
- Lüdeke-Freund, F., Gold, S., & Bocken, N. M. P. (2019). A Review and Typology of Circular Economy Business Model Patterns. *Journal of Industrial Ecology*, 23 (1), 36–61. Eingesehen 03/2022 bei <https://doi.org/10.1111/jiec.12763>
- Milios, L., Holm Christensen, L., McKinnon, D., Christensen, C., Rasch, M. K., & Hallstrøm Eriksen, M. (2018). Plastic recycling in the Nordics: A value chain market analysis. *Waste Management*, 76, 180–189. Eingesehen 03/2022 bei <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.03.034>
- Plastics Europe (2019). The Circular Economy for Plastics - A European Overview. Eingesehen 03/2022 bei <https://www.plasticseurope.org/en/resources/publications/1899-circular-economy-plastics-european-overview>
- Potting, J., Hekkert, M., Worrell, E., & Hanemaaijer, A. (2017). Circular Economy: Measuring innovation in the product chain - Policy report.
- Prieto-Sandoval, V., Jaca, C., & Ormazabal, M. (2018). Towards a consensus on the circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 179, 605–615. Eingesehen 03/2022 bei <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.224>
- Reck, D. J., Martin, H., & Axhausen, K. W. (2022). Mode choice, substitution patterns and environmental impacts of shared and personal micro-mobility. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 102 (December 2021), 103134. Eingesehen 03/2022 bei <https://doi.org/10.1016/j.trd.2021.103134>
- Reike, D., Vermeulen, W. J. V., & Witjes, S. (2018). The circular economy: New or Refurbished as CE 3.0? — Exploring Controversies in the Conceptualization of the Circular Economy through a Focus on History and Resource Value Retention Options. *Resources, Conservation and Recycling*, 135, 246–264. Eingesehen 03/2022 bei <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.08.027>
- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., S., F. Chapin, I., Lambin, E., Lenton, T. M., Scheffer, M., Folke, C., Schellnhuber, H., Nykvist, B., Wit, C. A. De, Hughes, T., Leeuw, S. van der, Rodhe, H., Sörlin, S., Snyder, P. K., Costanza, R., Svedin, U., ... Foley, J. (2009). Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity. *Ecology and Society*, 14 (2), 32.
- Santa-Maria, T., Vermeulen, W. J. V., & Baumgartner, R. J. (2021). How do incumbent firms innovate their business models for the circular economy? Identifying micro-foundations of dynamic capabilities. *Business Strategy and the Environment*, November, 1–28. Eingesehen 03/2022 bei <https://doi.org/10.1002/bse.2956>

- Stumpf, L., Schöggel, J.-P., & Baumgartner, R. J. (2021a). Climbing up the circularity ladder? – A mixed-methods analysis of circular economy in business practice. *Journal of Cleaner Production*, 316, 128158. Eingesehen 03/2022 bei <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128158>
- Stumpf, L., Schöggel, J.-P., & Baumgartner, R. J. (2021b). Strategic factors for circular economy in businesses – an empirical investigation on the importance of collaboration. In H. Schnitzer & S. Braunegg (Eds.), *Proceedings of the 20th European Roundtable on Sustainable Consumption and Production*.
- Suchek, N., Fernandes, C. I., Kraus, S., Filser, M., & Sjögrén, H. (2021). Innovation and the circular economy: A systematic literature review. *Business Strategy and the Environment*, May, 1–17. Eingesehen 03/2022 bei <https://doi.org/10.1002/bse.2834>
- Tukker, A. (2015). Product services for a resource-efficient and circular economy – a review. *Journal of Cleaner Production*, 97, 76–91. Eingesehen 03/2022 bei <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.11.049>
- Winans, K., Kendall, A., & Deng, H. (2017). The history and current applications of the circular economy concept. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 68, 825–833. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.09.123>
- Zink, T., & Geyer, R. (2017). Circular Economy Rebound. *Journal of Industrial Ecology*, 21(3), 593–602. Eingesehen 03/2022 bei <https://doi.org/10.1111/jiec.12545>





# Circular Economy: Nur Altes unter neuem Namen?

## Die verwandten Konzepte der Circular Economy

Nachhaltigkeit nimmt einen immer größeren Stellenwert in öffentlichen Diskussionen, Politik und Wirtschaft ein. Dies hat sich nicht zuletzt auch durch die Veröffentlichung des Green Deal der Europäischen Union (EU) verstärkt, welcher ein klimaneutrales Wirtschaften bis spätestens 2050 fordert (European Commission, 2019). Um dieses ehrgeizige Ziel des Green Deals umzusetzen, wird vor allem in der jüngeren Vergangenheit ein zirkuläres Wirtschaftssystem forciert. In diesem Zusammenhang werden häufig die Konzepte Kreislaufwirtschaft Industrial Ecology, Cradle-to-Cradle und Circular Economy genannt. Dabei erhielt insbesondere das Konzept der Circular Economy durch den jüngst von der EU veröffentlichten Circular Economy Action Plan (CEAP) ein großes Interesse bei unterschiedlichen Akteuren in Europa (European Commission, 2020).

Betrachtet man nun die vier Konzepte, dann fällt auf, dass die Kreislaufwirtschaft und Industrial Ecology bereits wesentlich älter sind. Diese wurden Ende der 1980er- bzw. Mitte der 1990er- Jahre erarbeitet und veröffentlicht. Entsprechend wirft der unterschiedliche Veröffentlichungszeitpunkt die Frage auf, welchen neuen Mehrwert die Konzepte Cradle-to-Cradle und Circular Economy für eine nachhaltige Entwicklung mit sich bringen?

Ziel dieses Beitrags ist es, die vier Konzepte näher zu beleuchten, zu vergleichen und bezüglich ihrer Gemeinsamkeiten und Unterschiede zu diskutieren. Dazu werden die Konzepte zunächst in ihren Grundzügen und -eigenschaften dargestellt, woraufhin eine Charakterisierung der Konzepte bezüglich induktiv gebildeter Vergleichskriterien erfolgt. Im ersten Abschnitt werden nun die vier verglichenen Konzepte in chronologischer Reihenfolge ihrer Veröffentlichung erläutert.

### Industrial Ecology: Kreisläufe schließen im industriellen Ökosystem?

Die Industrial Ecology sieht einzelne Unternehmen als *industrielle Metabolismen* analog zur Stoffwechselfunktion von Lebewesen (Metabolismus). Ihr Grundgedanke beruht auf mehreren Leitwerken: So kann der Anfang der 1970er-Jahre von Meadows et al. (1972) veröffentlichte Beitrag *Grenzen des Wachstums* als eine erste Warnung für fehlende Nachhaltigkeit des Wirtschaftssystems gesehen werden. Zudem wurde das Konzept der Industrial Ecology von der Metapher von Robert Ayres im Jahr 1994 geprägt, der von Unternehmen als *industrielle Metabolismen* spricht. Lebewesen nehmen Stoffe auf, verarbeiten diese und scheiden letztendlich veränderte Stoffströme wieder aus, um selbst zu wachsen oder sich zu reproduzieren. Industrielle Metabolismen haben ebenso eine stoffverarbeitende Funktion, die auf Rohstoffzufuhr sowie Produkt- und Müllentnahme angewiesen ist. Vergleichbar mit der Motivation der Lebewesen ist auch das Ziel des Wirtschaftssystems und der darin enthaltenen Unternehmen: Diese wollen Rohstoffe wertschöpfend verarbeiten, dabei Gewinne erzielen und wachsen (Ayres, 1994).

Parallel dazu, und dies ergänzend, entwickelten Frosch und Gallopoulos 1989 den Begriff des industriellen Ökosystems in Analogie zum natürlichen Ökosystem. Dort wird jeder Output als neuer Input eines anderen Marktteilnehmers verwendet. Entsprechender Zielzustand nachhaltiger Systeme sollte also sein, dass verschiedene Teile des industriellen Ökosystems Outputs anderer Teilnehmenden als Grundlage der Wertschöpfung verwenden und so die Unverwertbarkeit von Stoffen vermeiden (Frosch & Gallopoulos, 1989). Auf der Unternehmensebene liegt der Fokus im Design von Produkten und Prozessen statt in der End-of-Pipe-Betrachtung (dem Produktionsprozess nachträglich hinzugefügte Umweltmaßnahmen). Dabei sollen Schadstoffe und Verschmutzung vermieden werden.

Unternehmensübergreifend können die Unternehmen eine sogenannte industrielle Symbiose eingehen, welche auf dem Gedanken der biologischen Symbiose aufbaut, in der sich unterschiedliche Organismen für einen gegenseitigen Nutzen verbünden (Miller, 1977). Bei der industriellen Symbiose erreichen Unternehmen in traditionell getrennten Branchen gemeinsam einen Wettbewerbsvorteil durch den physischen Austausch von Materialien, Energie, Wasser und Nebenprodukten. Der Schlüssel dafür ist die Zusammenarbeit der Unternehmen und die Möglichkeit, durch geografische Nähe Synergien zu schaffen (Chertow, 2000). Hierbei geht es darum, diejenigen Ressourcenströme auszuwählen, die in einem lokalisierten Wirtschaftssystem am nützlichsten sind, und daraufhin diese bestmöglich zu arrangieren (Ehrenfeld & Chertow, 2002). Die konkrete praktische Umsetzung des Konzepts wird in sogenannten Eco-Industrial Parks untersucht. Das erste Modell wurde in Kalundborg, Däne-

mark, realisiert, wo verschiedene Partner Grundwasser, Oberflächenwasser, Abwasser, Dampf und Elektrizität teilen und verschiedene Abfallprodukte, die in neuen Prozessen zu Rohstoffen werden, tauschen (Chertow, 2000). Mit den immer offensichtlicher zutage tretenden Problemen konfrontiert, welche den Menschen und die Umwelt betreffen, sah sich auch die deutsche Gesetzgebung gezwungen zu handeln. Jedoch wählte diese eine andere Strategie zur Sicherstellung des Schutzes von Mensch und Umwelt als die Industrial Ecology.

## **Kreislaufwirtschaft: Die deutsche Circular Economy?**

Die Kreislaufwirtschaft wird in Deutschland durch das bereits 1994 eingeführte gleichnamige Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) mit einer gut koordinierten Abfallwirtschaft assoziiert (Müller et al., 2006). Jedoch wird der Begriff auf EU-Ebene und in der Wissenschaft häufig auf abweichende Art verstanden: In diesem Kontext dient der Begriff Kreislaufwirtschaft häufig als Übersetzung des englischen Wortes Circular Economy, so zum Beispiel in den offiziellen Dokumenten der Europäischen Union. Diese Übersetzung zielt dann nicht auf ein Recyclingkonzept ab, sondern meint ein ganzheitliches Konzept, welches den gesamten Produktlebenszyklus sowie die gesamte Wertschöpfungskette betrachtet (Europäische Kommission, 2015). Zum anderen wird der Begriff Kreislaufwirtschaft im Kontext des deutschen Kreislaufwirtschaftsgesetzes verwendet, auf dem auch die Assoziation zum Abfall und Recycling beruht. Ein näherer Blick auf das Kreislaufwirtschaftsgesetz enthüllt den Zweck, „[...]die Kreislaufwirtschaft zur Schonung der natürlichen Ressourcen zu fördern und den Schutz von Mensch und Umwelt bei der Erzeugung und Bewirtschaftung von Abfällen sicherzustellen [...]“ (KrWG § 1). Der Geltungsbereich ist dabei die Vermeidung, Verwertung und Beseitigung von Abfall (vgl. KrWG § 2, Abs. 1). Nach § 3 Abs. 1 KrWG sind Abfälle „[...] alle Stoffe oder Gegenstände, derer sich ihr Besitzer entledigt, entledigen will oder entledigen muss.“ Dabei regelt die Abfallhierarchie die Rangfolge von der Abfallvermeidung bis zur Beseitigung. Es soll, sofern innerhalb der wirtschaftlichen Zumutbarkeit, diejenige Maßnahme gewählt werden, „[...] die den Schutz von Mensch und Umwelt bei der Erzeugung und Bewirtschaftung von Abfällen unter Berücksichtigung des Vorsorge- und Nachhaltigkeitsprinzips am besten gewährleistet [...]“ (§ 6 Abs. 2 KrWG).

Der Chemiker Michael Braungart und der Architekt William McDonough sehen in der Entstehung von Abfall, der nicht mehr weiter als Rohstoff genutzt werden kann, das Hauptproblem des derzeitigen Wirtschaftssystems. Vor diesem Hintergrund entwarfen sie das Cradle-to-Cradle-Konzept.

## **Cradle-to-Cradle: Natürliche Stoffkreisläufe in die Wirtschaft übertragen**

Das Cradle-to-Cradle-Designprinzip wurde von Braungart und McDonough um die Jahrtausendwende entwickelt, da sie die Notwendigkeit sahen, das aktuelle, linear-getriebene Wirtschaftssystem zu ersetzen, mit dem sie den „Verlust von Ressourcen, kulturelle[n] Raubbau, negative soziale und ökologische Auswirkungen, eine Abnahme der Lebensqualität“ verbinden. In diesem Zusammenhang bezeichnen sie Produkte als primitive Produkte, wenn sie „[...] nicht im Hinblick auf die Gesundheit der Menschen und der Umwelt entworfen wurden [...]“ (Braungart & McDonough, 2016, S. 58). Für Braungart und McDonoughs Konzept ist weniger der Effizienzgedanke des Systems von Bedeutung, sondern vor allem die (Öko-)Effektivität. Die Idee des Konzepts wurde dabei an den natürlichen Stoffkreislauf angelehnt und am Beispiel eines Kirschbaums veranschaulicht. Der Kirschbaum ist als Teil des Ökosystems untrennbar mit diesem verbunden und erfüllt multiple Nutzen, ist jedoch aufgrund seiner hohen Blütenproduktion und einer sehr überschaubaren Anzahl an Tochterbäumen äußerst ineffizient bezüglich der Zielstellung *Fortpflanzung*. Dennoch können alle Produkte des Kirschbaums durch das Ökosystem umgesetzt und verarbeitet werden (Braungart & McDonough, 2016).

### **Ökoeffektivität:**

Braungart und McDonough beschreiben in diesem Zusammenhang, dass ein Prozess mehr positive Effekte für seine Umwelt hat, als dies von den Schaffern vorhergesehen war. Am Beispiel des Kirschbaums beschreiben sie, dass das Ziel des Baumes ist zu wachsen und sich fortzupflanzen. Dennoch bietet der Baum durch sein Wachsen auch Lebensraum für Tier- und Pflanzenwelt, bindet Kohlenstoff aus der Atmosphäre und stellt Sauerstoff her. Übertragen auf die Gesellschaft bedeutet das, dass Produkte so designed werden sollen, dass deren Erzeugung und Gebrauch keinen Abfall mehr verursacht und die Produktkomponenten stattdessen langfristig im Wirtschaftssystem verbleiben und als Ausgangsstoffe für andere Produkte dienen.

Das von den Autoren entwickelte Cradle-to-Cradle-Prinzip differenziert zwischen einem biologischen und einem technischen Kreislauf. Innerhalb des biologischen Lebenszyklus basieren die Produkte auf biologischen und abbaubaren Rohstoffen. Nach Produktions- und Nutzungsphase können die Produkte durch biologische Prozesse zersetzt werden und die daraus entstehenden Stoffe dienen gefahrlos als biologischer Nährstoff für das Ökosystem (Braungart et al., 2013). Stoffe innerhalb des technischen Kreislaufs können nicht durch biologische Vorgänge abgebaut werden, es befinden sich also im Wesentlichen anorganische Stoffe wie Metalle oder klassische Kunststoffe in diesem Kreislauf. Klassische Kunststoffe werden hier (entgegen der chemischen Einteilung) als anorganisch betrachtet, da diese im Zeithorizont des Menschen nicht aus Lebewesen oder nachwachsenden Ressourcen gewonnen werden. Braungart und McDonough sehen in den Produktresten technische Nährstoffe, die als Grundlage neuer Produkte dienen können, vorausgesetzt „[...] dass [die alten Produkte] zerlegt werden können [...]“ (Braungart & McDonough, 2016, S. 147). Zentraler Vorteil dieses Konzeptes der technischen Nährstoffe ist neben der Vermeidung von Abfall auch eine längerfristige Einsparung von Materialkosten. Die Umsetzung des Cradle-to-Cradle-Konzeptes erfordert einen hohen Bedarf an neuen Innovationen und betont, dass individuelle statt generalisierte Produktlösungen gefördert werden sollen (Braungart & McDonough, 2016). Braungart und McDonough beantworten hier jedoch nicht die Frage, wie Organisationen, insbesondere Unternehmen, solche innovativen Ideen durch Produkte oder Geschäftsmodelle umsetzen sollen. An dieser Stelle bietet das Konzept der Circular Economy einen vielversprechenden Ansatz und wird daher im Anschluss erörtert.

## **Nachhaltiger Wirtschaften dank Circular Economy**

Das Konzept der Circular Economy hat in den letzten Jahren sowohl bei Praktiker\*innen als auch bei Wissenschaftler\*innen stark an Bedeutung gewonnen (Kirchherr et al., 2017). Um die Circular Economy von der Kreislaufwirtschaft gemäß Kreislaufwirtschaftsgesetz abzugrenzen, übersetzt man sie auch mit zirkulärem Wirtschaften (Müller et al., 2020). Im Gegensatz zur Kreislaufwirtschaft nach KrWG betrachtet die Circular Economy das ganzheitliche Wirtschaftssystem und nicht nur den Abfallfluss. Bis jetzt gibt es kein einheitliches, wissenschaftliches Verständnis des Konzepts. So verglichen beispielsweise Geissdoerfer et al. (2017) und Kirchherr et al. (2017) 114 verschiedene, bestehende Definitionen der Circular Economy.

Das Konzept der Circular Economy rückt den gesamten Produktlebenszyklus in den Fokus der Betrachtung und integriert diesen in das gesamte Wertschöpfungsnetzwerk. Entsprechend verfolgt es die Absicht, ein nachhaltiges Wirtschaftssystem zu etablieren, das auf Geschäftsmodellen basiert, die das lineare Wegwerfkonzept ersetzen. Die Zielstellung des Konzepts, Ressourcen möglichst werterhaltend im Wirtschaftssystem zu zirkulieren, kann durch verschiedene Strategien – auch als R-Strategien bezeichnet – erreicht werden (Kirchherr et al., 2017) nach Potting et al., 2017). Die R-Strategien werden in dem Beitrag von Stumpf und Baumgartner im Detail erläutert.



## Abgrenzung der Konzepte

Die nachfolgende Tabelle stellt die vier bereits beschriebenen Konzepte gegenüber und vergleicht deren wesentlichste Charakteristika. Bei näherer Betrachtung ist auffällig, dass vor allem die Konzepte der Circular Economy und Cradle-to-Cradle große Schnittmengen besitzen. Im Vergleich aller Konzepte aber weist vor allem die Kreislaufwirtschaft nach KrWG deutliche Unterschiede gegenüber den anderen Konzepten auf.

Konzept/ Vergleichs- kriterien	Industrial Ecology	Kreislaufwirtschaft	Circular Economy	Cradle-to-Cradle
Zugrunde liegendes Verständnis	Ayres Stoffmetabolismus	Nationales Gesetz	kein einheitliches Verständnis; hier: Kirchherr et al. (2017)	Braungart & McDonough
Betrachtungsgegenstand	Globales Wirtschaftssystem, unterteilt in regionale Wertschöpfungsnetzwerke	Produkte	Wertschöpfungsnetzwerke	Produkte
Stoffkreisläufe	Einbettung der Wirtschaft in die Ökosphäre	Keine Unterscheidung	Betrachtungsfokus auf technischem Kreislauf	biologischer und technischer Stoffkreislauf
Stoffflüsse	Closed, narrowed and slowed loop	Downcycling	Closed, narrowed and slowed loop	Closed loop
Vision	Handeln innerhalb planetarer Grenzen	Senkung Ressourcenbedarf	Handeln innerhalb planetarer Grenzen	Eine Welt ohne Abfall
Mission	Synergien in Produktionsprozess	Abfallhierarchie	Entwicklung neuer Geschäftsmodelle	Neuartige Produktgestaltung
Operative Umsetzungsstrategien	Stoffstromanalysen und Produktanalysen als Grundlage	Recycle, Recover, Dispose	9R-Umsetzungsstrategien	7R-Umsetzungsstrategien; nicht Refuse und Reduce

**Tabelle 1:** Vergleich der Konzepte Industrial Ecology, Kreislaufwirtschaft, Circular Economy und Cradle-to-Cradle  
Quelle: Eigene Darstellung

Die Gegenüberstellung zeigt, dass alle vier Konzepte den Zweck verfolgen, negative Umwelteinwirkungen im Rahmen wirtschaftlicher Aktivitäten mindestens zu verringern. Aufgrund der großen Übereinstimmungen und der Veröffentlichungszeitpunkte scheinen die Konzepte Circular Economy und Cradle-to-Cradle aus dem Ansatz der Industrial Ecology abgeleitet worden zu sein. Sie betrachten im Gegensatz zur Industrial Ecology nicht die Synergien zwischen verschiedenen Akteuren, sondern insbesondere die Produktebene (Cradle-to-Cradle) und die Möglichkeit, Rohstoffe im Kreislauf zu führen (Circular Economy). Das Konzept der Kreislaufwirtschaft legt dagegen den Fokus auf die Verwertung von Produkten, was auf eine operative Ausführung des Gesetzes zurückzuführen ist.

Der Betrachtungsrahmen des Cradle-to-Cradle-Ansatzes liegt im Wesentlichen eher auf Produkt- und Unternehmensebene, während die Circular Economy und Industrial Ecology größere Systeme, die sogenannten Wertschöpfungsnetzwerke, zugrunde legen. Auch unterscheiden sich die Konzepte in der Strategie ihrer Umsetzung: Während die Industrial Ecology vor allem durch Stoffstromanalysen und Produktanalysen Verbesserungspotenziale identifiziert, bauen Circular Economy und Cradle-to-Cradle auf konkreter abgeleitete Umsetzungsstrategien auf.

## Folgerung

Es lässt sich ableiten, dass die Konzepte nicht als synonym zu betrachten sind. Vor allem die Kreislaufwirtschaft nach KrWG ist deutlich von den anderen Konzepten abzugrenzen. Wie die Unterschiede in den Bereichen (1) Betrachtungsrahmen, (2) Teilen der Umsetzungsstrategie, (3) der Veränderung des Geschäftsmodells und (4) dem zugrunde liegenden Konzept zeigen, haben sich die Ansätze in Ihrer Komplexität und Reichweite im Laufe der

Zeit stark weiterentwickelt. Aus diesem Grund lässt sich schlussfolgern, dass die Konzepte Circular Economy und Cradle-to-Cradle nicht nur Altes unter neuem Namen widerspiegeln, sondern vielmehr praktische Rahmenwerke für die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle darstellen, die über reine regulatorische Maßnahmen (wie dem Kreislaufwirtschaftsgesetz hinausgehen. Jedoch ist zu betonen, dass die Konzepte in der Motivation, Zielstellung und Teilen der Umsetzungsstrategien große Gemeinsamkeiten und Schnittstellen haben. Daher können und sollen die Konzepte gerne unter der Beachtung ihrer Unterschiede verglichen werden.

Die Umsetzung nachhaltigkeitsfördernder Maßnahmen ist zukünftig zur Erreichung sozialer, ökonomischer und ökologischer Ziele obligatorisch. Entsprechend empfehlenswert ist es, in Kooperation mit wichtigen Stakeholdern, innovative Geschäftsmodelle zu entwickeln, die über Mindestwerte der Gesetzgebung hinausgehen und Konzepte wie Circular Economy oder Cradle-to-Cradle zu realisieren. Um die Umsetzung wissenschaftlicher Konzepte sicherzustellen, werden mehr politische Rahmenbedingungen benötigt. Die Verabschiedung des KrWG hat gezeigt, dass Gesetze als alleinstehende Lösung weniger geeignet sind, komplexe Konzepte (wie Circular Economy) ganzheitlich abzudecken. Der Circular Economy Action Plan ist hierfür ein erster unternommener Schritt. Es bedarf jedoch weiter an politischer Unterstützung, um Unternehmen in deren Transformationsbestreben bestmöglich zu unterstützen.

#### QUELLEN:

- Ayres, RRU. (1994). Industrial Metabolism. Theory and Policy. In: Industrial Metabolism: Restructuring for Sustainable Development. Eingesehen 04/2022 bei <http://archive.unu.edu/unupress/unupbooks/80841e/80841E02.htm#1.%20Industrial%20metabolism:%20Theory%20and%20policy>
- Braungart, M., McDonough, W. (2016). Cradle to Cradle. Einfach intelligent produzieren (4. Auflage). München, Berlin, Zürich: Piper.
- Braungart, M, McDonough, W., Clinton, B. (2013). Intelligente Verschwendung. The Upcycle: auf dem Weg in eine neue Überflusgesellschaft (Deutsche Erstausgabe). München: oekom verlag.
- Chertow, M. (2000). Industrial Symbiosis: Literature and Taxonomy. In: Annu. Rev. Energy Environ (25), S. 313–337.
- Ehrenfeld, J.R., Chertow, M. (2002). Industrial symbiosis: the legacy of Kalundborg. In: Leslie Ayres und Robert U. Ayres (Hg.). A handbook of industrial ecology. Cheltenham, U.K, Northampton, Mass: Edward Elgar Pub, S. 334–348.
- Europäische Kommission (2015). Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. Den Kreislauf schließen – Ein Aktionsplan der EU für die Kreislaufwirtschaft. COM(2015) 614 final. Hg. v. Europäische Kommission. Brüssel.
- European Commission (2019). EU Green Deal. Brussels.
- European Commission (2020). Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: A new Circular Economy Action Plan, For a cleaner and more competitive Europe. A new Circular Economy Action Plan. Eingesehen 05/2022 bei <https://eur-lex.europa.eu/>
- Frosch, R.A., Gallopoulos, N.E. (1989). Strategies for Manufacturing. Waste from one industrial process can serve as the raw materials for another, thereby reducing the impact of industry on the environment. In: Scientific American (261 (3)), S. 144–152. Eingesehen 04/2022 bei [http://www.teaching.industrialecology.uni-freiburg.de/Content/IEooc\\_Background1\\_Reading3\\_Strategies\\_For\\_Manufacturing\\_Sci\\_American\\_1989.pdf](http://www.teaching.industrialecology.uni-freiburg.de/Content/IEooc_Background1_Reading3_Strategies_For_Manufacturing_Sci_American_1989.pdf)
- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M.P., Hultink, E.J. (2017). The Circular Economy – A new sustainability paradigm? In: Journal of Cleaner Production 143, S. 757–768. Eingesehen 04/2022 bei <http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048>
- Kirchherr, J., Reike, D., Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. In: Resources, Conservation and Recycling 127, S. 221–232. Eingesehen 04/2022 bei <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>
- Meadows, D.H., Meadows, D.L., Randers, J., Behrens III, W.W. (1972). The limits to growth, A report for the Club of Rome's project on the predicament of mankind. Hg. v. Universe Books. New York.
- Miller, G. T. (1977). Living in the environment. Concepts, problems, and alternatives. 5. print. Belmont Calif.: Wadsworth.
- Müller, F., Kohlmeyer, R., Krüger, F., Kosmol, J., Krause, S., Dorer, C., Röhreich, M. (2020). Leitsätze einer Kreislaufwirtschaft. Hg. v. Umweltbundesamt. Dessau-Roßlau. Eingesehen 04/2022 bei <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/leitsaetze-einer-kreislaufwirtschaft>
- Potting, J., Worrell, E., Hekkert, M. P. (2017). Circular Economy: Measuring innovation in the product chain. Hg. v. PBL Netherlands Environmental Assessment Agency. PBL Netherlands Environmental Assessment Agency. The Hague.



02

# Geschäfts- modelle







# Mythos: Zirkuläre Geschäftsmodelle sind immer nachhaltig

## Systemische Veränderung braucht mehr

Zirkuläre Geschäftsmodelle sind eine glanzvolle Idee, die in wirtschaftspolitischen und unternehmerischen Zukunftsvisionen eine immer größere Präsenz einnimmt. Verfechter\*innen und Befürworter\*innen betrachten zirkuläre Geschäftsmodelle als ganzheitliche und pragmatische Lösungen, die Unternehmen dazu befähigen, dem Klimawandel, der Verknappung natürlicher Ressourcen und den beständig wachsenden Abfallbergen aktiv zu begegnen.

Der Kerngedanke besteht darin, die derzeitigen Produktions- und Konsummuster, die einem linearen *Produce-Use-Dispose-Schema* folgen, durch einen zirkulären *Reduce-Reuse-Recycle-Modus* zu ersetzen. So lösen Wertschöpfungskreisläufe die uns so vertrauten Wertschöpfungsketten ab. Produkte und auf ihre Attribute zugeschnittene Dienstleistungen sollen so designt werden, dass sie intensiver und länger genutzt werden können. Produkte sollen repariert, aufgerüstet, wiederveräußert, wiederaufbereitet – sie sollen verfügbar und erfahrbar gemacht werden, wobei das Eigentum am Produkt keine unabdingbare Voraussetzung für ihre Nutzung darstellt.

### Produce-Use-Dispose

*Produzieren-Nutzen-Entsorgen* – Produkte werden hergestellt, nach einem einmaligen Nutzungsintervall entsorgt und schließlich deponiert oder *thermisch verarbeitet* (verbrannt).

Da neuartige digitale Technologien als Booster zirkulärer Geschäftsmodelle gelten, steht der harmonischen ökologisch-digitalen Modernisierung eigentlich nichts mehr im Weg. Es wird eine Vielzahl an Möglichkeiten diskutiert, wie mithilfe von digitalen Technologien eine effektive Umsetzung von zirkulären Geschäftsmodellen im unternehmerischen Alltag gelingen kann. Neben ökologisch effizienteren Herstellungsprozessen, ermöglicht durch digital gestützte Produktionsverfahren, spielt ebenfalls die Offenlegung von Produktinformationen eine herausragende Rolle. Der politisch forcierte digitale Produktpass (s. Beitrag von Patrick Bergmann) ist Ausdruck einer europäischen Wirtschaftspolitik, die versucht, einen ertragreichen Boden zu schaffen, auf dem sich zirkuläre Geschäftsmodellinnovationen herausbilden können. Beim digitalen Produktpass handelt es sich um einen Datensatz, der Informationen über alle Phasen des Produktlebens speichert, wie z. B. die materielle Zusammensetzung, Reparierbarkeit und Recyclingfähigkeit. So sollen die Informationen in einem standardisierten Format allen im Wertschöpfungskreislauf agierenden Akteuren zur Verfügung gestellt werden, um eine zielgerichtete unternehmensübergreifende Zusammenarbeit zu fördern und Transparenz bei Konsumententscheidungen zu ermöglichen.

## Zirkuläre Geschäftsmodelle – eine magische Formel?

Die breite wirtschaftliche und gesellschaftliche Akzeptanz von zirkulären Geschäftsmodellen kann enorme Potenziale freisetzen, um eine ökologische Transformation von Märkten einzuleiten. In einem Schumpeter'schen *Prozess der kreativen Zerstörung* (Schumpeter, 1976) können zirkuläre Geschäftsmodelle nicht nur die gegenwärtigen naturausbeuterischen Marktdynamiken erschüttern, sondern auch individuelle Lebensstile und gesellschaftliche Strukturen in Richtung einer Circular Economy pushen. Es kann stark davon ausgegangen werden, dass die große Mehrheit politischer und wirtschaftlicher Akteursgruppen weitgehend darin übereinstimmen, dass zirkuläre Geschäftsmodelle eine unternehmerische Antwort auf die ökologischen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts darstellen.

Nur bleibt die Frage, ob die fast schon rhythmisch wiederholende magische Formel ausreicht, dass der wirtschaftliche Erfolg von Geschäftsmodellen, die auf Materialrecycling, **Sharing**-Konzepten, Secondhand-Sales, Produktwiederaufbereitungs- oder Reparaturdienstleistungen, flankiert durch Digitalisierungsbestrebungen, zwangsläufig zu einer nachhaltigen Transformation der Produktions- und Konsumsysteme führt. Wie auch andere bahnbrechende Ideen, ganzheitliche Konzepte und idealisierte gesellschaftliche Zukunftsentwürfe, haben zirkuläre Geschäftsmodelle ihre blinden Flecke. Eine einfache Antwort auf die Frage, welche Vorstellung von Nachhaltigkeit hinter zirkulären Geschäftsmodellen steckt, gibt es ganz bestimmt nicht. Es gibt eher divergierende Auslegungen

darüber, ob und wie sie zu einer nachhaltigen und zukunftsfähigen Gesellschaft beitragen können. D. h. zirkuläre Geschäftsmodelle sind einem Spektrum von Deutungen ausgesetzt, das aus unterschiedlichen Blau-violett-Tönen besteht (siehe Abbildung 1). Folgend werden zwei Positionen überspitzt skizziert, deren Abweichungen nicht größer hätten ausfallen können.



**Abbildung 1:** Deutungsspektrum zirkulärer Geschäftsmodelle (eigene Darstellung)

Die Befürworter\*innen des eher blauen Spektrums beziehen sich in erster Linie auf die Position der industriellen Ökologie (Industrial Ecology), die davon ausgeht, das Verhältnis von Gesellschaft und Natur mittels technologisch-industrieller Innovationen auf eine dauerhaft ökologisch tragfähige Grundlage auszurichten. Eine neue zirkuläre Effizienzrevolution soll wirtschaftliche Expansion vom Naturverbrauch entkoppeln. Die Erklärung von **Internet of Things, Machine Learning, Big Data** und anderen digitalen Anwendungen als Hebel zur Realisierung von zirkulären Geschäftsmodellen harmonisiert ausgesprochen gut mit dem Imperativ des grünen Wachstums. Diese eher technologische Lesart von zirkulären Geschäftsmodellen stärkt die vorherrschende ökonomische Handlungsmaxime, die systematische Ausbeutung der Natur zu überwinden, ohne vom geltenden monetärem Ertragsstreben abzuweichen. Eine vielzitierte und an wirtschaftswissenschaftlichen Universitätsfakultäten sowie im ökonomischen Mainstream oft verwendete Argumentation zur Legitimation des grünen Wirtschaftswachstums, ist die Umwelt-Kuznets-Kurve, wonach Wirtschaftswachstum die ökologischen Probleme, die es verursacht hat, zu einem späteren Zeitpunkt wieder auflöst bzw. beseitigt. Potenzielle systemische **Rebound-** und **Backfire-Effekte** durch Effizienzsteigerungen werden hierbei ausgeschlossen. So gesehen ist das zirkuläre Geschäftsmodell ein weiterer grün eingefärbter Ansatz unternehmerischen Denkens und Handelns, der frei dem Motto von Milton Friedman (1970) folgt, dass die soziale Verantwortung von Unternehmen darin besteht, ihre Profite zu steigern. Auch wenn effiziente Recyclingverfahren, der Zugang zu Produktinformationen oder Sharing-Konzepte immens wichtig für eine sozial-ökologische Produktions- und Konsumwende sind, bedarf es größerer Anstrengungen, um den Übergang zu einer Wirtschaft zu organisieren, die innerhalb planetarischer Grenzen florieren soll.

### Grünes Wachstum

Grünes Wachstum (englisch: green growth, auch nachhaltiges oder qualitatives Wachstum) bedeutet in den Wirtschafts- und Politikwissenschaften, dass Wirtschaftswachstum und signifikanter Umweltschutz kombiniert wird. Grundlegend für das Konzept des grünen Wachstums ist die Annahme, dass Wirtschaftswachstum möglich ist, während die ökologischen Auswirkungen signifikant reduziert werden. Die Bedeutung von „grün“ wird kontrovers diskutiert, aber oft mit dem Erhalt von Natur identifiziert (Richters, 2020).

Die Positionen auf der violetten Seite des Deutungsspektrums berücksichtigen die oben erwähnten systemischen Rebound- und Backfire-Effekte, die durch zirkuläre Geschäftsmodellen entstehen könnten. Dadurch diskutieren und experimentieren sie vermehrt mit Wirtschaftspraktiken, die darauf abzielen, den Konsum von Produkten und Materialien absolut zu reduzieren. Das heißt, sie nehmen Bezug auf Slow-Ansätze, wie beispielsweise Slow-Fashion, die u. a. neben einer Verlängerung von Produktnutzungsdauern eine regional-lokale Herkunft von Produktzutaten und -komponenten einschließen (s. Beitrag von Martina Glomb). Durch ein nicht auf Konsum ausgelegtes Marketing versuchen Unternehmen so ihre Kund\*innen anzuregen, die Auswirkungen ihres eigenen Handelns auf Natur und Gesellschaft zu reflektieren und motivieren sie zugleich dazu, ihren Konsum zu drosseln. Außerdem kann die Betonung auf eine agnostische Haltung gegenüber ökonomischem Wachstum bei zirkulären Geschäftsmodellen durchaus zu abweichenden Vorstellungen führen, was Wirtschaft überhaupt bedeutet, auf welchem Fundament sie fußt, und dadurch die Grundzüge des derzeitigen wirtschaftlichen Denkens und Handelns grundlegend verändern. Eine agnostische Haltung zum Wachstum einzunehmen, bedeutet natürlich nicht, dass Unternehmen mit zirkulären Geschäftsmodellen ökonomisch nicht wachsen sollen, sondern es geht eher darum, dass neue kreativitätsfördernde Freiräume geschaffen werden, um die gegenwärtig eindimensionale und lineare Wachstumserzählung zu überwinden. Um zirkuläre Geschäftsmodelle aus ihrem Nischendasein herauszuholen und auf das Level des Mainstreams zu hieven, müssen sie sogar ökonomisch expandieren. Dennoch gilt es, das klassische Wachstumsnarrativ zu hinterfragen, insbesondere in Zeiten, in denen der Klimawandel oder die Vermüllung der Ozeane zunehmende politische und gesellschaftliche Aufmerksamkeit genießen. Es bleibt die Frage: Was bedeutet wirtschaftlicher Erfolg in Zeiten von Klimawandel und Massensterben auf einem porösen Planeten?

Nichtsdestotrotz werden Aspekte der sozialen Nachhaltigkeitsdimension bei der realweltlichen sowie theoretischen Fundierung von zirkulären Geschäftsmodellen weitgehend ausgeblendet. Hierzu gehören Themenkomplexe wie z. B. die Einhaltung von Menschenrechten entlang der Wertschöpfungskreisläufe, Demokratisierungsbemühungen in Unternehmen durch eine gerechtere Verteilung von Erträgen und Vermögenssteigerungen oder die Etablierung von Entscheidungsprozessen, die die aktuellen vertikalen Machtstrukturen in Unternehmen abbauen.

## **Vaude als Pionierunternehmen einer Circular Economy**

Das folgende illustrierte Praxisbeispiel hebt die Potenziale zirkulärer Geschäftsmodelle für eine nachhaltige Transformation der Produktions- und Konsumsysteme hervor und versucht gleichzeitig ihre blinden Flecke aufzuhellen.

Als Pionierunternehmen der Gemeinwohlökonomie hat VAUDE sich zum Ziel gesetzt, langlebige und natur-schonende Outdoortextilien sowie Outdoorerquipment zu entwickeln. Das mittelständische Familienunternehmen aus Tettang, einem kleinen Städtchen in Baden-Württemberg, ist als mehrfache Gewinnerin von nationalen und internationalen Nachhaltigkeitspreisen bekannt geworden. Ähnlich wie das medial bekannte amerikanische Unternehmen Patagonia, adressiert VAUDE sozial-ökologische Herausforderungen, die mit der Herstellung von hochkomplexer Outdoorausrüstung einhergeht. Naturschutz, Transparenz, Schutz der Menschenrechte und das Engagement für gesellschaftspolitische Themen sind die Handlungsmaxime von VAUDE, die sie innerhalb ihres wirtschaftlichen Wirkungsradius verfolgen. Somit ist Nachhaltigkeit das omnipräsente Korsett ihrer Geschäftsprozesse. Durch die Gründung ihres zirkulären Geschäftsmodells iRentit, haben Outdoorbegeisterte seit wenigen Jahren die Möglichkeit, Equipment wie z. B. Fahrradtaschen, Zelte oder Rucksäcke über einen begrenzten Zeitraum unkompliziert zu mieten. Damit schlüpft VAUDE in die Rolle eines Product Stewards,(dt. Produktverantwortliche) d. h. sie stellen lediglich die Funktionalität des zur Vermietung angebotenen Produktes zur Verfügung und übernehmen somit die Verantwortung für eine sozial-ökologische Nutzung. Die Produkte können über eine Onlineplattform, in den firmeneigenen Filialen oder am Hauptproduktionsstandort in Tettang gemietet werden. Mit iRentit bietet VAUDE eine Infrastruktur an, um sicherzustellen, dass Outdoorausrüstung möglichst intensiv, lange und über das gesamte Jahr genutzt wird, anstatt, wie wahrscheinlich bei 90 % der deutschen Bevölkerung, 50 von 52 Wochen im Jahr ungenutzt im Schrank, Keller oder Garage herumliegt. Um die Produkte möglichst lange in der Nutzungsphase zirkulieren zu lassen, entwickelten sie im letzten Jahr einen Reparaturindex. Je höher der Indexwert, desto schneller und einfacher kann das bewertete Produkt repariert werden. Damit rückt VAUDE die Reparierbarkeit ihrer Produkte noch stärker in den Fokus ihrer Wertschöpfungsaktivitäten und bekräftigt die Intention, der Wegwerfmentalität die Stirn zu bieten. Neben einer hauseigenen Reparaturwerkstatt, in der u. a. auch die Produkte für die iRentit-Plattform gepflegt, gewartet und repariert werden, kooperieren sie mit der Onlineplatt-

form iFixit, um Reparaturanleitungen, Ersatzteile und Pflegehinweise ihrer Produkte in die Welt zu tragen. Damit betreibt VAUDE ein intensives Community Building, in der die Reparaturkultur gestärkt wird.

## Take-Home-Messages

- Zirkuläre Geschäftsmodelle sind ein notwendiger, aber dennoch kein hinreichender Ansatz unternehmerischen Denkens und Handelns für eine sozial-ökologische Transformation.
- Zirkuläre Geschäftsmodelle besitzen gegenwärtig ein breites Spektrum an Deutungen – angefangen bei Ideen rein technologischer Innovationen (Stichwort: Recycling) bis hin zu suffizienz-basierten Wertschöpfungslogiken (z. B. Slow-Ansätze oder Konsumdrosselung durch *Anti-Marketing*, s. Beitrag von Laura Beyeler und Alexa Böckel) und Wachstumsdiagnostik.
- Aspekte der sozialen Nachhaltigkeitsdimension bei der realweltlichen sowie theoretischen Fundierung von zirkulären Geschäftsmodellen werden weitgehend ausgeblendet.

## Handlungsempfehlungen

**Akademische Ausbildung:** Öffnung der wirtschaftswissenschaftlichen Universitätsstore für Erkenntnisse aus anderen Disziplinen, wie z. B. aus der Soziologie, Psychologie, Ökologie, Philosophie, der Nachhaltigkeitswissenschaft sowie stärkere Integration von ethischen Perspektiven.

**Politische Governance:** Um zirkuläre Geschäftsmodelle über den Experimentierstatus hinaus zu heben, benötigen Unternehmen Marktordnungsstrukturen, die es ihnen ermöglichen, systematisch naturausbeuterische Unternehmen vom Markt zu verdrängen.

**Unternehmen:** Die Etablierung von Reallaboren (mit ausreichend finanziellen Ressourcen), in denen zirkuläre Geschäftsmodelle getestet, reflektiert und weiterentwickelt werden können.

## QUELLEN

Friedman, M. (1970). The social responsibility of business is to increase its profits. The New York Times Magazine. Eingesehen 03/2022 bei <http://www.umich.edu/~thecore/doc/Friedman.pdf>.

Grubel, M. (2016). Rebound-Effekte: Empirische Ergebnisse und Handlungsstrategien. Umweltbundesamt. Eingesehen 03/2022 bei [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/rebound-effekte\\_empirische\\_ergebnisse\\_und\\_handlungsstrategien\\_hintergrundpapier.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/rebound-effekte_empirische_ergebnisse_und_handlungsstrategien_hintergrundpapier.pdf).

Hofmann, F. (2019). Circular business models: Business approach as driver or obstructor of sustainability transitions? Journal of Cleaner Production 224 (2019), 361–374. Eingesehen 04/2022 bei <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.03.115>.

Hofmann, F., Zwiern, J. & Jaeger-Erben, M. (2021). Zukünfte einer digitalen Circular Economy. IM+io Best & Next Practices aus Digitalisierung/Management/Wissenschaft. Heft 1/März 2021. Eingesehen 04/2022 bei <https://www.im-io.de/geschaeftsmodellkrise/zukuenfte-einer-digitalen-circular-economy/>.

Jaeger-Erben, M. & Hofmann, F. (2019). Kreislaufwirtschaft – Ein Ausweg aus der sozial-ökologischen Krise? Schriftenreihe Nachhaltigkeit: Eine Veröffentlichung der Hessischen Landeszentrale für politische Bildung. Eingesehen 04/2022 bei [https://hlz.hessen.de/fileadmin/user\\_upload/PDF/Publikationsreihen/Schriftenreihe\\_Nachhaltigkeit/HLZ-Broschuere\\_Nachhaltigkeit\\_Band\\_5\\_2019.pdf](https://hlz.hessen.de/fileadmin/user_upload/PDF/Publikationsreihen/Schriftenreihe_Nachhaltigkeit/HLZ-Broschuere_Nachhaltigkeit_Band_5_2019.pdf).

Richters, O. (2020). Grünes Wachstum oder die Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Umweltbelastung. Institut für zukunftsfähige Ökonomien. Eingesehen 04/2022 bei <https://www.oliver-richters.de/files/oliver-richters-2020-gruenes-wachstum.pdf>.

Schumpeter, J. A. (1976). Capitalism, Socialism and Democracy. George Allen & Unwin.

# Mythos: Suffizienz ist mit Wirtschaftlichkeit nicht zu vereinbaren

## Wie mehr durch weniger möglich wird

Effizienz ist ein geflügeltes Wort, wenn es um die Einsparung von Kosten, Materialien oder die Senkung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes geht. Suffizienz hingegen ist nicht so stark verbreitet und ruft eher Fragezeichen hervor. Suffizienz wurde ursprünglich verwendet, um das Verhalten von Einzelnen zu beschreiben, welche einen geringeren Verbrauch von Gütern pro Kopf anstreben und für die ein gutes Leben mit möglichst wenig Ressourcennutzung im Zentrum steht (Linz, 2004). Dies wird auch unter Minimalismus von Konsumierenden zusammengefasst und mit positiven Gefühlen wie emotionalem Wohlbefinden verbunden (Kang et al., 2021). Rijnhout et al. (2018) bezeichnen Suffizienz sogar als Antithese des höher, schneller, weiter, mehr des heutigen Zeitalters. Im Kontext des produzierenden Gewerbes gewinnen frugale Innovationen an Aufmerksamkeit, da sie weniger Materialien in der Produktion verwenden, günstiger angeboten werden können und gleichzeitig den Kern eines Produktes bereitstellen – Suffizienz in der Produktion (Albert, 2019).

### Frugale Innovation

Innovationen sind frugal, wenn sie gleichzeitig die drei Kriterien erhebliche Kostenreduktion, Konzentration auf Kernfunktionalitäten und optimiertes Leistungsniveau erfüllen. Frugale Innovationen können zusätzliche Eigenschaften wie Nachhaltigkeit oder Skalierbarkeit aufweisen (vgl. Weyrauch & Herstatt, 2017).

Neben den Bestrebungen eine Wirtschaft des weniger, langsamer, lokaler voranzutreiben, setzt die Suffizienz mehr soziale Gerechtigkeit und Inklusion voraus. Global sollten alle Menschen ihre Grundbedürfnisse für ein gutes Leben befriedigen können (O'Neill et al., 2018).

Inwiefern ist Suffizienz überhaupt relevant für eine Circular Economy? Denn schließlich dominiert vor allem das Narrativ der Entkopplung von ökonomischer Aktivität und Ressourcennutzung den Diskurs der Circular Economy (Lazarevic & Valve, 2017). Dieses Narrativ baut auf Grundsätzen der ökologischen Modernisierung auf und hofft durch Effizienzsteigerung, Technologieeinsatz und wissenschaftliche Erkenntnisse ökologische Herausforderungen zu lösen. Jedoch zeigt die Forschung der letzten Jahrzehnte, dass **Rebound-Effekte** und **Obsoleszenzstrategien** die erhofften absoluten Reduktionen zunichtemachen. Zum einen können Produkte aus wiederverwendeten Materialien andere Eigenschaften aufweisen und damit eher als zusätzliches Produkt anstatt als Ersatz oder in einem anderen Markt angeboten werden (vgl. Zink & Geyer, 2017). Zum anderen können durch Sekundärproduktion Kosten gespart werden, die entweder an die Endverbraucher weitergegeben werden und damit mehr Konsum ermöglichen oder im Unternehmen investiert werden und beispielsweise eine Ausweitung der Produktion bewerkstelligen (ibid.). In beiden Fällen werden absolut keine Ressourcen gespart, sondern vermehrt genutzt und der umweltschonende Effekt bleibt aus.

Zusätzlich zu den erwartbaren Reboundeffekten gesellen sich weitere Einflussfaktoren: Der Ausbau unserer Infrastruktur für zukunftsfähige Energie wie auch Mobilität erfordert ungeahnte Ressourcen und die Verbesserung der weltweiten Lebensstandards erhöht den allgemeinen menschlichen Ressourcenbedarf (Alfredsson et al., 2018). Wenn wir also wollen, dass eine Circular Economy einen tatsächlichen Beitrag zu einer nachhaltigen Wirtschaft leistet, müssen wir die absolute Reduktion von Ressourcen im Blick behalten und dies durch Suffizienzmaßnahmen unterstützen.

### Gestaltung von suffizienzorientierten Unternehmen

Suffizienz ist nicht nur unabdingbar für die gesamtwirtschaftliche sozio-ökologische Transformation, sie birgt auch viele Chancen auf Betriebsebene. Dass Suffizienz heute schon in vielen Unternehmen gedacht und angewendet wird, zeigen die vielen Praxisbeispiele und wissenschaftlichen Studien, welche unternehmerische Suffizienzstrategien testen und beschreiben (siehe zum Beispiel: Bocken et al., 2020; Bocken & Short, 2016; Niessen & Bocken, 2021; Reichel, 2018). Unternehmen können mit suffizienzorientierten Strategien einerseits die Konsumierenden

bei einer Reduktion ihres Konsums unterstützen und gleichzeitig ihr eigenes Produktionsvolumen und Ressourcenverbrauch verringern. Schneidewind und Palzkill-Vorbeck (2011) fassen Suffizienzstrategien in vier Kategorien – die vier E's – zusammen: Entrümpelung (weniger), Entschleunigung (langsamer), Entflechtung (regionaler) und Entkommerzialisierung (jenseits der existierenden Marktlogik).

### **Weniger ist mehr**

Die Strategien der *Entrümpelung* ermöglichen eine direkte Reduktion des Produktions- und Konsumvolumens. Zum Beispiel stellen Vorbestellungen sicher, dass nur die notwendige Menge an Gütern produziert wird, welche von den Konsumierenden bestellt wird. Frugale Innovation vereinfacht Produkte und ihre Produktionsprozesse dank der Beseitigung überflüssiger Funktionalitäten (Bocken & Short, 2016). Außerdem kann das Teilen von Produkten zu einer Abnahme des materiellen Konsums führen, wenn zum Beispiel Werkzeuge oder Outdoor-Ausrüstung in der Nachbarschaft geteilt werden (Niessen & Bocken, 2021).

### **Wertgewinn durch Langlebigkeit**

Bei der *Entschleunigung* geht es darum, die Lebensdauer bestehender Produkte zu verlängern. Wenn Produkte und einzelne Teile länger benutzt werden, verschiebt sich der Zeitpunkt des Neukaufs und die Nachfrage neu produzierter Güter sinkt (Reichel, 2018). Unternehmen unterstützen Konsumierende bei dem sorgfältigen und langlebigen Umgang mit den Produkten, zum Beispiel mit Reparaturdienstleistungen oder Kompetenz- und Wissenstransfer. Außerdem kann Produktdesign auf Reparatur und Modularität ausgerichtet sein, damit Langlebigkeit gefördert wird. Um den Produkten ein zweites, drittes, viertes Leben zu ermöglichen, gehören zu der Entschleunigung auch Rücknahme- und Wiederverwendungsangebote (Bocken & Short, 2020).

### **Stärkung lokaler Netzwerke**

*Entflechtung* ermöglicht nicht nur eine Minimierung von Transportdistanzen, sondern auch eine stärkere Einbindung in regionale Märkte und den gesellschaftlichen Kontext, in welchem die Unternehmen eingebettet sind. Suffizienzstrategien der Entflechtung achten vornehmlich darauf, die einzelnen Schritte der Wertschöpfungsketten eng zu verknüpfen und die Komplexität durch weniger Zwischenhandelnde zu reduzieren. Es geht außerdem darum, die Kollaboration mit allen Stakeholdern zu pflegen und zusammen eine suffizienzorientierte Circular Economy zu stärken (Bocken & Short, 2020).

### **Gemeinsam jenseits der Marktlogik**

Suffizienz fördert eine *Entkommerzialisierung* in dem Sinne, dass Konsumierende ermächtigt werden, manche Bedürfnisse durch Selbstproduktion zu befriedigen. Unternehmen können die Konsumierenden bei der Subsistenzwirtschaft zum Beispiel mit der Bereitstellung von Werkzeugen, Ausbildungen, Apps sowie Austausch- und Werkstatträumen unterstützen und dadurch auch neue Märkte erschließen (Dewberry et al., 2014). Eine Organisation könnte zum Beispiel Konsumierende kostenlos beim Teilen von Produkten mit einer digitalen Plattform und Vernetzungsmöglichkeiten unterstützen. Entkommerzialisierung stärkt auch die Demokratisierung von Produktion und Konsum (Robra et al., 2020). Mit Open Source kann zum Beispiel Wissen für eine Softwareaktualisierung oder Reparaturanleitungen für alle zugänglich gemacht werden. Innovationen werden zudem bei suffizienzorientierten Unternehmen nicht von profitorientierten Patenten geschützt, damit die Innovationen weltweit übernommen und verbreitet werden können (Wells, 2016).

Die 4 E's bieten den Unternehmen einen ersten Einblick in die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten von Suffizienzstrategien. Entscheidend für ein suffizienzorientiertes Wirtschaften sind jedoch nicht nur spezifische Strategien, sondern hauptsächlich Normen, Strukturen, Ziele, Werte und Kompetenzen, welche nach Suffizienz streben und ein Umdenken des gesamten unternehmerischen Handelns erfordern. Anstatt Geschäftsprozesse und -aktivitäten stetig effizienter zu gestalten, orientieren sich Unternehmenspraktiken an Genügsamkeit und den menschlichen Grundbedürfnissen. Was ist für ein gutes Leben notwendig, wie viel ist genügend, wo liegt das richtige Maß und ab wann dient das unternehmerische Handeln dem Überfluss, sind Fragen, welche alle Betriebsbereiche betreffen. Es entsteht eine ganzheitliche Suffizienzorientierung, welche nicht nur auf Strategien beruht und Konsumierenden bei deren suffizienten Lebensstilen unterstützt, sondern auch Produktions- und Unter-

nehmensprozesse neu gestaltet. Suffizienz entlang der Wertschöpfungskette, in der Arbeitskultur, in der Digitalisierung, im Marketing oder im Wachstum – die Transformationspfade sind vielfältig und Unternehmen können den suffizienzorientierten Innovationsprozess aktiv gestalten. Abbildung 1 zeigt wie Unternehmen den Weg von Effizienzmaßnahmen zu genügsamen suffizienzorientierten Geschäftsprozessen und -aktivitäten gehen können.



**Abbildung 1:** Suffizienz in Geschäftspraktiken (eigene Abbildung)

## Was haben Unternehmen zu gewinnen?

Suffizienz bedeutet sowohl auf individueller Ebene als auch für Unternehmen nicht automatisch wirtschaftlichen Verlust oder gar Verzicht. Die kreative Entwicklung neuer Unternehmenspraktiken der Genügsamkeit kann einen Wettbewerbsvorteil darstellen, da Organisationen mit ganzheitlicher Suffizienz noch selten zu finden sind. Trotz des Reduktionsziels schöpfen suffizienzorientierte Unternehmen Wert, decken ihre Kosten und erzielen Profit. Wert entsteht durch die Gewichtung von Qualität über Quantität. Einkommensquellen verschieben sich von Produktion und Verkauf auf Dienstleistungen, welche die Unterstützung von suffizienten Lebensstilen ermöglichen. Unternehmen der Suffizienz können weiterhin profitorientiert und profitabel sein. Schnelles Wachstum könnte sogar zu einer Verdrängung nicht nachhaltiger Akteure führen (Reichel, 2018). Die Rolle und der Mehrwert von Unternehmen einer suffizienzorientierten Circular Economy bestehen vorwiegend darin, Mitwirkende der sozio-ökologischen Transformation statt der sozio-ökologischen Destruktion zu sein.

Wie ein Unternehmen erfolgreich den Innovationsprozess Richtung Suffizienz vornehmen kann, zeigt das französische Modelabel Loom. Suffizienz prägt nicht nur Looms interne Kultur und ihre eigenen Werte, sondern Suffizienz wird mit Freude und Humor nach außen getragen.

## Loom: die glückliche Genügsamkeit

Die Absicht von Loom steht deutlich auf ihrer Webseite: weniger aber besser. Loom scheut sich nicht die überwältigende Quantität an Kleidung, welche jedes Jahr auf den europäischen Markt ausgeschüttet wird, anzuprangern. Für Loom gibt es nur einen Weg, den alle Unternehmen gehen sollten: die Reduktion des Konsums auf ein genügsames Maß. Die junge Modemarke produziert qualitativ hochwertige und langlebige Kleidungsstücke und sorgt dafür, dass diese so lange wie möglich von den Konsumierenden genutzt werden. Wichtig ist für Loom außerdem, dass die Produkte Grundbedürfnisse der Konsumierenden befriedigen. Looms Kleidungsstücke gehören zu den wesentlichen Teilen des Kleiderschranks: unter anderem weiße und schwarze Oberteile, Alltagshosen, helle oder dunkle Arbeitshemden oder Unterwäsche. Kleidungsstücke, die jeden Tag benutzt werden und aus Hygienegründen eher

nicht zum Teilen geeignet sind. Um in engem Kontakt mit der Community zu bleiben und sie bei der langlebigen Nutzung zu unterstützen, kontaktiert das Team regelmäßig die Nutzenden bis zu drei Jahre nach dem Kauf und geben Empfehlungen für Reparatur und lange Haltbarkeit. Suffizienz ist für das Unternehmen nicht nur ein Schlagwort, sondern eine ganzheitliche Orientierung, welche die gesamten Aktivitäten des Unternehmens beeinflusst. In jedem Produktionsschritt wird auf Qualität und Minimierung der Umweltwirkung geachtet. Die Herstellung aller Produkte findet in Europa statt, hauptsächlich in Portugal und Frankreich. Loom arbeitet eng mit ihren Lieferanten zusammen. Die Produkte werden so lange getestet und verändert, bis sie den Langlebigkeitsvorstellungen von Loom entsprechen. Suffizienz in der Produktion bedeutet daher Geduld zu haben und längere Entwicklungs- und Produktionsphasen in Kauf zu nehmen. Loom involviert die Konsumierenden sehr früh in die Entwicklung, um deren Bedürfnisse und Wünsche für eine lange Nutzung der Kleidung zu berücksichtigen. Der enge Austausch mit der Kundschaft reduziert die Gefahr von Fehlkäufen und garantiert das Angebot von benötigten Produkten.

Auf Konsum- und Vertriebsseite ist für das Unternehmen das Wichtigste, keinen unnötigen überflüssigen Konsum anzuregen. Loom ist eine der wenigen Onlinemarken, welche kein Marketing betreibt. Die Produkte werden nicht durch bezahlte Werbung oder Marketingstrategien, welche eine unbewusste Förderung des Konsums erzeugen würden, beworben. Auf ihrem Blog, welchen die Firma zur Aufklärung von Nachhaltigkeitsthemen und für die Beschreibung ihrer eigenen Praktiken benutzt, erklärt Loom zum Beispiel, dass sie auf Dark Patterns verzichten. Loom versteht Dark Patterns als Onlinemarketing und Webdesign, welche gegen den Willen der Konsumierenden Konsum anregen. Dies kann zum Beispiel die Meldung sein, dass gleichzeitig 15 weitere Personen dasselbe Produkt anschauen und nur noch wenige Exemplare zur Verfügung stehen. Loom verzichtet außerdem auf Preisenkungen und Ausverkäufe, sowie auf saisonale oder zeitbeschränkte Kollektionen. Kleidung sollte gemäß Loom nur gekauft werden, wenn sie gebraucht wird.

Die Suffizienzstrategien von Loom hindern die Firma nicht daran zu wachsen; die Verkäufe steigen seit Beginn in 2016 Jahr für Jahr. Für Loom geht es im Bereich Wachstum jedoch auch um Suffizienz und Genügsamkeit. Materielles und finanzielles Wachstum steht nicht an erster Stelle. Die Verbreitung der suffizienzorientierten Praktiken im Modesektor oder die Aufklärung der schädlichen und manipulativen konsumförderenden Strategien der Fast Fashion sind für Loom viel wichtiger als der Anstieg des Umsatzes. Die Mitgründerin betont zum Beispiel, dass Loom ihre aktuelle Unternehmensgröße mit fünf Mitarbeitenden behalten wird und die Aktivitäten sich auf die Auslastung dieser fünf Personen beschränken wird. Das Ziel von Loom ist es, einen anderen Weg für Bekleidung aufzuzeigen und die Schrumpfung des globalen Produktionsvolumens zu verlangen. Loom hat zum Beispiel mehr als 400 junge französische Modemarken in einer Koalition für das Klima versammelt. Gemeinsam fordern sie die französische Regierung auf, Maßnahmen für eine Reduktion der verkauften Kleidungen, die Dekarbonisierung der Produktion und die Förderung von Wiederverwendung umzusetzen. Suffizienzorientiertes Wachstum stellt daher eher eine Ausbreitung der suffizienten Praktiken und des gesamten suffizienzorientierten Netzwerks dar, statt – wie aktuell – auf eigenes materielles und finanzielles Wachstum zu setzen.

## Take-Home-Messages

- Eine sozio-ökologische Transformation braucht Suffizienz.
- Eine suffizienzorientierte Circular Economy ermöglicht die Reduktion von Produktions- und Konsumvolumen für einen Ressourcenverbrauch innerhalb der planetarischen Grenzen.
- Weniger, langsamer, lokaler und jenseits der Marktlogik sind die Strategien von suffizienzorientierten Unternehmen.
- Mehr als Geschäftsstrategien: Die Suffizienz fördert eine neue Orientierung von Unternehmenszielen und -praktiken in Richtung Genügsamkeit.
- Die Rolle der Unternehmen innerhalb der Suffizienz schöpfen Wert und Impact für die Gesellschaft und die Umwelt.

Die Informationen über Loom entstammen einem Interview von Laura Beyeler mit der Gründerin von Loom im Rahmen einer Case Study.



## Handlungsempfehlungen

Unternehmen sollten anstreben, eine Reduktion der Produktions- und Konsumvolumen als übergeordnetes Ziel zu etablieren und Suffizienz in allen Geschäftsprozessen und -aktivitäten zu fördern. Als Einstieg ist das Bilden und Teilnehmen an Kooperationen für die Entwicklung von suffizienzorientierten Netzwerken zu sehen. Parallel ist das klare Ziel durch Marketingaktivitäten und Produktentwicklung zu verfolgen, um Konsumierenden bei der Umsetzung eines suffizienzorientierten Lebensstils zu unterstützen.

### QUELLEN

- Albert, M. (2019). Sustainable frugal innovation-The connection between frugal innovation and sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 237, 117747.
- Alfredsson, E., Bengtsson, M., Brown, H. S., Isenhour, C., Lorek, S., Stevis, D., & Vergragt, P. (2018). Why achieving the Paris Agreement requires reduced overall consumption and production. *Sustainability: Science, Practice and Policy*, 14(1), 1–5.
- Bocken, N. M., & Short, S. W. (2016). Towards a sufficiency-driven business model: Experiences and opportunities. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 18, 41–61.
- Bocken, N. M., & Short, S. W. (2020). Transforming business models: towards a sufficiency-based circular economy. In *Handbook of the Circular Economy*. Edward Elgar Publishing.
- Bocken, N., Morales, L. S., & Lehner, M. (2020). Sufficiency business strategies in the food industry—the case of Oatly. *Sustainability*, 12(3), 824.
- Dewberry, E. L., Sheldrick, L., Moreno, M., Sinclair, M., & Makatsoris, C. (2017). Developing scenarios for product longevity and sufficiency.
- Kang, J., Martinez, C. M. J., & Johnson, C. (2021). Minimalism as a sustainable lifestyle: Its behavioral representations and contributions to emotional well-being. *Sustainable Production and Consumption*, 27, 802–813.
- Lazarevic, D., & Valve, H. (2017). Narrating expectations for the circular economy: Towards a common and contested European transition. *Energy Research & Social Science*, 31, 60–69.
- Linz, M. (2004). Weder Mangel noch Übermaß: Über Suffizienz und Suffizienzforschung (No. 145). Wuppertal papers.
- Niessen, L., & Bocken, N. M. (2021). How can businesses drive sufficiency? The business for sufficiency framework. *Sustainable Production and Consumption*, 28, 1090–1103.
- O'Neill, D. W., Fanning, A. L., Lamb, W. F., & Steinberger, J. K. (2018). A good life for all within planetary boundaries. *Nature sustainability*, 1(2), 88–95.
- Potting, J., Hekkert, M. P., Worrell, E., & Hanemaaijer, A. (2017). Circular economy: measuring innovation in the product chain (No. 2544). PBL Publishers.
- Reichel, A. (2013). Das Geschäftsmodell des Weniger. *Politische Ökologie*, 135(1), 92–98.
- Reichel, A. (2018). Sufficiency in business strategies. *Sufficiency: Moving beyond the Gospel of Eco-efficiency*, 22–25.
- Rijnhout, L., Mastini, R., Potocnik, J., Spangenberg, J., Alcott, B., Kiss, V., ... & Mathai, M. (2018). Sufficiency—Moving beyond the gospel of eco-efficiency. Friends of the Earth Europe, Brussels, Belgium. Eingesehen 3/2022 bei <https://www.foeeurope.org/sufficiency>
- Robra, B., Heikkurinen, P., & Nesterova, I. (2020). Commons-based peer production for degrowth?—The case for eco-sufficiency in economic organisations. *Sustainable Futures*, 2, 100035.
- Schneidewind, U., & Palzkill-Vorbeck, A. (2011). Suffizienz als Business Case: nachhaltiges Ressourcenmanagement als Gegenstand einer transdisziplinären Betriebswirtschaftslehre (No. 2). *Impulse zur WachstumsWende*.
- Wells, P. (2018). Degrowth and techno-business model innovation: The case of Riversimple. *Journal of Cleaner Production*, 197, 1704–1710.
- Wyerauch, T. & Herstatt, C. (2017). What is frugal innovation? Three defining criteria. *Journal of Frugal Innovation*, 2, 1.
- Zink, T., & Geyer, R. (2017). Circular economy rebound. *Journal of Industrial Ecology*, 21(3), 593–602.



# Mythos: Langlebige Produkte sind schlecht fürs Geschäft

## Die strategische Rolle offener und geschlossener Zirkularität als Grundlage zirkulärer Geschäftsmodelle

Wir haben uns insgeheim schon daran gewöhnt und damit abgefunden: Die meisten elektronischen Geräte geben zumeist früher als später den Geist auf. Das wohl aktuellste und am häufigsten zitierte Beispiel sind unsere Smartphones. Die durchschnittliche Nutzungsdauer beträgt hier je nach Quelle lediglich zwei bis drei Jahre (Bitkom, 2020). Nutzer\*innen haben sogar Verständnis dafür, wissen sofort warum Geräte nicht länger halten: „Es wäre schlecht fürs Geschäft!“ Ist doch klar.

### Sell more, sell faster

Aus unternehmerischer Perspektive ist einer der häufigsten Einwände zu langlebigeren Produktdesigns die befürchtete Kannibalisierung der eigenen Verkaufszahlen (Atasu et al., 2010). Dies erscheint allerdings auf den ersten Blick logisch: Hielten Smartphone und Co. länger oder könnten bei einem Defekt sogar repariert werden, würden weniger davon verkauft und somit sinken Umsatz und Gewinn. Denn die über Jahre ausgefeilten Geschäftsmodelle der Hersteller und Händler bauen auf dem Sell-More-Sell-Faster-Prinzip auf (Bakker et al., 2014). Sie richten ihre Aktivitäten fast ausschließlich auf den Point of Sale aus. Sobald die Produkte den Ladentisch verlassen haben, ist das Ziel erreicht. Dabei werden zirkuläre und ökonomische Potenziale über die Nutzungsphase(n) aus der Hand gegeben.

Produkte im linearen Produktions- und Konsumsystem sind durch einen Fokus auf Effizienzsteigerungen während der Produktion nicht auf eine verlängerte Lebensdauer ausgelegt (Poppe & Longmuß, 2019). Bei der Entwicklung und Produktion von neuen Produkten steht ein kurzer *Time-to-Market* sowie günstige Herstellungskosten im Vordergrund. Aspekte der Langlebigkeit oder Reparierbarkeit werden bei Konsumgütern – bewusst oder unbewusst – selten bis kaum berücksichtigt. Daher kommt es beim Übergang in eine zirkuläre Wirtschaft zu erheblichen technischen, systemischen und organisatorischen Kreislaufbarrieren (Baxter et al., 2017).

Unser derzeitiges lineares Wirtschaftssystem belohnt somit (frühzeitige) **Obsoleszenz**. Aus ökologischer Perspektive ist eine vorzeitige werkstoffliche, funktionale, psychologische oder ökonomische Obsoleszenz von elektronischen Geräten mehr als ungünstig (Cooper, 2010; Uba, 2016). Denn im Fall von Smartphones resultieren die gravierendsten Umweltauswirkungen aus der Produktionsphase – und dabei insbesondere aus der Ressourcengewinnung (Cordella et al., 2021). Deswegen sind Strategien zur Verlängerung der Produktlebensdauer von besonderer Relevanz um negative Umweltauswirkungen zu reduzieren.

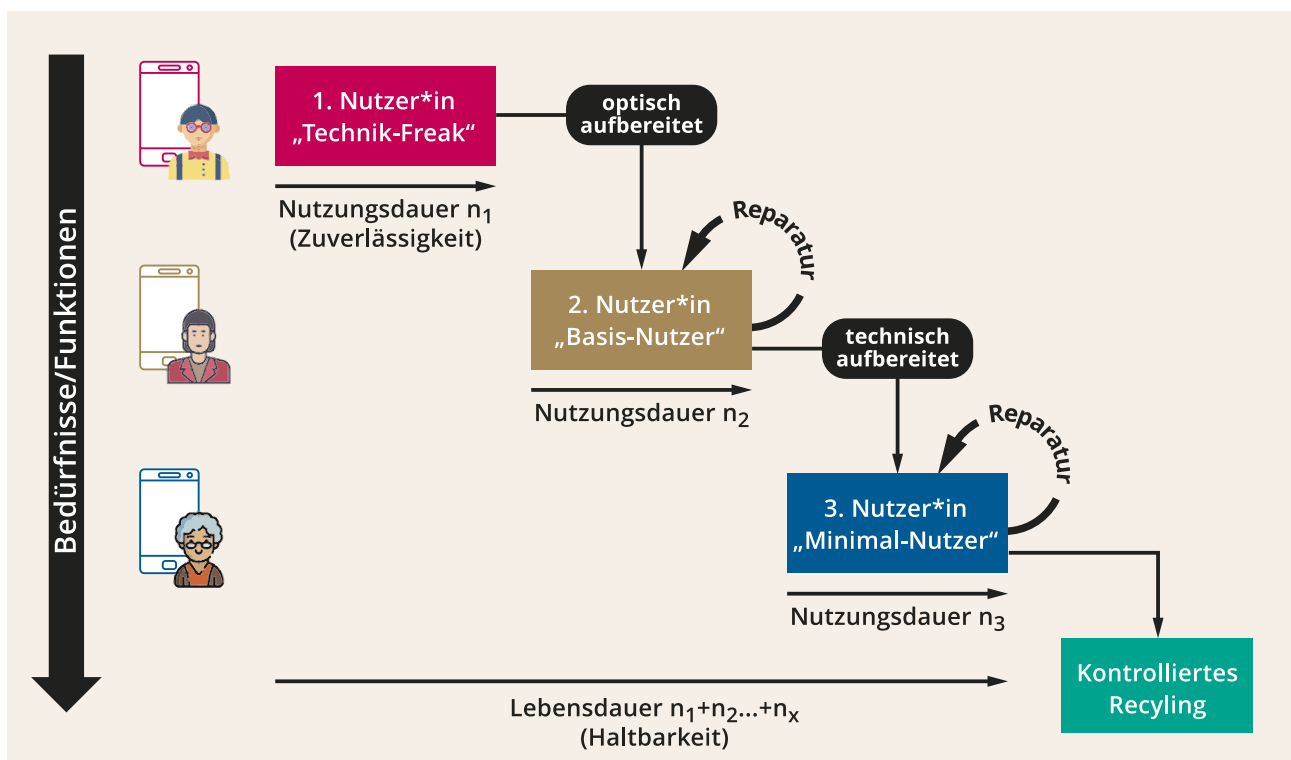
### Zirkuläre Dienstleistungen

Frühere Auffassungen einer Kreislaufwirtschaft waren in nachgelagerten End-of-Life-Konzepten, Abfallmanagement und Recycling verwurzelt. Dahingegen zielt das heutige Verständnis einer Circular Economy auf den stetigen Erhalt von Produkten, Komponenten und Materialien zur wiederholten Nutzung ab. Die zirkuläre Nutzung von Produkten kann somit über den Point of Sales hinaus einen Wettbewerbsvorteil schaffen. Es besteht das Potenzial, Kosten zu reduzieren, neue Nachfrage zu generieren, den eigenen Markenwert zu steigern und selbst von Sekundärmärkten zu profitieren (Toffel, 2004). Mit einem stärkeren Fokus auf den (Wert)erhalt von Produkten (anstatt nur der Materialien durch Recycling) nehmen Langlebigkeit und Reparierbarkeit in einer Circular Economy eine zentrale Rolle ein.

Doch was nützt ein reparierbares Produkt, wenn es letztendlich doch in der Schublade landet? Deswegen ist neben einer Anpassung des Produktdesigns auch die Ausarbeitung eines Dienstleistungsangebots zur Reparatur, Wiederverwendung, Aufarbeitung und/oder zum Recycling notwendig. Natürlich wurden auch schon früher viele Gegenstände repariert oder möglichst lange genutzt. Damals herrschte jedoch ein Zeitalter der Knappheit und es wurde daher aus der Not heraus gehandelt (Stahel, 2019). Heute leben wir in einer Welt des (gefühlten) Überflusses. Daher ist die Umsetzung einer Circular Economy auf strategischer Unternehmensebene nicht

immer trivial. Ganz im Gegenteil, sie erfordert ein komplexes Zusammenspiel zwischen neuen Produktdesigns, Geschäftsmodellen und Dienstleistungen sowie dem aktiven Management der notwendigen Infrastruktur (Hopkinson et al., 2018).

Doch gehen wir zunächst einen Schritt zurück. Im Alltag werden Produktlebens- und Nutzungsdauer häufig als Synonym verwendet. Diese Ungenauigkeit ist in einer Circular Economy jedoch nicht ausreichend. Während die Nutzungsdauer in mehrere Zyklen aufgeteilt sein kann, beschreibt die Produktlebensdauer deren Summe als allgemeine Haltbarkeit. Wie verlässlich ein Produkt während der einzelnen Nutzungsphasen genutzt werden kann, wird durch dessen Zuverlässigkeit beschrieben. Langlebige Produkte sind also nicht zwangsläufig immer bei derselben Nutzer\*in im Einsatz. Vielmehr kann von einem Kaskadenmodell mit unterschiedlichen Nutzertypen gesprochen werden, sodass die jeweiligen Bedürfnisse bestmöglich erfüllt werden. Zirkuläre Dienstleistungen bilden die Grundlage dafür, dieses Kaskadenmodell zu optimieren und profitabel zu gestalten.



**Abbildung 1:** Lebensdauer und Nutzungsdauer von Smartphones im Kaskadenmodell ©Ferdinand Revellio

Werden jedoch keine zirkulären Dienstleistungen seitens der Hersteller oder Händler angeboten, beziehungsweise unternehmen diese nichts um die Wiederherstellung ihrer Produkte zu unterstützen, können sich durch Drittakteure unabhängige Märkte für Reparatur und Aufarbeitung entwickeln. Diese Märkte sind insbesondere für Produkte lukrativ, deren ökonomische Lebensdauer über die der ersten Nutzungsphase hinausgeht. Ein gutes Beispiel hierfür sind die Premium-Smartphones der großen Hersteller, wie beispielsweise das iPhone (Makov et al., 2019). Für iPhones hat sich – unabhängig von Apple – ein florierender Markt für Reparaturen und Zweitnutzung entwickelt. Viele Start-Ups, wie beispielsweise Refurbed aus Österreich, wachsen seit mehreren Jahren zweistellig mit dem Verkauf von aufbereiteten Geräten. Diese unkoordinierte Zirkularität ergibt sich aus der oben beschriebenen *Laissez-faire-Strategie* der Hersteller. Sie führt selten zu wirklich geschlossenen Kreisläufen, da sich unabhängige Drittakteure signifikanten Kreislaufbarrieren ausgesetzt sehen.

Denn um eine Kannibalisierung der eigenen Umsätze zu verhindern, entwickeln Hersteller diverse Schutzmaßnahmen, wie beispielsweise proprietäre Werkzeuge um Reparaturen zu erschweren (Zeiß et al., 2019). Mit dem Übergang zu einer Circular Economy ist diese *Laissez-faire-Strategie* zu kurz gegriffen und kann schon bald zu einem echten Risiko für die Zukunftsfähigkeit des eigenen Unternehmens werden. Dahingegen erkennen immer mehr Hersteller und Händler die strategische Rolle langlebiger Produkte für ihre Geschäftsmodelle.

Deswegen beginnen Hersteller eigene zirkuläre Kompetenzen und Infrastrukturen aufzubauen oder entwickeln langfristige Kooperationen mit spezialisierten Dienstleistern. Durch diese vertikal integrierten oder netzwerkartigen zirkulären Wertschöpfungsarchitekturen können sich Hersteller und Händler als zentrale Koordinatoren oder Flottenmanager in einer Circular Economy positionieren (Hansen & Revellio, 2020). Dies bietet gleich mehrere Vorteile.

Insbesondere für Hersteller bietet diese Strategie eine wertvolle Datenquelle für die Entwicklung von neuen Produkten und Service-Innovationen. Eine vertikale Integration von zirkulären Dienstleistungen unterstützt damit außerdem die Entwicklung von sogenannten Produkt-Service-Systemen (PSS). In PSS nimmt der Wertschöpfungsanteil von physischen Produkten einen geringeren Stellenwert ein, da die Abhängigkeit vom Verkauf der Produkte reduziert wird. In solchen *As-a-Service-Geschäftsmodellen* wird lediglich eine monatliche Nutzungsgebühr fällig, ein Eigentumsübergang findet nicht statt. Insbesondere wenn diese Geschäftsmodelle direkt vom Hersteller betrieben werden, ergeben sich durch Feedbackprozesse aus der Nutzungsphase und neue Anreizstrukturen eine Reihe zirkulärer Potenziale; besonders im Hinblick auf die Langlebigkeit der Geräte. Doch dies bedarf einer Koordination von zirkulären Dienstleistungen über den gesamten Lebenszyklus.

## Das Beispiel von Shiftphones

Das Beispiel der Shift GmbH aus Hessen zeigt auf, wie ein Smartphone-Hersteller von langlebigeren Produkten profitieren kann und dabei Dritte aktiv integriert. Shift versucht möglichst viele Produkt- und Materialströme innerhalb des eigenen Unternehmens abzubilden und zu schließen. Im Zuge dessen wurden nicht nur Produktdesigns angepasst, sondern auch eine Vielzahl von zirkulären Dienstleistungen durch den Aufbau von eigenen Kompetenzen in das Geschäftsmodell integriert. Damit folgt Shift einer vertikal integrierten zirkulären Wertschöpfungsarchitektur (Hansen & Revellio, 2020).

Um die Lebensdauer der Geräte zu verlängern, wurde das Design der Smartphones basierend auf einer eigens erstellten Reparaturstatistik angepasst. Das resultierende Gerätedesign kann als zweistufig modular bezeichnet werden. So können Nutzer\*innen häufig auftretende Reparaturen, wie beispielsweise einen Akkutauch oder eine Displayreparatur, selbst durchführen. Ein passender Schraubendreher ist bereits im Lieferumfang enthalten, sowie originale Ersatzteile direkt bei Shift erhältlich. Eine zusätzliche Modularisierung der Hauptplatine soll darüber hinaus auch komplexere Reparaturen durch den Shift-Reparaturservice ermöglichen. Da Module – soweit möglich – über mehrere Baureihen hinweg eingesetzt werden, wird auch das Lieferkettenmanagement vereinfacht.

Generell ist die Endfertigung von Smartphones stark manuell geprägt. Das modulare Produktdesign hat es Shift ermöglicht, eine eigene Produktionsstätte in China zu betreiben, in der lediglich Shiftphones zusammengebaut werden. In der kleinen Manufaktur montieren die Shift-Mitarbeiter\*innen in ihrem eigenen Tempo und aufgrund des modularen Stecksystems ohne den Einsatz von Chemikalien oder schwerem Gerät in einer büro-ähnlichen Umgebung. Theoretisch könnten Nutzer\*innen sogar die Endmontage mit einem Bausatz selbst durchführen, dies würde jedoch den Bedarf an Verpackungsmaterial drastisch erhöhen.

Ein Alleinstellungsmerkmal ist das von Shift 2017 eingeführte Gerätepfand, das auch für defekte Smartphones erstattet wird. Dadurch landet kein Shiftphone in der Schublade, sondern alle Geräte können von Shift gezielt für eine weitere Nutzungsphase aufbereitet oder recycelt werden. Dies vereinfacht die Schließung von Produkt- und Materialkreisläufen und erhöht die Ersatzteilverfügbarkeit. Deutlich häufiger werden die Smartphones jedoch durch ein Ankaufsystem und das hauseigene Refurbishment in eine weitere Nutzungsphase gegeben. Shift bindet jedoch auch seine Nutzer\*innen sowie lokale Dienstleister durch einen Community-Ansatz in die Wertschöpfung ein. Für das sogenannte Shifter-Netzwerk bildet eine eigens programmierte Onlineplattform die Basis.

Jedoch bringen modulare Produktdesigns auch Zielkonflikte bezüglich der Haltbarkeit und damit Nachhaltigkeit mit sich (Revellio et al., 2020). Beispielsweise sind modulare Designs aufgrund ihrer größeren Anzahl von mechanischen Verbindungen weniger zuverlässig und müssen häufiger repariert werden. Dementsprechend muss abgewogen werden, welche Bauteile für Nutzer\*innen austauschbar sein sollen und welche nicht. Zudem begrenzen modulare Produktdesigns den Einsatz von marktüblichen Standardbauteilen – eigentlich eine wichtige Zielgröße bei Shift. Hier muss ebenfalls zwischen proprietären Designs und einer etablierten Architektur abgewogen werden, um eine langfristige Kompatibilität sicherzustellen.

## Offene und geschlossene Zirkularität

Das Beispiel von Shift kann als ein relativ offener zirkulärer Ansatz zur Verlängerung der Produktlebensdauer bezeichnet werden (Revellio, 2021). Dies erfordert ein modulares Produktdesign für DIY-Reparaturen, offene Schnittstellen für den Einbezug von Bottom-up-Initiativen sowie die Verwendung von standardisierten Komponenten. Im Fall von Shiftphones werden nicht nur die Nutzer\*innen ermutigt und befähigt Reparaturen selbst durchzuführen, sondern auch professionelle Reparaturdienstleister können sich durch das Shifter-Netzwerk an dem zirkulären Ökosystem beteiligen. Dieser offene Ansatz zu einer Circular Economy ermöglicht daher wertschöpfungskettenübergreifende Synergien, offene Standards sowie Produkt- und Materialpools. Der Ansatz einer offenen Zirkularität ähnelt damit den Konzepten der Open-Source-Bewegung und ermöglicht dadurch Lösungen, die über rein quantitatives Wachstum und marktbasierende Lösungen hinausgehen.

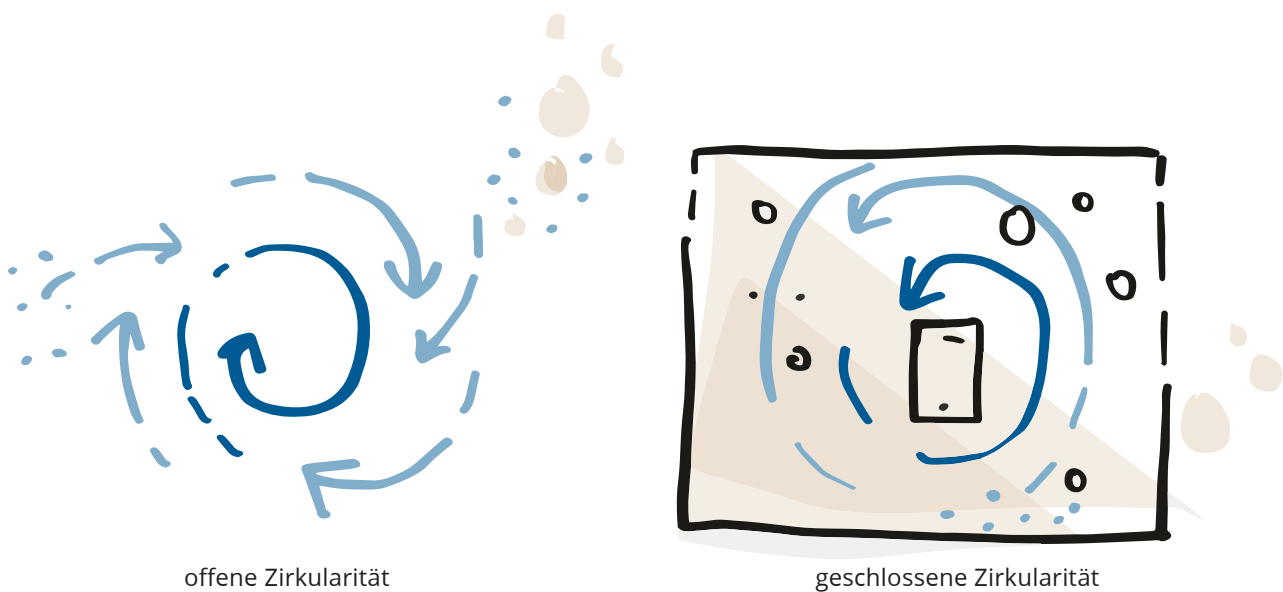


Abbildung 2: Offene und geschlossene Zirkularität ©Ferdinand Revellio

Doch neben diesen offenen zirkulären Ansätzen gibt es auch einen Trend der großen Hersteller (zirkuläre) Ökosysteme abzuschotten. Die daraus möglicherweise resultierenden geschlossenen zirkulären Systeme könnten ebenfalls sehr effektiv zur Produktlebensdauererlängerung und Kreislaufschließung beitragen. Denn wenn der komplette Kreislauf zentral gesteuert würde, könnte der optimale Zeitpunkt für eine Reparatur oder Austausch abgepasst werden und damit ein effizientes System geschaffen werden. Jedoch würden Nutzer\*innen oder unabhängige Dienstleister komplett ausgeschlossen werden. Insbesondere nutzungsorientierte Geschäftsmodelle schränken die Rolle von unabhängigen Dienstleistern oder (lokalen) Bottom-up-Initiativen in einer Circular Economy ein. Da die Geräte bei nutzungsorientierten Geschäftsmodellen im Eigentum der Hersteller oder des Flottenmanagers verbleiben, könnten sie dann nicht mehr unbedingt von den Nutzer\*innen selbst repariert werden. Um eine hohe Zuverlässigkeit während der Nutzung zu gewährleisten, werden von vielen Herstellern bereits heute integrierte Produktdesigns bevorzugt. Diese können zwar ebenfalls modular aufgebaut sein, erleichtern jedoch nur die Reparierbarkeit für autorisierte Dienstleister. Deshalb birgt die stärkere Verbreitung von nutzungsorientierten Geschäftsmodellen die Gefahr, dass sich daraus zirkuläre Monopole entwickeln (Revellio, 2021). Wenn jeder Hersteller seine eigene zirkuläre Infrastruktur aufbaut, könnte dies letztendlich auch zu einer Vielzahl paralleler funktionierender zirkulärer Systeme führen.

Welche Auswirkungen aktuelle regulatorische Initiativen – wie beispielsweise das Recht auf Reparatur oder neue Ökodesign-Richtlinien – auf diese Entwicklungen haben werden, muss sich noch zeigen. Insbesondere bei

der Reparaturfreundlichkeit muss daher jedoch immer eine Akteursperspektive eingenommen werden, um sicherzustellen, für wen eine Reparatur ermöglicht werden soll.

## Take-Home-Messages

- Unternehmen können von einer verlängerten Lebensdauer ihrer Produkte profitieren.
- Es existieren unterschiedliche Strategien für Hersteller und Händler zur Verbesserung ihrer zirkulären Wettbewerbspositionen. Insbesondere eine vertikale Integration oder die Entwicklung strategischer zirkulärer Netzwerke ermöglichen es, die Vorteile einer Circular Economy auf Produktebene zu nutzen.
- Die Unterscheidung zwischen offener und geschlossener Zirkularität unterstreicht die Notwendigkeit weiterer Regulierung, um die Bildung von zirkulären Monopolen zu verhindern.

Dieser Beitrag basiert auf der Doktorarbeit des Autors.

## QUELLEN

- Atasu, A., Guide, V. D. R., & van Wassenhove, L. N. (2010). So What If Remanufacturing Cannibalizes My New Product Sales? *California Management Review*, 52(2), 56–76. Eingesehen 03/2022 bei <https://doi.org/10.1525/cmr.2010.52.2.56>
- Bakker, C., den Hollander, M., & van Hinte, E. (2014). Products that last: Product design for circular business models. TU Delft Library.
- Baxter, W., Aurisicchio, M., & Childs, P. (2017). Contaminated Interaction: Another Barrier to Circular Material Flows. *Journal of Industrial Ecology*, 21(3), 507–516. Eingesehen 03/2022 bei <https://doi.org/10.1111/jiec.12612>
- Bitkom (2020). Consumer Technology 2020: Marktentwicklung und Trends. Eingesehen 03/2022 bei <https://www.bitkom.org/sites/default/files/2020-08/bitkom-prasentation-consumer-technology-27-08-2020.pdf>
- Cooper, T. (Ed.). (2010). *Longer Lasting Products: Alternatives to the Throwaway Society*. Ashgate Publishing Limited. Eingesehen 03/2022 bei <https://books.google.de/books?id=zq9t5dc-gGUC>
- Cordella, M., Alfieri, F., & Sanfelix, J. (2021). Reducing the carbon footprint of ICT products through material efficiency strategies: A life cycle analysis of smartphones. *Journal of Industrial Ecology*, 25(2), 448–464. Eingesehen 03/2022 bei <https://doi.org/10.1111/jiec.13119>
- Hansen, E. G., & Revellio, F. (2020). Circular Value Creation Architectures: Make, ally, buy, or laissez-faire. *Journal of Industrial Ecology*, 24(6), 1250–1273. Eingesehen 03/2022 bei <https://doi.org/10.1111/jiec.13016>
- Hopkinson, P., Zils, M., Hawkins, P., & Roper, S. (2018). Managing a Complex Global Circular Economy Business Model: Opportunities and Challenges. *California Management Review*, 60(3), 71–94. Eingesehen 03/2022 bei <https://doi.org/10.1177/0008125618764692>
- Makov, T., Fishman, T., Chertow, M. R., & Blass, V. (2019). What Affects the Secondhand Value of Smartphones: Evidence from eBay. *Journal of Industrial Ecology*, 23(3), 549–559. Eingesehen 03/2022 bei <https://doi.org/10.1111/jiec.12806>
- Poppe, E., & Longmuß, J. (2019). *Geplante Obsoleszenz: Hinter den Kulissen der Produktentwicklung*. transcript Verlag. Eingesehen 03/2022 bei <https://www.transcript-verlag.de/media/pdf/5f/e1/7b/oa9783839450048.pdf>
- Revellio, F. (2021). *Managing Product Circularity: The interplay of vertical integration, collaboration in service ecosystems, and product design* [Dissertation]. Johannes Kepler University, Linz, AUstria. Eingesehen 03/2022 bei <https://epub.jku.at/obvulihs/content/titleinfo/6212594>
- Revellio, F., Shi, L., Hansen, E. G., & Chertow, M. R. (2020). Sustainability Paradoxes for Product Modularity: the case of smartphones: *Electronics Goes Green 2020+*, Berlin. IEEE Xplore. Eingesehen 03/2022 bei <https://www.researchgate.net/publication/346260843>
- Stahel, W. R. (2019). *The circular economy: A user's guide* (1 edition).
- Toffel, M. W. (2004). Strategic Management of Product Recovery. *California Management Review*, 46(2), 120–141.
- Uba (2016). Einfluss der Nutzungsdauer von Produkten auf ihre Umweltwirkung: Schaffung einer Informationsgrundlage und Entwicklung von Strategien gegen „Obsoleszenz“. Umweltbundesamt. Eingesehen 03/2022 bei [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte\\_11\\_2016\\_einfluss\\_der\\_nutzungsdauer\\_von\\_produkten\\_obsoleszenz.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_11_2016_einfluss_der_nutzungsdauer_von_produkten_obsoleszenz.pdf)
- Zeiß, R., Recker, J., & Müller, M. (2019). Hardware-layer Dynamics in Mobile Platform Ecosystems: The Case of Apple's iPhone Aftermarket. In *International Conference on Information Systems*, München.





# Mythos: Trade-offs des zirkulären Wirtschaftens

## Eine Analyse anhand ausgewählter Akteure der Baubranche

Bauen ohne Baustoffe? – undenkbar! Was tut man aber, wenn keine Baustoffe vorhanden sind?

Die Baubranche sieht sich aktuell mit einem Baustoffmangel konfrontiert, den es in diesem Ausmaß in den letzten 30 Jahren nicht gegeben hat. Laut ifo Institut gaben rund ein Viertel aller Hochbauunternehmen Anfang 2021 an, dass eine rechtzeitige Baustoffbeschaffung problematisch sei. Neben der Unverfügbarkeit der Materialien ist ein enormer Preisanstieg zu verzeichnen (ifo, 2021). Die Gründe für den rasanten Preisanstieg sind vielfältig. Die anziehende Konjunktur in China und Nordamerika führen zu einer enormen Nachfrage an Baumaterialien. Durch den Einbruch kanadischer Holzexporte greift beispielsweise die USA nun stärker auf den deutschen Markt zu (Iser, 2021). Zur gestiegenen Nachfrage kommen Faktoren wie die Ernteausfälle durch Trockenheit und Parasitenbefall hinzu (Rademaker, 2021).

Eine Circular Economy kann eine Antwort auf diese Herausforderung bieten, doch warum wird sie dann nicht konsequenter verfolgt? Der vorliegende Beitrag fasst die Ergebnisse einer qualitativen Studie zu eben diesen Trade-offs der deutschen Baubranche zusammen basiert auf der Masterthesis des Autors. In Gesprächen mit ausgewählten Akteuren der Branche wurden acht zentrale Trade-offs bzw. gegenläufige Abhängigkeiten herausgearbeitet, die aus Sicht der Akteure aktuell einer Umsetzung des zirkulären Wirtschaftens gegenüberstehen.

### Ein Perspektivwechsel ist notwendig

Der aktuelle Mangel und der zu erwartenden Preisanstiege veranlasst immer mehr Bauunternehmen dazu, Baumaterialien zurückzugewinnen und mehrfach wiederzuverwenden (Iser, 2021). Dieser Perspektivwechsel auf Baumaterialien und Gebäude insgesamt bricht mit dem bisherigen **take-make-waste-Modell** und somit dem Mythos, dass Baumaterialien aus verschiedensten Gründen nicht mehrfach verwendet werden können (Rau & Oberhuber, 2019). Gerne wird argumentiert, dass die Qualität am Ende der ersten Lebensphase nicht mehr den Anforderungen entspricht, Trennverfahren zu kompliziert sind oder aber einfach, dass keine Notwendigkeit darin gesehen wird, Rohstoffe zurückzugewinnen, da Primärmaterialien noch oft zu günstig sind. Eine Circular Economy befördert den sogenannten **Urban-Mining**-Ansatz, der bereits bestehende Gebäude als Rohstoffquelle für zukünftige Bauvorhaben bewertet. Eine solche Sichtweise schafft ökonomische Handlungsräume für Unternehmen. Es ist denkbar, dass eine zirkulär ausgerichtete Baubranche Lieferwege verkürzen kann, die Importabhängigkeit von rohstofffördernden Ländern verringert und generell Kosten für Bauvorhaben reduzieren kann (UBA, 2017; Rau & Oberhuber, 2019; Greggersen, 2017; WBGU, 2016). Beispiele für **Sekundärmaterialien** sind vielfältig. Sie reichen von ganzen Bauteilen wie Türen und Fenstern, die mehrfach verwendet werden, bis hin zu Beton, der nach einer entsprechenden Zerkleinerung wieder für die Herstellung von neuem Beton verwendet werden kann.

### Acht zentrale Trade-offs einer zirkulären Wirtschaftsweise

Trotz offensichtlicher Vorteile einer zirkulären Bauweise ist sie in der deutschen Baubranche (noch) kein Standard. Die acht herausgearbeiteten Trade-offs zeigen Barrieren, warum unter anderem Rohstoffe und Bauteile aktuell noch nicht konsequent zurückgewonnen werden. Die Trade-offs führen dazu, dass Akteure vor Investitionen zurückschrecken und einem Wandel der Art des Wirtschaftens verhalten begegnen. Trotz dessen, dass der Fokus auf der Bauwirtschaft liegt, lassen sich die herausgearbeiteten Trade-offs auch auf andere Branchen in ähnlicher Weise übertragen. Folgende acht Abhängigkeitsverhältnisse sind zentral:

- 1) Das aktuell geltende politische Rahmenwerk schafft keine verlässliche und sichere Rechtsgrundlage für Marktakteure. Wollen Akteure der Baubranche die Transformation zur zirkulären Wirtschaft unterstützen, sehen sie sich mit ökonomischen Risiken konfrontiert. Dies liegt u. a. an einer doppelten Steuerbelastung (sowohl beim erstmaligen Kauf von Material als auch beim Kauf von Sekundärmaterial entfallen jeweils 19 % Mehrwertsteuer) und Gesetzen wie der erweiterten Herstellerhaftung, nach der bei einer Wiederverwendung von Bauteilen der ursprüngliche Produzent haftet. Das führt wiederum dazu, dass de facto kein Anreiz für Hersteller von Bauteilen besteht diese zirkulär zu gestalten.

- 2) Lobbyist\*innen, die wirtschaftlichen Interessen von Akteuren der konventionellen Bauweisen und deren originäres Geschäftsfeld schützen, behindern eine zirkuläre Wirtschaftsweise. Die Arbeit der Lobbyist\*innen führt dazu, dass die Transformation auf politischer Ebene verlangsamt wird. Sie nehmen beispielsweise aufgrund ihres Fachwissens bereits in frühen Phasen der Normungsverfahren Einfluss auf den Prozess. Dadurch versuchen sie zu verhindern, dass zirkuläre Produkte für den Markt zugelassen werden.
- 3) Durch eine jahrzehntelang praktizierte und auf Effizienz optimierte Art des degenerativen Wirtschaftens und Bauens ist die Branche höchst pfadabhängig. Es ist schwierig, die ausgetretenen Wege zu verlassen. Ein Wandel hin zu einem zirkulären Wirtschaften, ist nur mit hohem Ressourcenaufwand (finanziell und personell) zu realisieren. Dieser Trade-off ist zentral und kann nur langsam vermindert werden.
- 4) Neben der Pfadabhängigkeit stellt das Know-how einen weiteren zentralen Trade-off dar. Den Akteuren der Baubranche fehlt es häufig an einer praxisnahen Befähigung zum zirkulären Bauen, damit eine solche Bauweise geplant und umgesetzt werden kann. In ganzheitlich entworfenen Bauten wirken verschiedene, mitunter hochsensible Parameter ineinander. Ohne ein Wissen um diese Interaktionen können irreparable Schäden entstehen, z. B., wenn ein sensibles Raumklima durch nicht entsprechend kompatible Wandfarbe ruiniert wird. Dieses Know-how zu erlangen, ruft gerade bei mittelständischen Unternehmen hohe **Opportunitätskosten** hervor.
- 5) Der komplexe Koordinationsaufwand für eine zirkuläre Bauwirtschaft stellt gerade zu Beginn ihrer Initiierung einen Trade-off für die Marktakteure dar. Auch hier gilt: Sobald die nur mit hohem Ressourcenaufwand anzustoßenden Skaleneffekte einsetzen, wird der Trade-off vermindert.
- 6) Akteure der Bauwirtschaft sind aktuell mit hohen Such- und Transaktionskosten konfrontiert, wenn sie Sekundärmaterialien nutzen möchten. Dies liegt u. a. an fehlenden Marktplätzen, sodass es ihnen beispielsweise erschwert wird, die Verfügbarkeit von Sekundärmaterialien für Bauprojekte zu kalkulieren. Es entstehen bereits erste Marktplätze, die aber noch zu selten und zu klein sind. Haben sie eine kritische Größe erreicht, führen Economies of Scale voraussichtlich dazu, dass die Suchkosten merklich sinken (s. auch den Beitrag von Dominik Campanella).
- 7) Neben hohen Such- und Transaktionskosten ist die Qualifizierung von wiedergewonnenen Baustoffen aktuell ein Problem. Fehlende Prüfverfahren der Sekundärmaterialien führen dazu, dass Baumaterialien nicht die genormten Vorschriften, die für einen Einsatz essenziell sind, bescheinigt bekommen. Das führt dazu, dass es – wenn überhaupt – nur wenige und teure Sekundärmaterialien am Markt gibt.
- 8) Digitale Technologien bringen für Marktakteure und die zirkuläre Bauwirtschaft auf der einen Seite Vorteile, beispielsweise bei einer verbesserten und kooperativen Planung durch das Building Information Modelling (BIM) oder dem Abbilden von Ressourcen durch ein Materialkataster (s. Beitrag von Patrick Bergmann). Auf der anderen Seite müssen sich die Akteure die Technologien aber auch leisten können. Damit sind nicht nur die Anschaffungskosten selbst, sondern auch Schulungskosten gemeint, da Mitarbeitende für den Einsatz befähigt werden müssen.

Die Trade-offs zeigen, dass es schwierig ist, den Status quo der linearen Bauweise zu verlassen. Auf dem Weg in die zirkuläre Bauwirtschaft können digitale Technologien zum Teil die oben genannten Probleme mindern und eine Circular Economy befördern. Neben den Technologien gibt es weitere Stellschrauben, die eine Minderung der Trade-offs bewirken können. Diese sollen an dieser Stelle in Form von fünf ausgewählte Handlungsempfehlungen vorgestellt werden:

## **Fünf Handlungsempfehlungen für ein Ende des degenerativen Wirtschaftens**

Die Politik muss (1) einen Willen zur zirkulären Transformation entwickeln. Aktuelle Gesetze und Vorgaben geben nur geringe Anreize für Akteure eine zirkuläre Bauweise umzusetzen – das muss sich grundlegend ändern. Konstitutiv dafür ist die Definition eines ganzheitlichen Transformationspfads und anschließend die konsequente Ausrichtung von Entscheidungsprozessen und Maßnahmen daran. Auf europäischer Ebene ist dies mit dem Grünen Deal (s. dazu u. a. Europäische Kommission, 2019a; Rifkin, 2019) bereits erkennbar; national fehlt so etwas bislang. Im ersten Schritt können jedoch bereits kleine Maßnahmen Barrieren mindern: Die erste Maßnahme ist die Anpassung der erweiterten Herstellerhaftung, die sich dahingehend verändern muss, dass sie auf Zwischenhändler\*innen von Sekundärmaterialien oder vergleichbare Akteure übertragen werden kann. Das mindert das unternehmerische Risiko von Ursprungsherstellenden. Eine zweite Maßnahme ist die Anpassung der Besteuerung:

Langfristig muss das politische Ziel sein, dass die Besteuerung von Sekundärmaterialien entfällt – schließlich sind sie bereits beim Erstkauf mit 19 % besteuert worden. Kurzfristig kann diesem Ziel nähergekommen werden, indem der ermäßigte Steuersatz von 7 % auf Sekundärmaterialien angewendet wird. Die aktuelle doppelte Besteuerung führt dazu, dass Sekundärmaterialien nicht konkurrenzfähig gegenüber Primärmaterialien sind. Eine dritte Maßnahme ist die Einführung eines Transparenzregisters für Lobbyist\*innen, damit Geldflüsse und Einflussnahmen auf Politiker\*innen nachverfolgt werden können (Der Artikel wurde Ende 2021 geschrieben, zu diesem Zeitpunkt stand eine finale Verabschiedung eines solchen Registers noch aus). Das ist besonders wichtig, damit die Bürger\*innen nachvollziehen können, wie politische Entscheidungen gefällt wurden bzw. wer wie auf sie eingewirkt hat. Denn: Nicht nur Lobbyverbände können den politischen Willen beeinflussen, die politische Willensbildung kann auch durch Druck der Bürger\*innen angetrieben werden. So haben zivilgesellschaftliche Zusammenschlüsse wie Fridays for Future und – für die Baubranche besonders erwähnenswert: Architects for Future – Umweltfragen zu einem gesellschaftlichen Topthema gemacht. Gerade die Architects for Future haben außerdem das Thema der zirkulären Bauwirtschaft stärker in den öffentlichen Fokus gerückt. Auch wenn – oder gerade weil – diesen Interessensgemeinschaften nicht die gleichen finanziellen und personellen Ressourcen zur Verfügung stehen wie beispielsweise Lobbyorganisationen, müssen sie von der Politik gehört und ihre Meinung in politische Entscheidungen einbezogen werden. Ein veränderter politischer Wille hat im besten Fall – auch durch Förderinstrumente und Schaffung von Anreizen – eine Strahlkraft auf die Unternehmen an sich.

Zur (2) Entstehung von Marktplätzen für Sekundärmaterialien können die öffentliche Beschaffung und Vergabe einen entscheidenden Beitrag leisten: Durch eine auf zirkuläres Bauen ausgerichtete Vergabe und Beschaffung wird die Relevanz der entstehenden Marktplätze enorm gesteigert. Außerdem kann die öffentliche Hand in den Frühphasen der Märkteetablierung Einfluss auf deren Design nehmen. Dabei ist es besonders wichtig, ein Design zu konzipieren, das Asymmetrien weitestgehend vermeidet (Jehle & Reny, 2001.), ein transparentes und klares Rahmenwerk hat (Jehle & Reny, 2001) und Marktakteure zur Zusammenarbeit anregt (Michaelis & Pohl, 2020). Wie dies in der Praxis aussehen kann, zeigt das Beispiel der Stadt Zürich, auf das im nächsten Kapitel näher eingegangen wird (Stadt Zürich, 2019).

Damit das zirkuläre Bauen in der deutschen Bauwirtschaft fest verankert und umgesetzt werden kann, braucht es (3) entsprechende Schulungen und Fortbildungen für die bereits agierenden Marktakteure. Das betrifft die unterschiedlichen fachlichen genauso wie hierarchischen Ebenen, die für die Baubranche eine Rolle spielen. Verantwortlich für die Schulung der Ausführenden muss der\*die jeweilige Vorgesetzte bzw. das dahinterstehende Unternehmen sein. Dass man dieser Verantwortung nachkommt, wird durch den politischen Willen (vgl. Punkt 1) sichergestellt. Zusätzlich zur Befähigung der schon ausgebildeten Akteure ist es notwendig, dass Inhalte über zirkuläres Wirtschaften im Curriculum entsprechender Studiengänge und Ausbildungen verankert werden. Für Ausbildungswege, die mit der Baubranche im Zusammenhang stehen, muss der Fokus dementsprechend auch auf dem zirkulären Bauen liegen.

Eine weitere Handlungsempfehlung besteht in der Einführung von (4) Materialpässen in allen wirtschaftlichen Bereichen. Die Initiierung kann entweder über eine entsprechende Vorgabe durch die Politik oder aus einer Initiative von Marktakteuren heraus geschehen. Die Einführung der Pässe ist essenziell für das Gelingen einer zirkulären Wirtschaft, da diese die Weiternutzung von Materialien und Bauteilen ermöglichen und so zugänglich für andere Bauakteure machen. Das bringt neben ökologischen auch ökonomische Vorteile mit sich. Abgesehen von diesen offensichtlichen Vorteilen kann die Vergabe von Materialpässen für Sekundärrohstoffe zu ihrem Werterhalt und einem veränderten Blick – die Materialien sind dann kein Abfall mehr, sondern *wert*-volle Stoffe – führen.

Grundlegend für alle vorgestellten Handlungsempfehlungen ist die Frage nach deren (5) Finanzierung. Die konstitutive Basis dafür bildet die Möglichkeit, dass alle Akteure, die in eine zirkuläre Bauwirtschaft investieren möchten, dies auch tun können. Solange aber zirkuläre Bauprojekte und Investitionsobjekte von Ratingagenturen als risikohaft eingestuft werden (können), ist dies nicht möglich. Der Green Deal beispielsweise sieht hier eine vertane Chance für die finanzstarken Pensionskassen, die eigentlich geeignete Investoren in der Wirtschaftstransformation sein könnten (Rifkin, 2019). Während sie der weltweit größte Investmentpool mit rund 41,3 Billionen US-Dollar darstellen, sind sie gleichzeitig dazu verpflichtet, keine Investitionen in risikobehaftete Bereiche zu tätigen (Thinking Ahead Institute, 2018). Es ist daher notwendig, dass die Politik Möglichkeiten für Pensionskassen schafft, auch in Deutschland, wie im gesamten Europa, in eine zirkuläre Bauwirtschaft investieren zu können. Das kann bei-

spielsweise über ein verändertes Portfolio der Staatsfonds geschehen: In die Portfolios können Aktien von Unternehmen, die eine zirkuläre Bauwirtschaft betreiben, aufgenommen und gleichzeitig konventionell wirtschaftende Akteure divestiert werden. Weil der deutsche Staatsfonds grundsätzlich als sichere Investition eingestuft wird, wird Pensionskassen durch dieses Vorgehen ermöglicht, in zirkuläres Wirtschaften zu investieren (Rifkin, 2019).

Bereits diese ausgewählten Handlungsempfehlungen zeigen deutlich, dass die verschiedenen Akteure in der Baubranche an der Transformation hin zur zirkulären Wirtschaft mitarbeiten müssen. Eine besonders verantwortungsvolle Rolle kommt jedoch dem Staat zu, der den grundlegenden Rahmen für die Transformation festlegt (dazu auch Raworth, 2017).

## **Einen Anfang wagen – gemeinsam: Am Beispiel der Stadt Zürich**

In diesem Rahmen – zwar nicht den gesetzlichen Vorgaben, aber dem politischen Willen nach – bewegen sich vier wesentliche Gestaltungsinstrumente der deutschen Politik: 1) öffentliche Vergabe/Beschaffung, 2) gesetzliche Vorgaben, 3) Internalisierung von externen Kosten und 4) Besteuerung. Was passiert, wenn diese Instrumente angewendet werden, lässt sich beispielsweise in der Stadt Zürich beobachten.

Im Bereich der öffentlichen Vergabe von Bauvorhaben ist in Zürich festgelegt worden, dass in der städtischen Vergabe, Bauvorhaben mit Recyclingbeton und auch mit CO<sub>2</sub>-reduziertem Zement umgesetzt werden müssen. Infolge der vorgegebenen Quotierung des Recyclingbetonteils ist dessen Verwendung in den öffentlichen Bauten auf 90 % angestiegen (Stadt Zürich, 2019). Diese Bestrebung führte – neben der medialen Aufmerksamkeit – v. a. zu einem reduzierten Bedarf an Primärressourcen (Europäische Kommission, 2019b).

Neben der Vorgabe zum Materialeinsatz beinhaltet die Maßnahme einen weiteren Hebel, der eine Circular Economy befördert. Die öffentliche Hand schafft sich beispielsweise die Möglichkeit, nur noch Unternehmen, Planende und Entwickler\*innen für Vergabeprozesse zu berücksichtigen oder zuzulassen, die nachweislich nach zirkulären Kriterien arbeiten. Als größte auftraggebende Instanz hat der Bund in Deutschland diesbezüglich einen erheblichen Einfluss, gerade auch mit Blick auf die nachgelagerten Akteursebenen und deren Arbeitsweisen (Bohle, 2020).

Über eine Internalisierung von Kosten und eine konsequente Vergabe nach zirkulären Kriterien, werden Sekundärmaterialien nicht nur beliebter, sondern es wird die Etablierung von Märkten für solche Rohstoffe befördert (Ein Beispiel stellt restado UG da, s. Beitrag von Dominik Campanella). Die Maßnahmen in Zürich zeigen, wie einzelne kleine Maßnahmen weitere anstoßen können und Trade-offs mindern.

Abschließend lässt sich festhalten, dass mit der Circular Economy an sich ein großes Maß an Verunsicherung bei den verschiedenen Akteuren einhergeht – das gilt auch für die Baubranche. Aktuell fehlende politische Rahmenbedingungen, fehlende Märkte, aber auch fehlendes Know-how führen (noch) dazu, dass die Akteure in der Baubranche an bekannten und erprobten Bauverfahren und Abläufen festhalten. Die Baubranche ist dementsprechend stark pfadabhängig und kann nur mit großem Ressourcenaufwand eine andere Richtung einschlagen – der Mythos, dass Materialien nicht mehrfach genutzt werden können, kommt somit einer selbsterfüllenden Prophezeiung gleich.

Die Studie macht deutlich, dass sich sowohl Politik als auch Wirtschaft bewegen müssen, soll in Zukunft zirkulär gewirtschaftet werden. Beide Parteien tragen Verantwortung dafür, dass mit dem **take-make-waste-Modell** gebrochen und ein unumkehrbarer Rohstoffmangel verhindert wird.

## Take-Home-Messages

- Ist bei Unternehmen selbst grundsätzlich ein Wille zur Initiierung einer Circular Economy vorhanden, schaffen die Vorteile, die diese Wirtschaftsweise bietet, es aktuell nicht, die genannten Nachteile zu überbieten.
- Aktuelle politische Bestrebung versuchen eine Veränderung zu Gunsten der Circular Economy innerhalb eines linearen Wirtschaftssystems herbeizuführen – dies kann auf Dauer nicht gelingen.
- Pfadabhängigkeiten behindern massiv innovative Transformationsbemühungen in den Branchen.
- Unternehmen, vor allem kleine und mittlere, benötigen (politische) Unterstützung, damit der Umbau hin zu einer Circular Economy gelingen kann.
- Mit der Circular Economy geht aktuell ein großes Maß an Verunsicherung bei den verschiedenen Akteuren einher.

### QUELLEN

Bohle, A. K. (2020). Sorge um den Bestand. In: Bahner, Olaf; Böttger, Matthias; Holzberg, Laura, Sorgen um den Bestand: Zehn Strategien für die Architektur. Jovis Verlag, Berlin. 11–13.

Europäische Kommission (2019a). Der europäische Grüne Deal. COM (2019) 640 final. Eingesehen 03/2022 bei [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0021.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0021.02/DOC_1&format=PDF).

Europäische Kommission (2019b). A low carbon, circular economy approach to concrete procurement. In: GPP In practice Issue no. 88. Eingesehen 03/2022 bei [https://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/news\\_alert/Issue\\_88\\_Case\\_Study\\_168\\_Zurich.pdf](https://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/news_alert/Issue_88_Case_Study_168_Zurich.pdf).

Greggersen, V. (2017). Denken in Kreisläufen – Die Circular Economy als Schlüssel für nachhaltiges Wirtschaften? Reset. Eingesehen 03/2022 bei <https://reset.org/know-ledge/denken-kreislaeufen-die-circular-economy-als-schluessel-fuer-nach-haltiges-wirtschaften-072>

ifo Institut (2021). Materialmangel trifft nun auch die Baubranche. Eingesehen 03/2022 bei <https://www.ifo.de/node/63317#main-content>

Iser, J. C. (2021). Stehen die Kräne bald still? ZEIT ONLINE. Eingesehen 03/2022 bei <https://www.zeit.de/wirtschaft/unternehmen/2021-06/materialmangel-bau-industrie-lieferengpaesse-rohstoffpreise-anstieg-holz-kunststoffe-stahlprodukte-baukonjunktur/komplettansicht>

Jehle, G. A.; Reny, P. J. (2001?). Advanced Microeconomic Theory. Second Edition. Pearson Education, Addison Wesley, Boston.

Michaelis, T.; Pohl, B. (2020.) Bestand ist Handlung. In: Bahner, Olaf; Böttger, Matthias; Holzberg, Laura, Sorgen um den Bestand: Zehn Strategien für die Architektur. Jovis Verlag, Berlin. 109–113.

Rademaker, M. (2021). Die Holzhamsterer sind los. ZEIT ONLINE. Eingesehen 03/2022 bei <https://www.zeit.de/wirtschaft/2021-05/bauholz-holzpreis-fichte-baumaterial-klimawandel-borkenkaefer-hausbau>

Rau, T.; Oberhuber, S. (2019). Material Matters. 2. Auflage. Ullstein Buchverlag, Berlin.

Raworth, K. (2017). Die Donut-Ökonomie. Carl Hanser Verlag, München. Sonderausgabe für die Landeszentrale für politische Bildung.

Rifkin, J. (2019.) Der Globale Green New Deal. Campus Verlag GmbH, Frankfurt am Main.

Stadt Zürich (2019). Stadt Zürich erhält den ersten Preis für nachhaltiges Bauen. Eingesehen 03/2022 bei [https://www.stadt-zuerich.ch/hbd/de/index/ueber\\_das\\_departement/medien/medienmitteilungen/2019/september/190925a.html](https://www.stadt-zuerich.ch/hbd/de/index/ueber_das_departement/medien/medienmitteilungen/2019/september/190925a.html)

Thinking Ahead Institute (2018). Global Pension Assets Study – 2018. Eingesehen 03/2022 bei <https://www.thinkingaheadinstitute.org/research-papers/global-pension-assets-study-2019/>.

UBA (Umweltbundesamt) (2017). Urban Mining. Eingesehen 03/2022 bei <https://www.umweltbundesamt.de/the-men/abfall-resourcen/abfallwirtschaft/urban-mining#strategie-zur-kreis-laufwirtschaft->

WBGU – Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (2016). Der Umzug der Menschheit: Die transformative Kraft der Städte. WBGU, Berlin. Eingesehen 03/2022 bei [https://issuu.com/wbgu/docs/wbgu\\_hg2016-hoch?e=37591641/68732842](https://issuu.com/wbgu/docs/wbgu_hg2016-hoch?e=37591641/68732842)

WBGU – Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (2019). Unsere gemeinsame digitale Zukunft. WBGU, Berlin. Eingesehen 03/2022 bei [https://issuu.com/wbgu/docs/wbgu\\_hg2019?fr=sM2JiOTEyNzMy](https://issuu.com/wbgu/docs/wbgu_hg2019?fr=sM2JiOTEyNzMy)



# Mythos: Ressourcenknappheit ist das Problem

## Ressourcenknappheit als Argument für zirkuläre Wertschöpfung?

Der erste EU-Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft wurde unter anderem wie folgt begründet: „Die Kreislaufwirtschaft wird die EU wettbewerbsfähiger machen, weil Unternehmen nicht mit Ressourcenknappheit und Preisschwankungen konfrontiert sein werden“ (Europäische Kommission, 2015). Auch der zweite EU-Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft will durch die Etablierung von Modellen mit geschlossenen Kreisläufen die Wettbewerbsfähigkeit und Rentabilität von Unternehmen erhöhen und sie „[...] vor Schwankungen der Ressourcenpreise schützen“ (Europäische Kommission, 2020). Schwankende Rohstoffpreise und Lieferengpässe bei Materialien und Komponenten sind eine Herausforderung für viele Betriebe. In der Coronapandemie traten Probleme in den internationalen Lieferketten besonders deutlich zutage, vor allem in der Elektronikindustrie, dem Maschinenbau sowie der Gummi- und Kunststoffindustrie. Es fehlten insbesondere Halbleiter, Holz-, Metall- und Kunststoffvorprodukte (Schmidt et al., 2021). Kurzfristige Lieferengpässe gab es beispielsweise auch als das Containerschiff Ever Given 2021 den Suezkanal blockierte, durch den etwa 12 % des Welthandels geht und 98% der aus China zu uns kommenden Containerschiffe fahren. Im Einzelhandel waren einzelne Produkte nicht verfügbar, Zulieferer erhielten ihre Vorprodukte nicht rechtzeitig und die Ölpreise stiegen gleich am Tag nach der Blockade um 6,861 % (Schlautmann, 2021; 2021a; AlFadhli, AlAli & AlKulaib, 2021). Ein weiteres Beispiel ist die im Februar 2022 begonnene russische Invasion in die Ukraine, welche die Abhängigkeit Deutschlands von fossilen Energieträgern aus Russland verdeutlichte und die Energieversorgungssicherheit gefährdete (IEK-3 am Forschungszentrum Jülich, 2022). Doch sind Ressourcen tatsächlich absolut knapp und das Hauptargument, weshalb wir auf ein zirkuläres Wertschöpfen umsteigen müssen?

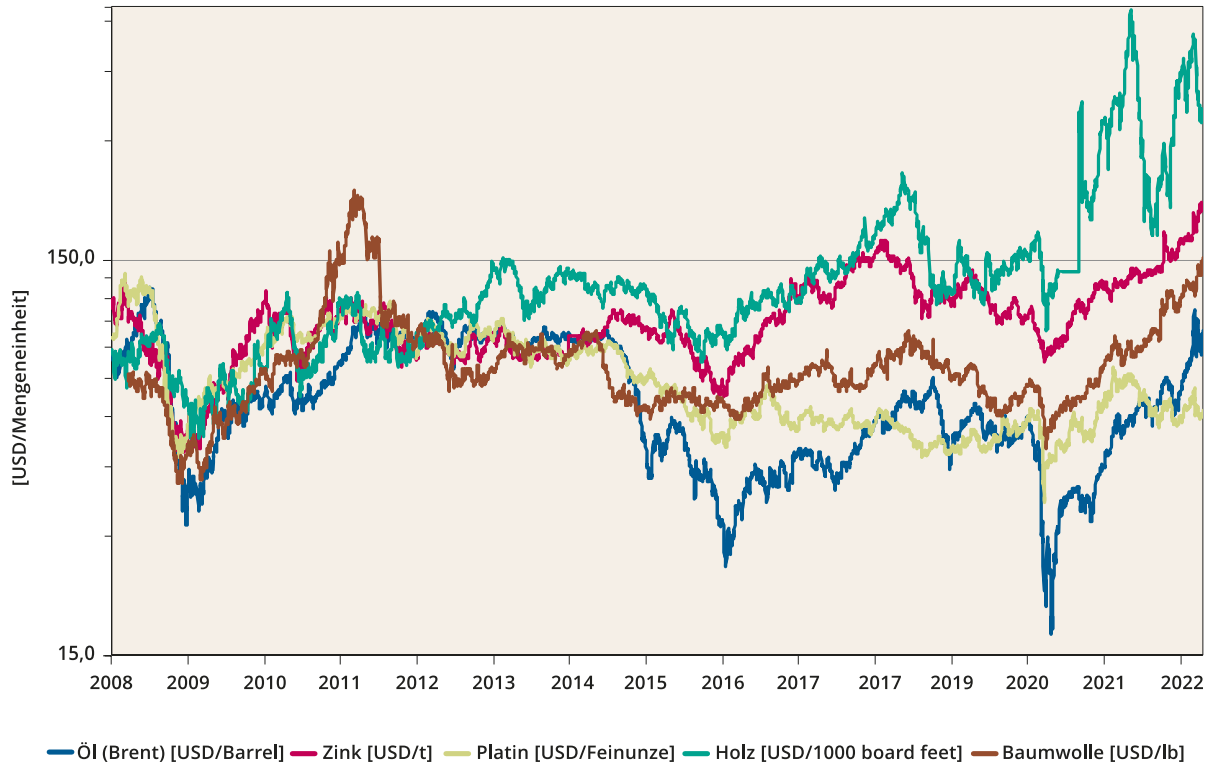
### Von den Grenzen des Wachstums zu den planetaren Grenzen

Schon Thomas Robert Malthus prophezeite mit Blick auf mögliche Knappheiten bei der Lebensmittelproduktion Ende des 18. Jahrhunderts, dass die Weltbevölkerung schneller wachsen würde als die Ressourcenproduktivität und dass erst Krankheit, Hunger und Tod wieder beides in Einklang bringen würden (Malthus, 1798). Ähnlich argumentierte der Club of Rome 1972 mit den Grenzen des Wachstums und malte ein katastrophales Bild von der zukünftigen Entwicklung der Menschheit aufgrund von Ressourcenknappheit bei stark wachsender Weltbevölkerung (Meadows et al., 1972). Glücklicherweise sind diese Szenarien nicht eingetroffen. Die industrielle Revolution sorgte für Wohlstandssteigerungen.

Bei knappen Ressourcen denken wir an Öl, Flächen, seltene Erden oder andere Rohstoffe, Ressourcen, über die Deutschland nur begrenzt verfügt. Wenn es auf sie ankäme, sähe es für die Wohlstandsentwicklung Deutschlands schlecht aus. Heute wissen wir: Die wichtigste Ressource einer Volkswirtschaft ist die Fähigkeit seiner Bevölkerung zu arbeiten und dabei Werte zu schaffen und diese gerecht zu verteilen (Häring, 2012). Außerdem ist die Erkenntnis gewachsen: Nicht das Aufbrauchen knapper Rohstoffe ist der zentrale Engpass, sondern dass wir an die Grenzen der Tragfähigkeit unseres Planeten Erde stoßen (Schneidewind et al., 2018). Ökosysteme können durch unsere Wirtschaftsweise umkippen, grundlegende Erdsystemprozesse werden in einer Art und Weise gestört, die gravierende Auswirkungen auf den Menschen und seine Umwelt haben. Zudem kann die Art und Weise, wie, von wem und mit welcher Marktmacht Rohstoffe gefördert werden, soziale und gesundheitliche Probleme für die Menschen in den Förderländern sowie geopolitische Krisen mit sich bringen.

Das Umgehen mit Rohstoffknappheiten lösen Märkte dagegen kreativ: Wenn Rohstoffpreise ansteigen und Lieferengpässe auftauchen, finden die Marktakteure Wege damit umzugehen. Hohe Rohstoffpreise ermutigen zu Investitionen in bisher unwirtschaftliche – aus Umweltsicht teilweise sehr problematische – Rohstoffstätten oder Explorationstechnologien. Hohe Rohstoffpreise machen bislang unwirtschaftliche Maßnahmen zur Steigerung der Ressourceneffizienz oder den Einsatz von Substituten rentabel. Und sie führen zur Entwicklung von Lösungsansätzen, Bedarfe anderweitig zu decken. Es hat in der Wirtschaftsgeschichte bislang nur wenige Marktsituationen gegeben, in denen es tatsächlich zu einer faktischen, physischen Knappheit gekommen ist. Dies droht beispielsweise in einer Kriegssituation, wie für die deutsche Erdgasversorgung infolge der russischen

Invasion in die Ukraine. Dagegen ist ein strategisches Marktverhalten in engen Rohstoffmärkten regelmäßig zu beobachten, wodurch es zu Hebeleffekten auf die Rohstoffpreise kommen kann (Dehio et al., 2021). Dabei geht es aber immer nur um vorübergehende Verknappungen, die zu vorübergehenden Preissteigerungen führen (Abbildung 1). Auf lange Sicht sind die Preise von nicht-erneuerbaren Ressourcen konstant (Gaitan, Tol & Yetkiner, 2006).



**Abbildung 1:** Rohstoffpreisschwankungen im Zeitverlauf am Beispiel von Indizes ausgewählter Rohstoffkurse [05.02.2012 = 100] (logarithmisierte Darstellung)  
Quelle: Eigene Darstellung auf Basis historischer Rohstoffkurse von finanzen.net GmbH (2022)

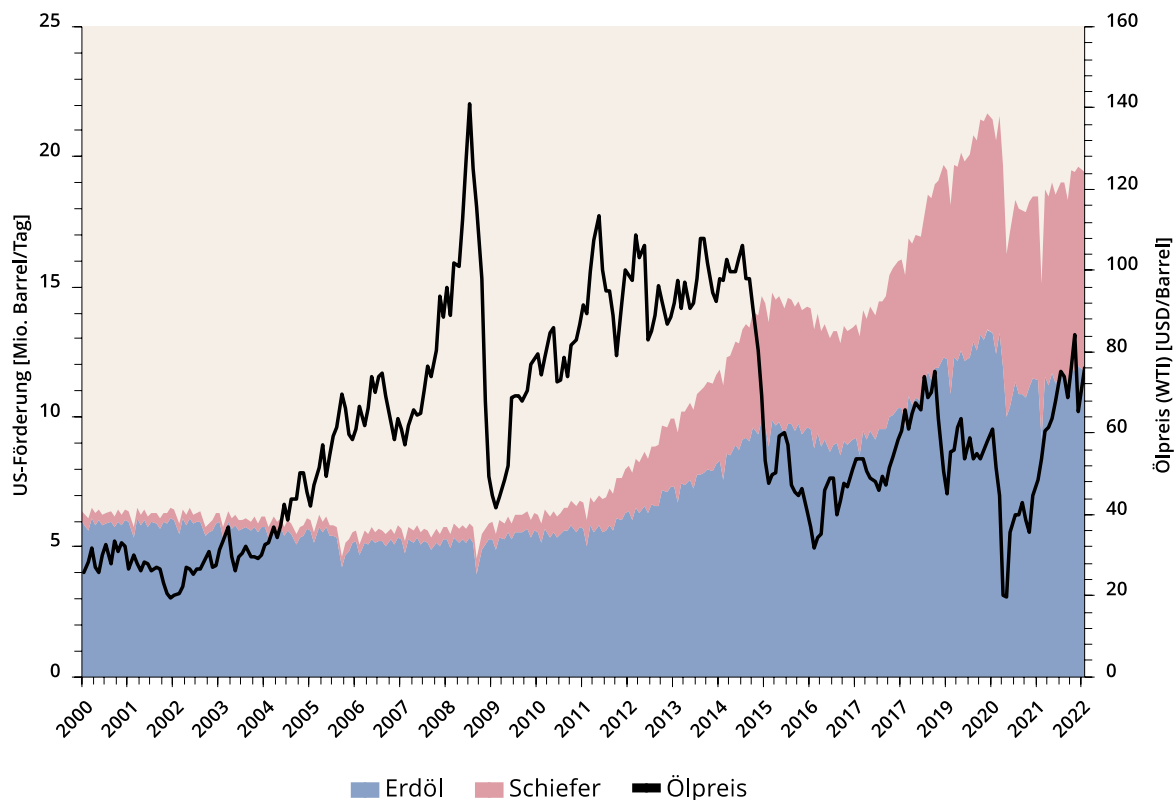
Auch die von der EU-Kommission gelisteten kritischen Rohstoffe sind nicht nach ihrer absoluten Knappheit ausgewählt worden, sondern nach ihrer wirtschaftlichen Bedeutung für die EU und dem Risiko der Abhängigkeit bei Konzentration der globalen Produktion in wenigen Ländern, auch in Abhängigkeit von der Regierungsführung dieser Länder (Europäische Kommission, 2020a).

## Beispiel Öl und Erdgas: Fracking

Ein Paradebeispiel für einen vermeintlich knappen Rohstoff ist das Erdöl. Bis vor wenigen Jahren wurde intensiv die sogenannte *Peak oil*-Theorie diskutiert. Diese besagt, dass die Erdölförderung ab einem prognostizierten Jahr nicht mehr steigen, sondern kontinuierlich abnehmen würde. Zunächst wurde das *Peak oil*-Jahr in den Prognosen immer wieder verschoben. Mit dem verstärkten Aufkommen des sogenannten *Fracking* zum nicht-konventionellen Gewinnen von Öl verschwand die *Peak oil*-Diskussion nahezu gänzlich. Heute ist mit Blick auf die Klimaschutzbemühungen eher von einer zurückgehenden Ölnachfrage nach einem *Peak demand* zu sprechen (Halttunen, Slade & Staffell, 2022). Die Technologie des *Frackings* ist mehr als 150 Jahre alt. Aber erst hohe Ölpreise und weitere erwartete Preissteigerungen, unterstützt durch förderliche staatliche Rahmenbedingungen in den USA, führten zu einem Ausbau des *Frackings* (Abbildung 2). Die USA entwickelten sich zum größten Ölproduzenten der Welt.

Eine ähnliche Entwicklung ist beim Erdgas zu beobachten. Nicht zuletzt durch die russische Invasion in die Ukraine sind die Erdgaspreise so stark gestiegen, dass sich der Einsatz von *Fracking*gas aus den USA lohnen könnte, das als Flüssigerdgas direkt oder indirekt nach Deutschland transportiert werden kann, wenn entsprechende Terminals zum Entladen von Flüssiggastankern zur Verfügung stehen.





**Abbildung 2:** Ölpreisentwicklung und Fördermengen in den USA  
Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von DOE (2022)

Fracking ist ein Beispiel dafür, dass die Suche nach alternativen Lösungsansätzen bei relativen Knappheiten nicht immer zu einem positiven Ergebnis für Umwelt und Klima führt. Im Gegenteil: Aufgrund der mit Fracking verbundenen Umweltprobleme (Mehany & Guggemos, 2015; BMU, 2012) ist diese Technologie zur Rohstoffförderung in einigen Ländern nur unter restriktiven Randbedingungen erlaubt.

### Beispiel Öl: Kohlenstoff-Alternativen aus Altprodukten, Biomasse oder CO<sub>2</sub>

Andere Beispiele aus der Praxis zeigen, dass es auch ohne die fossile Ressource Öl gehen kann. Aus der Überlegung, Bedarfe anderweitig zu decken und gleichzeitig die Tragfähigkeit unserer Erde nicht zusätzlich zu strapazieren, kann vielmehr ein Geschäftsmodell werden. Die Covestro AG in Leverkusen zählt nach eigenen Angaben zu den weltweit führenden Produzenten von Hightech-Polymerwerkstoffen, die letztlich aus Kohlenstoffverbindungen hergestellt werden. Anstatt den Kohlenstoff aus Erdöl zu gewinnen, hat die Covestro AG alternative Ansätze auf Basis von Altprodukten, Biomasse oder CO<sub>2</sub> entwickelt. Ein Beispiel ist ein Härter für Automobillacke, dessen Kohlenstoffanteil nach Unternehmensangaben zu 70 % aus nachwachsenden Rohstoffen besteht. Ein weiteres Beispiel ist die Nutzung von Kohlenstoffdioxid für die Herstellung von Schaumstoffen für die Automobilindustrie (Covestro AG, 2022).

### Beschränkte Substitutionsoptionen bei Umwelttechnologien im Energie- und Mobilitätsbereich – ein Argument für zirkuläre Ansätze

Buchert et al. (2019) zeigen in einer Studie für das Umweltbundesamt an Beispielen aus dem Energie- und Mobilitätsbereich, dass die Potenziale zur Substitution kritischer Rohstoffe, die für Umwelttechnologien im Energie- und Mobilitätsbereich benötigt werden, gering sind. Bei mehreren Technologien sind Lösungsansätze zu finden, wie zum Beispiel der Verzicht auf Kobalt in Batterien (vgl. auch Gourley, Or & Chen, 2020). Aber teilweise sind solche Entwicklungsansätze, die auf einzelne kritische Rohstoffe verzichten, mit Nachteilen an anderer Stelle verbunden sind. So ist der Verzicht auf Permanentmagnete in Elektromotoren mit Verlusten bei der Energieeffizienz verbunden. In anderen Fällen ist ein Verzicht auf kritische Rohstoffe derzeit gar nicht möglich. So wird für Permanentmagnetgeneratoren von Windkraftanlagen auf absehbare Zeit kein geeignetes Magnetmaterial ohne Elemente seltener Erden zur Verfügung stehen (Buchert et al. 2019).

Ansätze der zirkulären Wertschöpfung sind bei solchen Umwelttechnologien oft die einzige Möglichkeit, um die eingesetzten, kritischen Rohstoffe länger zu nutzen und damit im Vergleich zu linearen Ansätzen einen positiven Umwelteffekt zu erzielen. So zielen Entwicklungen im Bereich der Lithium-Ionen-Batterien vielfach darauf ab, Lithium zu recyceln, dessen Recyclingquote derzeit noch bei nahezu null liegt (Jin et al., 2022). Sharingansätze können dazu beitragen, dass Güter wie zum Beispiel Elektroautos gemeinsam genutzt werden und dadurch insgesamt weniger produziert und damit weniger an kritischen Rohstoffen eingesetzt werden muss (Habla, Huwe & Kesternich, 2021). Einige Unternehmen haben hieraus bereits ein erfolgreiches Geschäftsmodell gemacht. Voraussetzende Wartungs- und Reparaturkonzepte unter Einsatz digitaler Technologien können Produkte wie Windkraftanlagen länger in Betrieb halten. Dies kann zu einer längeren Nutzungsdauer der eingesetzten kritischen Rohstoffe führen und bietet ein vielversprechendes Geschäftsmodell für Hersteller und Dienstleistungsunternehmen (Igba et al., 2017).

## Take Home Messages

- Ressourcen sind in der Regel nicht absolut, sondern nur zeitweise beziehungsweise relativ knapp.
- Menschen sind kreativ im Umgang mit zeitweise beziehungsweise relativ knappen Ressourcen. Diese Kreativität kann zu Lösungen führen, die hinsichtlich ihrer Wirkungen auf Mensch und Umwelt positiv oder negativ sein können. Staatliche Rahmenbedingungen haben einen starken Einfluss auf das Marktergebnis und die damit verbundenen Wirkungen.
- Beispiele zeigen, dass zirkuläre Ansätze Lösungen zum Umgang mit zeitweise knappen Ressourcen bieten können, die dazu beitragen, die Tragfähigkeit unseres Planeten zu wahren.
- Ansätze zirkulärer Wertschöpfung reduzieren die Abhängigkeit von Rohstoffpreisschwankungen und Lieferengpässen und bieten Chancen für innovative klima- und umweltfreundliche Geschäftsmodelle.

## Handlungsempfehlungen

Betriebe sollten ihre Rohstoff- und Komponenten-Abhängigkeiten analysieren und deren mögliche Preis- und Mengenentwicklung antizipieren. Ein Portfoliomanagement kann die Risiken der Abhängigkeit von einzelnen Lieferanten diversifizieren. Zudem sollten Substitutionsalternativen frühzeitig gesucht oder selbst entwickelt werden. Unternehmen können darüber hinaus zirkuläre Lösungsansätze in ihren Wertschöpfungsnetzwerken entwickeln, die ihren Kundinnen und Kunden helfen, Materialien und Komponenten länger zu nutzen und Primärrohstoffe durch Rezyklate zu ersetzen.

Staatliche Rohstoffpolitik sollte geopolitisch dazu beitragen, dass Unternehmen diverse Zugangsmöglichkeiten zu internationalen Rohstoffmärkten und Lieferländern erhalten. Zudem kann der Staat die nationalen und europäischen Rahmenbedingungen schaffen, damit zirkuläre Ansätze stärker entwickelt und umgesetzt werden. Dies würde die Binnenökonomie stärken und Deutschland durch die dann stärker verfügbaren Sekundärrohstoffe weniger abhängig von teilweise problematischen Importen machen. Dabei sollte der Staat die Rahmenbedingungen so setzen, dass die Kreativität der Märkte im Entdecken zirkulärer Lösungsansätze nicht eingeschränkt und die Innovationsorientierung der Unternehmen unterstützt wird.

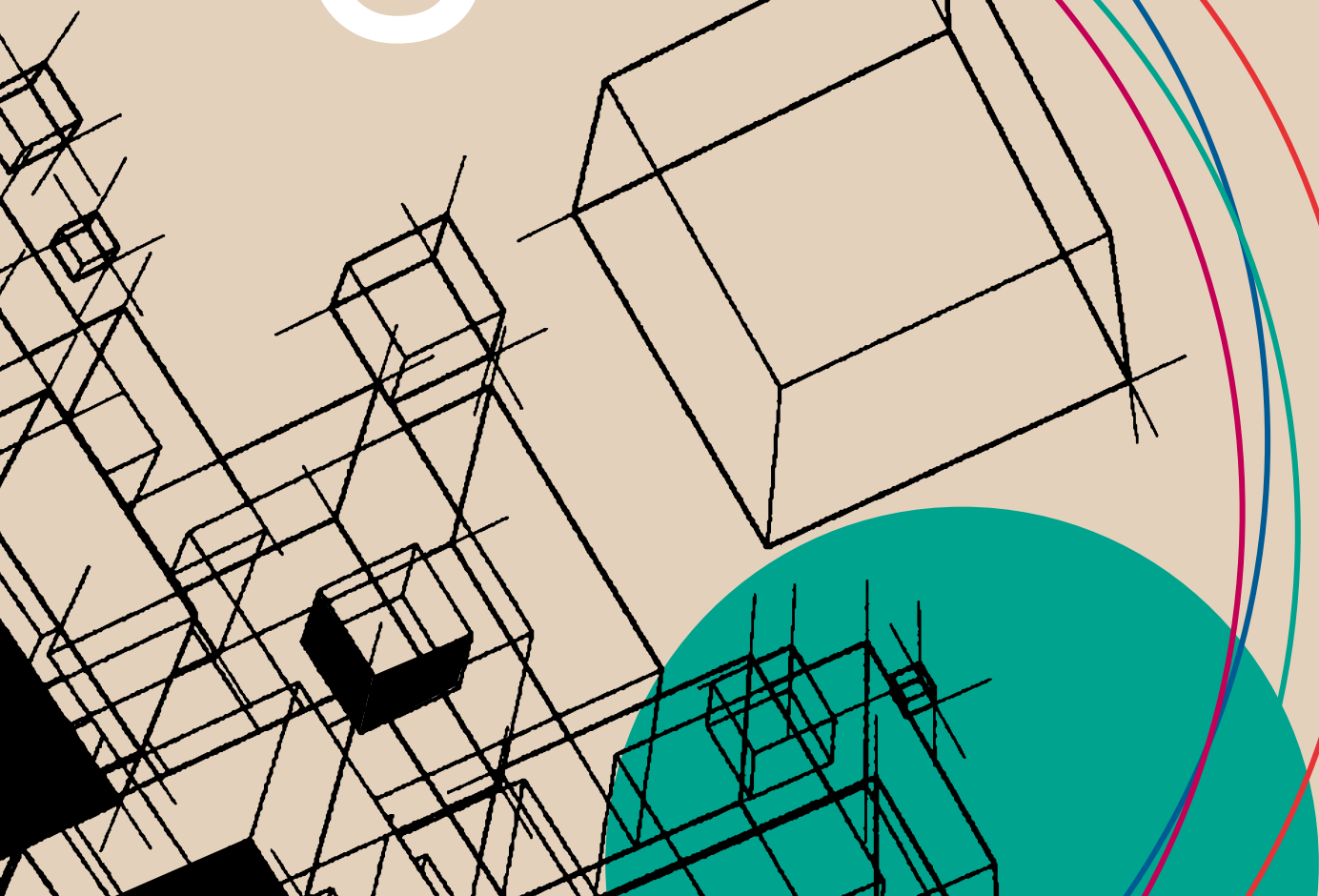
## QUELLEN

- AlFadhli, M. S., AlAli, M. S., & AlKulaib, H. A. (2021). The Effect of Suez Canal Blockage on Crude Oil Prices: An Event Study Analysis. *IOSR Journal of Business and Management* 23, 4, 64–66.
- BMU [Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit] (Hrsg.) (2012). *Umweltauswirkungen von Fracking bei der Aufsuchung und Gewinnung von Erdgas aus unkonventionellen Lagerstätten*. Kurzfassung. Berlin: UBA-Texte 61/2012.
- Buchert, M. et al. (2019). Substitution als Strategie zur Minderung der Kritikalität von Rohstoffen für Umwelttechnologien – Potentialermittlung für Second-Best-Lösungen. Abschlussbericht des Öko-Instituts e. V. und des IZT – Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung gemeinnützige GmbH im Auftrag des Umweltbundesamtes. UBA-Texte 03/2019 hrsg. vom Umweltbundesamt. Dessau-Roßlau. Eingesehen 02/2022 bei [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-01-14\\_texte\\_03-2019\\_subskrit\\_abschlussbericht.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-01-14_texte_03-2019_subskrit_abschlussbericht.pdf)
- Covestro AG (2022). *Alternative Rohstoffe – Ressourcen der Zukunft*. Informationen von der Unternehmens-Website. Eingesehen 04/2022 bei <https://www.covestro.com/de/sustainability/what-drives-us/circular-economy/alternative-resources>
- Dehio, J. et al. (2021). Die künftige Rohstoffversorgung der NRW-Industrie und Schritte auf dem Weg zur Kreislaufwirtschaft. Studie des RWI-Leibniz-Instituts für Wirtschaftsforschung. Im Auftrag des und hrsg. vom Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen. Düsseldorf. Eingesehen 04/2022 bei [https://www.wirtschaft.nrw/sites/default/files/asset/document/rohstoffstudie\\_nrw\\_-\\_studie\\_und\\_fact\\_sheets.pdf](https://www.wirtschaft.nrw/sites/default/files/asset/document/rohstoffstudie_nrw_-_studie_und_fact_sheets.pdf)
- DOE [U.S. Department of Energy] (2022). *Independent Statistics & Analyses: Petroleum & Other Liquids*. U.S. Energy Information Administration. Washington. Eingesehen 04/2022 bei <https://www.eia.gov>
- Europäische Kommission (2015). *Den Kreislauf schließen – Ein Aktionsplan der EU für die Kreislaufwirtschaft*. Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. COM (2015) 614 final. Brüssel. Eingesehen 04/2022 bei <https://eur-lex.europa.eu>
- Europäische Kommission (2020). *Ein neuer Aktionsplan der EU für die Kreislaufwirtschaft - Für ein sauberes und wettbewerbsfähigeres Europa*. Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. COM (2020) 98 final. Brüssel. Eingesehen 04/2022 bei <https://eur-lex.europa.eu>
- Europäische Kommission (2020a). *Widerstandsfähigkeit der EU bei kritischen Rohstoffen: Einen Pfad hin zu größerer Sicherheit und Nachhaltigkeit abstecken*. Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. COM (2020) 474 final. Brüssel. Eingesehen 04/2022 bei <https://eur-lex.europa.eu>
- finanzen.net GmbH (2022). *Historische Rohstoffkurse*. Karlsruhe. Eingesehen 04/2022 bei [www.finanzen.net/rohstoffe](http://www.finanzen.net/rohstoffe)
- Gaitan, B., Tol, R. S. J., Yetkiner, I. H. (2006). The Hotelling's Rule Revisited in a Dynamic General Equilibrium Model. Contribution to the International Conference on Human and Economic Resources. Izmir.
- Gourley, S. W. D., Or, T., Chen, Z. (2020). Breaking free from cobalt reliance in lithium-ion batteries. *iScience* 23, 9 (September 25), 101505. Eingesehen 04/2022 bei <https://doi.org/10.1016/j.isci.2020.101505>
- Habla, W., Huwe, V., Kesternich, M. (2021). Electric and conventional vehicle usage in private and car sharing fleets in Germany. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 93, April, 102729. Eingesehen 04/2022 bei <https://doi.org/10.1016/j.trd.2021.102729>
- Halttunen, K., Slade, R., Staffell, I. (2022). What if we never run out of oil? From certainty of “peak oil” to “peak demand”. *Energy Research & Social Science* 85, March, 102407. Eingesehen 04/2022 bei <https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.102407>
- Häring, N. (2012). Stimmt es, dass die Ökonomie vor allem das Problem der knappen Mittel lösen muss? *Handelsblatt*, Juli 2013.
- IEK-3 am Forschungszentrum Jülich (2022). *Wie sicher ist die Energieversorgung ohne russisches Erdgas?*. Jülich: Präsentation vom 16.03.2022. Eingesehen 02/2022 bei [https://www.fz-juelich.de/iek/iek-3/DE/\\_Documents/Downloads/energySupplyWithoutRussianGasAnalysis.pdf](https://www.fz-juelich.de/iek/iek-3/DE/_Documents/Downloads/energySupplyWithoutRussianGasAnalysis.pdf)
- Igba, J., Alemzadeh, K., Durugbo, C., Eiriksson, E. T. (2017). Through-life engineering services of wind turbines. *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology* 17, May, 60–70.
- Jin, S. et al. (2022). A comprehensive review on the recycling of spent lithium-ion batteries: Urgent status and technology advances. *Journal of Cleaner Production*. 130535. Eingesehen 02/2022 bei <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.130535>
- Malthus, T. (1798). *An Essay on the Principle of Population. An Essay on the Principle of Population, as it Affects the Future Improvement of Society with Remarks on the Speculations of Mr. Godwin, M. Condorcet, and Other Writers*. London.
- Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J., Behrens III, W. W. (1972). *The limits to growth – A report for the Club of Rome's project on the predicament of mankind*. New York: Universe Books.
- Mehany, M. S. H. M., Guggemos, A. (2015). A Literature Survey of the Fracking Economic and Environmental Implications in the United States. *International Conference on Sustainable Design, Engineering and Construction*. *Procedia Engineering* 118, 169–176. Eingesehen 04/2022: <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.08.415>
- Schlautmann, C. (2021). Der Suezkanal ist wieder frei – doch die Probleme für die Wirtschaft beginnen erst. *Handelsblatt*, 29.03.2021.
- Schlautmann, C. (2021a). Container-Chaos trifft Hamburger Hafen: „Die Verzögerungen sind enorm“. *Handelsblatt*, 27.05.2021.
- Schmidt, T. et al. (2021). Die wirtschaftliche Entwicklung im Inland: Materialengpässe verzögern die wirtschaftliche Erholung. *RWI-Konjunkturberichte* 72, 3, 37–75.
- Schneidewind, U. et al. (2018). *Die Große Transformation. Eine Einführung in die Kunst gesellschaftlichen Wandels*. Frankfurt a. M.: Fischer.



03

# Digitale Techno- logien





# Mythos: Digitalisierung ist ein Enabler der Circular Economy

## (K)ein Mythos?

In unserem Beitrag sind wir gleich zwei potenziellen Mythen zur Zukunft der Wertschöpfung auf der Spur, die mehr und mehr zusammenfließen: Circular Economy und Digitalisierung. Das Versprechen der Circular Economy ist verlockend, wird doch das Ziel verfolgt, das Wirtschaftswachstum durch einen umfassenden Wandel der Produktionssysteme vom Ressourcenverbrauch zu entkoppeln und gleichzeitig neue Geschäftsmöglichkeiten zu erschließen und Wohlstand zu steigern. Mit diesem Versprechen vermochten die modernen Verfechter des Kreislaufkonzepts (z. B. EMF, 2013) eine große Zahl heterogener Akteure hinter sich zu versammeln und es als elementaren Bestandteil politischer Zukunftsprogramme wie dem European Green Deal (Europäische Kommission, 2019) zu verankern. Hilfreich ist dabei sicherlich, dass sich die Circular-Economy-Debatte eines weiteren Narrativs zur Zukunft der Wertschöpfung bedient, das bereits zuvor große Wirkmächtigkeit erlangt hat: die Digitalisierung. Quasi als deutsche Antwort auf die Dominanz Nordamerikas und Asiens in der Digitalwirtschaft wurde vor circa 10 Jahren der Begriff Industrie 4.0 als Narrativ für das Digitale Zeitalter in Deutschland lanciert. Damit wird eine mögliche nächste Phase der Industrialisierung beschrieben, die durch eine verstärkte und breitere Anwendung digitaler Technologien in der Industrieproduktion gekennzeichnet ist und als ein zentrales Ziel Ressourceneffizienz verfolgt (acatech, 2021). Gleichzeitig ist die Digitalisierung als Megatrend gesellschaftlichen Wandels – in Form zunehmender digitaler Durchdringung des Alltags und Dominanz von Social Media in gesellschaftlichen Diskursen sowie der Allgegenwärtigkeit von Algorithmen und Künstlicher Intelligenz – zu einem der Hauptthemen wissenschaftlicher Auseinandersetzungen mit der Zukunft der Gesellschaft geworden.

Es verwundert kaum, dass beide Debatten zur Zukunft der Wertschöpfung aufeinander verweisen und sich an ihrer Schnittstelle die digitale Circular Economy als ein Hybridkonzept herausgebildet hat. Denn einerseits bietet die Circular Economy ein Anwendungsfeld für den (vermeintlich) nachhaltigen Einsatz diverser Industrie-4.0-Technologien und legitimiert die entsprechende Forschung und Entwicklung – auch entgegen der zunehmenden Kritik an den sozial-ökologischen Folgekosten der Digitalisierung. Andererseits sind digitale Technologien aus Strategien der Circular Economy kaum mehr wegzudenken (z. B. Europäische Kommission, 2019 ; Circular Economy Initiative Deutschland, 2021). Datenplattformen und -netzwerke sollen dazu beitragen, Materialkreisläufe zu schließen, indem sie genaue Informationen über die Verfügbarkeit, den Standort und den Zustand von immer mehr Produkten liefern. Die Digitalisierung soll effizientere Prozesse in Unternehmen ermöglichen, zur Abfallvermeidung beitragen, eine längere Lebensdauer von Produkten fördern und Transaktionskosten minimieren (Antikainen et al., 2018).

Während die beschriebene Annäherung zunächst vor allem auf konzeptioneller Ebene stattfand (z. B. EMF, 2016) sowie in einigen wissenschaftlichen Arbeiten Ausdruck fand (vgl. Antikainen et al., 2018), beobachten wir immer mehr Praxisbeispiele für digitale Circular Economy. Deshalb ist es höchste Zeit, eine differenzierte Diskussion beziehungsweise Positionsbestimmung zum Mythos Digitalisierung ist ein Enabler der Circular Economy anzustoßen.

## Warum die Digitalisierung (k)ein Enabler für Circular Economy ist

Diese Frage lässt sich bisher nicht mit Daten und Fakten beantworten, da die Debatten in beiden Themenbereichen vor allem Szenarien beschreiben. Die Potenziale bleiben somit ein Mythos. Klar ist, dass die Digitalisierung ein ambivalentes Verhältnis zur Nachhaltigkeit hat und bisher nicht zu einer weitreichenden Dematerialisierung oder Effizienzrevolution beitragen konnte (Lange & Santarius, 2018; Sühlmann-Faul & Rammler, 2018). Ähnlich führt auch der Wandel zu einer Circular Economy nicht zwangsläufig zu einer nachhaltigeren Produktion (Corvellec et al., 2021). Vor diesem Hintergrund vertreten wir die These, dass die Digitalisierung als Enabler einer Circular Economy nur dann zu nachhaltigen und zukunftsfähigen Produktions- und Konsumsystemen führt, wenn auf beiden Seiten einige Grundbedingungen erfüllt sind.

## Warum Digitalisierung ein Enabler für Circular Economy werden kann

Werfen wir zunächst einen kurzen Blick darauf, was die Digitalisierung überhaupt ermöglichen kann. Dazu bedienen wir uns einiger Argumente des Wissenschaftlichen Beirats der Bundesregierung für Globale Umweltverände-

rungen (WBGU, 2019) und des Projekts reWIR, in dem eine regionale Innovationsstrategie für die digitale Circular Economy im Ruhrgebiet partizipativ erarbeitet wurde.

Häufig wird Digitalisierung der Produktion gleichgesetzt mit dem Einsatz digitaler Technologien wie Additive Fertigung, Big Data, Blockchain, Internet der Dinge, Künstliche Intelligenz (KI), Robotik. Aber viel wichtiger ist, welcher Nutzen damit verbunden ist. Laut WBGU sind dies die Kerncharakteristika des digitalen Zeitalters Vernetzung, Kognition, Autonomie, Virtualität und Wissensexpllosion. Wie verbindet sich das mit der Circular Economy? Die Additive Fertigung, also 3-D-Druck, kann Ressourcen schonen, indem Bauteile oder Ersatzteile nur auf Anfrage produziert werden. Das Internet der Dinge kann Unternehmen vernetzen, sodass sie über Online-Plattformen Reststoffe austauschen können. Mit zum Beispiel cirplus, restado (siehe Beitrag von Dominik Campanella) oder ReUse & Trade existieren in Deutschland einige Plattformen für den Handel mit Rezyklaten und Reststoffen, jedoch finden die Transaktionen bisher manuell und nicht automatisiert über das Internet der Dinge statt. Die Blockchain-Technologie kann ein zirkuläres Lieferkettenmanagement unterstützen, indem sie Daten über die Herkunft eines Stoffs entlang der Lieferkette verlässlich und vertraulich weitergibt (z. B. Circularise). Dies spielt zusammen mit Instrumenten wie dem digitalen Produkt- beziehungsweise Materialpass (siehe Case Study) sowie großen Datenbanken wie dem Baustoffkataster Madaster, vorgestellt in Beitrag von Dr. Patrick Bergmann. Die Kombination aus Sensorik und KI kann vielfältig eingesetzt werden. So ist etwa durch Bilderkennung- und -analyse eine Vorausschau und Vermeidung von Schäden möglich (sog. Predictive Maintenance) der Recyclingprozesse können automatisiert, beschleunigt und dadurch wirtschaftlicher werden (Abou Baker et al., 2021). KI kann zudem dabei unterstützen, Bestände bedarfs- und zeitoptimiert zu planen, etwa um Lebensmittelverschwendung zu reduzieren (z. B. REIF). Innovative Methoden des E-Learnings und Virtuelle Realitäten können Kompetenzen für nachhaltigere Konsum- und Produktionsweisen unterstützen, indem sie zukünftige Veränderungen begreifbar machen (WBGU, 2019).

Die Verbindung von Digitalisierung und Nachhaltigkeit bietet auch das Potenzial, gezielt Schnittstellen zwischen Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft zu schaffen und mehr Menschen an Transformationsprozessen zu beteiligen. Konsument\*innen kann mehr Transparenz zu langlebigen Produkten, ihren Eigenschaften und Produktionsbedingungen geboten werden; Teilen und Tauschen als nutzungsverlängernde Strategien können über Plattformen gefördert werden und nicht zuletzt können soziale Innovationen im Sinne der Circular Economy von der Nutzung digitaler Medien und Anwendungen profitieren. So sorgt beispielsweise die Maker-Bewegung mit kollaborativen Lern- und Experimentierräumen wie FabLabs für einen niederschweligen Zugang zu digitalen Produktionstechnologien wie 3-D-Druckern und fördern damit die Bildung digitaler Produktionsgemeinschaften. Sie müssten jedoch gezielter auf Nachhaltigkeit beziehungsweise Circular Economy ausgerichtet werden (WBGU, 2019). Auch in den Debatten zu einem Recht auf Reparatur und Visionen einer Reparaturgesellschaft (Baier et al., 2016) wird die Digitalisierung als potenzieller Ermöglicher einer transparenteren, dezentralisierten und partizipativen Entwicklung zu mehr Nachhaltigkeit thematisiert (z. B. Repair Cafés, digitaler Zugang zu Reparaturanleitungen, Online-Ersatzteleshops).

## **Warum Digitalisierung noch kein Enabler für die Circular Economy ist**

Die genannten Beispiele zeigen nur einen Teil des weiten Spektrums an Anwendungsmöglichkeiten digitaler Technologien für die Circular Economy und möglicher Synergien zwischen beiden Trends im Sinne der Nachhaltigkeit. Die Fülle an Beispielen soll aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass Circular Economy allgemein noch ein Nischendasein fristet (OECD, 2019). Da beide Entwicklungen zudem problematische Seiten haben, können sich möglichen Nachhaltigkeitsrisiken durch eine zu sorglose Anwendung oder Verbindung potenzieren.

Zum einen hat sich gezeigt, dass die Digitalisierung es bisher nicht vermag, die globalen Ressourcenverbräuche zu senken und sogar eher im Gegenteil dafür sorgt, dass diese sich noch erhöhen. Die Produktion und der Betrieb digitaler Infrastrukturen bedarf eines enormen Ressourcen- und Energieinputs, dabei kommt es zu weitreichenden Umweltschäden und Menschenrechtsverletzungen, etwa bei der Produktion von Elektrogeräten und der Entsorgung von Elektroschrott (WBGU, 2019). Zudem werden die Effizienzgewinne durch extensivere Nutzungsweisen zunichte gemacht (der sogenannte Rebound-Effekt). Beispielsweise ersetzt zwar das Videostreaming DVDs, -Player und den Weg zur Videothek, gleichzeitig wird jedoch viel mehr über Cloud-Infrastrukturen gestreamt (Lange & Santarius, 2018). Smart-Home-Anwendungen können ein besseres Energiemanagement in Haushalten bewirken, die meistverkauften smarten Geräte sind jedoch im Komfortbereich angesiedelt und erhöhen somit Ausstattung und



Verbrauch (ebd.). Darüber hinaus gehören digitale Geräte zur am stärksten wachsenden Elektroschrott-Kategorie, wobei Elektroschrott selbst wiederum der am schnellsten wachsende Abfallstrom ist (Forti et al., 2020). Energie-sparende Rechenzentren, der Einsatz aufbereiteter und wiederverwendeter IT-Hardware, erhältlich beispielsweise bei Techbuyer oder AfB social&green IT oder modulare Designs von Endgeräten, wobei Fairphone und Shiftphone diesbezüglich erste Lösungsversuche sind. Das Beispiel von Techbuyer wird intensiv in Beitrag von Astrid Wynne besprochen, Shiftphone ist im Beitrag von Dr. Ferdinand Revellio erläutert. Ähnliche Stolpersteine und Risiken lassen sich für die Circular Economy identifizieren. Auch hier sind zunächst energie- und ressourcenintensive infrastrukturelle Voraussetzungen zu schaffen, um die derzeitigen Ressourcenströme in Kreisläufe zu lenken - viele technische und prozedurale Fragen sind dabei noch ungelöst (Corvellec et al., 2021). **Rebound-Effekte**, beispielsweise durch steigenden Konsum, sind in der Circular Economy ebenso zu erwarten (Zink & Geyer, 2017). Und der Fokus auf Effizienz- und Konsistenzstrategien im Mainstream der CE-Forschung lässt außer Acht, dass eine sozial-ökologische Transformation von Produktion und Konsum nur mit einer immensen Reduktion von Ressourcen- und Energieverbräuchen möglich ist (Jaeger-Erben & Hofmann, 2019).

Die Circular-Economy-Literatur fokussiert oft auf gute Beispiele, die allerdings aus der Perspektive starker Nachhaltigkeit zu hinterfragen sind, weil sie nur inkrementelle Lösungen schaffen. Die Realität bleibt bei beiden Trends deutlich hinter den Nachhaltigkeitsversprechen zurück, dabei sind beide Entwicklungen aufeinander angewiesen. Ohne digitale Lösungen für die Kommunikation zwischen den Akteuren der Wertschöpfung, digitale Plattformen oder Tracking- und Sensortechnik lassen sich Wertschöpfungsnetzwerke nicht – weder in der globalisierten noch in einer regionalisierten Wirtschaft – etablieren. Ohne zirkuläre Designs, langlebige Technik und gute Nachnutzungs- sowie Recyclingstrukturen wird die Digitalisierung zum sozial-ökologischen Desaster. Der notwendige Umbau der Infrastrukturen ist dabei nur ein Problem. Oft fehlt es bereits schon am Wissen, sowohl an digitalen wie auch zirkulären Kompetenzen (Zwiers et al., 2020). Da sowohl *Digital Readiness* als auch *Circular Readiness* aktuell fehlen, können sich weder Wirtschaft noch Gesellschaft hinreichend an digital-zirkulärer Wertschöpfung beteiligen, so eine Hypothese von reWIR. Vielmehr addieren oder gar potenzieren sich die jeweiligen Innovationshemmnisse und Risiken. Um beide Entwicklungen dennoch zu einem gemeinsamen Enabler für Nachhaltigkeit zu machen, sind einige Herausforderungen zu meistern. Dazu gehört zuallererst mehr Forschung im Bereich der digitalen und zirkulären Suffizienz und die Entwicklung von Innovationen, die eher am Konzept der **Frugalität** (so wenig wie möglich für den größten Nutzen“) orientiert sind als an der Opulenz (so viel wie geht). Das Konzept Suffizienz wird in Beitrag von Laura Beyeler und Alexa Böckel tiefergehend behandelt. Zudem muss sichergestellt werden, dass die energetische Basis der digital-zirkulären Wertschöpfung zu 100 % auf erneuerbaren Energien basiert. Dringend zu klären sind offene Fragen zur IT- und Cybersicherheit und dem Datenschutz, da beide für die Akzeptanz digital-zirkulärer Lösungen entscheidend sind. Und nicht zuletzt ist es unerlässlich, die digital-zirkuläre Wertschöpfung auch als gesellschaftliche und kulturelle Transformation zu denken und zu betreiben. Dabei ist die Frage der sozialen Teilhabe und Inklusion (Wieser, 2021) genauso entscheidend wie die Ermöglichung und Förderung von sozialer Innovation für kollaborative, ko-kreative und regionale Wertschöpfung (Jaeger-Erben et al., 2020). Dazu gehört auch, jenseits digitaler Technologien Teilhabemöglichkeiten für Menschen mit unterschiedlichen Bildungs- und Qualifikationsniveaus zu schaffen könnten, etwa durch Sammlung, Aufbereitung oder Recycling von Elektroschrott durch gemeinnützige Organisationen (Circular Jobs Initiative; WBGU, 2019).

Zusammengefasst lässt sich festhalten, dass wir uns in einer entscheidenden Übergangsphase befinden. Damit Digitalisierung ein Enabler für die Circular Economy ist und umgekehrt, die Circular Economy die Chancen auf eine nachhaltige Digitalisierung erhöht, müssen -wie gezeigt- einige Grundvoraussetzungen erfüllt werden. Mit dem Beispiel des digitalen Produktpasses möchten wir ein mögliches Positivszenario aufzeigen.

## **Digitale Produktpässe als Enabler einer nachhaltigen Circular Economy**

Der digitale Produktpass ist dem European Green Deal und dem zugehörigen Circular-Economy-Action-Plan zufolge ein zentrales Instrument für die Transformation zur Circular Economy (Götz et al., 2021). Denn zirkuläre Wertschöpfungsnetzwerke bedürfen der intensiveren Vernetzung von Akteuren im Produktions- und Konsumsystem sowie eines dynamischen Austauschs von Informationen über die sich verändernden Eigenschaften von Produkten in den verschiedenen (Wie-der)herstellungs- und Nutzungsphasen (siehe auch das Projekt „Produktinfor-

mationen 4.0“ der TU Berlin im Auftrag des Umweltbundesamts). Der Produktpass besteht vor allem aus einer Internet-der-Dinge-Plattform, die mehr oder weniger offen zugänglich solche Daten dynamisch speichert, die für den Informationsaustausch über einzelne Wertschöpfungsstufen hinweg nötig sind. Damit soll allen beteiligten Akteuren – vom Hersteller über den Handel und die Produktnutzenden bis hin zu Reparatur-, Aufbereitungs- und Recyclingbetrieben – ermöglicht werden, die produktspezifischen Eigenschaften, wie Zusammensetzung, Funktions- und Betriebsweise, Reparatur- und Recyclinganweisungen oder Produktlebensdauer zu bestimmen (BMU, 2021). Der Produktpass soll dazu beitragen, Informationsasymmetrien innerhalb des Produktlebenszyklus zu reduzieren und damit ungenutzte Kreislaufpotenziale für die jeweiligen Akteure zu erschließen. Damit kann er auch zur *circular literacy* beitragen, denn er vermittelt einen systemischen Blick auf Produkte. Er sorgt damit potenziell nicht nur für mehr Transparenz und eine bessere Basis für informierte Entscheidungen. Der Produktpass errichtet auch ein alternatives soziotechnisches Netzwerk, das neue nachhaltigkeitsorientierte Wertdimensionen jenseits von Tausch- und Gebrauchswert entstehen lässt und die vielfältigen möglichen Zugriffe auf ein Produkt und die Wertpotenziale verdeutlicht, die über Verkauf oder Verbrauch hinausgehen. Der Produktpass zeigt die Biografie von Produkten und bringt die Wertschöpfungsakteure näher zusammen. Er ermöglicht, dass beispielsweise Produktentwickler die Zukunft eines Objekts umfassender als zuvor antizipieren und ihr Produkt bedürfnisorientierter entwickeln können. Nutzende können sich über den Produktpass als Teil eines Wertschöpfungskreislaufs wahrnehmen und im Idealfall daran beteiligen. Wichtig ist jedoch, den Produktpass auch als soziale Innovation zu begreifen, der nicht nur industriell-technische Prozesse verändert, sondern auch die sozialen Praktiken in Unternehmen, Betrieben und Haushalten. Daraus folgt der Anspruch, den Produktpass gemeinsam mit allen potenziellen Beteiligten weiterzuentwickeln, um deren Informationsbedarfe zu ermitteln. Der Produktpass hat dann das Potenzial, das Beste aus Digitalisierung (Transparenz, Effizienz, Demokratisierung, Bedürfnisorientierung) und Circular Economy (Nutzungsdauerverlängerung, Ressourcenschonung und -produktivität) im Sinne der sozial-ökologischen Transformation zu vereinen.

### Take-Home-Messages

- Digitalisierung kann ein Enabler für die Circular Economy werden und es gibt immer mehr Forschungs- und Praxisbeispiele für eine zukunftsfähige digitale Circular Economy.
- Weder die Digitalisierung noch die Circular Economy sind per se nachhaltig – weder sozial, noch ökologisch und ökonomisch. Der Verbindung von Digitalisierung mit Circular Economy wohnt das Risiko inne, die problematischen Seiten beider Entwicklungen zu potenzieren.
- Beide Entwicklungen sind jedoch aufeinander angewiesen: Zirkuläre Wertschöpfungsnetzwerke lassen sich ohne digitale Lösungen nicht etablieren, ohne zirkuläre Strategien tappt die Digitalisierung in die Ressourcenübernutzungsfalle.
- Für das Gelingen einer nachhaltigen digitalen Circular Economy müssen Suffizienzstrategien, Teilhabechancen und soziale Innovation eine zentralere Rolle bekommen.

## Handlungsempfehlungen

Forschung und Entwicklung für eine digitale Circular Economy muss über technik-fixierte und Geschäftsmodell-Lösungen hinausgehen und sich stärker auf Suffizienzstrategien, frugale Innovationen, eine erneuerbare energetische Basis der Wertschöpfung und die Schaffung von Teilhabe- und Beteiligungschancen fokussieren. Dies muss sich in einschlägigen Förderprogrammen mehr als nur rhetorisch widerspiegeln.

Unternehmen sollten Innovationspotenziale der digitalen Circular Economy sorgfältig prüfen und geeignete Lösungen zur Verbesserung ihrer Nachhaltigkeit einsetzen. Sie sollten dabei die Wirkungen über die eigenen Unternehmensgrenzen hinaus berücksichtigen und offen sein für eine breitere Vernetzung im zirkulären Wertschöpfungs-system. Im Betrieb sollten die Beschäftigten mitgenommen (Beteiligung) und befähigt (Qualifizierung) werden. Mit Instrumenten wie dem digitalen Produktpass kann es gelingen, das Beste aus Digitalisierung und Circular Economy zu vereinen, wenn sowohl wirtschaftliche als auch gesellschaftliche Akteure angemessen einbezogen werden.

Dieser Beteiligungsprozess muss politisch organisiert werden. Circular Economy und Digitalisierung sollten gezielt in Lehrpläne aufgenommen werden, um eine *digital circular literacy* zu schaffen. Dabei geht es einerseits um Konzeptwissen (z. B. Bedeutung von Prosuming, Grenzen des Konsums), sowie insbesondere auch um Handlungswissen (z. B. Produkte desigining, Programmieren, Reparaturen durchführen), dass etwa in Schüler\*innenlaboren, Studierendenprojekten vermittelt werden kann.

### QUELLEN

- Abou Baker, N., Szabo-Müller, P. & Handmann, U. (2021). A Feature-Fusion Transfer Learning Method as a Basis to Support Automated Smartphone Recycling in a Circular Smart City. In S. Paiva, S. I. Lopes, R. Zitouni, N. Gupta, S. F. Lopes & T. Yonezawa (Hrsg.), Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering. SCIENCE AND TECHNOLOGIES FOR SMART CITIES: 6th eai international conference (Bd. 372, S. 422-441). SPRINGER. Eingesehen 03/2022 bei [https://doi.org/10.1007/978-3-030-76063-2\\_29](https://doi.org/10.1007/978-3-030-76063-2_29)
- acatech. (2021). Industrie 4.0 feiert 10-jähriges Jubiläum – die erste Halbzeit ist geschafft - acatech. Eingesehen 03/2022 bei <https://www.acatech.de/allgemein/industrie-4-0-feiert-10-jaehriges-jubilaem-die-erste-halbzeit-ist-geschafft/>
- Antikainen, M., Uusitalo, T. & Kivikytö-Reponen, P. (2018). Digitalisation as an Enabler of Circular Economy. Procedia CIRP, 73, 45-49. Eingesehen 03/2022 bei <https://doi.org/10.1016/j.procir.2018.04.027>
- Baier, A., Müller, C., Werner, K. & Hansing, T. (2016). Die Welt reparieren: Open Source und Selbermachen als postkapitalistische Praxis. transcript Verlag.
- BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (Hrsg.). (2021, 22. Oktober). Lückenloser Lebenslauf. Eingesehen 03/2022 bei <https://www.bmu.de/digitalagenda/auf-einen-klick>
- Circular Economy Initiative Deutschland. (2021). Circular Economy Roadmap für Deutschland. München/London.
- Circular Jobs Initiative. (o. J.). JOBS & SKILLS IN THE CIRCULAR ECONOMY: State of Play and Future Pathways.
- Corvellec, H., Stowell, A. F. & Johansson, N. (2021). Critiques of the circular economy. Journal of Industrial Ecology. Vorab-Onlinepublikation. Eingesehen 03/2022 bei <https://doi.org/10.1111/jiec.13187>
- Europäische Kommission (2019). Der europäische grüne Deal: Mitteilung an das europäische Parlament. Brüssel. Eingesehen 03/2022 bei [https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/european-green-deal-communication\\_de.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/european-green-deal-communication_de.pdf)
- Ellen MacArthur Foundation. (2013). Towards the Circular Economy: Economic and business rationale for an accelerated transition. Ellen MacArthur Foundation. Eingesehen 03/2022 bei [www.ellenmacarthurfoundation.org](http://www.ellenmacarthurfoundation.org)
- EMF – Ellen MacArthur Foundation. (2016). Intelligent Assets: Unlocking the circular economy potential.

- Forti, V., Baldé, C. P., Kuehr, R. & Bel, G. (2020). The Global E-waste Monitor 2020: Quantities, flows and the circular economy potential. Bonn/Geneva/Rotterdam. United Nations University (UNU)/United Nations Institute for Training and Research (UNITAR).
- Götz, T., Adisorn, T. & Tholen, L. (2021). Der Digitale Produktpass als Politik-Konzept : Kurzstudie im Rahmen der Umweltpolitischen Digitalagenda des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) (Wuppertal Report Nr. 20). Wuppertal. Wuppertal Institut. Eingesehen 03/2022 bei <https://doi.org/10.48506/OPUS-7694>
- Jaeger-Erben, M [M.], Peuker, B. & Rückert-John, J. (2020). Die Potenziale der Digitalisierung zur Förderung sozialer Innovationen. In M. von Hauff & A. Reller (Hrsg.), forum hz. Nachhaltige Digitalisierung - eine noch zu bewältigende Zukunftsaufgabe. Hessische Landeszentrale für politische Bildung.
- Jaeger-Erben, M [Melanie] & Hofmann, F. (2019). Kreislaufwirtschaft - ein Ausweg aus der sozial-ökologischen Krise? Schriftenreihe Nachhaltigkeit: Bd. 5. Hessische Landeszentrale für politische Bildung.
- Lange, S. & Santarius, T. (2018). Smarte grüne Welt? Digitalisierung zwischen Überwachung, Konsum und Nachhaltigkeit. oekom verlag. Eingesehen 03/2022 bei [https://www.content-select.com/index.php?id=bib\\_view&ean=9783962384449](https://www.content-select.com/index.php?id=bib_view&ean=9783962384449)
- OECD (Hrsg.). (2019). Business Models for the Circular Economy. Eingesehen 03/2022 bei <https://doi.org/10.1787/g2g9dd62-en>
- Sühlmann-Faul, F. & Rammler, S. (2018). Der blinde Fleck der Digitalisierung: Wie sich Nachhaltigkeit und digitale Transformation in Einklang bringen lassen. oekom verlag. Eingesehen 03/2022 bei [http://www.content-select.com/index.php?id=bib\\_view&ean=9783962385293](http://www.content-select.com/index.php?id=bib_view&ean=9783962385293)
- WBGU – Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (Hrsg.). (2019). Unsere gemeinsame digitale Zukunft: Hauptgutachten. Berlin. Eingesehen 03/2022 bei <https://www.wbgu.de/de/publikationen/publikation/unsere-gemeinsame-digitale-zukunft>
- Wieser, H. (2021). Kreislaufwirtschaft und materielle Teilhabe: Bausteine für eine breitenwirksame Transformation aus einer Perspektive sozialer Inklusion.: Endbericht von StartClim2020.C. In Start-Clim2020: Planung, Bildung und Kunst für die österreichische Anpassung: Endberichte. Auftraggeber: BMK, BMWFW, Klima- und Energiefonds, Land Oberösterreich.
- Zink, T. & Geyer, R. (2017). Circular Economy Rebound. *Journal of Industrial Ecology*, 21(3), 593–602. Eingesehen 03/2022 bei <https://doi.org/10.1111/jiec.12545>
- Zwiers, J., Jaeger-Erben, M. & Hofmann, F. (2020). Circular literacy. A knowledge-based approach to the circular economy. *Culture and Organization*, 26(2), 121–141. Eingesehen 03/2022 bei <https://doi.org/10.1080/14759551.2019.1709065>

# Mythos: Die Zeit für die Umsetzung einer Circular Economy läuft uns davon

## Wie Künstliche Intelligenz zirkuläre Innovationen beschleunigt

Damit unser Planet bewohnbar bleibt, muss der globale Ressourcenverbrauch bis 2050 um mindestens 28 Prozent sinken (Circle Economy, 2022). Schenkt man den Äußerungen von Unternehmen und viele Presseberichten über beeindruckende Nachhaltigkeitsinitiativen von Konzernen wie BASF Glauben, sind wir dabei auf einem guten Weg; kaum ein Produkt im Supermarkt ist noch ohne Öko-Label. Doch dieser Trend betrifft vor allem den Konsumgüterbereich oder ist bei genauerer Betrachtung nur geschicktes Marketing. Tatsächlich zeigt der Trend des Ressourcenverbrauchs und damit auch des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes in die umgekehrte Richtung. Laut dem Circularity Gap Report 2022 übersteigt „die Wachstumsrate bei der Ressourcenentnahme die Verbesserungen bei der Effizienz und der Verwertung am Ende der Nutzungsdauer um das Zwei- bis Dreifache“.

Innovative Lösungen werden dringender als jemals zuvor benötigt. Leider – und das ist die zweite schlechte Nachricht – wird das immer schwieriger und dauert immer länger (Bloom et al., 2020). Viele Menschen glauben, für Innovation sei einfach nur eine gute Idee nötig. Der sprichwörtliche Geniestreich, der Geistesblitz unter der Dusche – solche Mythen sind weit verbreitet. Tatsächlich zeigen sich wahre Fortschritte im 21. Jahrhundert nur noch als Ergebnis oft jahrzehntelanger Arbeit großer, weltumspannender Teams. Das liegt daran, dass die Herausforderungen immer schwieriger werden. Wie sehr die Innovationsherausforderung von Jahr zu Jahr zunimmt, zeigt die Forschungsproduktivität, eine Kennzahl für die Forschungsleistung von Industrieländern. Sie sinkt seit Jahrzehnten Jahr für Jahr (ibid.). Umgekehrt steigt die Zahl der Expert\*innen und Forscher\*innen, die nötig sind, um ein Forschungsziel zu erreichen (siehe Box „Nachlassende Forschungsproduktivität“). So sind heute 18-mal so viele Expert\*innen nötig, um die Speicherkapazität von Computerchips zu verdoppeln wie in den 1970er-Jahren (ibid.). Dieses Phänomen wird als das Mooresche Gesetz bezeichnet und im Beitrag von Astrid Wynne, Nour Rteil und Richard Kenny detaillierter erklärt.

### Nachlassende Forschungsproduktivität

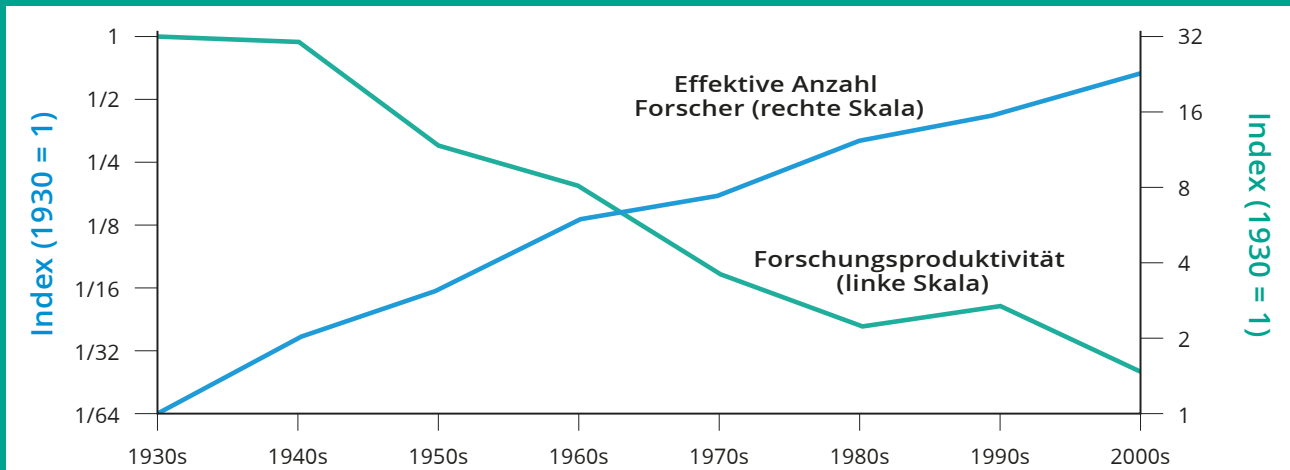


Abbildung 1: Aggregierte Evidenz zur Forschungsproduktivität. Eigene Darstellung, basierend auf Bloom et al., 2020

Nicholas Bloom und sein Team von der Universität Stanford haben die Forschungsausgaben von US-Unternehmen seit den 1930er-Jahren untersucht und mit dem Wirtschaftswachstum verglichen. Daraus berechneten sie die Forschungsproduktivität. Das ist der ökonomische Nutzen, den die Investition von Forschungsgeldern in den Unternehmen brachte. Das Ergebnis dieser Analyse: Es wird immer aufwendiger einen gleichbleibenden Output zu erzeugen. Die Forschungsproduktivität halbiert sich alle 13 Jahre. Für neues Saatgut schrumpft der Wert jährlich um 5 Prozent und geht in Unternehmen geht sogar um 8 bis 10 Prozent zurück. Die Grafik zeigt, was das für Innovatoren bedeutet: Seit den 1930er-Jahren ist der Forschungsaufwand um das 23-fache gestiegen, die Forschungsproduktivität hingegen um das 41-fache gesunken (Bloom et al., 2020).

Durch den steigenden Innovationsaufwand können Unternehmen mit vertretbaren Mitteln nur noch selten wirklich bahnbrechende Produkte entwickeln. Persönlichkeiten wie Elon Musk, die sich gleich komplette Ökosysteme für ihr neues Produkt ausdenken, es finanzieren, umsetzen und zur Marktreife bringen, sind eine Ausnahme. Wir brauchen jedoch vor allem in den Bereichen Verkehr, Wohnen und Nahrungsmittelproduktion bahnbrechende, nachhaltige Innovationen. Denn diese drei Bereiche stoßen gemeinsam 70 Prozent der globalen Emissionen aus (Circle Economy, 2022).

Die gute Nachricht: Die Fortschritte bei neuen Technologien, vor allem bei Künstlicher Intelligenz (KI), ermöglichen im Bereich der Innovation einen enormen Tempogewinn. Das folgende Beispiel illustriert die Dimensionen, in die wir dank KI vordringen können. Am 30. November 2020 revolutionierte die Google-Tochter DeepMind die Welt der Biologie. Die Mitarbeiter\*innen hatten gefunden, wonach Wissenschaftler\*innen seit 50 Jahren suchten: eine Methode, um die räumliche Struktur von Proteinen schnell und zuverlässig zu entschlüsseln. Es gelang ihnen, indem sie KI einsetzten. Ihr KI-Modell konnte eine Proteinstruktur innerhalb von Tagen analysieren. Herkömmliche Methoden brauchten dafür Monate oder gar Jahre (Podbregar, 2020).

Dieser Erfolg hat gezeigt, dass es einen Ausweg aus dem Zeit-Innovations-Dilemma gibt: Innovation lässt sich mit technischer Hilfe radikal beschleunigen, und KI ist das Mittel der Wahl. Wissenschaftler\*innen am Massachusetts Institute of Technology und an anderen Universitäten streben beispielsweise mit KI-Hilfe eine Verzehnfachung des Innovationstempos an, um neue Materialien zu entwickeln (Rotman, 2019). Und in einem Projekt der Europäischen Raumfahrt Agentur konnte die gezielte Entwicklung neuer Metalllegierungen mit genau definierten Eigenschaften um den Faktor 1.000 beschleunigt werden (SINTEF, 2011). Aber KI hilft auch, das Betreiben von zirkulären Geschäftsmodellen zu ermöglichen und das Optimieren der Infrastruktur für den Kreislauf von Produkten und Materialien zu unterstützen. Dazu gehören zum Beispiel die effiziente Steuerung von Lieferketten, um unnötige Wege und damit Energie zu sparen und die automatisierte Trennung von Müll in wiederverwertbare Rohstoffe.

## Die Innovationsbeschleuniger

Wir haben in unserer Arbeit 5 Anwendungsfelder identifiziert, in denen KI bei Innovationsvorhaben für die Circular Economy besonders hilfreich ist – wir nennen sie die Innovationsbeschleuniger. Unternehmen können KI nutzen, um deutlich schneller und effektiver Trends zu erkennen, Erkenntnisse über das Nutzerverhalten zu gewinnen, Ideen zu sichten, Designs zu entwickeln und Prototypen zu testen.

### Innovationsbeschleuniger 1: Trends erkennen

Wer sind die größten Medienkonsumierenden? Die Zeitungsabonent\*innen der Generation 50 plus? Oder die Vertreter\*innen von Gen Y und Gen Z, die sich in den sozialen Medien informieren? Tatsächlich sind Maschinen die fleißigsten Leser. Roboter durchforsten heute unentwegt das Internet, um Informationen zu sammeln, Muster zu erkennen und daraus Schlüsse zu ziehen. Bei der US-amerikanischen Börsenaufsicht SEC haben Computersysteme über 165 Millionen Mal innerhalb eines Jahres via elektronischer Schnittstelle auf deren Dokumente zugegriffen, um mit den Daten arbeiten zu können. Maschinen können inzwischen Texte, Bilder und Videos hervorragend auf Trends hin analysieren und maßgeschneidert zusammenfassen. Auf Wunsch auch in mehreren Sprachen.

So nutzte das Fraunhofer Institut für Integrierte Schaltungen in einem Projekt für den Nürnberger Energieversorger N-ERGIE ein Analysetool, um tausende Meldungen über Elektromobilität zu scannen. Die Software wertete aus, wo und durch wen weltweit Testläufe und Rollouts batteriebetriebener Elektrobusse beschrieben wurden und griff dabei kontinuierlich und automatisiert auf mehr als 1.400 Datenquellen zu. Darunter waren Google Search und RSS-Feeds, aber auch Unternehmenswebseiten, Social-Media-Kanäle, regionale Informationsplattformen sowie Datenbanken mit wissenschaftlichen Artikeln oder Patentanmeldungen. Das Forscher\*innenteam stellte die Ergebnisse visuell dar: So ließ sich auf einen Blick erkennen, wie sich Meldungen über den Praxiseinsatz von Elektrobussen regional verteilten, und eine Zeitleiste zeigte die wissenschaftlichen Veröffentlichungen zur Technik (Blum, 2021).

Die Erkenntnisse aus derartigen Recherchen sind wichtig für eine Vielzahl von Entscheidungen: wie Unternehmen gerade auch im Hinblick auf das Erfüllen von Circular-Economy-Zielen Produkte oder Dienstleistungen gestalten, welche Funktionen sie für Anwender\*innen einbauen oder weglassen und wie sie ihre Strategie ausrichten.

## **Innovationsbeschleuniger 2: Erkenntnisse gewinnen**

In der Innovationsforschung hat sich seit geraumer Zeit die Erkenntnis durchgesetzt, dass Unternehmen bei der Entwicklung neuer Produkte und Dienstleistungen immer von Seite der Kund\*innen denken sollten. Innovationsteams analysieren deshalb meist zunächst, wie Menschen ähnliche Produkte oder Services nutzen. Dazu wird ihr Verhalten beobachtet oder sie werden befragt. Aus diesen Daten – den Notizen, Fotos, Videos und Interviewabschriften – leiten sie sogenannte Signale ab. Das sind einzelne Aktivitäten oder Aussagen, die besonders aufschlussreich sind. Das ist nicht leicht. Denn repräsentative Ergebnisse erhalten Unternehmen nur dann, wenn sie sehr viele Daten sammeln – woraus sich mitunter tausende Signale ableiten lassen. Die Kunst besteht darin, in diesem Wust Gemeinsamkeiten zu entdecken, um zu verstehen, was tatsächlich hinter einem beobachteten Verhalten steckt. Und hier sind Maschinen wahre Meister. Sie können in Daten versteckte Muster schneller und leichter als Menschen erkennen.

Wenn es zum Beispiel darum geht, die Verkehrswende voranzutreiben, müssen sich künftig Autos den Platz auf der Straße mit vielen anderen Verkehrsmitteln teilen. Der Mix wird vielfältiger, die Ansprüche an Infrastruktur ändern sich. Die Straße teilen sich bereits heute Autos, Lastwagen und Zweiräder – künftig könnten noch andere Arten von Fahrzeugen dazu kommen, wie zum Beispiel autonome Kleinfahrzeuge, die im Zusammenhang mit effizienten Liefer- und Abholssystemen in einer Circular Economy eine Rolle spielen. An Knotenpunkten wie Kreuzungen und Kreiseln führt der Mischverkehr zunehmend zu Unfällen. Die Ursachen liegen unter anderem auch in der Gestaltung einer Kreuzung. Um zu verstehen, wie es zu Unfällen kommt, analysierten die Deutsche Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt und das Institut für Verkehrssystemtechnik im Projekt KI4Safety Fotos von Verkehrssituationen unter anderem aus Google Street View. Diese Aufnahmen glich ein KI-System mit Unfalldaten ab und identifizierte auf den Bildern die Gestaltungselemente, die in einem komplexen Verkehrsmix vorrangig Unfälle verursachen (DLR Verkehr, 2021).

Verkehrsplaner\*innen können anhand derartiger Erkenntnisse über die Unfallursachen im Kreuzungsdesign innovative Lösungen entwickeln, um den künftigen Anforderungen an Sicherheit und Ökologie gerecht zu werden. Das Vorgehen verkürzt die Beobachtungs- und Auswertungsphase drastisch und reduziert gleichzeitig die Gefahr menschlicher Wahrnehmungsverzerrungen. Das Beispiel zeigt zweierlei: Zum einen sind KI-Probleme im Zusammenhang mit der Circular Economy in der Regel immer Detailprobleme. Zum anderen zeigt es, wie sich die Fähigkeiten von Menschen und Maschinen beim Innovieren optimal ergänzen. Innovationsteams können Sensoren, Kameras und vieles mehr zum Sammeln von Daten über das Nutzerverhalten und Einflussfaktoren auf das Verhalten von Menschen einsetzen. Dann können sie die Maschine darauf trainieren, in den Daten wiederkehrende Motive, Aussagen oder Stimmungen zu erkennen und zu markieren. Schließlich kommen ihre eigenen, menschlichen Fähigkeiten ins Spiel: Schlussfolgerungen ziehen und kreative Lösungen entwickeln.

## **Innovationsbeschleuniger 3: Ideen sichten**

Das Problem der meisten Innovationsprozesse liegt nicht darin, viele Ideen hervorzubringen, sondern aus den vielen guten Ideen die besten auszuwählen. Erlauben Sie uns eine Metapher: Gute Ideen gleichen ungeschliffenen Diamanten. Gelingt der richtige Schliff, entsteht ein Brillant. Wenn nicht, endet er als Splitter auf einem Bohrkopf. Und es gibt sehr viel mehr Splitter als Brillanten.

Um das Auswahlproblem zu lösen, folgen Großunternehmen wie BMW der Spur des Geldes. Sie schauen sich an, in welche der zehntausende von Gründungsideen für neue Produkte und Dienstleistungen Risikokapitalgeber\*innen investieren – und nutzen diesen Pool, um ihr eigenes Innovationsportfolio zu ergänzen. Auch innerhalb von Organisationen werden Millionen investiert, um die Ideen der Mitarbeiter\*innen für Problemlösungen zu nutzen. Beim Autokonzern VW reichten die Beschäftigten 2018 mehr als 42.000 Ideen ein. Rund 50 Mitarbeiter\*innen kümmerten sich dort um die Bearbeitung. Außerdem erhalten alle Mitarbeitenden eine Prämie, für Ideen, die verfolgt werden (Volkswagen, 2019). KI kann dann sinnvoll sein, wenn entweder der Aufwand der Auswertung sehr hoch wird oder wenn es darum geht, zusätzliche Informationen auszuwerten. Denn die Daten liefern häufig viel mehr Erkenntnisse als gedacht. Verbesserungsideen in Organisationen enthalten zum Beispiel neben der offensichtlichen Lösung für eine bestimmte Aufgabe auch Angaben zu neuen Technologien und Informationen zu Schwachstellen bei internen Prozessen. Für thematisch klar definierte Ideenwettbewerbe lassen sich KI-Systeme so trainieren, dass sie Ideen auch ohne menschliches Zutun vorselektieren – und zum Beispiel den richtigen Expert\*innen zuweisen, damit diese sie endgültig beurteilen.

Beispielsweise nutzte ein Lebensmittelhersteller KI, um die eingereichten Ideen eines Wettbewerbs zu überprüfen. Gesucht waren Ansätze für neue Verpackungsideen. Das KI-System lernte zunächst in den Beschreibungen der Ideen signifikante Muster zu finden, im nächsten Schritt anhand von bereits existierenden Expert\*innenbewertungen die Qualität von Ideen einzuschätzen. Neue Ideen können so bereits vorselektiert werden (Kakatkar, Bilgram, & Füller, 2020). Grundsätzlich eignet sich ein solches Vorgehen immer dann, wenn Ideen für komplexe Probleme im großen Stil gesucht werden. Das ist zum Beispiel dann der Fall, wenn gezielt Verpackungskonzepte entwickelt werden sollen, die den Anforderungen an Nachhaltigkeit und Zirkularität genügen. Parameter für die Bewertung durch die KI sind dann zum Beispiel Aspekte wie Materialvermeidung oder Recyclingfähigkeit. Das Prinzip lässt sich aber für jeden größeren Ideenentwicklungsprozess nutzen.

#### **Innovationsbeschleuniger 4: Neue Ideen entwickeln**

Computerunterstützung bei kreativen Prozessen gibt es, seit die Rechner leistungsstark genug sind, grafische Darstellungen und Simulationen zu ermöglichen. Beim Entwurf von neuen Produkten, Materialien oder auch Chemikalien spielen viele funktionelle, aber oft auch betriebswirtschaftliche Kriterien eine Rolle: Ist die Konstruktion effizient? Genügt sie allen technischen Anforderungen? Verursacht sie wenig Emissionen? Die vielen Wechselwirkungen in der Entwicklung zu berücksichtigen wird immer komplexer und kostet entsprechend mehr Zeit. In den verschiedenen Design- und Entwicklungsabteilungen von Unternehmen greifen die Mitarbeiter\*innen deshalb schon heute stark auf die Hilfe von Computern zurück. Seit KI-Algorithmen entwickelt wurden, die auch in der Lage sind, Neues zu schaffen, beschleunigt sich diese Entwicklung.

In der Nahrungsmittelindustrie arbeiten Ingenieur\*innen und Lebensmittelchemiker\*innen verstärkt daran, Alternativen zu tierischen Proteinen für Lebensmittel zu finden. Um die vielen Faktoren für Zusammensetzung, Geschmack und Farbe zu berücksichtigen und zu einem guten Ergebnis zu kommen nutzt zum Beispiel das US-amerikanische Start-up NotCo ein KI-System. Die Mitarbeiter\*innen fütterten das System mit Tausenden Trainingsdaten unter anderem von existierenden Rezepten, den Angaben zu Lebensmittelbestandteilen und ihrer chemischen Zusammensetzung. Das Ziel war es, eine alternative Rezeptur für ein tierisches Produkt zu entwickeln, mit gleichem Geschmack, Textur und Farbe wie das Original. Die KI erstellt Originalrezepte für eine Vielzahl pflanzlicher Produktimitate von herkömmlichen Tierprodukten, darunter pflanzliche Milch, Eiscreme und Mayonnaise. Nach dem Training mit tausenden von Datensätzen bestehender Rezepte und Lebensmittelbestandteile und deren chemischer Zusammensetzung sagte sie voraus, welche Zutaten, Mengenverhältnisse und Kochprozesse den Geschmack, die Textur und die Farben des Originals ergeben würden. Heraus kamen neue Rezepte für Milchprodukte aus einer fast abenteuerlich klingenden Zutatenmischung wie Ananassaft und Kohlextrakten. Im Zusammenhang mit einer Circular Economy ist das Erfinden neuer Zusammensetzungen entscheidend für neue Produkte. Circular Economy heißt immer, dass die gesamte Wertschöpfungskette bei der Wahl der eingesetzten Rohstoffe betrachtet werden muss. Die Herstellung genauso, wie die spätere Entsorgung. Im Fall von neuen Lebensmitteln spielen also nicht nur Geschmack und Gesundheit eine Rolle, sondern auch, ob sich der Produktkreislauf effizient und umweltverträglich schließen lässt. Das kann zum Beispiel bedeuten, Fleisch gegen pflanzliche Proteine aus der Region auszutauschen. Wichtig hierbei ist, dass das Prinzip, Künstliche Intelligenz für die Entwicklung von Rezepturen einzusetzen, nicht auf Lebensmittel beschränkt ist. Es lässt sich übertragen auf viele andere Produkte.

Die Zusammenarbeit von Mensch und Maschine kombiniert also menschliche Vorstellungskraft mit technischer Umsetzbarkeit. Das funktioniert oft dort gut, wo viele technische Parameter das Design und die Entwicklung beeinflussen: etwa beim Design von Autos, der Entwicklung neuer Materialien oder sogar der Planung von Stadtvierteln. Der große Vorteil liegt darin, dass sehr unterschiedliche Daten – wie Kundenrezensionen, Vertriebsdaten, Gewinnmargen, Materialeigenschaften, Umweltverträglichkeitsparameter und vieles mehr – direkt in einen neuen Entwurf einfließen können. Mit KI-Modellen lassen sich so mehrere Schritte eines klassischen Innovations- und Designprozesses zu einem Arbeitsgang zusammenfassen.

#### **Innovationsbeschleuniger 5: Prototypen testen**

So gut die Idee und das Design auch war – ob ein neu entwickeltes Produkt oder eine Dienstleistung auf dem Markt akzeptiert wird, bleibt bis zuletzt unsicher. Der beste Weg, dies zu überprüfen, ist das Experiment. Das



einfachste Verfahren funktioniert analog: Die Entwickler\*innen fragen die Kund\*innen persönlich, setzen ihnen ihre Lösung vor, beobachten sie beim Ausprobieren und dokumentieren, was sie erleben. So können sie mit wenig Aufwand erste Produktvarianten – also ihre Prototypen – testen.

Beim 2010 in San Francisco gegründeten Unternehmen Motivo sucht ein Computer mithilfe von maschinellem Lernen komplexe Chipfehler in neuen Entwürfen integrierter Schaltungen. Das KI-Modell greift dabei auf bewährte Verfahren aus früheren Entwürfen zurück und lernt aus neuen. Halbleiterunternehmen konnten aufgrund der KI-Unterstützung die Kosten für Entwurfsiterationen und Tests deutlich senken. Die Entwicklungszeit von Halbleitern lässt sich von mehreren Jahren auf wenige Jahre reduzieren (Ellen McArthur Foundation, 2019). Ein anderer Weg ist es, die Reaktion von Anwender\*innen eines Programms, Konsumierenden eines Produkts oder Services mit Online-Werkzeugen zu messen. Ein KI-Modell kann daraus lernen, die gleichen Entscheidungen wie eine bestimmte Nutzer\*innengruppe zu treffen. Das KI-Modell wird zu einer Art künstlichem Avatar der Zielgruppe und damit zur bestmöglichen Testperson, weil sie das Nutzerverhalten nachahmt. Unternehmen können so auf viele Fokusgruppentests verzichten, weil die Präferenzen der Zielgruppe bereits im Algorithmus abgespeichert sind.

Die fünf Beispiele zeigen, dass die Grenzen zwischen Trenderkennung, Erkenntnisanalyse, Ideenentwicklung, Design und Testen durch den Einsatz von KI zunehmend verschwimmen. Innovation als kreativer Prozess lässt sich mit lernenden Maschinen außergewöhnlich gut automatisieren und verbessern. Und weil die Basis immer reale Daten von Nutzenden und anderen Rahmendbedingungen sind, ist die Grundforderung moderner Innovation – nämlich das Einnehmen der Nutzendenperspektive – automatisch erfüllt.

## Take-Home-Messages

- Neue Technologien bergen naturgemäß auch neue Risiken. Der Umgang mit KI erfordert nicht nur neues Know-how im Unternehmen.
- Es entstehen auch zahlreiche neue Fragen zu Aspekten wie der Datenschutz, die Ethik und die Sicherheit der Informationssysteme. Der Aufwand, diese Risiken zu beherrschen, ist nicht zu unterschätzen.
- Grundsätzlich wird KI die Art und Weise zu innovieren radikal verbessern. Es ist Zeit für einen Durchbruch; es ist Zeit, den Innovationsprozess selbst ins Maschinenzeitalter zu bringen.

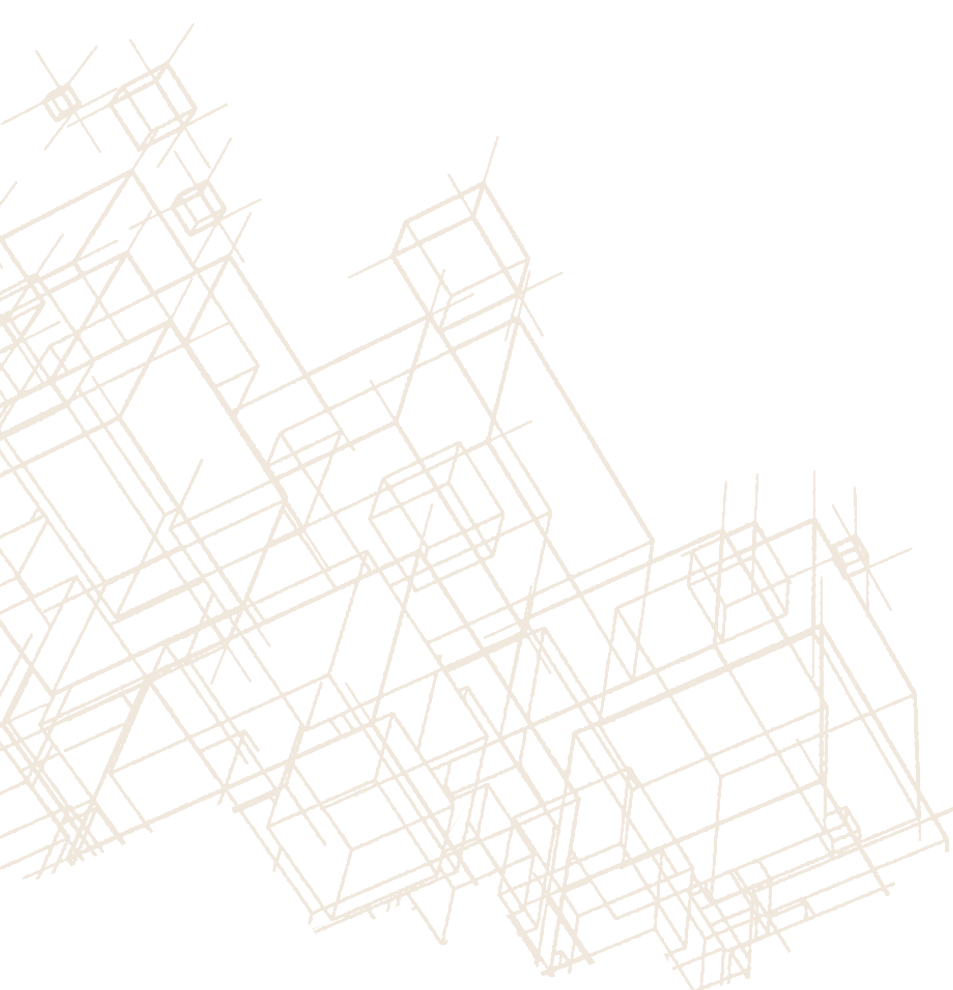
## Handlungsempfehlungen

Generell gilt, dass kleinere, überschaubare Projekte als Einstieg in das Innovieren mit KI erheblich lohnender sind. Damit sind kleine Helfer gemeint, die lästige Routine-Aufgaben lösen können. Sollen komplette Produktions- oder Entwicklungsprozesse im globalen Maßstab auf Basis von KI optimiert werden, ist der Proof of Concept, der erste Lösungsansatz, zwar einigermaßen schnell erstellt – das Herstellen eines sicheren, Industriestandards entsprechenden Programms kann jedoch sehr viel Zeit und Geld kosten und ist als Einstieg nicht zu empfehlen.

Der Beitrag basiert auf dem Artikel *Maschinen sind kreative Zerstörer*, Harvard Business Manager, 9/2021 und dem Buch *The AI Toolbook*, das im Frühjahr 2021 im Murmann Verlag erschienen ist.

## QUELLEN

- Bloom, N., Jones, C. I., Van Reenen, J., & Webb, M. (2020). Are Ideas Getting Harder to Find? The American Economic Review.
- Blum, R. (11. Juni 2021). Interview mit Prof. Dr. Ralph Blum Fraunhofer IIS in Nürnberg, durchgeführt von Michael Leitl.
- Ellen MacArthur Foundation & Google. (2019). Artificial intelligence and the circular economy - AI as a tool to accelerate the transition. Eingesehen 03/2022 bei <https://emf.thirdlight.com/link/dl06eujbcbet-wx40o77/@/preview/1?o>
- Ellen MacArthur Foundation. (n.d.). Artificial Intelligence and the circular economy. Eingesehen 03/2022 bei <https://archive.ellen-macarthurfoundation.org/explore/artificial-intelligence-and-the-circular-economy>
- DLR Verkehr. (2021). Künstliche Intelligenz für die Verkehrssicherheitsarbeit – KI4Safety. Verkehrsforschung im DLR Verkehr. Eingesehen 03/2022 bei <https://verkehrsforschung.dlr.de/de/projekte/kuenstliche-intelligenz-fuer-die-verkehrssicherheitsarbeit-ki4safety>
- Kakatkar, C., Bilgram, V., & Füller, J. (2020). Innovation analytics: Leveraging artificial intelligence in the innovation process. Business Horizons, 171-181.
- Circle Economy. (2022). The Circularity Gap Report 2022. Amsterdam: Circle Economy.
- Podbregar, N. (1. Dezember 2020). KI-System knackt den Proteincode. Eingesehen 03/2022 bei scinexx - das wissensmagazin <https://www.scinexx.de/news/biowissen/ki-system-knackt-proteincode/>
- Rotman, D. (15. Februar 2019). AI is reinventing the way we invent. Eingesehen 03/2022 bei Technology Review <https://www.technologyreview.com/2019/02/15/137023/ai-is-reinventing-the-way-we-invent/>
- SINTEF (2011). Von ACCMET – Accelerated Metallurgy - the accelerated discovery of alloy formulations using combinatorial principles. Eingesehen 03/2022 bei <https://www.sintef.no/en/projects/2011/accm-et-accelerated-metallurgy-the-accelerated-disc/>
- Volkswagen AG. (2019). Volkswagen Ideenmanagement hebt Höchstprämie für Verbesserungsideen auf 75.000 Euro an. Eingesehen 03/2022 bei Volkswagen AG Nachrichten [https://www.volkswagenag.com/de/news/2019/02/volkswagen\\_idea\\_management.html](https://www.volkswagenag.com/de/news/2019/02/volkswagen_idea_management.html)



# Mythos: Social Media sind nur ein Vertriebskanal für zirkuläre Produkte

## Potenziale digitaler Kommunikationstechnologien im Übergang zur Circular Economy

Der Übergang zur Circular Economy ist ein fortlaufender Prozess mit dem Ziel, durch die gezielte Verlangsamung und Schließung von Stoff- und Energieströmen einen möglichst ressourceneffizienten und -effektiven Wert zu schaffen (Lüdeke-Freund et al., 2019). In der Praxis ist der angestrebte Übergang aus verschiedenen Gründen eine komplexe Herausforderung für Unternehmen, da sie nicht länger unternehmenszentriert agieren können, sondern gezwungen sind, innerhalb eines Netzwerks von verschiedenen Akteuren zu arbeiten. Eine Konsequenz hieraus ist, dass etablierte Geschäftsmodelle verändert werden müssen (Pieroni et al., 2019; Bocken et al., 2016). Digitale Kommunikationstechnologien spielen für das Management dieses Übergangs eine bedeutsame Rolle, da sie beispielsweise Informations- und Koordinationskosten verringern können. Hierbei steht häufig der\*die Konsument\*in im Mittelpunkt und digitale Kommunikationstechnologien nehmen die unterstützende Rolle als Vertriebs- und Marketingkanal ein. Insbesondere der Einsatz von sozialen Medien, digitalem Marketing und mobilem Marketing schafft Legitimität und Vertrauen bei den Konsument\*innen., zum Beispiel durch die direkte Ansprache und Einbindung der\*die Kund\*innen in Form von Dialogen und Feedbacks. In diesem Sinne wird die Markenbekanntheit gestärkt, der Mehrwert für den\*die Kund\*in kommuniziert sowie grundsätzlich über Produktnutzung, Funktionalitäten und neue Features aufgeklärt (Herhausen et al., 2020).

Der Einsatz von digitalen Kommunikationstechnologien im Übergang zur Circular Economy bietet Unternehmen die Möglichkeit, ihre Kund\*innen nicht nur im Allgemeinen besser zu verstehen und die Kundenzufriedenheit und -präferenzen zu erkennen (Nguyen et al., 2015), sondern hinsichtlich ihrer Werte und Einstellungen in Bezug auf das Thema Nachhaltigkeit besser nachvollziehen zu können (Choi & Ng, 2011; Frank, 2021; Nyilasy et al., 2014). Diese Erkenntnisse nutzen Unternehmen sowohl für den weiteren Prozess im Übergang zur Circular Economy als auch als Quelle für einen nachhaltigen Wettbewerbsvorteil gegenüber Wettbewerbern (Teece, 2007). Allerdings verweist der oben skizzierte, erforderliche Übergang zur Circular Economy und die damit verbundenen Geschäftsmodellinnovationen darauf, dass die erforderlichen Veränderungen in Unternehmen sehr weitreichend sind. Die möglichen Unterstützungspotenziale digitaler Kommunikationstechnologien beschränken sich hierbei nicht nur auf den Vertrieb oder das Marketing, sondern reichen deutlich hierüber hinaus.

Vertriebskanäle umfassen alle Aktivitäten, Institutionen und Prozesse zur Entstehung, Kommunikation und Bereitstellung von Werten für Kund\*innen (Herhausen et al., 2020).

## Potenziale für eine Circular Economy durch den Einsatz digitaler Kommunikationstechnologien

Die Bedeutung einer netzwerkzentrierten Unternehmenslogik bei gleichzeitiger Entkopplung von Wertschöpfung und Ressourcenverbrauch für einen erfolgreichen Übergang zur Circular Economy (Bocken et al., 2016) erfordert, die Wertschöpfung nicht länger als einen bilateralen Austausch zwischen dem Unternehmen und seinen Kund\*innen zu verstehen. Vielmehr impliziert sie eine „breitere Sichtweise“, die weitere, für diesen Übergang bedeutsame Akteur\*innen des Wertschöpfungsnetzwerks berücksichtigt (Freudenreich et al., 2020; Geissdoerfer et al., 2020). Ein solches Wertschöpfungsnetzwerk besteht aus Shareholdern, Mitarbeiter\*innen, Lieferanten, Kund\*innen, politischen Akteuren und der Gesellschaft (cf. Freeman, 2010), die zu der Entstehung, Zustellung und der Nutzung des Produktes wesentlich beitragen. Für die Interaktionen mit ihrem Netzwerk erkennen Unternehmen zunehmend den Mehrwert digitaler Kommunikationstechnologien, um einen Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung von Märkten und der Gesellschaft zu leisten (Schaltegger & Burritt, 2018).

Man könnte meinen, dass Social Media nur genutzt wird, um Produkte zu bewerben. Digitale Kommunikationstechnologien bieten Unternehmen zusätzlich die Möglichkeit, Wertschöpfungsnetzwerke zu bilden und mit ihren

Stakeholdern zu interagieren. In diesem Wertschöpfungsprozess sind Akteure sowohl Empfänger als auch (Mit-) Gestalter von wirtschaftlichem, gesellschaftlichem und ökologischem Wert (Figge & Schaltegger, 2000; Freudenreich et al., 2020). Digitale Kommunikationstechnologien bieten hierbei eine effiziente Möglichkeit, unterschiedliche Sichtweisen der Realität und damit unterschiedliche Werte der verschiedenen Stakeholder zu erkennen und in Entscheidungen zu berücksichtigen. Da nicht alle Werte gleichermaßen berücksichtigt werden können, unterstützen diese Technologien auch Prozesse der Wahl zwischen konkurrierenden Werten (Wertallokation).

Eine solche technologiegestützte Wertallokation kann zwischen dem fokalen Unternehmen und einem oder mehreren Netzwerkakteuren erfolgen – sie kann jedoch auch ohne Beteiligung des fokalen Unternehmens unter den weiteren Akteur\*innen über die digitale Unternehmenstechnologie erfolgen (Luthra et al., 2018; Scheer et al., 2003). Dieser Beitrag zeigt das Wertschöpfungspotenzial am konkreten Beispiel von sozialen Medien auf, weil hier wertschöpfender Austausch zwischen sowohl dem Unternehmen und seinem Netzwerk als auch zwischen den Akteuren stattfindet. Soziale Medien bieten Unternehmen verschiedene Möglichkeiten, ihr Netzwerk im Übergang zur Circular Economy einzubinden, beispielsweise durch Livetalks mit Politiker\*innen zu aktuellen Herausforderungen, Marktentwicklungen und gesellschaftlichen Anforderungen an Unternehmen. Zeitgleich können Konsument\*innen aber auch Investor\*innen und Lieferanten an der Diskussion teilnehmen, indem sie gezielte Fragen stellen oder die Kommentarfunktion nutzen. Ein wichtiges Ergebnis dieser Interaktionen bilden intensive Wissensflüsse und eine gemeinsame Wissensbasis. Wenn auch politische Handlungsträger\*innen in diesen Prozess aktiv involviert sind, können sie Entwicklungen am Markt und Veränderungen von Kund\*innenbedürfnissen frühzeitig erkennen und auf ihre Agenda nehmen. Unternehmen nutzen die Interaktion mit ihrem Netzwerk, indem sie etwa ihre Produkte anpassen, Produktions- oder Vertriebsprozesse nachhaltiger gestalten oder auch ihr Geschäftsmodell fundamental verändern (Pieroni et al., 2019).

Durch den Einsatz digitaler Kommunikationstechnologien können Unternehmen somit den Übergang zu einer Circular Economy unterstützen, da sie die Interaktion mit ihrem Netzwerk verbessern und damit zu intensiven Wissensflüssen beitragen. Sie grenzen sich gegenüber Wettbewerbern ab, kreieren einen gesellschaftlichen Mehrwert und tragen zu einer nachhaltigen Entwicklung bei (Bharadwaj et al., 2013).

## Case Study

Den Einsatz von digitalen Kommunikationstechnologien sehen wir insbesondere bei Start-ups, die durch Produkte und Dienstleistungen einen Beitrag im Übergang zur Circular Economy leisten. Wir beziehen uns auf ein Start-up, das durch sein Geschäftsmodell einen wesentlichen Beitrag leistet, in dem es unser globales Müllproblem reduziert. In der Entwicklung und Etablierung der Lösung nutzt das Start-up die sozialen Medien, um sein Wertschöpfungsnetzwerk aufzubauen und diese Effekte als auch Potenziale entsprechend zu nutzen.

Das Start-up hat einen digitalen Marktplatz für abgelaufene Lebensmittel entwickelt und von Beginn an ein Netzwerk aus politischen Akteure\*innen, potenziellen Kund\*innen und staatlichen Institutionen aufgebaut und maßgeblich mithilfe der sozialen Medien unterstützt. Dies prägt wesentlich den Erfolg des Start-ups, um einen gesellschaftlichen Beitrag zu leisten und den Übergang zur Circular Economy voranzutreiben. Wichtige Meilensteine mit den Akteur\*innen wurden über die sozialen Medien geteilt und regten den Dialog entsprechend an.

Insbesondere in der Frühphase, in der noch keine breite Sichtbarkeit und nur limitierte Ressourcen vorhanden waren, setzte das Start-up gezielt Instagram ein. Herausforderungen in der Produktentwicklung und auch der Finanzierung wurden geteilt. Das stetig wachsende Netzwerk aus Kund\*innen, Investor\*innen, Politiker\*innen und Lieferanten nahm an der Entwicklung durch direktes Feedback (z. B. Kommentarfunktion) und Diskussionen (z. B. Livetalks) teil. Das Start-up war so in der Lage, ohne Zeitverzögerung ihre Netzwerkakteuren in Form von Bedürfnissen und Anforderungen an Produkt und Geschäftsmodell besser zu verstehen.

## Relevanz im Wertschöpfungsnetzwerk erkennen

Digitale Kommunikationstechnologien erlauben es Unternehmen, genau die gesellschaftlich-strukturellen Hintergründe der jeweiligen Akteure zu erkennen und den direkten Kontakt zu den Diskussionsteilnehmer\*innen aufzunehmen, um das Verständnis und Wissen für den Übergang zur Circular Economy aufzubauen. Zusätzlich bietet der Einsatz von sozialen Medien die Funktion, Beiträge direkt zu teilen und bestimmte Akteur\*innen zu verlinken. Diese Funktion konnten insbesondere die Zwischenhändler des Start ups für sich nutzen, um ihre Relevanz im

Wertschöpfungsnetzwerk aufzuzeigen (cf. Gleichwertigkeit in der Lieferkette) und Transparenz für ihre Produkte und Aktivitäten zu schaffen. Zusätzlich konnten sie dadurch die Kund\*innen hinsichtlich Zahlungsmodalitäten, Produkt- und Logistikanforderungen besser verstehen und sich entsprechend anpassen.

## Take-Home-Messages

- Digitale Kommunikationstechnologien spielen eine Rolle im Übergang zur Circular Economy, weil sie zur Interaktion, Integration und Bindung verschiedener Netzwerkakteure (bilateral und zwischen den Akteuren) eingesetzt werden können
- Interaktionseffekte aus dem Wertschöpfungsnetzwerk können für Produkt- und Geschäftsmodellentwicklungen genutzt werden
- Netzwerkakteure können zusätzlich den wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und ökologischen Wert des Unternehmens und der Gesellschaft mitgestalten

## Handlungsempfehlungen

Unternehmen können 3 allgemeine Schritte für den Einsatz digitaler Kommunikationstechnologien im Kontext zirkulärer Produkt- und Serviceentwicklung verfolgen. Am Anfang steht die Identifikation der wichtigen Netzwerkakteure, dann folgt die Entwicklung des Mehrwerts für die jeweiligen Netzwerkakteure. Und als dritter Schritt ist es unabdingbar, den direkten Austausch, Diskussion und Einbindung der Netzwerkakteure zu nutzen.

## QUELLEN

- Bharadwaj, A., El Sawy, O. A., Pavlou, P. A., & Venkatraman, N. (2013). Digital business strategy: Toward a next generation of insights. *MIS Quarterly*, 37(2), 471–482.
- Bocken, N. M. P., de Pauw, I., Bakker, C., & van der Grinten, B. (2016). Product design and business model strategies for a circular economy. *Journal of industrial and production engineering*, 33, 308–320.
- Choi, S., & Ng, A. (2011). Environmental and Economic Dimensions of Sustainability and Price Effects on Consumer Responses. *Journal of Business Ethics*, 104, 269–282.
- Figge, F., & Schaltegger, S. (2000). What is “stakeholder value”? Developing a catchphrase into a benchmarking tool. Lüneburg: PICTET.
- Frank, B. (2021). Artificial intelligence-enabled environmental sustainability of products: Marketing benefits and their variation by consumer, location, and product types. *Journal of Cleaner Production*, 285, 125242.
- Freudenreich, B., Lüdeke-Freund, F., & Schaltegger, S. (2020). A stakeholder theory perspective on business models: Value creation for sustainability. *Journal of Business Ethics*, 166(1), 3–18.
- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M., & Hultink, E. J. (2017). The Circular Economy – A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*, 143, 757–768.
- Geissdoerfer, M., Pieroni, M. P. P., Pigosso, D. C. A., & Soufani, K. (2020). Circular business models. A review. *Journal of Cleaner Production*, 277, 123741.
- Herhausen, D., Miočević, D., Morgan, R. E., & Kleijnen, M. H. (2020). The digital marketing capabilities gap. *Industrial Marketing Management*, 90, 276–290.

Koller, M., Floh, A., & Zauner, A. (2011). Further insights into perceived value and consumer loyalty: A “green” perspective. *Psychology & Marketing*, 28(12), 1154–1176.

Lüdeke-Freund, F., Gold, S., & Bocken, N. M. (2019). A review and typology of circular economy business model patterns. *Journal of Industrial Ecology*, 23(1), 36–61.

Luthra, S., Mangla, S. K., Chan, F. T., & Venkatesh, V. G. (2018). Evaluating the drivers to information and communication technology for effective sustainability initiatives in supply chains. *International Journal of Information Technology & Decision Making*, 17(01), 311–338.

Nguyen, B., Yu, X., Melewar, T. C., & Chen, J. (2015). Brand innovation and social media: Knowledge acquisition from social media, market orientation, and the moderating role of social media strategic capability. *Industrial Marketing Management*, 51(8), 11–25.

Nyilasy, G., Gangadharbatla, H. & Paladino, A. (2014) Perceived Greenwashing: The Interactive Effects of Green Advertising and Corporate Environmental Performance on Consumer Reactions. *Journal of Business Ethics*, 125, 693–707.

Pieroni, M. P., McAlloone, T. C., & Pigosso, D. C. (2019). Business model innovation for circular economy and sustainability: A review of approaches. *Journal of Cleaner Production*, 215, 198–216.

Schaltegger, S., & Burritt, R. (2018). Business cases and corporate engagement with sustainability: Differentiating ethical motivations. *Journal of Business Ethics*, 147(2), 241–259.

Scheer, A. W., Angeli, R., & Herrmann, K. (2003). Moderne Informations- und Kommunikationstechnologien – Treiber neuer Kooperations- und Kollaborationsformen. In *Kooperationen, Allianzen und Netzwerke* (359–384). Gabler Verlag, Wiesbaden.

Teece, D. J. (2007). Explicating dynamic capabilities: the nature of microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic Management Journal*, 28 (13), 1319–1350.

# Das technische Argument für Server in der Circular Economy

## Über die Vorteile von refurbished Hardware

In diesem Artikel untersuchen wir, ob gebrauchte IT-Hardware in Unternehmen eine sinnvolle Alternative zu neuer Hardware darstellen kann. Basierend auf den Ergebnissen einer bahnbrechenden akademischen Studie von verschiedenen Servermodellen und ihren einzelnen Komponenten wird gezeigt, unter welchen Bedingungen sogenannte **refurbished** und **remanufactured** Hardware, im Vergleich zu neuesten Servergenerationen führender Hersteller, eine durchaus effizientere Option sein kann. Das Ganze bietet erhebliche und überaus positive Auswirkungen auf die Nachhaltigkeit, da die Einbettung von Hardware in die Circular Economy die betriebliche Effizienz vieler Unternehmen und Rechenzentren steigern sowie Elektroschrott und Treibhausgasemissionen reduzieren kann.

Zunächst erörtern wir, was die Verlangsamung des Mooreschen Gesetzes für Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) bedeutet. Anschließend werden die Ergebnisse unserer wissenschaftlichen Studie vorgestellt, welche maßgeblich zu unserem Wissen über refurbished Hardware beiträgt. Die Ergebnisse dieser Untersuchung legen nahe, dass Neuware im Fall von IT-Hardware nicht immer die optimale Option für jedes Unternehmen oder Rechenzentrum darstellt. Abschließend werden Ansatz und Auswirkungen dieses Projekts mithilfe einer repräsentativen Fallstudie erörtert und weitere Maßnahmen sowie nächste Schritte für die Industrie empfohlen.

### Das Mooresche Gesetz

Im Jahre 1965 formulierte Gordon Moore, seinerseits Mitbegründer der Firma Intel, eine Gesetzmäßigkeit zu den Entwicklungen bei Transistoren innerhalb von integrierten Schaltungen. Dieses Gesetz wurde infolgedessen auf den Namen Mooresches Gesetz getauft. Das Mooresche Gesetz besagt, dass sich die Geschwindigkeit der Transistoren auf Computer-Chips alle zwei Jahre entweder verdoppelt oder sich die Größe der Transistoren halbiert (Moore, 1965). So oder so hat dies, laut Moore, zur Folge, dass sich die Leistung von Chips idealerweise alle zwei Jahre verdoppelt, ohne dabei das Größenvolumen der gesamten Hardware zu beeinflussen. Dies hätte erhebliche Auswirkungen auf die IKT, die von Unternehmen und Rechenzentren verwendet wird, denn bei Servern und Co. spielt der Platzverbrauch oft eine entscheidende Rolle.

Bis vor relativ kurzer Zeit war dies auch nachweislich der Fall. Die Kapazität und Leistung von Chips steigerten sich kontinuierlich, so Moores Beobachtungen. Eine Studie über die Auswirkungen einer kompletten Hardware-Aktualisierung in Rechenzentren ergab außerdem, dass der Austausch von sehr alten Servern gegen brandneue Modelle zu enormen Einsparungen der Betriebskosten führt, die durch den verringerten Server-Energieverbrauch entstehen (Bashroush et al., 2018). Ebenso werden infolge des niedrigeren Energieverbrauchs neuer Servermodelle auch die Kohlenstoffemissionen des Rechenzentrums reduziert, die durch dessen Betrieb freigesetzt werden. Laut den Ergebnissen des Projekts EU Resource Efficiency Coordination Action (EURECA) (Europäische Kommission, 2018), welches über 300 europäische Rechenzentren analysierte, wurden 40 % der zu der Zeit eingesetzten Server noch vor 2013 auf den Markt gebracht. Ebendiese Server verbrauchten ganze 66 % der Gesamtenergie der Rechenzentren und trugen dabei lediglich zu 7 % der gesamten Rechenkapazität bei.

Die Ineffizienz dieser Server bietet eine große Chance, Energieverschwendungen durch eine Auffrischungsmaßnahme gänzlich zu beseitigen. Man kann im Gegenzug jedoch nicht behaupten, dass neuere Geräte automatisch energieeffizienter sind als ältere, wie es durch das untenstehende Beispiel dargestellt wird. Dies hängt vielmehr von deren Generation und individueller Konfiguration ab.

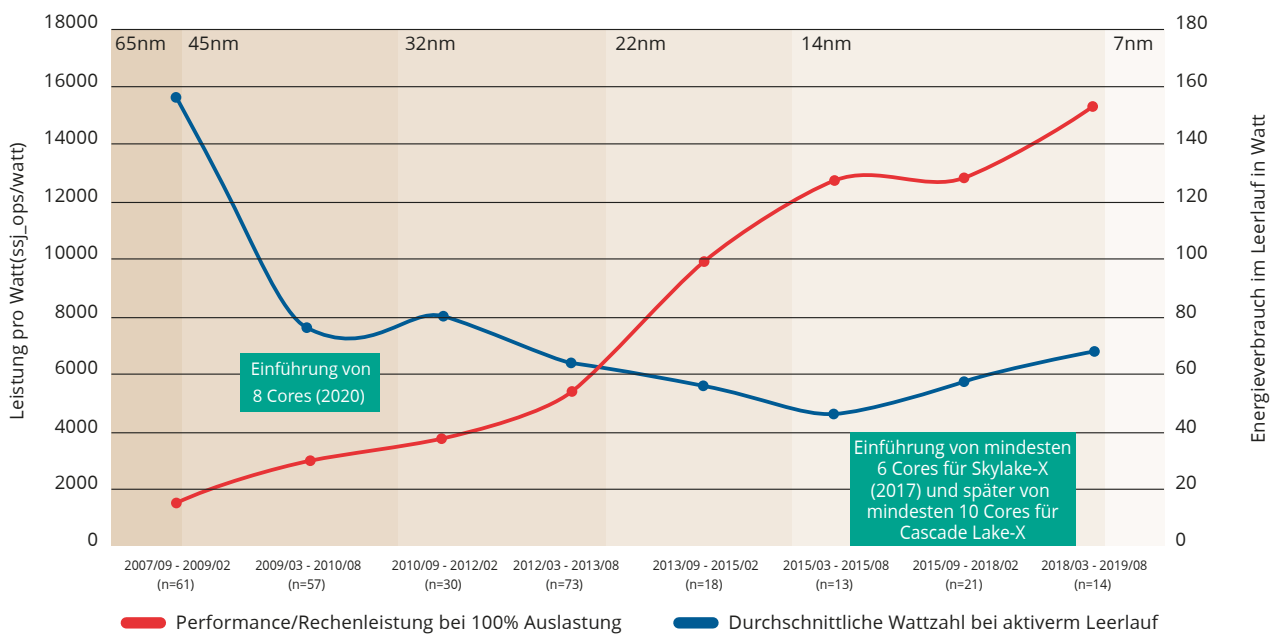
### Das Mooresche Gesetz ist außer Kraft gesetzt

Die Standard Performance Evaluation Corporation (SPEC) veröffentlicht regelmäßig Datenberichte zu Hardware- und Software-Entwicklungen. SPECpower ist der anerkannte Industriestandard, der die Energie- und Leistungsmerkmale von Einzelservern sowie Servern mit mehreren Knotenpunkten bewertet. Alle Serverhersteller

berichten über die Leistung ihrer Modelle nach der Durchführung interner Tests und gemäß vereinbarter Parameter. Aus den von SPECpower veröffentlichten Daten geht hervor, dass sich die Effizienzgewinne bei neueren Prozessoren (auch CPU genannt) mittlerweile verlangsamt haben.

Dies zeigt, dass das Mooresche Gesetz nicht mehr ausreichend zuverlässig ist. In Abbildung 1 folgt die orange-farbene Linie, welche die Leistung pro Watt bei maximaler Belastung darstellt, nicht mehr dem einstigen steilen Aufwärtstrend, der zwischen 2013 und 2016 zu verzeichnen war. Die blaue Linie dagegen, welche die Anzahl der im Energiesparmodus verbrauchten Energie in Watt angibt, zeigt, dass neuere CPUs im Leerlauf tatsächlich weniger energieeffizient sind.

Dies ist insofern von Bedeutung, als Server Workloads einen großen Teil ihrer Zeit im Leerlauf verbringen. Die vom Uptime Institute (Bashroush & Lawrence, 2020) veröffentlichten Informationen suggerieren allerdings, dass die Effizienzgewinne, die jede neue Generation mit sich bringt, mit der Zeit immer geringer werden.



**Abbildung 1:** Auswirkung der CPU-Lithografie auf die Leistung und den Stromverbrauch im Leerlauf (n = Anzahl der in jedem Zeitrahmen erfassten Server); übersetzt von Bashroush et al. (2020)

## Es muss nicht immer Neuware sein

Im Rahmen eines zweijährigen Projekts mit der University of East London untersuchten wir die Auswirkungen von CPU-Trends auf die Leistung neuer und gebrauchter Server. Mithilfe des Servers Efficiency Rating Tool (SERT) maß das Team die Effizienz von neuen, refurbished und remanufactured Servern mit unterschiedlichen Hardwarekonfigurationen sowie Komponenten-Upgrades.

In einem ersten Schritt testeten wir die Leistung eines komplett neuen Servers (TS1), eines neuen Servers mit refurbished CPU (TS2), eines neuen Servers mit refurbished SSD (TS3), eines neuen Servers mit refurbished Netzteilen (TS4) und eines vollständig wiederaufgearbeiteten Servers (TS5). Wie in der nachstehenden Tabelle dargestellt, wurde die aufgezeichnete Arbeitsleistung für CPU, Speicher und Arbeitsspeicher in jedem Fall gemessen. Ein höherer Wert für die Arbeitseffizienz bedeutet ein höheres Maß an Effizienz des jeweiligen Geräts. Dies lässt den Schluss zu, dass die Leistung von refurbished und neuen Servern durchaus vergleichbar ist.

Darauf aufbauend führten wir eine Reihe von Experimenten durch, in denen wir verschiedene Konfigurationen von neuen und refurbished Servern verglichen. Da neue und refurbished Komponenten beinahe die gleiche Leistung erbringen, können wir im Gegenzug die Leistung neuer Server mit refurbished Servern vergleichen, ohne dabei eine Leistungsverschlechterung in Betracht ziehen zu müssen.



Test-Szenario	Arbeitslast Effizienz Bewertung			SERT 2 Effizienz Bewertung
	CPU	Storage	Arbeitspeicher	
<b>TS1</b>	13.2	29.0	13.6	13.8
<b>TS2*</b>	12.9	31.0	13.6	13.7
<b>TS3</b>	13.1	52.9	13.6	14.2
<b>TS4</b>	13.3	24.5	13.6	13.8
<b>TS5</b>	12.9	32.0	13.5	13.7

**Abbildung 2:** Testsznarien zur Effizienzmessung von Servern mit verschiedenen Zuständen und Komponenten (eigene Darstellung)

Die Ergebnisse zeigen, dass ein korrekt konfigurierter Server der unmittelbar zurückliegenden Generation (in diesem Fall ein HPE Proliant Generation 9) die Leistung eines neuen Servers mit Basiskonfiguration (HPE DL380 Ge ammengerechnet machen diese Komponenten die frühere Generation um ganze 36 % leistungsfähiger.

### Senkung der Anschaffungs- und Betriebskosten durch refurbished Hardware

Die Kosten für neue Server sind deutlich höher als für gebrauchte, refurbished Modelle. In unserer ursprünglichen Untersuchung haben wir die Amortisierung (also den Tilgungszeitraum) für ein Upgrade auf neuere Server berechnet. Diese Berechnung basiert auf den Beschaffungskosten und dem geringeren Energieverbrauch von Servern infolge ihrer größeren Effizienz.

Auf der Grundlage dieser Annahmen haben wir den Amortisierungszeitpunkt älterer Server gegenüber neuen Modellen analysiert. Wir fanden heraus, dass Unternehmen nur beim Austausch von Servern, die älter als 7,5 Jahre sind, eine Rendite innerhalb von 1–4 Jahren erzielten. Eine ähnliche Analyse des Amortisationszeitpunkts beim Austausch gegen die nächste Generation ergab, dass sich die Investition beim Austausch von 6 Jahre alten Servern innerhalb von 4 Jahren rentiert. Unsere Kostenanalyse zeigt, dass refurbished Server sogar unter Berücksichtigung niedrigerer Energierechnungen im Laufe der Zeit größere Energieeinsparungen mit sich bringen.

### Kosteneinsparung für Rechenzentren von über 1 Million Dollar

Diese anfängliche Forschung bildete die Grundlage für Interact, ein erstmals auf den Markt gebrachtes Tool zur Analyse der Effizienz verschiedener Serverkonfigurationen. Es handelt sich dabei um eine Anwendung für Machine Learning, die wir bereits zur Analyse der Energieeffizienz von Serveranlagen auf der ganzen Welt eingesetzt haben. Die dem Tool zugrunde liegende Methodik wurde von Fachleuten eingehend geprüft und in dem Journal *Sustainable Computing: Informatics and Systems* (Rteil et al., 2022) veröffentlicht.

Interact liefert exakte Messwerte zum Energieverbrauch von Servern und den damit verbundenen Kohlenstoffemissionen. Mit diesem Tool können Rechenzentren die jeweiligen Server mit dem schlechtesten Energieverbrauch ermitteln und diese mit einer Datenbank aller Hersteller sowie einzelner Modelle vergleichen. Das Tool generiert außerdem herstellernerneutrale Empfehlungen für den Austausch von Servern in Bezug auf Kosten und Energieeffizienz. Diese Zahlen und Ergebnisse erleichtern es Betreiber\*innen von Rechenzentren weltweit, die besten Entscheidungen für Unternehmen und Umwelt zu treffen, indem sie die eine einfache und effektive Kostensenkung sowie Steigerung der Energieeffizienz in einem Schritt vornehmen.

Interact lieferte im Jahr 2021 mehr als 100 Proof of *Concepts*, was zu durchschnittlichen 5-Jahres-Einsparungen von umgerechnet rund 1.055.000 Euro sowie 8,3 Millionen kWh pro Rechenzentrum und einer **CO<sub>2</sub>e**-Reduzierung von 2.800 Tonnen während der Nutzungsphase führte. Dies sind Beispiele aus einer typischen Fallstudie eines Rechenzentrums für Hosting und Streaming in China.

## **Fallstudie: Wie ein Rechenzentrum 7,2 Millionen kWh und 4 Millionen kg CO<sub>2</sub>e über 5 Jahre einsparen konnte**

Bei der Bewertung der Effizienz eines Rechenzentrums ist die für den Betrieb verwendete Energie ein wichtiger Faktor. Die Zusammensetzung von Energie basierend auf Kosten und Kohlenstoffmix kann weltweit sehr unterschiedlich ausfallen. Daher ist die Verwendung länderspezifischer Marktinformationen von entscheidender Bedeutung, um die Genauigkeit und Wirkung dieser Analyse zu maximieren.

Dies war ein zentraler Bestandteil unserer Arbeit mit einem chinesischen Rechenzentrum im Jahr 2021. Ziel war es, Empfehlungen für die Optimierung des Serverbestands des Unternehmens in Bezug auf Kosten, Kohlenstoff und Energie vor zu nehmen. Interact kann auf unterschiedliche Marktbedingungen zugeschnitten werden, sodass es möglich war, die niedrigeren Energiekosten und den höheren Kohlenstoffmix Chinas bei den Berechnungen zu berücksichtigen.

Mit dem Interact-Tool analysierten wir die Leistung der 482 Server des Rechenzentrums. Dabei stellten wir fest, dass alle Server ein ähnliches Alter und eine ähnliche Konfiguration aufwiesen. Außerdem wurden sie alle 2012 hergestellt, drei Jahre bevor sich die Verlangsamung des Mooreschen Gesetzes in den CPU-Trends abzeichnete. Dies deutete darauf hin, dass der gesamte Bestand möglicherweise durch effizientere Maschinen der neueren Generationen ersetzbar war.

## **Einsparmöglichkeiten bei der Umstellung auf Refurbished**

Das Ergebnis unserer Analyse waren zwei Empfehlungstypen für dieses Rechenzentrum. Die eine maximiert die Energieeinsparungen, während die andere Kosten optimiert. Die Empfehlung zur Einsparung des Energieverbrauchs wird im Folgenden näher erläutert.

Um die Energieeinsparungen zu maximieren, ergab unsere Analyse, dass die Auffrischung des derzeitigen Bestandes von 482 Servern auf das Apollo-Modell der neuesten Generation die Anzahl erforderlicher Server um 83 % und somit auf lediglich 79 reduzieren würde. Dies bringt mehrere signifikante Vorteile mit sich. Aus betrieblicher Sicht wird der Platzbedarf deutlich gesenkt und somit auch die Kosten für Kühlung und Wartung.

Dies bedeutet eine Energieeinsparung von 7.197.602 kWh über fünf Jahre, was ausreichen würde, um mehr als 2.300 deutsche Haushalte ein Jahr lang mit Strom zu versorgen (basierend auf DESTATIS-Zahlen). Außerdem würde so die damit verbundene Einsparung der CO<sub>2</sub>e-Emissionen von 3.994.669 kg, hervorgerufen durch den benötigten Stromverbrauch, vermieden. Außerdem ist dieses Servermodell bereits auf dem Sekundärmarkt erhältlich, sodass weitere 7.838 kg CO<sub>2</sub>e an enthaltenen Emissionen eingespart würden, sollte sich das Unternehmen für refurbished anstatt für brandneue Server entscheiden. Die Kosteneinsparung würde sich über einen Zeitraum von fünf Jahren auf rund 1.243.833 Euro belaufen.

### **Gesamteinsparungen über fünf Jahre:**

- 7.197.602 kWh Energiebedarf
- 4.067.507 kg CO<sub>2</sub>e-Emissionen
- 1.243.833 Euro Betriebskosten

## Take-Home-Messages

- IT-Hardware verschlechtert sich nicht mit zunehmender, fortschreitender Zeit
- Sehr alte Geräte sind weniger energieeffizient als neue und sollten deshalb ersetzt werden
- Sehr alte Geräte müssen nicht unbedingt durch das allerneueste Modell ersetzt werden
- Unmittelbar zurückliegende Generationen können die neuesten mit Komponentenupgrades sogar übertreffen
- Energieeffizienz muss präzise durchdacht und analysiert werden – die Anwendung des Mooreschen Gesetzes ist heutzutage überflüssig

## Handlungsempfehlungen

1. Berücksichtigen Sie den Energieverbrauch Ihrer IT-Hardware.
2. Messen Sie den Energieverbrauch Ihrer IT-Hardware.
3. Vergleichen Sie die Optionen von verschiedenen Herstellern, Modellen und Konfigurationen, um die beste Lösung für Energie- und Materialeffizienz zu finden.
4. Verwenden Sie ein Tool wie Interact, welches genaue Messergebnisse liefert.
5. Verstehen Sie, dass eine verlängerte Produktlebensdauer von IT-Hardware nicht gleichbedeutend mit einer geringeren Energie- und Kohlenstoffrechnung ist!

## QUELLEN

- Bashroush, R. (2018). A comprehensive reasoning framework for hardware refresh in data centers. *IEEE Transactions on Sustainable Computing*, 3(4), pp. 209–220. Eingesehen 03/22 bei <https://doi.org/10.1109/TSUSC.2018.2795465>
- Bashroush, R. & Lawrence, A. (2020). Beyond PUE: Tackling IT's wasted terawatts. *Uptime Institute Intelligence*, Report 34. Eingesehen 03/22 bei <http://go.the451group.com/K00PhDY00e9313obt0Fg0Y0>
- Bashroush, R., Rteil, N., Kenny, R., & Wynne, A. (2020). Optimizing server refresh cycles: The case for circular economy with an aging Moore's Law. *IEEE Transactions on Sustainable Computing*, 33. Eingesehen 03/22 <https://doi.org/10.1109/TSUSC.2020.3035234>.
- Europäische Kommission, (2018, April). Data Center EURECA Project – Final Project Report. CORDIS. Eingesehen 03/22 bei <https://cordis.europa.eu/project/id/649972/results>
- Moore, G.E. (1965). Craming more components onto integrated circuits. *Electronics*, 38 (8). Eingesehen 03/22 bei [https://cdn3.weka-fachmedien.de/media\\_uploads/documents/1429521922-13-gordonmoore1965article.pdf](https://cdn3.weka-fachmedien.de/media_uploads/documents/1429521922-13-gordonmoore1965article.pdf)
- Rteil, N., Bashroush, R., Kenny, R., & Wynne, A. (2022). Interact: IT infrastructure energy and cost analyzer tool for data centers. *Sustainable Computing: Informatics and Systems*, 33. Eingesehen 03/22 bei <https://doi.org/10.1016/j.suscom.2021.100618>



04

# Bauen



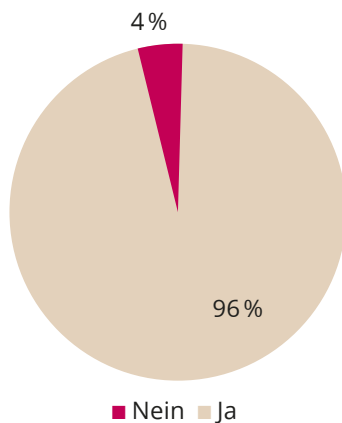


# Mythos: Eine Ressourcenwende im Bauwesen lässt sich nicht umsetzen

## Ist die Circular Economy eine Sackgasse für die Bauindustrie?

Der Bausektor ist Vorreiter in Sachen Recycling mit einer Recyclingquote von rund 90 % (Schäfer, 2018) - mit ein Grund warum Deutschland auch als Recycling-Meister bekannt ist. Der gute Wert lässt sich damit erklären, dass er nur den zur Verwertung bereitgestellten Abfall, nicht aber die tatsächliche Wiederverwendung der Stoffe abbildet. Dieser lag 2018 in Deutschland bei lediglich 12 % und damit unterhalb des europäischen Durchschnitts (Quaing, 2021; Eurostat, 2020). Dieser Punkt deckt sich auch damit, dass bislang in der Baubranche und anderen Branchen nicht viel unternommen wurde, um geschlossene Materialkreisläufe im Sinne einer Circular Economy zu erreichen: Man steht noch an der Startlinie der Transformation hin zu einer echten Circular Economy. Die Bevölkerung erkennt diesen Transformationsprozess als Notwendigkeit an. Dies zeigt eine Umfrage in der ländlich geprägten Region des Rheinischen Reviers. Hier finden 96 % der Bewohner\*innen, dass neue Wege in Richtung einer Ressourcenwende eingeschlagen werden müssen (s. Abbildung 1).

Sie sind der Meinung, dass wir auf unsere Umwelt und auf die verbliebenen natürlichen Ressourcen künftig besser achtgeben müssen?



Ich könnte mir vorstellen, Baumaterialien zu benutzen, die aus einem bestehenden Kreislauf oder von einem (teilweise) zurückgebauten Gebäude stammen (z.B. Klinker oder andere wiederverwendete Bauprodukte und Recycling-Baustoffe)

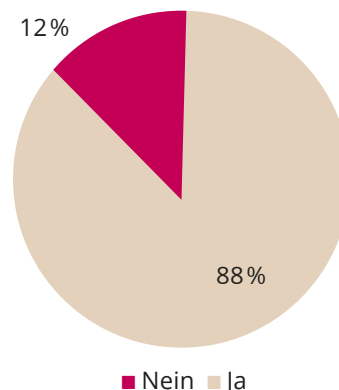


Abbildung 1: Ergebnisse einer Umfrage im Rheinischen Revier

Es soll auch besser auf die Umwelt und auf die verbliebenen natürlichen Ressourcen geachtet werden. Im Kontext Bauen können sich sogar 88 % der Befragten vorstellen, Baumaterialien, die aus einem bestehenden Kreislauf oder von einem (teilweise) zurückgebauten Gebäude stammen (z. B. Klinker oder andere wiederverwendete Bauprodukte und Recycling-Baustoffe), zu benutzen. Die Bevölkerung im Rheinischen Revier ist also bereit für eine Ressourcenwende: Doch ist es die Politik und die breite Masse der Unternehmen auch? Im aktuellen Koalitionsvertrag zur 19. Legislaturperiode lassen sich erste Schritte in Richtung Ressourcenwende erkennen. Die Koalitionsparteien erkennen die Knappheit von Ressourcen an und haben die Absicht, die Wirtschaftspolitik der Legislaturperiode so auszurichten, dass diese Ressourcen besser geschützt werden (SPD et al., 2021). Die Hoffnung ist, dass Unternehmen dem folgen werden, sobald verlässliche Rahmen von der Politik geschaffen worden sind.

Ein oft genutztes Argument, warum man sich heute noch nicht intensiv mit einer zirkulären Bauweise beschäftigt, ist der starke Glaube an die Technologie. Die Technik wird es schließlich schon richten und dafür sorgen, dass Gebäude in 100 Jahren entsprechend recycelt werden. Dabei sollten schon heute Gebäude zirkulär geplant und bestenfalls aus wiederverwendeten oder recycelten Materialien gebaut werden, um natürliche Rohstoffe zu schützen. Doch die Nutzung von alten Gebäudeteilen für Neubauprojekte entspricht nicht den heutigen Standards

und (Qualitäts-)Anforderungen – hier ist es nötig, existierende Rahmenwerke anzupassen und standardisierte Rezertifizierungsverfahren zu etablieren. Da es noch keine erprobten Verfahren gibt, setzt die traditionsbewusste Baubranche auf die bekannten Prozesse. Ein Beispiel ist Beton: Als Baumaterial hat er einen großen Entwicklungssprung in der Branche ermöglicht und erfreut sich heute einer großen Beliebtheit. Doch er ist ein besonders umweltschädigender Baustoff, denn Zement ist verantwortlich für 2 % der nationalen CO<sub>2</sub>-Emissionen (Schneider et al., 2020). Demgegenüber stehen kaum nachgefragte Sekundärmaterialien wie zum Beispiel Recyclingbeton, was sich unter anderem in der Verfügbarkeit, Marktdichte oder ihrem Ansehen niederschlägt.

Ein weiteres Hemmnis ist der komplexe Planungsprozess von Gebäuden. Er ist oft lang und unwegsam um eine Circular Economy schnell umzusetzen. Eine Vielzahl von unterschiedlichen Interessen, Regularien und Akteuren treffen hier aufeinander und oft fehlt es an Kommunikation zwischen den jeweiligen Akteur\*innen und Planenden (mehr zu den Trade-offs der zirkulären Wirtschaft findet sich im Artikel von Jan Quaing). Alles scheint darauf hinzudeuten, dass die Circular Economy eine Sackgasse für die Baubranche ist. Doch dem ist nicht so. In jüngster Vergangenheit ist das Thema Ressourcenverfügbarkeit zu einem Problem vieler Bauvorhaben geworden, was sich u. a. in hohen Rohstoffpreisen widerspiegelt (ifo, 2021; Rademaker, 2021). In einer zirkulären Bauweise können durch den Einsatz von **Sekundärmaterialien** viele Vorteile genutzt werden, da natürliche Rohstoffe eingespart werden. Daher ist es wichtig, solche Vorteile verstärkt zu kommunizieren und Unternehmen bei der Transformation zu unterstützen. So kann aus der vermeintlichen Sackgasse eine Schnellstraße Richtung Circular Economy werden.

## Zukunft heute schon mitdenken

Eine Recyclingquote im Bauwesen von 90 % scheint auf den ersten Blick erfolgreich zu sein. Doch neben der Bemessung (s. Unterkapitel 1) wird in der Quote nicht zwischen dem jeweiligen Qualitätsniveau unterschieden: Der Großteil der wiederverwerteten Baustoffe wird nämlich dem Straßenbau und nicht neuen Immobilien zugeführt: Ein sogenanntes **Downcycling** findet statt, welches in Deutschland eher die Norm als die Ausnahme ist. Schaut man mit diesem Wissen auf die vermeintliche Vorreiterrolle als Recycling-Meister, lässt sich sagen: Deutschland hat den Titel längst an Länder wie die Niederlande, Schweiz oder Belgien verloren (Bahn-Walkowiak et al., 2021)

In der Vergangenheit hat der Gebäudesektor aber durchaus gezeigt, dass er auf neue Anforderungen reagieren kann. Beispiel Energiewende: Es ist heute möglich, Gebäude herzustellen, die mehr Energie produzieren, als sie benötigen – sogenannte Passiv(+)häuser. Aufgrund von gesetzlichen Vorgaben wurde die Energie, die während der Nutzungsphase eines Gebäudes anfällt, hier erheblich reduziert. Dies betrifft nicht nur Neubauten, sondern auch Bestandsgebäude, die im Zuge von Renovierungen und Sanierungen der Vorgabe nachkommen und damit auf einen vergleichbaren Stand zu Neubauten gelangen, beispielsweise bei dem Austausch von Heizungen oder der Dämmung der Häuser. Trotz dieser positiven Geschichte ist eine grundlegende Ressourcenwende, die eine Vermeidung bzw. Reduktion von Energie, Ressourcen, Abfall und Treibhausgasemissionen vor und nach der Nutzungsphase eines Gebäudes anstrebt, notwendiger denn je. Von dieser Wende ist die Bauindustrie allerdings noch weit entfernt.

Einige Pilot- und Leuchtturmprojekte haben allerdings schon gezeigt, dass eine Circular Economy und damit verbundene Ressourcenwende im Baubereich umsetzbar ist. Beispielsweise können hier Madaster (s. Beitrag von Patrick Bergmann) oder Restado (s. Beitrag von Dominik Campanella) genannt werden. Dies widerlegt somit die einführend vorgestellten Mythen zum Teil. Eine Skalierung in die gesamte Branche lässt aber noch auf sich warten.

Ein Blick in die Zukunft kommt aber wie so oft der in eine Glaskugel gleich: Es bleibt immer ungewiss. Wir wissen beispielsweise nicht, wie wir in etwa 100 Jahren mit unseren Gebäuden, ihren Materialien, Abfällen und Informationen umgehen werden. Doch schon heute müssen wir es schaffen, weniger Rohstoffe zu verbrauchen und weniger Abfall zu produzieren. Daher müssen wir zum einen bereits vor dem Bau, also in der Planung, eine richtige Dokumentation mitdenken und zum anderen für den Bau von Gebäuden auf gebrauchte Gebäudeteile oder Recyclingprodukte setzen (wie Technologien dabei helfen wird in Unterkapitel 4 beschrieben). Dabei muss die Prämisse sein, Gebäudeteile und Produkte so miteinander zu verbinden, dass sie am Ende wieder leicht getrennt und wieder genutzt werden können. Einige Bauprodukte wurden nach dieser Prämisse bereits neugestaltet bzw. -gedacht. Ein Beispiel hierfür sind Bausteine, die ohne Mörtel verbaut und technisch aus Sekundärmaterialien hergestellt werden können (als Beispiel können hier die Polyblocks von Polycare genannt werden). Besonders Planende sollten bereits heute eine spätere Weiter- bzw. Umnutzung von Gebäuden mitdenken. Dadurch kann die Lebensdauer von Gebäuden nicht nur deutlich verlängert, sondern auch etwaige Instandhaltungen oder Anpas-



sungen können schneller und leichter umgesetzt werden. Vor der Planung eines neuen Gebäudes sollte immer die Frage stehen: Muss es überhaupt gebaut werden oder kann ein bestehendes Gebäude umgenutzt werden? Rohstoffe und Treibhausgasen lassen sich am besten einsparen, wenn gar nicht erst gebaut wird (Fuhrhop, 2015).

Gleichzeitig ist es wichtig zu beachten, dass auch bei der Sanierung von bereits gebauten Gebäuden eine ganzheitliche Betrachtung wichtig ist. Denn manchmal ist die Sanierung gemessen an dem Energie- und Ressourcenaufwand teurer als ein zirkulärer und ressourceneffizienter Neubau. Mitgedacht sollte auch eine Dokumentation der verbauten Materialien, damit sie am Lebensende leichter erkannt und zurückgewonnen werden, was eine Circular Economy befördert.

Die Entscheidung, was ein nachhaltiges Produkt ist, muss der\*die Planende am Ende selbst treffen. Denn eine pauschale Antwort, gibt es nicht. Abwägungen müssen getroffen und Gebäude ganzheitlich betrachtet werden – einschließlich der Konstruktionsweise der Produkte und ihrer jeweiligen Lebensdauer.

## Ein Blick nach hinten, um vorwärtszukommen

Ein Blick in die Vergangenheit zeigt uns, dass ein schonender Umgang der Baubranche mit endlichen Ressourcen und der Umwelt insgesamt eigentlich mal gängige Praxis war. Immer dann, wenn Ressourcen und Baumaterialien historisch knapp waren, kamen wiederverwendete Gebäudeteile und Produkte zum Einsatz. Zum Beispiel findet man heute noch Steine und Ziegel der alten Römer in Wohnhäusern aus der Nachkriegszeit (Diener, 2020). Erst durch die Industrialisierung wurden Herstellungsprozesse effizienter und kostengünstiger. Dies führte dazu, dass natürliche und endliche Rohstoffe seitdem ohne Bedenken abgebaut wurden und nach ihrer Nutzung als deklarierte Abfälle keine Verwendung mehr finden. Erst seit einigen Jahren werden bereits genutzte Produkte, wie zum Beispiel gebrauchte Möbelstücke, wieder stärker geschätzt und sind zum Trend geworden. Bei gebrauchten Bauteilen sind wir davon noch weit entfernt. Neben Vorbehalten beispielsweise gegenüber der Qualität solcher Bauteile fehlt es aktuell schlichtweg an (gesetzlichen) Rahmenbedingungen für einen standardisierten Einsatz in Gebäuden.

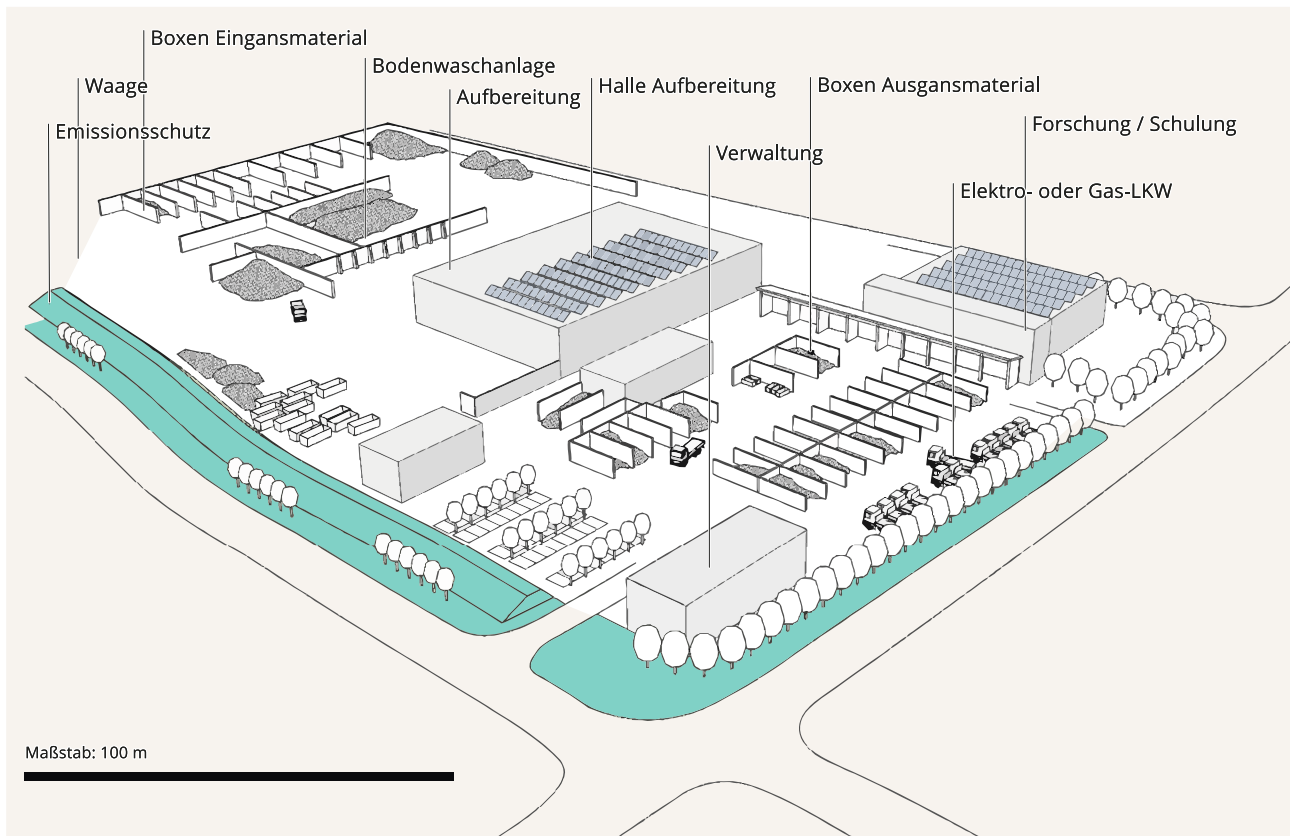
Technologien unterstützen die Akteure der Baubranche auf dem Weg zur Ressourcenwende. Ein Beispiel ist der **digitale Zwilling**, wie er im **Building Information Modelling (BIM)** genutzt wird. Mithilfe dieser Arbeitsmethode können Gebäude dokumentiert und somit nach ihrem Lebensende besser wiederverwendet oder recycelt werden. In so einem digitalen Gebäudeabbild können Informationen über das Gebäude und ihre Konstruktionsweise nutzbringender gespeichert und geteilt werden. Das hilft bereits in der Planung und dem Errichten von Gebäuden, Ressourcen und finanzielle Mittel einzusparen. Außerdem birgt das Werkzeug Potenzial, die Kommunikation zwischen den einzelnen Akteuren der Branche untereinander zu verbessern (Quaing, 2021; Hebel, 2020), was wiederum die Verbreitung von Wissen über zirkuläres Bauen erleichtern könnte.

Zukünftig ist denkbar, das Wissen von Fachexpert\*innen in die Planungstools zu integrieren und so den planerischen Mehraufwand, den eine Circular Economy zunächst mit sich bringt, zu verringern. Konkret könnte es so aussehen, dass beispielsweise alternative Materialien oder demontierbare Konstruktionen in der Planung vorgeschlagen werden, die eine spätere Rezyklierung verbessern. Ein anderer Aspekt, der in solchen digitalen Planungstools berücksichtigt werden kann, ist die Regionalität von Produkten/Gütern.

Kurze Transportwege vom Produktionsort der Bauprodukte zur Baustelle wirken sich positiv auf die Kosten und die Klimabilanzierung aus. Daher ist es wichtig, auf regionaler Ebene die Transformation zu einer Circular Economy durch solche Maßnahmen zu unterstützen. Neben den Akteuren der Branche ist es wichtig, auch andere Branchen und Akteure einzubeziehen, denn gerade durch die Vernetzung von jeglichen Akteuren, Initiierung und Umsetzung von Projekten und Verbreitung von Know-how wird die Transformation verständlicher, handhabbarer und schlussendlich umsetzbar (Zabek et al., 2020).

## Case Study: Regionale Ressourcenwende im Rheinischen Revier

Eine Blaupause für die Umsetzung einer Circular Economy im Bauwesen liefert die Region des Rheinischen Reviers. Durch den Strukturwandel und die Entwicklungen nach dem Braunkohleausstieg ist die Region prädestiniert für die Umsetzung und Etablierung einer Circular Economy (Dosch et al., 2020). Denn im Zuge des Strukturwandels werden dort in Zukunft große Industriegebäude ungenutzt bleiben und schlimmstenfalls verfallen. Diese Gebäude sind zum einen ideale Rohstoffquellen für neue Bauprojekte und zum anderen Orte, denen mit einer Umnutzung ein neues Leben eingehaucht werden kann.



**Abbildung 2:** Entwurf für einen Recyclingstandort (eigene Darstellung)

Zudem können die durch den Kohleausstieg weggefallenen Arbeitsplätze zum Teil durch Tätigkeiten in einer Circular Economy, wie beispielsweise handwerkliche Arbeiten, kompensiert werden. Die Nähe zu Großstädten wie Köln und Düsseldorf bietet eine hervorragende Infrastruktur und relativ kurze Transportwege für etwaige **Sekundärbaustoffe** (Müller & Kurkowski, 2017). An der praktischen Umsetzung der Vernetzung von potenziellen Abnehmenden wirkt das Projekt *Ressourcenwende in der Bauwirtschaft* (ReBAU) mit. Das Projekt wird durch die Zukunftsagentur Rheinisches Revier GmbH, der Faktor X Agentur der Entwicklungsgesellschaft indeland GmbH und der Bimolab g GmbH bearbeitet. Mit dem Projekt wird u. a. die Idee verfolgt, ein stillgelegtes Kraftwerk zurückzubauen und als Rohstoffquelle für neue Produkte/Bauten zu nutzen (Hildebrand et al., 2018): Es soll ein Recyclingzentrum für Baustoffe entstehen, wie es in Abbildung 2 skizziert ist.

Doch bevor es so weit ist, müssen wichtige Akteure in der Region vernetzt und Abnehmenden für neue Recyclingprodukte gefunden werden. Um dies zu erreichen, stellt das Projekt zum einen Wissen zu verschiedenen Aspekten der Circular Economy im Bau zur Verfügung und steht zum anderen bei Fragen stets zur Seite. Auch Baustoffhersteller werden motiviert, ihre Produkte aus oder mit einem Anteil von Rezyklaten anzufertigen herzustellen. Doch auch über die Herstellung der Produkte selbst, gilt es solche Leuchtturmprojekte der Öffentlichkeit zugänglich zu machen (bspw. in Ausstellungen), um so die Circular Economy erlebbar zu machen.

Für eine genaue Bilanzierung, also wie viel Treibhausgase, Energie und Ressourcen bei der Herstellung von Produkten anfallen, bedarf es einer genaueren Betrachtung: Mit einer sogenannten **Ökobilanzierung** können Unternehmen die Auswirkungen von Produkten genau quantifizieren und somit vergleichbar machen. Mit dieser ökologischen Bewertung von Produkten, wird es Planenden und Bauherr\*innen erleichtert, sich für Erzeugnisse zu entscheiden, die im Sinne einer Circular Economy hergestellt wurden. Viele Start-ups können sich solch eine Bilanzierung jedoch nicht leisten. Daher unterstützt ReBAU die Bilanzierung von zirkulären Produkten.

Doch die Transformation der Art zu Wirtschaften braucht auch Konzepte, die eine übergeordnete Ebene adressieren und dort umgesetzt werden. Zusammen mit einer Kommune aus dem Rheinischen Revier wird deshalb eine neue Siedlung nach zirkulären Kriterien geplant. Genau an der Tagebaukante, wo in Zukunft ein See entstehen

soll, wird ein prototypisches Quartier geplant, in dem von Anfang an die Prinzipien der Circular Economy mitgedacht werden. Zum Beispiel sollen neue Sharing- und Mobilitätskonzepte umgesetzt werden und Recyclingbaustoffe sowohl im Hoch- als auch im Erd- und Straßenbau Verwendung finden. Hier wird auf Materialien gesetzt, die gleichzeitig auch wasserdurchlässig und somit klimaresilient sind. Dies sorgt dafür, dass die Siedlung eine gewisse Schwammfunktion erfüllt: Regenwasser wird besser im Boden gespeichert und kann über längere Zeit an die Pflanzen abgegeben werden. Dies Konzept ermöglicht es, natürliche Wasserreservoir aufzubauen und Dürren zu überbrücken. Das Projektteam hat Planungshilfen erarbeitet, wie man ressourcenschonend klimaresilientes Bauen umsetzen kann (Albrecht et al., 2021).

Bereits heute entstehen in der Region Siedlungen, die im Sinne einer Ressourcenwende geplant sind. In den sogenannten *Faktor-X-Siedlungen* werden nur Häuser gebaut, die – im Vergleich zu konventionellen Häusern – lediglich die Hälfte an natürlichen Ressourcen für ihre Produktion verbrauchen; mit berücksichtigt werden dabei auch die Treibhausgasproduktion (Dosch, 2020).

Durch diese ganzheitliche Betrachtung kommen vermehrt Baustoffe wie Holz, die sogar Treibhausgase speichern können, zum Einsatz. Andere Produkte wie Recyclingbeton wirken sich ebenfalls positiv auf die Berechnung aus. So wurde 2017 der erste Recyclingbeton in NRW entwickelt, der in einer Faktor-X-Siedlung zum Einsatz kam und seitdem in der Region erhältlich ist (Kurkowski, 2018). Die Entwicklung weiterer Recyclingprodukte soll folgen.

## Take-Home-Messages

- Innovationen offen gegenüberstehen, statt nur auf den Status quo zurückzugreifen.
- Schon heute eine Vorreiterrolle einnehmen, statt nur das Nötigste an Ressourcenschutz zu leisten.
- Übertragungseffekte einzelner Handlungen mit fokussieren, da viele kleine Schritte einen großen hervorbringen.
- Eine Circular Economy ist umsetzbar, Vorzeigeprojekte haben dies bestätigt.

## Handlungsempfehlungen

- 1.** Kommunen und Städte können mitentscheiden, wie gebaut werden soll. Sie können Nachhaltigkeitskriterien in die Vergabe von Baustoffen und Leistungen mit aufnehmen. Dabei sollten Sekundärrohstoffe den Primärrohstoffen mindestens gleichgestellt werden.
- 2.** Unternehmer\*innen können und müssen nach alternativen Rohstoffen für ihre Produkte suchen und Innovationen umsetzen. Dabei sollten sie eine spätere Wiederverwendung oder Verwertung ihrer Produkte ermöglichen. Rücknahmesysteme ermöglichen neue Business- und Wirtschaftsmodelle.
- 3.** Planende müssen verstärkt das Lebensende eines Gebäudes mitdenken und lösbare Konstruktionen planen, um zukünftig Abfälle zu vermeiden.
- 4.** Alle Akteure müssen sich stärker vernetzen und gemeinsam handeln. Denn: Eine frühzeitige Einbindung aller Akteure des Lebenszyklus eines Gebäudes in frühe Planungsphasen ist entscheidend für eine erfolgreiche Umsetzung der Circular Economy.

## Quellen

- Albrecht, A., Ketzler, J., Kaiser, J., Kreiß, L., & Zabek, M. (2021). Ressourceneffizient und hochwasserangepasst planen und bauen. Faktor X Fact-Sheet. Eingesehen 03/2022 bei [https://rebau.info/wp-content/uploads/2021/09/Factsheet-4-Bauen-in-Ueberschwemmungsgebieten\\_final\\_klein.pdf](https://rebau.info/wp-content/uploads/2021/09/Factsheet-4-Bauen-in-Ueberschwemmungsgebieten_final_klein.pdf)
- Bahn-Walkowiak, B., Griestop, L., Gyori, G., Tauer, R., & Wilts, H. (2021). Impulspapier, Vom Flickenteppich zur echten Kreislaufwirtschaftsstrategie. Eingesehen 3/2022 bei <https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/Unternehmen/WWF-Impulspapier-circular-economy.pdf>
- Diener, A. (2020). From Waste to Architecture: The Myth of Idealism in 20 th Century Construction. Upcycling, Reuse and Repurposing as a Design Princile in Architecture, 116–129.
- Dosch, K. (2020). Faktor X im Rheinischen Revier-Grundlagen für Bauherren, Planer und Architekten. Faktor X-Agentur der Entwicklungsgesellschaft indeland GmbH. Eingesehen 03/2022 bei [https://www.indeland.de/assets/userfiles/Downloads/Faktor\\_X\\_Bauhandbuch\\_2020\\_RR\\_Web0910.pdf](https://www.indeland.de/assets/userfiles/Downloads/Faktor_X_Bauhandbuch_2020_RR_Web0910.pdf) (accessed 2.10.2020).
- Dosch, K., Zabek, M., & Ketzler, J. (2020). Neue Ansätze für ressourcen- und recyceligerechtes Bauen im Rheinischen Revier. Chancen des Strukturwandels : neue Perspektiven für NRW, 20–22.
- Fuhrhop, D. (2015 ). Verbiertet das Bauen!: Eine Streitschrift.
- Hebel, D. E. (2020) 100 % Ressource: Bauten als Rohstofflager. In: Bahner, Olaf; Böttger, Matthias; Holzberg, Laura, Sorgen um den Bestand: Zehn Strategien für die Architektur. Jovis Verlag, Berlin. 165–177.
- Hildebrand, L., Zirwes, I., & Wemmer, A. (2018). Grundlagenkonzept Industriepark Kreislaufwirtschaft Bau. Z. R. Revier. Eingesehen 03/2022 bei [https://rheinisches-revier.de/media/181112\\_konzept\\_industriepark\\_bau\\_181026\\_klein.pdf](https://rheinisches-revier.de/media/181112_konzept_industriepark_bau_181026_klein.pdf)
- ifo Institut (2021). Materialmangel trifft nun auch die Baubranche. Eingesehen 03/2022: <https://www.ifo.de/node/63317#main-content>
- Kurkowski, H. (2018). Arbeitsbericht: Initiierung und Betreuung von Pilotprojekten zu R-Beton in der IRR. Zukunftsagentur Rheinisches Revier.
- Müller, A., & Kurkowski, H. (2017). Potenzialstudie zur Umsetzung eines Re-/Upcyclingkonzeptes im Gebiet der IRR GmbH – Schwerpunkt mineralische Baustoffe.
- Quaing, J. (2021) Trade-offs des zirkulären Wirtschaftens – Eine Analyse ausgewählter Akteure am Beispiel der Baubranche. Unveröffentlicht
- Rademaker, M. (2021). Die Holzhamsterer sind los. ZEIT ONLINE. Eingesehen 03/2022 bei <https://www.zeit.de/wirtschaft/2021-05/bauholz-holzpreis-fichte-baumaterial-klimawandel-borkenkaefer-hausbau>
- Schäfer, B. (2018). Kreislaufwirtschaft Bau – Mineralische Bauabfälle Monitoringbericht 2016.
- Schneider, M., Behrouzi, D., Fleiger, K., Hoenig, V., Hoppe, c., Mohr, M., Müller, C., Palm, S., Reiners, J., Richter, T., Rickert, J. r., Romeike, J., Ruppert, J., & Schall, A. (2020). Dekarbonisierung von Zement und Beton – Minderungspfade und Handlungsstrategien. Verein Deutscher Zementwerke e. V. (VDZ). Eingesehen 03/2022 bei [https://www.vdz-online.de/fileadmin/wissensportal/publikationen/zementindustrie/VDZ-Studie\\_Dekarbonisierung\\_von\\_Zement\\_und\\_Beton.pdf](https://www.vdz-online.de/fileadmin/wissensportal/publikationen/zementindustrie/VDZ-Studie_Dekarbonisierung_von_Zement_und_Beton.pdf)
- SPD, Bündnis 90/Die Grünen, FDP (2021). Mehr Fortschritt wagen – Bündnis für Freiheit, Gerechtigkeit und Nachhaltigkeit. Koalitionsvertrag 19. Legislaturperiode.
- Zabek, M., Wirth, M., & Hildebrand, L. (2020). Evaluating Regional Strategies towards a Circular Economy in the Built Environment. Earth and Environmental Science Journal.

# Mythos: Die Dokumentation von Baumaterialien und -produkten kostet viel Zeit und Geld

## Ein digitales Kataster als Lösungsangebot

Die Baubranche schafft jedes Jahr eine große Anzahl von Quadratmetern neuer Wohn- und Gewerbefläche weltweit, doch dabei verschlingt sie enorme Ressourcen. Alleine in Deutschland ist die Branche für etwa 55 Prozent des Abfallaufkommens verantwortlich. Im Jahr 2019 waren das 230,9 Millionen Tonnen Bauschutt und Abbruchabfälle (Statista, 2022). Angesichts der wachsenden Ressourcenknappheit muss sich die Branche die Frage stellen, wie sie künftig nachhaltiger mit ihrem Materialeinsatz umgehen kann. Die Antwort darauf ist schnell gefunden: durch die Etablierung einer Kreislaufwirtschaft.

Beim *Cradle-to-Cradle-Ansatz* zum Beispiel geht es darum, dass alle Materialien in unendlichen biologischen und technischen Kreisläufen zirkulieren, sodass Abfall erst gar nicht entsteht und die Verwendung neuer Rohstoffe minimiert werden kann. Ein Konzept, das funktionieren kann. Bisher ist es allerdings so, dass lediglich magere 12 Prozent der verwendeten Werkstoffe aus Recycling stammen (Statista, 2022). Der Anteil von direkt wiederverwendeten Bauteilen ist noch verschwindend gering.

Hier zeigt sich, dass wir heute in der Baubranche vielmehr von *Cradle to Grave* als von *Cradle to Cradle* sprechen müssen. Gründe dafür sind schnell gefunden: Einerseits gibt es strenge regulatorische Vorgaben über den erlaubten Gehalt und die Verwendung von Recyclaten. Andererseits kommt es häufig dazu, dass genaue Informationen über die Zusammensetzung, Toxizität oder Umweltschädlichkeit von Materialien über den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes verloren gehen, sodass beim Abriss aufgrund fehlenden Wissens Rohstoffe fälschlicherweise als potenziell schädlich eingestuft und damit als Sondermüll entsorgt werden.

Doch wie können diese Informationen überhaupt verloren gehen? Die Dokumentation von Baumaterialien und -produkten ist ein wesentlicher Knackpunkt. Häufig wird das mangelnde Engagement bei der Datenerfassung und -speicherung mit einem hohem Zeit- und Geldaufwand begründet. Dabei ist es andersrum: Die konsequente Erfassung von Materialdaten bringt dem Eigentümer zeitliche und finanzielle Vorteile.

## Digitale Daten als Schlüssel zur Zukunft

Betrachtet man den Status quo der Datenerfassung in der Bau- und Immobilienbranche, so findet man unzählige Seiten bedrucktes Papier, abgeheftet in Ordnern und verteilt auf mehrere Standorte. Diese analogen Daten sind zwar nützlich, aber aufgrund ihrer Beschaffenheit kaum zu verarbeiten. Wechselt nun die Phase im Lebenszyklus einer Immobilie und die Zuständigkeit geht vom Bauträger auf den Eigentümer über, so kommt es immer wieder dazu, dass ein Teil der vorhandenen Informationen bei diesem Übergang verloren geht. Datenblätter werden nicht übergeben oder Produktinformationen als nicht relevant für eine Übergabe eingestuft. Eine Möglichkeit, diesem Problem zu begegnen, ist die konsequente Digitalisierung und Speicherung von Material- und Gebäudedaten.

Doch gerade wenn es um die digitale Aufarbeitung und Bereitstellung von Daten geht, befürchten viele Unternehmer einen immensen Zeitaufwand. Im Neubau ist es heute aufgrund der digitalen Planungsverfahren recht einfach und ohne wesentlichen Mehraufwand möglich, alle relevanten Material- und Rohstoffinformationen in einer Plattform zu erfassen. Im Bestand sieht es hingegen ganz anders aus. Hierfür müssen regelweise Ordner digital erfasst werden. Allerdings bietet die Digitalisierung auch für diese Aufgabe bereits eine intelligente Hilfe. Wie im Beitrag von Michael Leitl, Alessandro Brandolisio und Karel Golta in diesem Sammelband aufgezeigt, kann Künstliche Intelligenz (KI) zirkuläre Innovationen beschleunigen. So auch in der Baubranche. Mithilfe des Einsatzes von KI können bereits heute eine Vielzahl von Dokumenten automatisch digitalisiert und die relevanten Daten extrahiert werden.

Ganz ohne händische Arbeit wird es jedoch wahrscheinlich nicht funktionieren. Einige in der Branche mögen sich die Frage nach dem Kosten-Nutzen-Faktor stellen. All jenen kann gesagt sein: Es rentiert sich. Nicht nur, weil digital verfügbare Daten im Arbeitsalltag leichter zu verarbeiten und teilen sind. Im Rahmen von gesetzlich vorgeschriebenen Gebäuderessourcenpässen, ESG (environmental, social and corporate governance) und der EU-Taxonomie gewinnen Material-, Rohstoff- und Gebäudedaten künftig immens an Bedeutung. Daher werden

sich die zum Teil hohen Investitionen bezogen auf Zeit und Geld zu Beginn der Implementierung eines digitalen Datenmanagements auf lange Sicht auszahlen.

Besonders vor dem Gesichtspunkt der Kreislaufwirtschaft zeigen sich die finanziellen Vorteile digital verfügbarer Daten deutlich. Schon heute können Baumaterialien und -produkte in einem digitalen Kataster online hinterlegt werden – sowohl aus digital geplanten Projekten (**Building Information Modeling**) als auch aus analog geplanten Projekten (Excel). Wichtig ist dabei die standardisierte und automatisierte Verarbeitung der Daten. Auf Basis eines digitalen Katasters können dann wiederum Aussagen zum anthropogenen Lager als auch zu den bei einem Abriss freiwerdenden Materialien und deren tagesaktuellen Verkaufswerten getroffen werden. Damit wird die Angebotsseite bedient, sodass ein Markt für Sekundärmaterial entsteht und Eigentümer selbst bei Leerstand und Rückbau einer Immobilie Erlöse generieren können.

## Transparenz dank Materialkataster

Für die Etablierung einer echten Kreislaufwirtschaft sind demnach digitale Daten und deren Verfügbarkeit von zentraler Bedeutung. Zudem ist es für die Baubranche künftig elementar, relevante Informationen vorliegen zu haben: etwa die Zusammensetzung und Bestandteile eines Produkts, die im Gebäude verbaute Menge jedes Materials, eine genaue Verortung der einzelnen Stoffe im Gebäude sowie die Art und Weise, wie ein Produkt mit anderen Materialien verbaut ist. Diese Daten müssen nicht nur für Planer, Bauunternehmer und Eigentümer verfügbar sein, sondern vor allem bei einem Eigentümerwechsel ordentlich dokumentiert sein. Madaster, das Kataster für Materialien, bietet dafür eine digitale Lösung.

Im Jahr 2017 in den Niederlanden vom Architekten Thomas Rau gegründet, verfolgt das Unternehmen die Vision einer Welt ohne Abfall. Ziel ist es, Immobilien mittels detaillierter Dokumentation von Material- und Rohstoffdaten zu Mobilien zu machen, soll heißen: Jedes Bauteil und Produkt sollen entnommen und an anderer Stelle wiederverwendet werden können. Um dieses Ziel zu erreichen, hat Madaster bereits während der Entwicklungsphase des Katasters Unternehmen und Akteure aus den relevanten Bereichen der Bau- und Immobilienwirtschaft einbezogen. So war es möglich, die Plattform an die Bedürfnisse der Nutzenden anzupassen. Neben einem hochfunktionalen Materialkataster entstand dabei zudem ein Ökosystem, das Produkte, Architekten, Projektentwickler, Banken, Asset-Manager, die öffentliche Hand und Marktplätze zusammenbringen kann.

Wie funktioniert dieses digitale Kataster im Detail? Planer und Bauverantwortliche registrieren alle gebäude- und materialspezifischen Daten auf der Online-Plattform Madaster und Hersteller ergänzen diese mit detaillierten Produktdaten. Dank intelligenter Verknüpfungen werden daraufhin Dokumentationsstandards für Materialien, Produkte und Gebäude gebündelt sowie Informationen zur Recyclingfähigkeit, CO<sub>2</sub>-Fußabdruck, Materialwert und Toxizität erfasst. Die Nutzenden können dann entsprechend für jede hochgeladene Immobilie in einem eigenen Objektdossier alle Informationen zu einem Gebäude überblicken. Der Material-Passport dokumentiert, wie viel von welchen Materialien wo und wie verbaut ist. Der Carbon Calculator berechnet den CO<sub>2</sub>-Fußabdruck unter Einbeziehung der Produktherstellung sowie der Bauaktivitäten ebenso wie die CO<sub>2</sub>-Emissionen, die durch die Instandhaltung und den Rückbau entstehen. Anhand des Zirkularitätsindex wird zudem angegeben, wie viele Recyclingmaterialien im Gebäude stecken und wie viel davon potenziell rückgebaut, recycelt oder wiederverwendet werden können. Zu guter Letzt erhalten Gebäudeeigentümer dank der Verknüpfung mit Rohstoffbörsen, eine tagesaktuelle finanzielle Bewertung aller verbauten Materialien. Dabei werden die Rohstoffe abzüglich der Depone-, Rückbau-, Transport- und Aufbereitungskosten betrachtet. Gerade diese finanzielle Bewertung ist von besonderer Bedeutung für die Kreislaufwirtschaft, da sie Möglichkeiten aufzeigt und wirtschaftliche Anreize schafft.

Allein in den Niederlanden sind mehr als 4.000 Gebäude mit einer Gesamtfläche von 12 Millionen Quadratmetern in dem digitalen Kataster erfasst. Inzwischen findet sich Madaster auch in der Schweiz, Belgien, Norwegen und Deutschland, wo die großflächige Registrierung im Hochbau sowie bei Infrastrukturprojekten gerade anläuft. Bezogen auf die Datensicherheit der Plattform gibt es eine Besonderheit: Das gesamte Unternehmen inklusive aller Niederlassungen im Ausland ist der gemeinnützigen Stiftung Madaster Foundation unterstellt, welche kontrolliert, dass ein gemeingessellschaftliches Interesse verfolgt wird. Da die Stiftung selbst nicht veräußerbar ist, garantiert das Modell die dauerhafte Sicherstellung aller registrierten Daten auf Madaster.

Ein Beispielprojekt aus Deutschland ist das Bürogebäude *The Cradle*, welches von Interboden am Düsseldorfer Medienhafen nach dem *Cradle-to-Cradle-Baukonzept* entwickelt wurde. Ausnahmslos alle verbauten Materialien

und Bauteile sind im digitalen Materialpass von Madaster dokumentiert, sodass fast alles wiederverwendet oder recycelt werden kann und somit praktisch kein Müll entsteht. Darüber hinaus wurde bereits bei der Planung darauf geachtet, den ökologischen Fußabdruck so gering wie möglich zu halten. So ersetzt Holz als nachwachsender Rohstoff die endlichen Baustoffe Beton und Plastik fast vollkommen. Das gesamte Konzept wurde bereits mehrfach ausgezeichnet, darunter mit dem ICONIC AWARD: Innovative Architecture 2018, mit dem Sonderpreis BIM beim Heinze ArchitektenAWARD 2020 und beim MIPIM/The Architectural Review: Future Projects Award 2018 in der Kategorie Office.

## Take-Home-Messages

- Die Dokumentation von Gebäude- und Materialdaten kann zwar im ersten Schritt zeit- und arbeitsaufwendig sein kann, diese Investitionen sich aber dennoch lohnen. Besonders im Hinblick auf die EU-Taxonomie und neuen Reporting- Anforderungen sind digital verfügbare Daten künftig unabdingbar.
- In Bezug auf die Kreislaufwirtschaft wird deutlich, welche Möglichkeiten sich Dank der fortschreitenden Digitalisierung für die Bau- und Immobilienbranche bieten. So können bereits heute auf Knopfdruck die im Gebäude gespeicherten CO<sub>2</sub>-Emissionen berechnet werden, wozu man bei einer rein analogen Datenbasis deutlich mehr Zeit, aber vor allem auch personelle Kapazitäten brauchen würde.
- Der Mythos, die Dokumentation von Material- und Baustoffen koste viel Zeit und Geld, trifft nur bedingt zu. Beim digitalen Kataster Madaster können einmal digital verfügbare Daten online gepflegt, analysiert und bei Bedarf geteilt werden. Das spart auf den Lebenszyklus einer Immobilie betrachtet mehr Geld und Zeit, als für die initiale Erfassung der Daten aufgewendet werden muss.

## Handlungsempfehlungen

Es empfiehlt sich für Akteure der Bau- und Immobilienbranche die Digitalisierung der Bestandsdaten rund um Immobilien und den darin verbauten Materialien nicht auf die lange Bank zu schieben. Im Bereich des Neubaus bietet dafür beispielsweise Building Information Modeling (BIM) eine effektive Methode alle relevanten Informationen von Anfang an optimal zu erfassen. So kann die Digitalisierung zur erfolgreichen Etablierung einer echten Kreislaufwirtschaft beitragen und zeitgleich eine nachhaltige Lösung für die Ressourcenknappheit sowie der immensen Abfallproblematik aufzeigen.

## QUELLEN

Statista. (2022). Jährliche Menge an Bau- und Abbruchabfällen in Deutschland in den Jahren 2009 bis 2019. Eingesehen 03/2022 bei <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/927102/umfrage/bauabfaelle-jaehrliche-menge-in-deutschland>

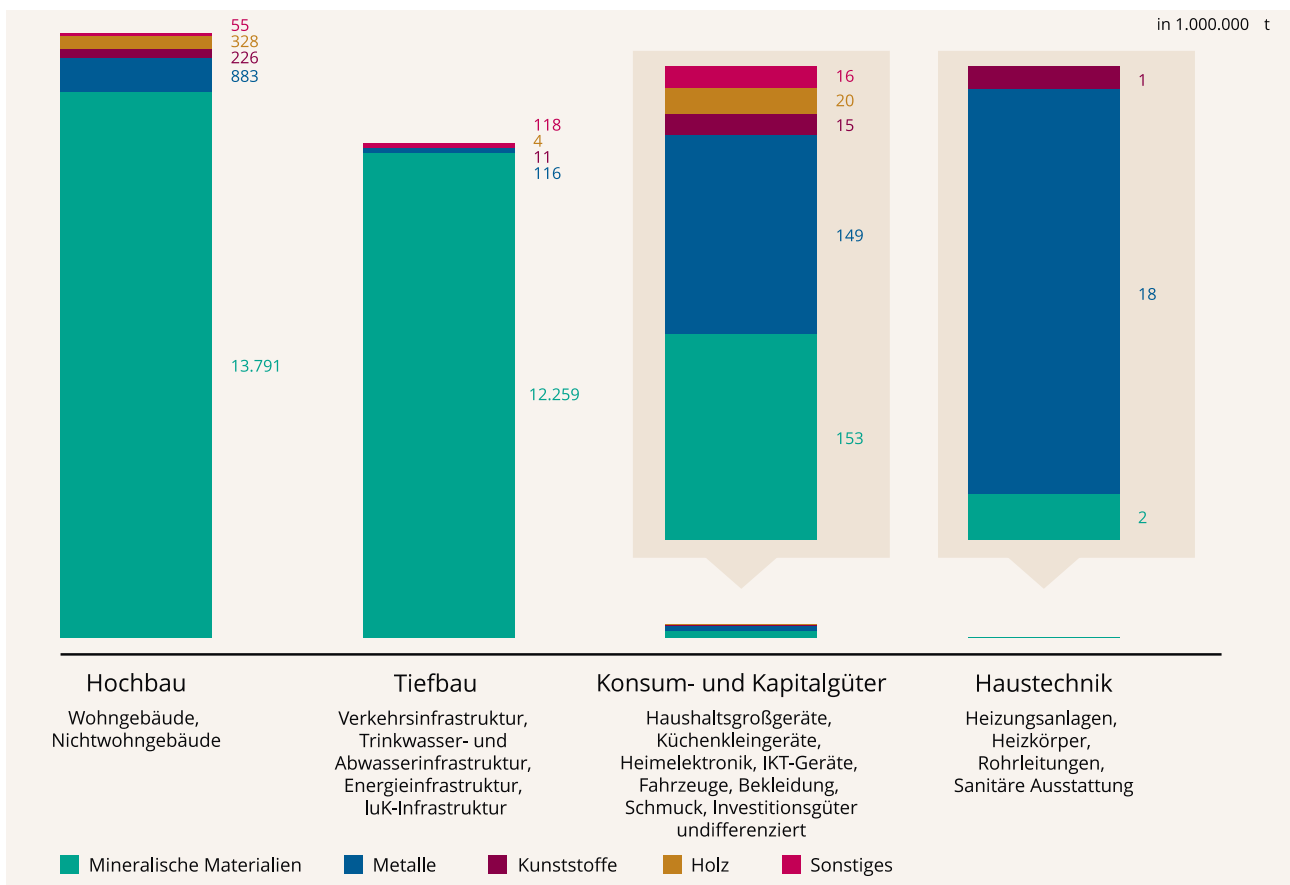




# Mythos: Wiedereinbringung von Materialien ist nicht möglich

## Wie Materialpässe zu einer zirkulären Baubranche beitragen können

Die Baubranche im Globalen Norden hat mit dem anhaltenden Wachstum des Hoch- und Tiefbaus neue Dimensionen des Ressourcenverbrauchs erreicht. Nach dem konventionellen **Take-Make-Waste-Prinzip** wird seit dem Beginn der Industrialisierung Primärenergie ineffizient und emissionsreich verbraucht. Die industrielle Förderung natürlicher Ressourcen und Herstellung von Baumaterialien hat einen weltweiten Bauboom ermöglicht. Ohne eine langfristige und holistische Nutzungsstrategie von Baustoffen und Gebäuden hat sich die Baubranche zum größten Umweltverschmutzer der Welt entwickelt (GlobalABC, 2019). In Zeiten knapp werdender Ressourcen und spürbarer Auswirkungen des globalen Klimawandels sind 40 % des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes, 60 % des weltweiten Abfallaufkommens und 60 % der Ressourcenextraktion der Baubranche dem Globalen Norden zuzuschreiben (UNEP, 2021; Statistisches Bundesamt, 2020). Die gesellschaftliche Verantwortung für eine Zukunft mit intakten Ökosystemen und stabilem globalem Klima schiebt sich immer mehr in den Vordergrund. Einer der größten Hebel liegt dabei in der Wiedernutzung von Materialien, die im Hoch- und Tiefbaubestand regelrecht gelagert werden (s. Abbildung 1). Das Denken in Materialkreisläufen ist noch mit vielen Vorurteilen behaftet: Technisch nicht möglich, zu teuer, schlechte Qualität und vieles mehr.



**Abbildung 1:** Anthropogenes Materiallager nach Gütergruppen und Materialien in Deutschland [2010]  
 Quelle: Umweltbundesamt, [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1968/publikationen/uba\\_broschuere\\_urbanmining\\_rz\\_screen\\_0.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1968/publikationen/uba_broschuere_urbanmining_rz_screen_0.pdf)

Bisher ist es günstiger, gebrauchte Baustoffe zu entsorgen, statt sie aufzubereiten und wieder einzusetzen (BUND, 2015). Man kennt diesen Prozess allenfalls aus denkmalgeschützten Gebäuden, in denen es zur Auflage gemacht wird, vorhandene Bauteile zu erhalten. Dies ist begründet in unserem kapitalistischen System, von welchem die Wegwerfgesellschaft ein inhärenter Teil ist. Das Take-Make-Waste-System ist einfacher und bisher auch günstiger, als Material aufzubereiten. Seither haben wir aus einer Fülle von Baustoffen wählen können, die immer verfügbar waren. Dazu kommt eine Mentalität von Neu ist immer besser. Vielen Menschen fehlt die Vorstellungskraft, wie man Sekundärbaustoffe wiederverwenden kann. Doch nun sind wir an einem Punkt angelangt, an dem klar ist, dass globale Lieferketten nicht stabil sind und Baustoffe nicht unbegrenzt verfügbar. Ressourcen werden knapper und dadurch teurer. Mit einer Wiederverwendung können mehrere Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> jährlich eingespart werden (BUND, 2010).

Jedoch arbeiten bereits seit Jahrzehnten Bauexpert\*innen und junge Start-ups in Reallaboren an Leitfäden und Lösungen, um die Wiederverwendung von Baumaterialien und ganzer Gebäudeteile branchenweit zu realisieren. Die Herausforderung liegt darin, dass Gebäude in der Regel mit einer Lebenszeit von 40-60 Jahren gebaut werden (Ritter, 2011). Jedoch sind auch viele verbaute Produkte differenziert betrachtet viel länger nutzbar. Das Six-Layers-Prinzip nach Stewart Brand liefert hierzu eine gute Orientierung (Brand, 1994).

### Six-Layers-Prinzip

Das Prinzip von Stewart Brand beschreibt Gebäude auf mehreren Veränderungsebenen. Das Konzept betrachtet Gebäude als eine Reihe von Komponenten, die sich in verschiedenen Zeitskalen entwickeln: Site (Ort), Structure (Struktur), Skin (Haut), Services (Technik), Space Plan (Grundriss), Stuff (Möbel).

Verglichen mit anderen Branchen beispielsweise der Plastik- oder Textilindustrie sind Innovationseffekte und Denkansätze dementsprechend anders zu denken. Mit dieser Langfristigkeit und im Kontext der **Abfallhierarchie** ergibt sich der Ansatz, Bestandsobjekte dem Neubau als Planungsgrundlage vorzuziehen. Weitere Strategien für eine nachhaltige Baubranche sind zum Beispiel Substituierung von Materialien (Holzbau), kleinere Flächen und bioklimatisches Bauen. Aktuell werden deutschlandweit jedoch Gebäude abgerissen, Baustoffe entsorgt und an der gleichen Stelle neue Gebäude mit neuen Materialien gebaut. Das theoretische Wissen und die Fähigkeiten zirkulär zu bauen sind meistens in der Branche vorhanden. Jedoch wird dieses oft nicht gefördert und kommt nicht in der Praxis zum Einsatz, es fehlt noch an Kreativität für die Umsetzung und Mut für unkonventionelle Denkweisen außerhalb der etablierten Strukturen. Auch finanziell rechnet sich der Mehraufwand, denn die meisten wiederverwendeten Materialien sind günstiger als Neuware wie zum Beispiel Leuchten, Holzfenster oder Glastrennwände. Durch ortsnahe Aufbereitung und geringere Transportkosten können die Kosten gegenüber dem konventionellen Abriss um bis zu 30 % gesenkt werden (GlobalABC, 2019). Hochwertige Baustoffe haben bei Wiederverwendung etwa den gleichen oder durch die Aufbereitung einen leicht höheren Preis als entsprechende Neuware.

Die Wiedereinbringung von Materialien in den Kreislauf kann nur durch entsprechende rechtliche Rahmenbedingungen erreicht werden. Jedoch sind diese für das lineare Wirtschaftsmodell konzipiert und bestrafen damit den Wiedereinsatz von Baustoffen. Oft ist der Wiedereinsatz rechtlich komplex oder wird durch auf neue Baustoffe fokussierte ökonomische Anreize nicht mehr attraktiv. Beispielsweise werden Materialien beim Abbruch als Abfall deklariert und können damit nicht wieder eingebracht werden. Auch ist das Steuermodell nicht auf den Wiedereinsatz ausgerichtet: Beim Kauf der Materialien fällt die Mehrwertsteuer genauso an wie auch beim Wiederverkauf. Dadurch entsteht eine doppelte Steuerbelastung. Ein weiterer Aspekt der Besteuerung ist die Besteuerung von Arbeitskraft und nicht Ressourcen. Dadurch entstehen Anreize immer mehr Ressourcen zu extrahieren (da dadurch keine Kosten entstehen) und wenig Arbeitskraft einzusetzen. Bei dem Wiedereinsatz von Baustoffen benötigt man jedoch mehr Arbeitseinsatz (da Materialien selektiv abgebaut und aufbereitet werden) und keine Ressourcen (da diese bereits vorhanden sind). Es benötigt also Änderungen des Systems, um eine flächendeckende Wiedernutzung zu ermöglichen.

### Eine zirkuläre Baubranche in der Umsetzung

Das Start-up Concular ist Pionier im Bereich der Wiederverwendung von Baumaterialien und das erste digitale Ökosystem für zirkuläres Bauen. Die Mission resultiert aus dem verschwenderischen Umgang mit Ressourcen und

dem trägen Wandlungswillen der konventionellen Baubranche. Seit 2012 engagiert sich das Team hinter Concular und restado gemeinsam mit engagierten Expert\*innen für die Themen Architektur, Software und Nachhaltigkeit, für die Circular Economy im Bausektor. Concular etabliert als Antwort lokale Netzwerke aus experimentierfreudigen Architekturbüros, erfahrenen Rückbauunternehmen, motivierten Herstellern und Immobilienverwaltungen. Als Experten für zirkuläres Bauen unterstützen sie bei der Erfassung und Bewertung von Materialien und Bauteilen in neuen Gebäuden und Bestand. Außerdem ist eine Materialerfassung mit 3-D-Scan in Planung. Ihr Ziel ist es, alle Akteure der Baubranche dabei zu unterstützen, Materialien und Produkte so oft wie möglich wiederzuverwenden, anstatt neues Material zu beschaffen. In diesem Prozess können negative Auswirkungen auf die Umwelt erheblich reduziert und wirtschaftliche Vorteile erhöht werden. Die Ambition liegt in der 1:1-Substituierung von Materialien: Jedes Material, das wiederverwendet wird, muss nicht produziert werden und spart somit Ressourcen und Treibhausgasemissionen ein.

Effiziente Ressourcen(wieder)verwendung wird u. a. durch die Digitalisierung unterstützt. Daher hat Concular eine Software entwickelt, welche zirkuläres Bauen in die bestehenden Leistungsphasen integriert. Materialpässe, als Kernelement der Circular Economy, werden aus Bestandsaufnahmen erstellt und ganze Gebäude können als digitaler Zwilling online verwaltet werden. So werden bestehende und neu gebaute Gebäude in Materialbanken nach Buildings As-Material-Banks (BAMB)-Vorbild umgewandelt. Materialbestimmende Eigenschaften werden genauso erhoben wie ökologische Parameter und monetäre Werte. Reparaturmaßnahmen, Umbauten oder Erweiterungen sind somit einfach und zuverlässig managebar. Mit den Datensätzen kann über den gesamten Materiallebenszyklus sicher geplant werden. Hierfür ist eine ständige Aktualisierung von großer Bedeutung. Die digitale Verfügbarkeit der Baustoffe ermöglicht es mit ihnen zu planen und die Lücken zwischen Bestand und neuen Einsatzideen zu schließen. Das digitale Gebäudeinventar kann über einen Matching-Algorithmus an andere Projekte innerhalb des Systems vermittelt und verkauft werden. Der Algorithmus erlaubt es gleichzeitig, benötigte Materialien für aufkommende Maßnahmen anzufordern, welche wiederum aus dem System gesucht und angeboten werden. Der digitale Ressourcenbestand in Deutschland wird somit durch jedes Projekt erweitert und verlässliche Daten erleichtern die Entscheidungsfindung im Sinne der Circular Economy. Alle Daten und Messwerte werden bei Bedarf von Concular als Bericht ausgearbeitet, welcher in den freiwilligen oder verpflichtenden Nachhaltigkeitsreporten (z. B. ESG Reports) Anwendung finden kann.

Die Grundlage zur Bewertung der Zirkularität von Baustoffen ist eine umfassende Datenerfassung vor Ort. Dabei wird das gesamte Objekt begutachtet, bzw. je nach Anforderung nur eine Baumassenaufnahme durchgeführt oder der Ausbau inventarisiert. Alle Materialien werden genau vermessen, gezählt und nach allen augenscheinlichen Eigenschaften beschrieben sowie fotografiert. In der Software entstehen aus diesen Daten digitale Materialpässe und ein katalogisiertes Inventar. In Kooperation mit ausgewiesenen Instituten, Prüfanstalten und Zertifizierungsbetrieben werden nachträglich die Materialien auf ihre technischen Eigenschaften beprobt und zertifiziert. Diese Zertifizierung hebt gemeinsam mit allen anderen Daten das wiedergewonnene Material auf dieselbe Ebene wie entsprechende Neuware. Erfahrungsgemäß sind bis zu 80 % der verbauten Materialien wiederverwendbar. Gegebenenfalls können Baustoffe aber auch nur als Abbruch wiedergewonnen werden. Concular schafft mit seiner Software dazu eine wissenschaftlich fundierte und transparente Grundlage. Der nachweislich verlängerte Lebenszyklus der Baumaterialien wird vom Unternehmen für jedes Projekt gemessen und ausgewertet. In einem mit der RWTH Aachen gemeinsam entwickelten **Life Cycle Assessment (LCA)** sind alle am Gebäude gelaufenen Prozesse ökobilanziert sowie zukünftige Maßnahmen als Auswahl der nachhaltigsten Szenarien ausgewiesen. Die fundierten Berichte werden von kooperierenden Architekturbüros im internen Nachhaltigkeitsreporting implementiert. Neben dem Monitoring der nachhaltigen Performance hat dies die Gewinnung neuer und das Bonding mit bestehenden Investor\*innen bereits nachweislich vereinfacht. Vor allem in und um Metropolregionen konnte Concular bisher viele Projekte akquirieren, da dort auch der Großteil aller Bauaktivitäten stattfindet.

## Der Prozess der Datenerhebung

Am Münchner Hauptbahnhof wird beispielsweise ein neues Büro- und Geschäftshaus entwickelt. Dabei strebt das Planungsbüro eine DGNB-Zertifizierung an, welche ökologisches und ressourceneffizientes Handeln erfordert. Concular bekam den Auftrag Baumaterialien digital zu erfassen, ihr Wiederverwendungspotenzial zu ermitteln und sie über den Verkauf wieder in den Kreislauf zurückzuführen. Hierfür müssen zu Beginn jede Etage gesichtet

werden und alle Räumlichkeiten inklusive des Daches begehbar sein. Anschließend wird der Innenausbau aufgenommen und die Räumlichkeiten vermessen. Die vorige Nutzung als Bank, Büro und Co-Working-Space bedingt eine begrenzte Auswahl an wiederverwendbaren Produkten. Das vorliegende Schadstoffgutachten weist Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe und Asbestbelastungen an vielen Stellen aus. So kann von leerstehenden Büroräumen hauptsächlich der Innenausbau digitalisiert werden. Von Einbauschränken, Room-In-Room-Cubes, über Türen, Teppichboden, und Trennwänden bis hin zu Sanitäranlagen ist eine Vielfalt von Materialien geboten. Von den aufgenommenen Produkten konnten über 40 % an neue Einsatzgebiete vermittelt werden. Ein anderes Beispiel ist das traditionsreiche Karstadt-Gebäude am Hermannplatz in Berlin. Nach dem Vorbild des Warenhauses aus dem Jahr 1929 soll hier ein öffentlicher Raum mit vielfältigen Möglichkeiten entstehen. Als Spezialist für zirkuläres Bauen hat Concular über 40.000 m<sup>2</sup> des Gebäudes erfasst, bewertet und katalogisiert. Ziel ist es, einen Teil der selektiv-rückgebauten Bestandsmaterialien für den Neubau auf der Rückseite des Kaufhauses zu nutzen und restliche Baustoffe zu vermitteln. Außerdem entwerfen im Kontext des Urban Mining Student Awards derzeit mehr als 100 Studierende mit Conculars Materialkatalog den Umbau.

## Die Perspektive für eine zirkuläre Baubranche

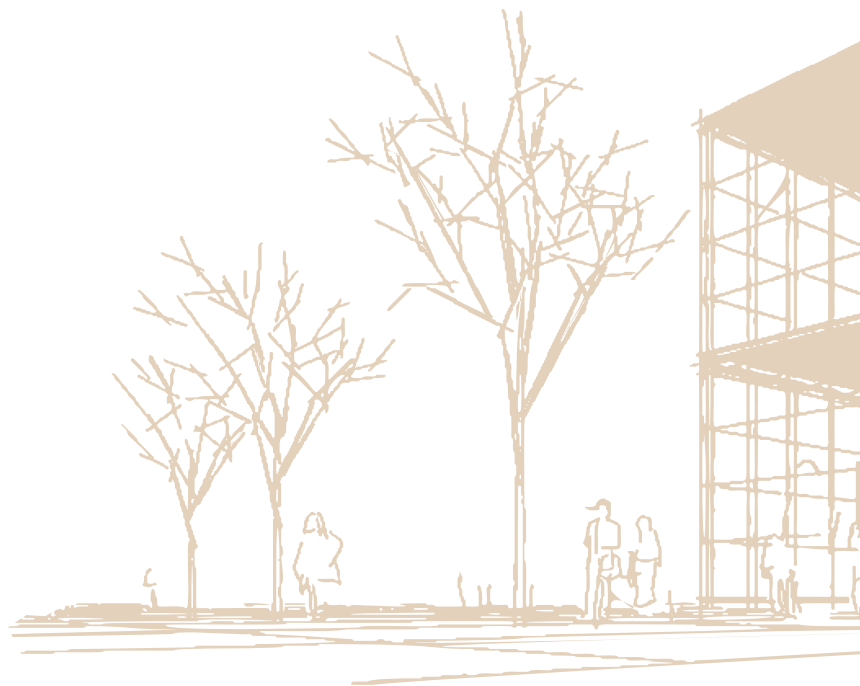
Die Baubranche befindet sich am Anfang des wahrscheinlich größten Wandels ihrer Zeit. Die Klimakrise führt zu großen Herausforderungen und die Baubranche ist der Sektor mit einem großen Potenzial für die CO<sub>2</sub>-Reduktion (Statistisches Bundesamt, 2020). Jedoch ist die Baubranche auch für ihre Trägheit bekannt. Daher müssen Prozesse jetzt neu gedacht und zirkulär gestaltet werden. Es reicht nicht aus neu und besser zu bauen, wir müssen mit dem Bestand arbeiten und dabei auch mit dem was in den letzten Jahren nicht gut gebaut wurde. Einer der ersten Schritte zu einer nachhaltigen Bauwirtschaft ist dabei die zunehmende Digitalisierung der Branche. Die dabei generierten Daten werden helfen, die richtigen Entscheidungen zu treffen und zu neuen Geschäftsmodellen führen. Technologien wie **Building Information Modeling** (BIM) und Materialpässe geben Gebäuden und Materialien eine Identität. Dadurch werden diese messbar und nutzbar. Beispielsweise wissen wir nun Monate vor seinem Abriss bereits, welche Materialien in Gebäuden enthalten sind. Dadurch kann auch viel effizienter vermittelt werden. Vor allem die Verknüpfung von digitalen und nachhaltigen Lösungen bieten ein großes Potenzial. Dadurch werden wir in den nächsten Jahren einen regelrechten Boom von digitalen Lösungen für eine nachhaltige Bauwirtschaft erleben. Maßgebliche Treiber werden dabei die Anpassungen der rechtlichen Rahmenbedingungen werden, welche maßgeblich durch ein größeres Bewusstsein der Endverbraucher\*innen beeinflusst werden. Die junge Generation von Start-ups aber auch Entscheider\*innen der Baubranche werden daher das eigene Schicksal in die Hand nehmen, um der Klimaverantwortung gerecht zu werden.

## Take Home Messages

- Nur durch Umdenken der Branche schaffen wir Veränderung
- Bedenken als Chance sehen, neue Prozesse zu erproben
- Mut zur Umsetzung von unkonventionellen Denkweisen

## Handlungsempfehlungen

1. Alle Akteure müssen jetzt handeln!
2. Radikalere Änderung der Gesetzgebung für klimagerechtes Bauen
3. Wiederverwendung statt Neuproduktion
4. Bewusstsein schaffen für ressourceneffizientes Bauen
5. Förderung von nachhaltiger und langfristiger Nutzung von Materialien



## QUELLEN

BUND (2010). Recycling stoppt Treibhausgase. Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e. V.. Eingesehen 3/2022 bei <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3893.pdf>

BUND (2015). Ressourcenschutz ist mehr als Rohstoffeffizienz, Materialien als Handreichung für Mitglieder und andere Interessenten. Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e. V.. Eingesehen 3/2022 bei [https://www.bund.net/fileadmin/user\\_upload\\_bund/publikationen/ressourcen\\_und\\_technik/ressourcen\\_ressourcenschutz\\_hintergrund.pdf](https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/ressourcen_und_technik/ressourcen_ressourcenschutz_hintergrund.pdf)

Ritter, F. (2011). Lebensdauer von Bauteilen und Bauelementen-Modellierung und praxisnahe Prognose (Vol. 22). TU Darmstadt.

GlobalABC (2019). Global status report for buildings and construction: Towards a zero-emission, efficient and resilient buildings and construction sector. Global Alliance for Buildings and Construction, International Energy Agency and the United Nations Environment Programme. Eingesehen 3/2022 bei <https://www.worldgbc.org/news-media/2019-global-status-report-buildings-and-construction>

Jacob, K., & Postpischil, R. (2020). Analyse und Weiterentwicklung ressourcenpolitischer Kapazitäten, Abschlussbericht Zuwendung „Politiken zur Weiterentwicklung des Deutschen Ressourceneffizienzprogramms“. Eingesehen 3/2022 bei [https://refubium.fu-berlin.de/bitstream/handle/fub188/26706/Jacob%20Postpischil%202020%20Abschlussbericht%20Kapazit%c3%a4ten%20Ressourcenpolitik\\_final.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://refubium.fu-berlin.de/bitstream/handle/fub188/26706/Jacob%20Postpischil%202020%20Abschlussbericht%20Kapazit%c3%a4ten%20Ressourcenpolitik_final.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Statistisches Bundesamt (2020). Abfallwirtschaft – Kurzübersicht Abfallbilanz 2018. Eingesehen 3/2022 bei <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Umwelt/Abfallwirtschaft/Tabellen/abfallbilanz-kurzuebersicht-2018.html>

Brand, S. (1994). How buildings learn – What happens after they're built. London: Penguin Books.

UBA (2019). Bauabfälle. Umweltbundesamt. Eingesehen 3/22: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/verwertung-entsorgung-ausgewaehlter-abfallarten/bauabfaelle#verwertung-von-bau-und-abbruchabfallen>

UNEP (2021). Buildings and Construction, Factsheet. United Nations Environment Programme. Eingesehen 4/22: <https://www.unep.org/resources/factsheet/buildings-and-construction>



# Mythos: Zirkuläres Bauen ist nicht profitabel

## Das heutige Wirtschaften – von der Wiege zur Bahre (Cradle-to-Grave)

Eine weitverbreitete Annahme ist, dass zirkuläres Bauen nur eine Zukunftsvision ist, die sich in der Umsetzung nicht lohnt. Angesichts der riesigen Schutthaufen, die bei Abrissen entstehen, ist das auch nicht verwunderlich. Das Bauwesen ist für 90 % des mineralischen Ressourcenverbrauchs (Deutsche Energie-Agentur, 2017) und 55 % des gesamten deutschen Abfallaufkommens verantwortlich (Umweltbundesamt, 2021).

In den Medien liest man immer mehr von Rohstoffknappheit, zum Beispiel, dass der Bausand zur Neige geht und ganze Strände über Nacht abgebaggert werden, um den Ressourcenhunger der Bauindustrie zu stillen (BR Wissen, 2021). Zuletzt wurden Bauvorhaben gestoppt, weil viele Baustoffe nicht mehr lieferbar waren und die Preise explodiert sind (DIE ZEIT, 2022). Gleichzeitig verursacht der Abbau von Ressourcen große Umweltzerstörungen und drastische Eingriffe in Boden und Landschaft. Auf der anderen Seite steht das große Abfallaufkommen der Bauindustrie: Deponieraum wird knapp und große Mengen schadstoffhaltigen Materials müssen (auch zukünftig) entsorgt werden. Die vielen Ressourcen, die in Gebäuden stecken, enden meist auf der Deponie oder bestenfalls als Schüttgut im Straßenbau. Wer versucht, diesen Missstand zu ändern, bekommt gesagt, dass es eben billiger ist so zu bauen. Es ist billiger mit Baustoffen zu bauen, die man nicht recyceln kann, es ist billiger abzureißen, alles zu entsorgen, und dann neu zu bauen, anstatt ein Gebäude zu erhalten. Aber stimmt das denn und muss das so sein?

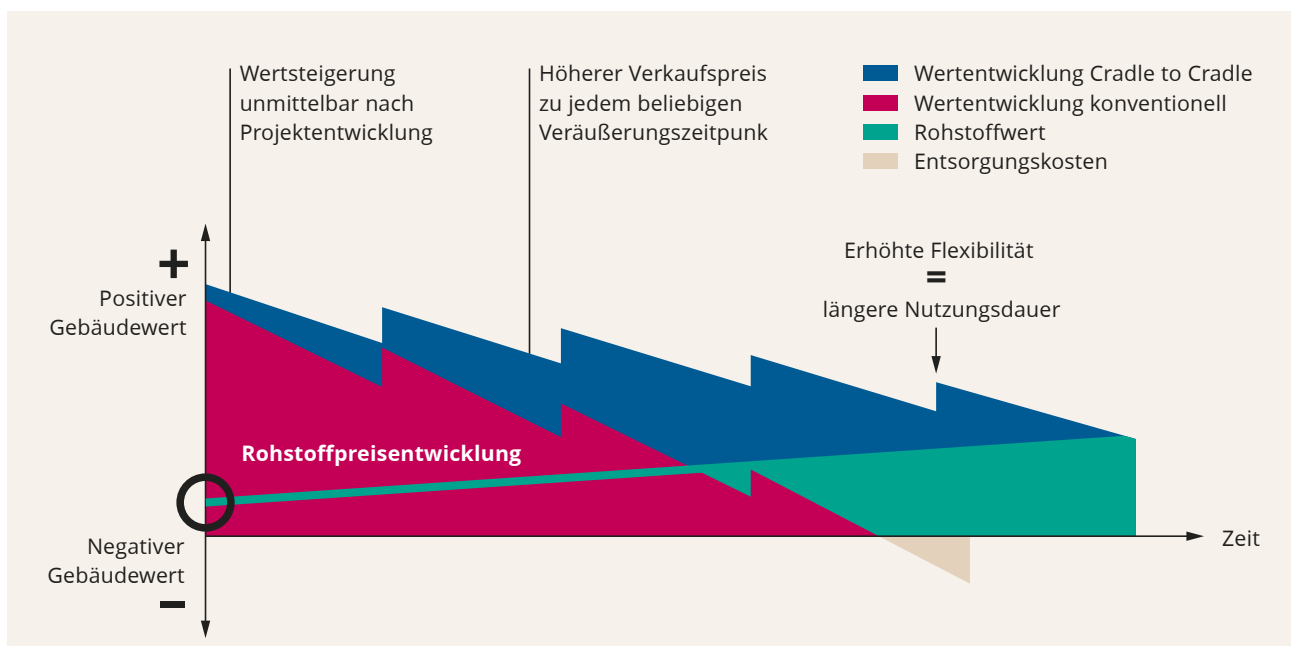


Abbildung 1: Wertentwicklung im Gebäudesektor (eigene Darstellung)

## Cradle-to-Cradle als Lösungsweg

Früher wurden Materialien möglichst oft und lange wiederverwendet und auch die Natur erzeugt keinen eigenen Abfall: Beispielsweise werden die Blüten eines Baums zum Nährstoff für Mikroorganismen. Also warum sollten wir uns damit zufriedengeben, dümmmer zu sein als ein Baum? Immer nur schädlich für den Planeten zu sein, sodass es besser wäre, es gäbe weniger von uns? Das muss nicht sein, denn auch der Mensch kann es schaffen, nützlich zu sein, einen positiven Fußabdruck zu erzeugen und zwar auch mit Gebäuden.

## Die Denkschule

Die Denkschule beschreibt eine Vision, wie wir als Gesellschaft, leben wollen – und wir wollen nicht nur *weniger schlecht* leben. Aktuell versuchen wir nur zu lindern: weniger CO<sub>2</sub>, weniger Plastik, weniger Energie. Stattdessen sollten wir Lösungen suchen und finden, Mehrwerte schaffen, positive Auswirkungen erzeugen und nicht nur negative Einwirkungen vermeiden. Gebäude können wie Bäume sein, Städte wie Wälder. Ein Aspekt ist, Gebäude als Rohstofflager zu konzipieren, es geht aber um viel mehr: Gebäude können als Kraftwerk, als Biotop, zum Beispiel als Retentionsfläche für Regenwasser dienen. Retentionsflächen werden für den Rückhalt von Wassers in natürlichen oder künstlichen Stauräumen (z. B. in Überschwemmungsgebieten oder Talsperren) genutzt (Umweltbundesamt, 2013).

## Das Designprinzip

**Cradle-to-Cradle** als Designprinzip bedeutet alle Produkte und auch Gebäude so zu konzipieren, dass die Materialien entweder in einem biologischen Kreislauf nach der Nutzung kompostiert werden oder im technischen Kreislauf sortenrein als Rohstoff zurückgewonnen und recycelt werden können. Wichtig dabei ist es, gesunde Materialien zu verwenden, denn an den Gebäuden, die heute abgerissen werden, wird sichtbar, dass Schadstoffe (zum Beispiel Asbest oder Holzschutzmittel wie Lindan) dem Recycling oft im Wege stehen. Problematische Inhaltsstoffe in Produkten können nicht nur die Umwelt beeinträchtigen, sondern sind immer häufiger auch im menschlichen Körper zu finden. Um ein gesundes Gebäude zu erhalten, genügt es daher nicht, gesetzlich festgelegte Schadstoffgrenzwerte einzuhalten. Stattdessen müssen die eingesetzten Materialien von vornherein aus positiv definierten Inhaltsstoffen bestehen. Nur so können wir Gebäude schaffen, die für Mensch und Umwelt vorteilhaft sind.

## Das Wirtschaftsprinzip

Cradle-to-Cradle als Wirtschaftsprinzip bedeutet, dass Produkte nach der Nutzung vom Hersteller zurückgenommen werden oder sogar nur als Service verliehen werden. Wenn der Hersteller im Besitz der Materialien bleibt oder sich verpflichtet, sie zurückzunehmen, gestaltet er seine Produkte zirkulär und nutzt hochwertigere Materialien. Diese kann er dann nach der Rücknahme entweder aufbereiten oder wieder in seine Produktion einspeisen. Die geplante Obsoleszenz wird somit ausgehebelt.

Cradle-to-Cradle liefert also Mehrwerte für Mensch, Gesellschaft, Stadt, Region, Umwelt und Wirtschaft gleichermaßen. Es ist ein konsistentes, zirkuläres Wertschöpfungssystem, das unser Wirtschaftswachstum vom Rohstoffverbrauch entkoppelt und somit auch Innovationstreiber ist.

Gebäude nach dem Cradle-to-Cradle-Designprinzip sind flexibel und umnutzungsfähig konstruiert. Die ausgewählten, gesunden Materialien sind leicht zu demontieren, sortenrein trennbar und dadurch vollständig rezyklierbar. Mit dem Rathaus in Venlo startete eine Reihe von Pilotprojekten mit positivem Fußabdruck, die zirkuläres Bauen immer über das gegenwärtig Machbare hinaus ein Stück weiterentwickelte. Damit die Materialien in den Kreislauf zurückgehen können, ist eine Dokumentation der verbauten Produkte in Materialausweisen essenziell (s. Beitrag von Patrick Bergmann). So entwickelt sich das Gebäude von einer Mülldeponie zu einem wertvollen Rohstoffdepot weiter. Dieser Materialrestwert kann buchhalterisch oder bei Kreditvergaben berücksichtigt werden. Durch gezielte, frühzeitige Planung und vorausschauendes Denken, was mit dem Gebäude nach der Nutzung passiert, kann also auch die Wirtschaftlichkeit des Gebäudes gesteigert werden.

## Case Study: The Cradle

Es gibt bereits einige C2C-Projekte, die beweisen, dass kreislaufgerechtes Bauen kein Ding der Unmöglichkeit ist. Eines davon ist The Cradle, Düsseldorfs erstes Bürogebäude in Holz-Hybrid-Bauweise, das derzeit im Medienhafen entsteht. Die Fertigstellung des mehrfach ausgezeichneten Projekts der INTERBODEN Gruppe in Zusammenarbeit mit HPP Architekten ist im ersten Halbjahr 2023 geplant.

The Cradle ist ein Pionier- und gleichzeitig Leuchtturmprojekt, das identitätsstiftend für das gesamte Quartier wirkt. Es ist gesundheitsfördernd, es ist modular errichtet, trennbar und es generiert einen holistischen Mehrwert. Sowohl ein Cradle-to-Cradle-Mentoring für das richtige Mindset als auch C2C-Engineering für die konkrete Umsetzung einer kreislauffähigen Bauweise wurden hier durchgeführt.



Bei der Planung der Maßnahmen standen die tatsächliche Wirkung und der Mehrwert für die Nutzenden stets im Fokus: Wie steigere ich Wohlbefinden, Gesundheit, Materialqualität, Gesundheit der Materialien und/oder Kreislauffähigkeit? Wie gehe ich intelligent mit Ressourcen um, welche Antworten habe ich auf Hochwasserereignisse oder die Klimakrise? Daher wurden beispielsweise Retentionsflächen zur Regenwassersammlung eingeplant.

### **Integrale Fassade**

Die charakteristische Fassade gibt dem Gebäude eine Identität, die dem C2C-Prinzip gestalterisch Ausdruck verleiht. Die rautenförmige Holzkonstruktion vereint eine Vielzahl von Funktionen. Es ist ein außenliegendes Tragwerk, das im Süden verschattet und im Norden Licht hineinlässt. Nahezu die komplette Fassade ist mit Holzbauteilen gefertigt. Das Material bietet dem Nutzer eine gesunde und angenehme Arbeitsatmosphäre, verringert die Aufheizung des Gebäudes im Sommer und ermöglicht durch Vorfertigung eine kürzere Bauzeit. Das Cradle-to-Cradle-zertifizierte Holzbausystem von Derix hat jetzt schon eine Rückbauanleitung mit Rücknahmegarantie, obwohl das Gebäude gerade erst gebaut wird.

### **Nutzung**

Auf 7200m<sup>2</sup> entstehen moderne Büroflächen, Co-Working-Spaces und ein Gastronomieangebot. Zusätzliche erhält The Cradle einen Mobility Hub: Den Gebäudenutzern wird unter Einbezug der Nachbarschaft ein primär auf E-Mobilität ausgerichtetes Angebot mit Ladestationen sowie Car- und Bikesharing zur Verfügung gestellt.

### **Zurückgewinnung der kreislauffähigen und gesunden Materialien**

Bei The Cradle wird überall dort auf den nachhaltigen Rohstoff Holz gesetzt, wo es geht – auch beim Tragwerk. Holz ersetzt damit endliche Materialien wie Kunststoff und Beton. Dieses nachwachsende Material speichert im Wachstum Kohlenstoff und verbessert den CO<sub>2</sub>-Fußabdruck des Projekts von Beginn an. Die verschiedenen Bauteile und Materialien werden (wenn möglich) nicht verklebt, sondern bestehen aus lösbaren Verbindungen. Dadurch sind die Elemente wieder trennbar und können sortenrein in den Kreislauf zurückgeführt und wiederverwendet werden. Somit dient The Cradle als Materiallager und wird beim Rückbau kaum Abfälle zurücklassen. Mit der Planung wurde direkt ein Rückbaukonzept und eine Demontageplanung entwickelt.

### **As-Built-Dokumentation – Wissen, wo was verbaut ist**

Das Gebäude wurde von Anfang an digital in 3-D geplant (**Building Information Modeling**). Dieses 3-D-Modell wird mit Informationen zu den Bauteilen und deren Kreislauffähigkeit kombiniert. Die Auswertung passiert auf Basis von C2C-Kriterien wie der Materialgesundheit, dem CO<sub>2</sub>-Fußabdruck, der Materialherkunft, der Regenerationsfähigkeit, der Demontagefähigkeit und der Trennbarkeit. Im 3-D-Modell lässt sich durch die Ampelfarben Grün-Gelb-Rot im Planungsprozess sehr anschaulich darstellen, welche Teile des Gebäudes z. B. einen hohen oder einen geringen CO<sub>2</sub>-Fußabdruck haben, welche Materialien recyclingfähig sind und welche nicht. So konnte man das Gebäude gezielt optimieren.

The Cradle ist das erste Bürogebäude in Deutschland, das auf Madaster registriert ist: ein Online-Kataster für in Gebäuden verbaute Materialien und Bauprodukte. Madaster gibt Auskunft über die finanzielle Bewertung des Rohstoffrestwertes des Gebäudes. Die Maßnahmen und die Ausrichtung nach C2C werden monetarisiert, indem Material und Rohstoff-/Immobilienwert digital miteinander verknüpft werden. Durch die Verknüpfung mit der Rohstoffbörse erhält man einen glaubhaften Nachweis der gebundenen und aktivierbaren Rohstoffe.

The Cradle vereint viele Aspekte von kreislaufgerechtem Bauen. Die frühe Dokumentation der einzelnen Bauteile im Materialausweis ermöglicht ein gezieltes, schonendes und sortenreines Abbauen der Materialien, wenn das Gebäude abgerissen werden soll. Somit trägt kreislaufgerechtes Bauen durch bestmögliche Rohstoffnutzung und somit maximalem Ertrag, wie im Beispiel von The Cradle, zur Wirtschaftlichkeit eines Gebäudes bei.

## Take-Home-Messages

- Kreislauffähiges Bauen ist heute schon möglich, bestehende Gebäude sind nach dem Abriss aber kaum recycelbar
- Mit digitalen Methoden kann man die Kreislauffähigkeit in der Planung verbessern und Informationen zu den verbauten Materialien langfristig speichern
- Wenn die verbauten Materialien zurückgewonnen werden können und gut dokumentiert sind, steigert das den Wert der Immobilie und macht kreislauffähiges Bauen wirtschaftlich
- Gebäude inspiriert von Cradle-to-Cradle haben viele Mehrwerte über das Gebäude als Rohstofflager hinaus und liefern einen positiven Beitrag zum Umgang mit Wasser, Boden und Klima
- Cradle-to-Cradle-inspirierte Gebäude sind identitätsstiftend für das Quartier und können ihr Umfeld über das Projekt hinaus inspirieren

## Handlungsempfehlungen

- 1. Gesamtgesellschaftlich:** Alles was wir ab jetzt neu bauen, ergänzen und sanieren muss gesund und kreislauffähig sein, da sich dies unter anderem positiv auf die Recyclingfähigkeit auswirkt.
- 2. Politik:** Auch wenn kreislauffähige Gebäude über den Lebenszyklus wirtschaftlicher sind, brauchen wir politische Rahmenbedingungen, damit kreislauffähiges Bauen auch in der Investition günstiger wird als klimaschädliches Bauen zukünftiger Abfallberge.
- 3. Industrie:** Wir brauchen mehr Hersteller, die kreislauffähige, gesunde Produkte und Rücknahmesysteme auf den Markt bringen. Denn nur das was auf dem Markt ist, kann in Bauprojekten auch verwendet werden
- 4. Verwaltung:** Die öffentliche Hand kann durch C2C-inspirierte Bauprojekte mit gutem Beispiel vorangehen.

## QUELLEN

BR Wissen (2021) BR Wissen. Eingesehen 04/2022 bei <https://www.br.de/wissen/sand-rohstoff-abbau-straende-100.html>

Deutsche Energie-Agentur (2017). Energiespar-Contracting (ESC). Arbeitshilfe für die Vorbereitung und Durchführung von Energiespar-Contracting. Berlin, Deutschland: Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena).

DIE ZEIT (2022). Baugewerbe warnt vor massiven Folgen des Kriegs in der Ukraine. Eingesehen 04/2022 bei [https://www.zeit.de/wirtschaft/2022-03/ukraine-bau-rohstoffe-risiki-preise-mittelstand?utm\\_referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F](https://www.zeit.de/wirtschaft/2022-03/ukraine-bau-rohstoffe-risiki-preise-mittelstand?utm_referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F)

Umweltbundesamt (2013). Glossar. Eingesehen 04/2022 bei <https://www.umweltbundesamt.de/service/glossary/r>

Umweltbundesamt (2021). Eingesehen 04/2022 bei <https://www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/abfallaufkommen#bau-abbruch-gewerbe-und-bergbauabfalle>





05

# Mode





# Mythos: Pre-Order gegen Überproduktion

## Wie Circular Economy die Probleme der Fast Fashion lösen kann.

Im zweiten Aktionsplan für eine Circular Economy legt die Europäische Kommission sieben zentrale Produktwertungsketten fest, denen besondere Bedeutung beim Übergang in eine Circular Economy zukommt (Europäische Kommission, 2020). Unter anderem soll eine Strategie im Textilsektor den Markt für nachhaltige und zirkuläre Textilien stärken (ibid.). Diese Maßnahmen beziehen sich auf den gesamten Lebenszyklus: die Produktion, den Gebrauch, sowie die Sammlung und Wiederverwendung. Auch die Ellen MacArthur Stiftung, ein Vorreiter der globalen Circular Economy, hat in ihrem Bericht *A new textiles economy* bereits 2017 vier zentrale Ambitionen für eine neue Textilwirtschaft definiert (Ellen MacArthur Foundation, 2017). Auch diese Ambitionen lassen sich entlang des Lebenszyklus skizzieren (verbessertes Produktdesign und erneuerbare Materialien, längere und intensivere Produktnutzung, verbesserte Sammlung und Recyclingtechnologie). Zentrale Probleme der Textilindustrie bleiben in diesen Maßnahmen allerdings weitgehend unangetastet: die der ineffizienten Produktion, der Überproduktion, sowie dem ungebrochenen Anstieg des Modekonsums durch Fast Fashion allgemein (McKinsey, 2021). Um diese Probleme zu bekämpfen, bedarf es neuer Wege, die sich sowohl mit den Materialien als auch den Produktions- und Konsummustern im Textilsektor beschäftigen. Das Fallbeispiel eines jungen spanischen Textilunternehmens zeigt im Folgenden auf, wie ein Pre-Order-System sowie der Einsatz recycelter industrieller Stoffreste einen Beitrag dazu leisten können, diese unterrepräsentierten Aspekte in das Geschäftsmodell einzubeziehen und eine Antithese zum Fast-Fashion-Modell oder des noch schnelleren Real-Time-Fashion-Ansatzes zu bilden. Außerdem werden Implikationen für das Management sowie die Beziehungen in der Lieferkette diskutiert.

## Überproduktion und Fast-Fashion – Auswüchse der linearen Produktion

### Fast Fashion- Kleidung in Einmalnutzung

Fast Fashion beschreibt allgemein das Geschäftsmodell einiger großer Modeunternehmen, günstig produzierte Textilien in mehreren (oft zwischen 12 –52) Kollektionen auf den Markt zu bringen. Dabei werden Trends schnell antizipiert und umgesetzt um den Konsum zu erhöhen. Der Erfolg von Fast Fashion lässt sich an den Zahlen ablesen: Zwischen 2000 und 2014 hat sich der Verkauf von Kleidung weltweit verdoppelt (McKinsey, 2021). Gleichzeitig werden Textilien weniger lange und häufig getragen, womit sich die Produktlebensdauer verringert. Dazu steigt auch die Rückgabe von Textilien immer weiter: Derzeit wird ca. 30 % der gekauften Kleidung aus dem Onlinehandel wieder zurückgegeben (Shopify, 2020). Die damit einhergehenden Probleme sind enorm und reichen von erhöhten Treibhausgasemissionen und Dürren durch Wasserverbrauch im Rohstoffanbau zu einem erhöhten Aufkommen an verschmutzten Abwässern durch Färbung der Kleidung. Gleichzeitig verstärkt sich dieser Trend noch: neue Ketten wie Shein produzieren sogenannte Real-Time-Fashion und damit wahnsinnigerweise mehr als 60.000 neue Styles pro Woche (Huber, 2022).

### Überproduktion und industrielle Stoffreste - Produktion für die Deponie

Belastbare Daten sind für beide Punkte nur schwer zu finden, denn sie sind ein wohl gehütetes Geheimnis der Textilbranche. Deshalb handelt es sich bei den folgenden Daten um Schätzungen. Bei der Konfektionierung (dem Schneidern der Textilien aus Stoffen) entstehen Schnittreste bis zu mehr als 25 % der gesamten Stoffmenge (Rahman & Haque, 2016), die als industrielle Abfälle anfallen. Durch unterschiedliche Maßnahmen wie Computer-Aided Design (CAD) können diese Schnittreste zwar reduziert werden – dennoch bleibt dieser Schritt in der Herstellung der Textilien derjenige mit den größten Verlusten.

Noch bevor die Textilien zu den Endverbraucher\*innen gelangen, gibt es allerdings ein weiteres Problem: Dass viele produzierte Produkte eben gar nicht erst dort ankommen. Überproduktion beschreibt in der Textilindustrie das Phänomen, dass viele produzierte Textilien überhaupt nicht oder nur als reduzierte Waren verkauft werden

können (Cernansky, 2021). Verlässliche Zahlen sind hierzu ebenso schwer zu finden. Es gibt jedoch Hinweise, dass zwischen 20 % und 30 % der produzierten Kleidung gar nicht verkauft werden können (EDITED, 2021; Fashion United, 2018). Das hat nicht nur zur Folge, dass nicht verkaufte Ware bis vor Kurzem noch verbrannt wurde oder immer noch auf Deponien verbracht wird, sondern führt auch zu einem immensen Ressourcenverbrauch ohne jeglichem Nutzen (Pal & Gander, 2018).

### **Wie kann es anders gehen?**

Die Textilindustrie steht also vor gewaltigen ressourcenbezogenen Herausforderungen: Zum einen nimmt das Phänomen Fast Fashion weiter an Fahrt auf, zum anderen befördert das derzeitige Produktionssystem Ressourcenverschwendung. Um einen Wandel in der Textilindustrie zu beschleunigen, müssen diese beiden Probleme adressiert werden. Dies wird auch in einer Studie der Unternehmensberatung McKinsey hervorgehoben, wo die Minimierung des Lagerbestandsverlustes (also die Reduktion der nicht verkauften Produkte) sowie die Minimierung der Schnittverluste zentrale Hebel sind zu einer Dekarbonisierung der Textilindustrie, die zusammen mit der Entwicklung neuer Geschäftsmodelle einhergehen muss (McKinsey, 2020).

### **Case Study – Twothirds SLU**

Die Twothirds SLU wurde 2011 in Barcelona gegründet, wo sie bis heute ihren Unternehmenssitz hat. Der Name des Unternehmens ist eine Anspielung darauf, dass zwei Drittel der Erdoberfläche mit Ozean bedeckt sind, woraus sich auch der Nachhaltigkeitsanspruch des Unternehmens ablesen lässt: *Protect what you love – Schütze, was du liebst*. Twothirds' Geschäftsfeld umfasst das Design und den Verkauf von Mode. Twothirds versucht in seinen eigenen Abläufen sowohl das Geschäftsmodell als auch die Materialnutzung anzupassen und zu verbessern. Einzelne Maßnahmen sowie deren Implikationen werden im Folgenden beschrieben.

#### **Das Pre-Order-System**

Zentraler Bestandteil der Tätigkeiten ist ein über die Jahre gewachsenes Pre-Order-System. In deren Umsetzung werden Kleidungsstücke bereits vor ihrer Produktion im Webshop zu einem reduzierten Preis zum Verkauf angeboten (ähnlich wie beim Crowdfunding). Anschließend wird über einen Zeitraum der Verkauf sowie die Interaktion der Kund\*innen mit dem Kleidungsstück analysiert, ehe mithilfe von Datenanalysen präzise vorhergesagt werden kann, wie viele Kleidungsstücke jeweils verkauft werden. Dies ist möglich, sobald ein Produkt etwa zehn Tage zum Verkauf steht. Der vorhergesagte Absatz wird anschließend in die Produktion gegeben; bei sich schlecht verkaufenden Produkten kann die Produktion auch ganz gestrichen werden. Nach der Fertigstellung wird ein Teil der Produktion direkt an die Kund\*innen verschickt, ein weiterer Teil geht in den regulären Verkauf. Dabei können insgesamt bis zu acht Wochen zwischen dem Kauf eines Produktes und dessen Erhalt liegen, im Durchschnitt sind es jedoch zwölf Tage. Die Idee dahinter ist, nur so viele Kleidungsstücke zu produzieren, wie auch verkauft werden. So können steigende Lagerbestände vermieden werden. Um die Wartezeiten für Kund\*innen so gering wie möglich zu halten, müssen Produzent\*innen allerdings sehr schnell und mit unsicheren Mengen produzieren. Die Umsetzung eines solchen Pre-Order-Systems kann daher durch einige Faktoren erheblich erleichtert werden:

1. Lokale Produktion in kleinen Produktionsclustern: Je lokaler die Produktion ist und je weniger Zulieferer involviert sind, desto weniger komplex ist die Organisation der kurzfristigen oder sich ändernden Produktion. Örtliche Nähe zu den Produzent\*innen erleichtert kurzfristige Besuche und Austausch.
2. Langfristige Zusammenarbeit mit Produzent\*innen: Die dynamische Anpassung von Produktionsmengen oder unter Umständen der Abbruch der Produktion sich schlecht verkaufender Produkte bedarf einer engen Zusammenarbeit und eines großen Vertrauens zwischen den einzelnen Akteuren in der Lieferkette. Langfristige Zusammenarbeit und Verträge können Stabilität bringen in die zeitlich kurzfristigen und sich verändernden Aufträge.
3. Flexible Produzent\*innen: Produzent\*innen müssen flexibel auf Bestellungen reagieren können. Dabei müssen sie unter Umständen auf einen Pool an Produktionsunternehmen zurückgreifen können, um auf kurze Lieferzeiten und Fristen reagieren zu können. Sie müssen also in der Lage sein, einen sehr flexiblen Produktionsprozess zu organisieren.



4. Vereinheitlichung von Stoffen: Aus demselben Stoff müssen mehrere Styles gefertigt werden können, um diese anschließend flexibel verwenden und Produktionen kurzfristig anpassen zu können.
5. Agile interne Unternehmens- und Kommunikationsprozesse: Marketing und das Webdesign müssen eng mit dem Lieferkettenmanagement und den Analyst\*innen zusammenarbeiten, um adäquate Inhalte für sich verändernde Produktionen generieren zu können (z. B. zusätzliche Inhalte für sich gut verkaufende Produkte, Anpassung der Inhalte für sich schlechter verkaufende). Des Weiteren sind Marketing- und Kommunikationsabteilungen von zentraler Wichtigkeit, um Kund\*innen das Pre-Order-System verständlich zu machen und die ungewohnten Wartezeiten zu erklären.
6. Datenhoheit: Auf je mehr Verkaufs- und Interaktionsdaten Analyst\*innen zurückgreifen können, desto präziser können Verkaufszahlen vorhergesagt werden. Hierbei ist insbesondere der Verkauf über die eigenen Kanäle zu nennen. So kann durch die Nutzung von Datenanalysen in Echtzeit präzise vorhergesagt werden, wie sich einzelne Produkte verkaufen (siehe Box unten).

Normalerweise werden Nachfrageprognosen derzeit vor allem im Fast-Fashion-Bereich angewendet, um von einem sich gut verkaufenden Produkt auf ein weiteres zu schließen oder um durch kleine Testgruppen auf größere zu schließen (Mostard et al., 2011). Auch darüber lässt sich im Idealfall in der nächsten Produktion Überproduktion verringern, was in der Realität jedoch nicht passiert. Im Falle von Twothirds ist das Vorgehen jedoch radikaler: Hier werden Nachfrageprognosen angewendet, um vom Gesamtverkauf eines Produkts auf sich selbst zu schließen. Die Konsequenzen daraus sind enorm und fordern sowohl Produzent\*innen (Flexibilität, Agilität, Kreativität bei Produktionsengpässen) als auch Konsument\*innen (längere Wartezeiten, Umstellung der eigenen Gewohnheiten). Im Ergebnis schafft Twothirds ca. 99 % der produzierten Kleidung auch zu verkaufen und dadurch Überproduktionen fast komplett zu vermeiden (Twothirds, 2021). Dabei wird vor allem ein Prinzip der Circular Economy angewendet, welches vor allem darauf abzielt, Materialien gar nicht erst unnötig in eine lineare Wertschöpfung zu bringen – nämlich das Prinzip der Vermeidung (im Englischen reduce) (Reike et al., 2018).

#### **Echtzeitdaten für Pre-Order- vs. Echtzeitmodell**

Im beschriebenen Pre-Order-System ist die schnelle und ständige Datenanalyse enorm wichtig. Nur so kann ein solches Geschäftsmodell funktionieren. Der entscheidende Unterschied zu Echtzeitmode ist, dass die Echtzeitdaten dazu führen, dass weniger Überproduktion stattfindet, während die Kund\*innen bis zu acht Wochen auf ihre Produkte warten müssen – die Nutzung von Echtzeitdaten ist in diesem Fall also die Antithese zu Echtzeitmode.

#### **Recycling und Reduktion von Schnittabfällen und Lagerbeständen**

Zusätzlich zum Pre-Order-System möchte Twothirds auf Materialebene zirkulärer werden. Dies ist wichtig, um einen Markt für sogenannte Sekundärrohstoffe zu schaffen, da für einen funktionierenden Markt mit recycelten Materialien nicht nur die Verfügbarkeit von recycelten Stoffen gewährleistet sein muss, sondern auch die Nachfrage nach ihnen. Dabei spielen die bereits angesprochenen industriellen Abfälle aus der Konfektionierung eine große Rolle. Diese können relativ einfach gesammelt und getrennt werden. Anschließend kann aus ihnen entweder mit einem chemischen (z. B. TENCELTMxREFIBRATM-) oder einem mechanischen (z. B. RecoverTM-) Verfahren ein Garn zur Weiterverarbeitung hergestellt werden.

TENCELTMxREFIBRATM bezeichnet eine Textilfaser der Firma Lenzing, die derzeit zu 30 % aus chemisch recycelter Baumwolle und zu 70 % aus TENCELTM Lyocell besteht. Beim chemischen Recycling wird die Baumwolle in einem chemischen Verfahren zunächst zu Zellstoff und anschließend zu einer regenerierten Faser weiterverarbeitet.

**RecoverTM bezeichnet** die Faser als Resultat eines Recyclingverfahrens, bei dem in einem rein mechanischen Verfahren Baumwollreste zerkleinert und geschreddert werden, woraus anschließend ein neues Garn gesponnen wird.

Neben diesen kommerziell verfügbaren Materialien verwendet Twothirds auch sogenannten toten Lagerbestand anderer Marken – also Stoffe, die nicht aufgebraucht wurden und nun als Lagerbestände bei Zulieferern keine Verwendung mehr finden. Diese Bestände werden einer Qualitätsprüfung unterzogen und anschließend in Sonder-

kollektionen verkauft. So wird zum einen dem Designteam die Möglichkeit gegeben, mit Materialien zu arbeiten, mit denen es normalerweise nicht arbeiten kann. Zum anderen werden Stoffe verwendet, die ansonsten keinen Verwendungszweck mehr hätten.

Sowohl die Nutzung von industriellen Abfällen als auch von Lagerbeständen sollten allerdings nicht institutionalisiert werden. Ihre Vermeidung ist nach wie vor besser als ihre nicht intendierte Nutzung. Es ist also wichtig, dass Unternehmen nicht schon von vornherein den Verkauf von Lagerbeständen in den Kalkulationen einpreisen und die Überproduktion von Stoffen im wahrsten Sinne des Wortes in Kauf nehmen. Ungeachtet dieses Punktes: Bezogen auf die Verwendung von recycelten Materialien konnte ihr Anteil im Materialmix von Twothirds von 7 % (2020) auf 12 % (2021) erhöht werden.

## Schlussfolgerungen und Learnings

Während sowohl auf EU-Ebene als auch im Diskurs die Circular Economy als gangbares Konzept für die Verbesserung der Nachhaltigkeitsleistungen gesehen wird, gehen viele der diskutierten Maßnahmen an den eigentlichen Nachhaltigkeitsproblemen des Textilsektors vorbei. So werden beispielsweise die ineffiziente Produktion als auch die Überproduktion und das Problem der Fast Fashion im Textilsektor nicht deutlich genug angegangen.

Lösungskonzepte für diese Probleme existieren bereits, wie an der Fallstudie von dem mittelständischen Modeunternehmen Twothirds SLU dargelegt wurde. Das Unternehmen baut unter anderem auf ein Pre-Order-System und den Einsatz zirkulärer Materialien, um Überproduktion zu vermeiden und seine Nachhaltigkeitsperformance zu verbessern.

Während die angesprochenen Punkte nur einen Teil der Aktivitäten des Unternehmens beschreiben, erheben auch die angesprochenen Probleme keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Aspekte wie die Langlebigkeit von Kleidung, die Materialzusammensetzung und damit die Recyclingfähigkeit, oder die prekären Arbeitsbedingungen der zumeist weiblichen Textilarbeiter\*innen wurden in diesem Artikel nicht angesprochen, sind aber ebenso Teil einer ganzheitlichen Nachhaltigkeitsbetrachtung im Textilsektor.

## Take-Home-Messages

Aus den angesprochenen Tätigkeiten ergeben sich abschließend einige zentrale Learnings:

- Zentrale Probleme der Textillieferkette können teilweise durch effiziente Methoden, aber vor allen Dingen durch eine Reorganisation der Produktion erreicht werden.
- Ein Pre-Order-System muss auf verschiedenen Ebenen ermöglicht werden: auf Materialebene, auf Lieferketten-ebene sowie in internen Unternehmensprozessen.
- Interne und externe Zusammenarbeit sind essenziell, um diese Produktionsmuster zu erreichen.
- Echtzeitdatenanalyse sowie Datenhoheit sind weitere Grundvoraussetzungen, um Pre-Order-Systeme zu gestalten.

## QUELLEN

Cernansky, R. (2021). Solving fashion's biggest issues: Overproduction and overconsumption. Vogue Business. Eingesehen 03/2022 bei <https://www.voguebusiness.com/sustainability/solving-fashion's-biggest-issues-overproduction-and-overconsumption>

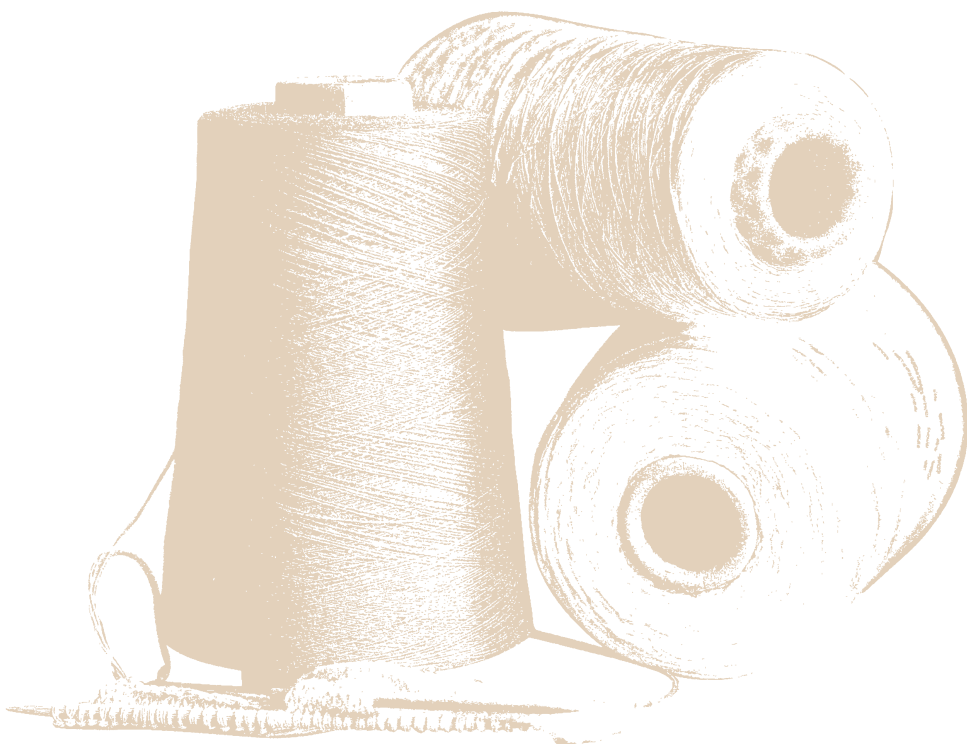
EDITED (2021). The Sustainability EDIT 2020. Eingesehen 03/2022 bei <https://edited.com/resources/the-sustainability-edit-retail-analysis/>

Ellen MacArthur Foundation (2017). A new textiles economy: Redesigning fashion's future. In Ellen MacArthur Foundation. Eingesehen 03/2022 bei [https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/A-New-Textiles-Economy\\_Full-Report\\_Updated\\_1-12-17.pdf%0A](https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/A-New-Textiles-Economy_Full-Report_Updated_1-12-17.pdf%0A) Eingesehen 03/2022 bei <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications/a-new-textiles-economy-redesigning-fashion's-future>

Europäische Kommission (2020). Ein neuer Aktionsplan für die Circular Economy Für ein saubereres und wettbewerbsfähigeres Europa.

Fashion United (2018). Infographic: the extent of overproduction in the fashion industry. Eingesehen 03/2022 bei <https://fashion-united.com/news/fashion/infographic-the-extent-of-overproduction-in-the-fashion-industry/2018121225076>

- Huber, M. (2022). Slow - fast - real time? Ifelt. Eingesehen 03/2022 bei <https://www.ifelt.de/blog/slow-fast-real-time>
- McKinsey (2020). Fashion on climate: How the fashion industry can urgently act to reduce its green house gas emission. In McKinsey & Company.
- McKinsey (2021). Style that's sustainable: A new fast-fashion formula. Eingesehen 03/2022 bei <https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/our-insights/style-thats-sustainable-a-new-fast-fashion-formula>
- Mostard, J., Teunter, R., & De Koster, R. (2011). Forecasting demand for single-period products: A case study in the apparel industry. *European Journal of Operational Research*, 211(1), 139–147. Eingesehen 03/2022 bei <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2010.11.001>
- Pal, R., & Gander, J. (2018). Modelling environmental value: An examination of sustainable business models within the fashion industry. *Journal of Cleaner Production*, 184, 251–263. Eingesehen 03/2022 bei <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.02.001>
- Rahman, M. M., & Haque, M. M. (2016). Investigation of Fabric Wastages in Knit T-Shirt Manufacturing Industry in Bangladesh. *International Journal of Research in Engineering and Technology*, 05(10), 212–215. Eingesehen 03/2022 bei <https://ijret.org/volumes/2016v05/i10/IJRET20160510035.pdf>
- Reike, D., Vermeulen, W. J. V., & Witjes, S. (2018). The circular economy: New or Refurbished as CE 3.0? — Exploring Controversies in the Conceptualization of the Circular Economy through a Focus on History and Resource Value Retention Options. *Resources, Conservation and Recycling*, 135, 246–264. Eingesehen 03/2022 bei <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.08.027>
- Shopify (2020). Fashion Industry Report. Eingesehen 03/2022 bei <https://cdn.shopify.com/s/files/1/0898/4708/files/Fashion-Industry-Report.pdf>
- TWOTHIRDS (2021). 2020 Eco Report. Eingesehen 03/2022 bei [https://cdn.shopify.com/s/files/1/0995/5544/files/TT2020\\_EcoReport.pdf?v=1615882249](https://cdn.shopify.com/s/files/1/0995/5544/files/TT2020_EcoReport.pdf?v=1615882249)





# Mythos: Zirkularität betrifft nur das Produkt

## Regeneration als Kernelement der Circular Economy

Auf dem Weg zur Circular Economy wird oft zu kurz gedacht: Da geht es um Rohstoffe und Recycling, um Materialfluss und Müllvermeidung. Sicher sind das wichtige Fokusthemen. Allerdings sind wir im Unternehmen Wildling der festen Überzeugung, dass der Zirkularitätsgedanke nicht beim Produkt Halt machen darf. Auch Aspekte wie Arbeit, Finanzen und Lieferketten – oder besser Wertschöpfungssysteme – müssen als zirkuläre Themen berücksichtigt und neu gedacht werden.

Wie also kommt es zum Mythos, dass Zirkularität nur das Produkt betreffe? Unternehmerische Gründe und politische Rahmenbedingungen kommen dafür infrage. Zum einen erscheint es logisch, dass Betriebe zunächst aus dem Recyclinggedanken heraus den Fokus auf die Materialseite gelegt haben. Vermeintliche Abfallprodukte wiederzuverwenden oder in Sekundärrohstoffe zu verwandeln spart Energie und Kosten und sichert die Zukunftsfähigkeit im Angesicht endlicher natürlicher Ressourcen. Die Triebfeder des Handelns ist neben Umweltschutz ein monetärer Anreiz. Das Prinzip Schrottplatz, bei dem nützliche Altmetalle durch Einschmelzen und Umformen wieder in Gebrauch kommen, wurde dank technischen Fortschritts auf etliche Anwendungen übertragen. Recycling reicht heute vom Toilettenpapier über Beton bis zu Seltenen Erden.

Mit gestiegenem Bewusstsein der Kund\*innen für verantwortungsvollen Konsum wurde Circular Economy zugleich zur Marketingvokabel. Die Grenzen zum Greenwashing sind vielfach überschritten: Was heute werblich als Recycling gepriesen wird, ist in vielen Fällen nicht mehr als **Downcycling**. Es gibt krasse Auswüchse: Wenn beispielsweise ein Turnschuhhersteller Neuware schreddert und das noch als Recycling labelt, zeigt es die Pervertierung des einst guten Ausgangsgedankens (Tagesschau, 2021).

Die deutsche Politik hat mit dem Müllentsorgungsgesetz 1971 erste Bedingungen gesteckt und 1996 mit dem Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (BPB, 2022) die Produzenten in die Verantwortung genommen. Das ist ein erster Schritt, aber noch lange nicht ausreichend. Mittlerweile kämpft selbst die Abfallwirtschaft für ein Deponierungsverbot für recyclingfähige Abfälle (BDE, 2021), damit der Kreislaufwirtschaft wichtige Rohstoffe nicht vorenthalten werden und, so sagen kritische Beobachter, im Zweifel die Öfen (thermische Verwertung) ausgelastet sind. Der ökonomische Wert des Mülls ist klar erkannt, es geht auch um das Geschäft und entsprechende Verteilungskämpfe. Auch deshalb beziehen viele den Begriff Circular Economy zunächst noch vor allem auf Wertstofffragen – auch wenn die öffentliche Wahrnehmung sich langsam öffnet.

Auch der Green Deal der Europäischen Union mit dem Circular Economy Action Plan (CEAP) verfestigt den Mythos. Zwar adressiert die EU mit dem CEAP (Europäische Kommission, 2020) nun auch schon das Produktdesign und propagiert ressourcenschonenden Konsum, doch im Zentrum stehen weiter materialbezogene Fragen. Weitere Regelkreise, in denen ein Kreislaufgedanke zu echter Regeneration führen kann, werden sowohl politisch als auch unternehmerisch noch zu selten mitgedacht. Es ist an der Zeit, das zu ändern.

Wir verfolgen auf Unternehmensebene den strategischen Ansatz der **Regeneration**: Inspiriert von den Prinzipien der Natur wollen wir positiv in Ökosysteme einzahlen. Indem wir eine kooperative Wechselbeziehung zwischen Mensch und Umwelt fördern, gehen wir über den klassischen Anspruch des nachhaltigen Wirtschaftens hinaus. Während sich Nachhaltigkeitsorientierung meist mit Schadensbegrenzung und Schadensvermeidung begnügt, zielt Regeneration auf eine positive Nettobilanz: Wir wollen durch unternehmerisches Handeln einen Beitrag leisten für das Wohlergehen von Menschen und Umwelt gleichermaßen. Der Ansatz der Regeneration nimmt die komplex verwobenen Herausforderungen wie Klimawandel und soziale Ungerechtigkeit simultan und gleichberechtigt in den Blick.

Wir verstehen Wildling als Pilotprojekt für eine regenerative Unternehmensführung und setzen auf Zusammenarbeit, um alte Systeme aufzubrechen und neu zu gestalten. Ob am Ende die Werkzeuge des Kapitalismus, also im Wesentlichen monetäre Anreizsysteme, genutzt werden können, um auch Klimaschutz voranzutreiben und soziale Ungleichheit einzudämmen, muss sich zeigen. Es könnte sein, dass sich der Kapitalismus am Ende als Feind aller guten Absichten erweist.

## Wir müssen generieren, nicht verbrauchen

Zu oft geht es um reine Schadensminimierung, wenn man die Circular Economy nach heutigem Verständnis begreift. Aus Alt mach Neu – damit begnügt sich der materiell gedutete Ansatz in aller Regel. Dabei wäre es besser, von Beginn an ein regeneratives Wirtschaften anzustreben. Das bedeutet: Es muss wieder etwas Positives entstehen für andere – und das umfasst eben mehr als das Produkt.

Wer Circular Economy und regeneratives Wirtschaften ernst meint, muss das zirkuläre Konzept meiner Meinung nach umfassend auf alle Unternehmensbereiche beziehen: Finanzen, Arbeitskultur, Wertschöpfungssysteme, Energie, Kund\*innenbeziehungen. Auf diesem Weg sind wir bei Wildling als Produzent von Minimalschuhen für Kinder und Erwachsene. Wir wollen die Umwelt schützen und übernehmen natürlich auch als Hersteller Verantwortung für den Planeten. So ist es selbstverständlich, bei unserer Handfertigung in Portugal robuste und langlebige Naturstoffe zu verwenden und auf faire Arbeitsbedingungen sowie höchste Umweltstandards zu achten. Rücknahmekonzepte für unsere Minimalschuhe, die mit ihrer innovativen, weil besonders dünnen und flexiblen Sohle, einen positiven Einfluss auf das Laufgefühl und auf die Gesundheit haben, und eine bestmögliche Wiederverwertung des Materials, sind dabei ein Bestandteil. Aber eben nicht der einzige. Wir wollen auch faire Geschäftsbeziehungen aufbauen und das Wohl aller Beschäftigten in unserem Wertschöpfungssystem fördern. Nach unserer Überzeugung lösen wir ansonsten zu wenige der kausal miteinander verwobenen Probleme in der globalisierten Welt, deren lebenswerte Gegenwart und Zukunft in vielerlei Hinsicht bedroht ist. Klar ist: Die linearen Konsum-, Arbeits- und Lebensmuster der Gegenwart führen in eine Sackgasse.

Wir streben nach einer anderen globalen Gerechtigkeit, nach einer Welt ohne Armut, ohne Hunger und mit gleichen Chancen. Wenn wir zudem endlich die planetaren Grenzen ernst nehmen, dann kann es nur funktionieren, wenn wir anfangen, nicht nur zu verbrauchen, sondern eben auch zu generieren.

## Wie Wildling zirkuläres und regeneratives Wirtschaften umsetzt

Wie packen wir die Herausforderung konkret an? Unser Leitgedanke für unsere Arbeitskultur: Wer bei Wildling arbeitet, soll mehr Energie aus der Tätigkeit schöpfen als reinstecken. Dafür setzen wir auf drei Säulen: Erstens soll man seine Arbeit als sinnvoll empfinden. Damit das gelingt, setzt man eigene Ziele und definiert persönlich, welchen positiven Einfluss man auf alle Stakeholder\*innen, also etwa Umwelt, Kundschaft und das Team, nehmen will. Dank der vorhandenen Purpose-Definition unseres Unternehmens hat man jederzeit bei der Arbeit das Gefühl, als Teil eines Teams auf dieses übergeordnete Ziel sehr konkret mit einzuzahlen.

Die zweite Säule ist das Arbeiten nach Stärken. Anders als es unser Bildungssystem vielfach falsch vorgibt, darf man bei uns das tun, was man wirklich gerne macht. Menschen werden nicht gut in Dingen, die ihnen von außen vorgegeben werden – sie entwickeln Leidenschaft und Exzellenz für das, was ihnen ein inneres Anliegen ist. Arbeit darf und soll Spaß machen. Wenn man die Möglichkeit hat, sich im Lieblingsbereich zu entfalten, weiterzuentwickeln und einzubringen, gibt das erhebliche Energie zurück.

## Den persönlichen Energiehaushalt betanken

Die dritte Säule ist Selbstbestimmtheit. Es liegt in unserem Team in der jeweiligen Eigenverantwortung, was man macht, wann, wie, wo und mit wem zusammen. Als Unternehmen sollte man nach unserer Überzeugung seinen Leuten ein Höchstmaß an Vertrauen entgegenbringen und den Leistungsdruck verringern. Was das mit Circular Economy zu tun hat? Viel, denn über Selbstwirksamkeit und intrinsische Motivation betankt sich der persönliche Energiehaushalt. Wer immer wieder mit Lust an Aufgaben geht und über absolvierte Etappenziele neue Energie gewinnt, braucht keinen externen Anschlag. All das ist eine Frage von Kultur, Umgang und Atmosphäre im Team. Klar ist auch: Manche Erfolge werden erst in der ferneren Zukunft sichtbar. Kreativität ist nicht in einer Monatsbilanz abzulesen und kaum zu skalieren. Wir müssen aber mit unserer teuersten und am stärksten besteuerten Ressource – der Arbeitskraft – besser umgehen und Anreize für regeneratives Wirtschaften setzen.

Nicht nur die Arbeitsbeziehungen, auch die Finanzen betrachten wir als zirkuläres Thema. Geld ist für uns nur ein Mittel zum Zweck der Umverteilung. Erneut geht es uns um Ausgewogenheit und Balance, damit stellen wir das herkömmliche kapitalistische System der Gewinnmaximierung infrage. Faire Bezahlung stellen wir sicher, indem wir ein Jahresmindestgehalt von 30 000 Euro eingeführt haben und das Höchstgehalt in der Firma daran koppeln

und deckeln. Auch die Gründerin und der Gründer könnten nicht eigenmächtig die eigenen Bezüge erhöhen. Alle Menschen werden selbstverständlich gleich bezahlt, es herrscht Transparenz und Vergleichbarkeit, niemand muss verhandeln. Wildling stellt so eine gerechtere Bezahlung der Wertschöpfung sicher. Anstatt Profite zu zentralisieren, zu entnehmen und für weitere Akkumulation einzusetzen, soll das erwirtschaftete Kapital sinnvoll zirkulieren und den Purpose stärken.

Neben diesem Anspruch von finanzieller Gerechtigkeit im inneren Unternehmensgefüge treffen wir auch in den Außenbeziehungen bewusste Entscheidungen, an wen das Geld fließt. Wer sind die Partner\*innen, mit denen wir zusammenarbeiten? Welche Projekte unterstützen wir? Wie unterstützen wir? Man muss sich der Wirkung und des Verstärkereffekts des zirkulierenden Geldes bewusst sein, mit jeder Investition verbindet sich Verantwortung.

### **Kapital als Mittel der Veränderung**

Unternehmer\*innen investieren und säen, sie verzichten und riskieren, um später zu ernten – ein klassischer Kreislaufgedanke, der alt ist. Heute aber beobachten wir eine Absurdität: Es ist im vorherrschenden System zu leicht, Renditen außerhalb des produktiven Sektors weitgehend risikolos zu erzielen, ohne positive Einflüsse zu generieren. Stimmt nur die Summe des vorhandenen Kapitals, ist es leicht, einen fragwürdigen Geldvermehrungsmotor anzuwerfen; Immobilien- und Finanzmärkte liefern zahllose Beispiele. Je mehr Geld ein Akteur hat, desto einfacher fällt die Geldvermehrung – und die Macht steigt, immer noch mehr herauszuquetschen.

Geld soll nach unserer Auffassung etwas in Bewegung bringen, das gesellschaftlich sinnvoll ist. Wir belassen daher die Erlöse weitgehend im Unternehmen, investieren in Forschung und Entwicklung, um Circular-Economy-Technologien voranzubringen, investieren es ins Team und in ausgewählte Lieferanten, um Veränderung und Regeneration herbeizuführen. Entlang des Wertschöpfungssystems zahlen wir freiwillig Aufschläge, um einen größeren Beitrag für Gerechtigkeit und Umverteilung zu leisten.

Oft wird diese Gemeinwohlorientierung mit Idealismus verwechselt. Dabei ist es angesichts der gewaltigen ökologischen und sozialen Probleme die einzig sinnvolle und zukunftsfähige Art zu wirtschaften. Uns wundert es im Gegenteil, dass ein egozentrierter und gieriger Umgang mit Kapital, der eben mit Circular Economy nichts zu tun hat, noch immer politisch und gesellschaftlich als akzeptabel gilt.

### **Wir sind nicht mit dem Taschenrechner geboren**

Es ist eine Frage des Menschen- und des Selbstbildes. Wir sind nicht mit dem Taschenrechner geboren, sondern eigentlich sehr soziale Wesen, denen es viel besser geht in dem Moment, in dem wir etwas für andere tun. Die Maxime, selbst möglichst schnell möglichst reich und mächtig zu werden, ist – für alle sichtbar – ein Irrweg.

Wir denken in Kooperativen, in denen sich die Produktivität entfaltet. Diejenigen, die Rohstoffe für unsere Schuhe liefern und in Fabriken, in der Logistik und im Verkauf die Wertschöpfung erbringen, sollen fair partizipieren. Der Begriff der Lieferkette führt bereits in die Irre, denn er unterstellt eine lineare, hierarchisch gestufte Beziehung. Wir gehen in der Produkterstellung von einer Kollaboration aus, die durch mehrere miteinander verwobene Kreisläufe entsteht. Wir können nur zusammen mit der Expertise vieler anderer Akteur\*innen, mit denen wir zudem Werte und Haltungen teilen, ausgewogene, balancierte Systeme schaffen. Diese laufen insgesamt im Kreis.

Wichtig ist uns die sorgfältige Wahl der Partner, damit wir unserem Anspruch gerecht werden, einen positiven Impact für Mensch und Umwelt zu leisten. Die Wertschöpfung soll möglichst lokal entstehen, kurze Lieferwege sind ideal. Circular Economy bedingt, dass man sich kennt und vertraut: Daher besuchen Teammitglieder regelmäßig vor Ort die eingebundenen Schäfer, Landwirte und Schuhmanufakturen. Über Workshops in den eingebundenen portugiesischen Fabriken entsteht Vertrauen auf beiden Seiten und auch gemeinsames Verständnis der Governance – als Basis unserer kooperativen Zusammenarbeit. Wir nennen den Prozess intern *Social Onboarding*. Der Rohstoffanbau – von Wolle bis Hanf – soll in regenerativen Landwirtschaftsprojekten geschehen und wird auch mit Vereinbarungen zum Tierwohl flankiert. Audits reichen uns nicht, sie würden die Verantwortung eher an Dritte abwälzen.

### **Zurück zu kleinen, hochfunktionalen Einheiten**

Das Prinzip Circular Economy basiert bei Wildling zwingend auf Zusammenarbeit. Ein Wildling-Schuh besteht aus mehr als einem Dutzend Teilen – von Obermaterial, Futter und über Ösen, Senkel, Membranen bis zu Garnen,

Sohlen und Kleber. Jeder Fertigungsschritt muss ein eigener Kreislauf sein, der zwar nicht zwingend bei uns angesiedelt ist, der aber alle Ansprüche von Stakeholdern und Umwelt erfüllen muss. Dieser hohe Grad von Komplexität ist mit einer ertragsoptimierten Landwirtschaft nicht zu vereinbaren. Monokulturen sind kurzfristig effizient, hinterlassen aber auf Dauer tote Böden, sind somit nicht nachhaltig und erst recht nicht regenerativ. Daher wollen wir zurück zu einem System kleinerer Einheiten, die auf schonende Weise produzieren und Böden nicht zerstören, sondern in ihrer Qualität verbessern.

Die Anwendung des Kreislaufprinzips erfordert nach unserem Verständnis, dass wir auf jeder Fertigungsstufe in den Werk- und Logistikhallen die Prozesse ansehen und definieren, wie diese einen positiven Beitrag leisten können. Jede Fabrik nimmt nicht nur Einfluss auf die dort arbeitenden Menschen, sondern auch auf die direkte Umgebung. Vergiftet man also das Abwasser, verschmutzt die Luft der benachbarten Gemeinden und drückt die Löhne? Oder sorgt man dafür, dass die Fabrik ein blühender Teil der Gemeinschaft ist mit guten Arbeitsplätzen, Multigenerationsprojekten, wie wir sie in Portugal initiieren, und einem grünen Dach, das Biodiversität fördert?

Am Ende muss auch die Preisbildung alle Interessen berücksichtigen. Bei uns gilt: Wir wollen nicht den Profit des Wertes abschöpfen, der von anderen generiert wurde. Fairness bei der Vergütung der Leistung muss selbstverständlich sein, ebenso muss Wildling als Unternehmen schwarze Zahlen schreiben, um den Purpose effektiv erfüllen zu können. Und auch gegenüber der Kundschaft müssen die Preise fair sein. Kurz: Es braucht auch hier Balance.

## Take-Home-Messages

- Lineare Systeme, die auf Verbrauch ausgelegt sind, funktionieren angesichts der planetaren Grenzen nicht. Wir müssen lernen, wie die Natur, alle Ressourcen im Kreislauf zu führen und neue zu generieren.
- Das Streben nach regenerativem Wirtschaften erfordert ein grundlegendes Umdenken, das mehr umfasst als die Sorge um unsere materielle Rohstoffbasis. Produktbezogene Circular Economy greift zu kurz.
- Eine notwendige grundlegende Umorientierung in Richtung Regeneration sorgt für selbstbestimmteres Arbeiten, faire Löhne, verlässliche Kooperationen auf Augenhöhe, mehr Umverteilung und Balance im eigenen Wertschöpfungs-system, sowie missionsbezogene Investitionen (Mazzucato, 2021) zugunsten des ökologischen und sozialen Fortschritts.

## QUELLEN

BDE (2021). Bericht zur Kreislaufwirtschaft: BDE sieht positive Punkte, moniert aber „verpasste Chance“ für Deponierungsverbot. Bundesverband der deutschen Entsorgungs-, Wasser- und Rohstoffwirtschaft. Eingesehen 03/2022 bei <https://www.bde.de/presse/bericht-zur-kreislaufwirtschaft-verpasste-chance/>

BPB (2022). Kreislaufwirtschaft . Bundeszentrale für politische Bildung. Eingesehen 03/2022 bei <https://www.bpb.de/kurz-knapp/lexika/lexikon-der-wirtschaft/19853/kreislaufwirtschaft/>

Europäische Kommission (2020). Ein neuer Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft Für ein saubereres und wettbewerbsfähigeres Europa.

Mazzucato, M. (2021). Mission economy: A moonshot guide to changing capitalism. Penguin UK.

Tagesschau (2021). Nike vernichtet Neuwaren. Eingesehen 03/2022 bei <https://www.tagesschau.de/investigativ/sneakersjagd-panorama-101.html>

## Handlungsempfehlungen

1. Circular Economy sollte zum Leitbild aller Unternehmen werden.
2. Unternehmer\*innen sollten beim Streben nach Circular Economy nicht nur an Produkte und Fertigungsprozesse denken, sondern auch an Arbeit, Finanzen und Lieferbeziehungen.
3. Die Wirtschaftswissenschaften müssen das Wachstumsparadigma auf den Prüfstand stellen und mit Nachdruck alternative Modelle des regenerativen Wirtschaftens wissenschaftlich begleiten.
4. Die Politik muss klare Rahmenbedingungen und deutliche Anreize schaffen für mehr Circular Economy auf allen Ebenen. Falsches Verhalten muss sanktioniert werden. Die Verwaltung muss diesen Prozess beschleunigen, nicht bremsen.
5. Bildungsinstitutionen sind aufgefordert, ein moderneres Menschenbild und eine neue Werteorientierung anzunehmen. Konzepte von Selbstbestimmung und Stärkenorientierung sind zu fördern und nicht zu bremsen.



# Mythos: Unternehmen sind angesichts der steigenden Anforderungen aus Gesellschaft und Politik überfordert und müssen sich entscheiden

## Circular Economy oder menschenrechtliche Sorgfaltspflichten?

Dieser Beitrag beleuchtet, ob und wie verschiedene Anforderungen, die Politik und Gesellschaft in Bezug auf zirkuläres Wirtschaften und unternehmerische Sorgfaltspflichten an Unternehmen stellen und die sich zunehmend in staatlicher Regulierung manifestieren, zusammenhängen und sich vereinbaren lassen. Besonderes Augenmerk liegt auf den Überschneidungspunkten von unternehmerischen Sorgfaltspflichten für Menschenrechte und Umwelt (Human Rights and Environmental Due Diligence, HREDD) und den Anforderungen einer Circular Economy an Textilunternehmen mit dem Ziel, Synergien und Potenziale eines integrierten Ansatzes zu identifizieren. Den Auftakt macht eine Zusammenfassung über die konkreten Anforderungen an Unternehmen mit Blick auf unternehmerische Sorgfaltspflichten und die Circular Economy im europäischen und deutschen Kontext. Im zweiten Schritt werden die Synergien und Potenziale eines integrierten Ansatzes dargelegt und im dritten Schritt diskutieren wir Herausforderungen und offene Fragen sowie Möglichkeiten, die sich verschiedenen Akteur\*innen bieten, um die Integration beider Felder in Unternehmen voranzutreiben.

### Anforderungen an Unternehmen

Im Rahmen des European Green Deals der Europäischen Kommission gilt die Textilindustrie mittels des Circular Economy Action Plans als ein Schlüsselsektor für die Förderung einer zirkulären Wirtschaft, u. a. weil der Textilsektor derzeit eine sehr geringe Recyclingquote und hohe Ressourcenverbräuche aufweist (EC, 2020). Zudem ist perspektivisch damit zu rechnen, dass die gesetzlichen Anforderungen an Unternehmen mit der angekündigten Kreislaufwirtschaftsstrategie der neuen Bundesregierung weiter steigen werden. Die Circular Economy Initiative Deutschland knüpft an den Circular Economy Action Plan an und möchte mit ihrer Roadmap für Deutschland zu den Zielen des European Green Deals beitragen (CEI, 2021). Das Zielbild der Initiative ist, neben der „Entkopplung des Wirtschaftswachstums vom Ressourcenverbrauch“, die Einhaltung der planetaren Grenzen und Nachhaltigkeitsziele sicherzustellen sowie „durch kollaborative, unternehmensübergreifende Wertschöpfung und Innovation zur Steigerung der Lebensqualität und Sicherung eines gerechten Wohlstands“ beizutragen (CEI, 2021). Diese Verbindung des Circular-Economy-Ansatzes mit weiteren aktuellen Nachhaltigkeitszielen und -konzepten unterstreicht, dass Ansätze für eine nachhaltige Entwicklung nicht singulär und als Silos gedacht werden sollten. Vielmehr gilt es für Unternehmen, ihr Handeln in verschiedenen Bereichen kohärent in einen Ansatz zu integrieren.

Unternehmerische Sorgfaltspflicht ist neben der Circular Economy wohl das Konzept, um das derzeit die größte politische Dynamik herrscht. Laut unternehmerischer Sorgfaltspflicht haben Unternehmen die Verpflichtung, ihre Risiken und Auswirkungen in globalen Lieferketten zu identifizieren, zu vermeiden bzw. zu mindern und für ihr Handeln Rechenschaft abzulegen. Seinen Ursprung findet der Sorgfaltspflichtenansatz in den UN-Leitprinzipien für Wirtschaft und Menschenrechte von 2011 (DGCN, 2014), in denen mit den Menschenrechten zunächst vor allem die soziale Dimension im Vordergrund stand. Die Leitprinzipien beruhen auf drei Säulen, von denen die zweite und dritte die Verantwortungssphäre von Unternehmen adressieren:

- Schutz:** Die völkerrechtliche Pflicht des Staates zum Schutz der Menschenrechte
- Achtung:** Die Unternehmensverantwortung für die Achtung der Menschenrechte
- Abhilfe:** Der Zugang zur Beschwerdeverfahren und Abhilfe bei Menschenrechtsverletzungen (vgl. Grabosch & Scheper, 2015)

In Form von Nationalen Aktionsplänen, wie dem deutschen Nationalen Aktionsplan Umsetzung der Vereinten Nationen-Leitprinzipien für Wirtschaft und Menschenrechte (Die Bundesregierung, 2016), formulieren Staaten ihre eigenen Ziele wie auch Erwartungen gegenüber Unternehmen. Multi-Stakeholder-Initiativen wie der UN Global Compact oder auch die Fair Wear Foundation integrieren und verbreiteten den Sorgfaltspflichtenansatz.

Die Ereignisse von Rana Plaza und weitere veranlassten die Deutsche Bundesregierung dazu, im Textilsektor das Bündnis für Nachhaltige Textilien (2022a) im Jahr 2014 und das staatliche Textilsiegel Grüner Knopf (BMZ, 2022) im Jahr 2019 zu initiieren, um die Wahrnehmung unternehmerischer Sorgfaltspflichten zu befördern. Die Ergebnisse des Nationalen Aktionsplan-Monitorings in Deutschland zeigte aus Sicht der Bundesregierung eine unzureichende freiwillige Umsetzung von HREDD (Auswärtiges Amt, 2020). Also beschloss die deutsche Bundesregierung 2021 das Lieferkettensorgfaltspflichtengesetz, welches sektorübergreifend die bisher umfassendsten gesetzlich verpflichtenden Anforderungen an Unternehmensverantwortung in den Lieferketten stellt. Das Gesetz tritt 2023 zunächst für Unternehmen ab 3 000 Mitarbeiter\*innen im Inland in Kraft; ab 2024 für Unternehmen ab 1.000 Mitarbeiter\*innen (BMAS, 2022). Im Februar 2022 veröffentlichte die Europäische Kommission ihr Proposal for a Directive on Corporate Sustainability Due Diligence und schließt dabei ebenfalls explizit menschenrechtliche wie umweltbezogene Pflichten ein. Der Entwurf beinhaltet u. a. eine zivilrechtliche Haftung von Unternehmen und adressiert Unternehmen ab 500 Mitarbeiter\*innen und einem Umsatz ab 150 Mio. Euro (EC, 2022).

## **Synergien und Potenziale eines integrierten Ansatzes**

Angesichts dieser Anforderungen geben Verbände und Unternehmen ihre Überforderung zu bedenken und fürchten hohe Kosten (Stamm et al., 2019). Umweltbezogene Sorgfaltspflichten, zum Beispiel, gelten einigen als konzeptionell und methodisch nicht konsistent mit dem menschenrechtlichen Sorgfaltspflichtenansatz. Es mangle an einer materiellen Bestimmung eines Gegenstandes. Anders als bei den international anerkannten Menschenrechten fehle es an einem Katalog für die ökologischen Sorgfaltspflichten und somit an einem Berichtsstandard, der die Umweltprobleme entlang globaler Wertschöpfungsketten konkret und abschließend operationalisiert. Für umweltbezogene Sorgfaltspflichten ist derzeit eine Kombination von Verweisen auf lokale Umweltvorschriften in Produktions- und/oder Konsumländern sowie internationale Standards und Rahmenwerke nötig (Scherf et al., 2020). Einzelne, nicht-staatliche Initiativen bieten dazu bereits heute Orientierung, während die OECD im Zuge ihrer Überarbeitung des Leitfadens für multinationale Unternehmen einen Fokus auf die Operationalisierung der ökologischen Sorgfaltspflichten legt. Insofern ist es für Unternehmen gerade von Vorteil, dass die EU sowohl im Bereich der Circular Economy als auch der HREDD verbindliche Anforderungen als Teil einer emergenten Regelungslandschaft mit transformativem Charakter für die europäische Wirtschaft formuliert. Denn einerseits können spezielle Regelungen zu Produkten und ihrer Kreislauffähigkeit als spezielle Konkretisierungen von umweltbezogenen Sorgfaltspflichten angesehen werden. Andererseits kann der Sorgfaltspflichtenansatz als übergreifender konzeptioneller Rahmen für zirkuläre Produktionsansätze dienen. HREDD bietet mit seinen 6 Kernelementen Ansatzpunkte für die Verankerung von zirkulären Ansätzen bei der Umsetzung von unternehmerischen Sorgfaltspflichten. Diese Kernelemente sind als iterativer Zyklus zu verstehen (OECD, 2020; Bündnis für nachhaltige Textilien, 2022b):

1. Verpflichtung auf eine Grundsatzerklärung/Policy
2. Ermittlung der Risiken und Auswirkungen der eigenen Geschäftstätigkeit für Menschenrechte und Umwelt in der Lieferkette
3. Verankerung von Maßnahmen zur Verhinderung/Minderung der Risiken
4. Überprüfung und Monitoring der Umsetzung und Wirksamkeit der Maßnahmen
5. Sicherstellung von effektiven Beschwerdemechanismen und von Abhilfe
6. Öffentliche Berichterstattung und Kommunikation

### **Grundsatzerklärung/Policy**

Die OECD hat Treibhausgasemissionen – neben gefährlichen Chemikalien und Wasser – als eines von zwölf Branchenrisiken definiert (OECD, 2020). Unternehmen sollten sich zur Minderung dieses Risikos in ihrer Geschäftstätigkeit verpflichten und konkrete Ziele und Maßnahmen des kreislauffähigen Wirtschaftens festlegen. Beispielsweise zur Steigerung der Nutzung recycelter und/oder recyclingfähiger Materialien, da die Materialproduktion mit beinahe 40 Prozent der Haupttreiber von Treibhausgasemissionen ist (McKinsey & Global Fashion Agenda, 2021). Als Referenzrahmen kann dem Textil- und Bekleidungssektor beispielsweise die Fashion Industry Charter for Climate Action dienen (UN, 2021). Ziele und Key Performance Indicators (KPIs) sollten wissenschaftsbasiert sein.

## **Ermittlung von Risiken und negativen Auswirkungen**

Unternehmen sollten ihre Analyse von Risiken und negativen Auswirkungen zumindest entlang der zwölf von der OECD (2020) identifizierten Branchenrisiken ausrichten. Diese bieten explizite Ansatzpunkte, etwa Treibhausgasemissionen, zu den negativen Folgen einer linearen Wirtschaftsweise und sollten um weitere ergänzt werden, wie beispielsweise die steigende Nutzung nachhaltiger(er) Materialien und Rohstoffe.

Dabei ist es wichtig, insbesondere auch die eigene Einkaufspraxis (und das Geschäftsmodell) in den Blick zu nehmen. So kann es hilfreich sein, zu analysieren, wie die Stärken des bisherigen Geschäftsmodells Risiken explizit mindern können (z. B. Fast-Fashion-Geschäftsmodelle vs. zeitlose, langlebige Kleidungsstücke; verschiedene Produktionsstandorte oder neue Geschäftsfelder wie Kleidung aus Second Hand). Ein zentraler Handlungsschritt ist die Bewertung und Priorisierung der Risiken, da nicht alle gleichzeitig bearbeitet werden können und es wichtig ist, zu fokussieren. Gemäß des Sorgfaltspflichtenansatzes sollten Risiken mit einer hohen Eintrittswahrscheinlichkeit und mit potenziell schweren Folgen für Betroffene prioritär behandelt werden. Neben den menschenrechtsbezogenen Risiken ist der Beitrag textiler Produktion zum Klimawandel nicht umsonst als ein zentrales Sektorrisiko (OECD, 2020) anzusehen.

## **Verankerung von Maßnahmen**

Ihre priorisierten Risiken sollten Unternehmen mittels angemessener und effektiver Maßnahmen mit dem Ziel der Vermeidung bzw. Minderung adressieren. Hier kann explizites Capacity Building in der Lieferkette helfen. Beispielsweise durch gezielte Partnerschaften und Investitionen in ausgewählte Fabriken und Rohstofflieferanten. Eine Reduzierung der Komplexität der Lieferkette durch die Intensivierung der Partnerschaft mit ausgewählten Fabriken und Rohstofflieferanten, gepaart mit langfristigen Geschäftsbeziehungen auf Augenhöhe, führen zur Verbesserung der Zusammenarbeit und unterstützen Innovation. Weitere Maßnahmen können Zertifizierungen, die Einhaltung von Mengenzielen bei der Nutzung kreislauffähiger Fasern/Materialien und der Einsatz von digitalen Technologien zur Rückverfolgbarkeit und Transparenz in der Produktion (z. B. QR-Codes auf den Produkten, digitale Material- und Produktpässe (s. Beiträge von Dominik Campanella, Luisa Knödler) und digitales Chemikalienmanagement sein.

Darüber hinaus gilt es für Unternehmen, basierend auf der Risikoanalyse, Maßnahmen unternehmensintern umzusetzen. Dazu kann eine enge Verzahnung von Design-, CSR- und Einkaufsteams gehören, mit dem Ziel, bereits in der Designphase eines Produkts seine Kreislauffähigkeit zu berücksichtigen und die Beschaffung gemeinsam mit den Zulieferern mit ausreichend Vorlauf zu ermöglichen. Mittel- bis langfristig können auch Maßnahmen, die eine Anpassung des Geschäftsmodells bedeuten, entwickelt werden. Beispielsweise kann die Gewinnerzielung nicht über die Anzahl von Kollektionen, sondern aus der Reparatur-/Wiederverwertung bestehender Produkte oder Produkt-Service-Systemen erfolgen. Dabei können unternehmensübergreifende Kooperationen notwendig sein.

## **Überprüfung und Monitoring der Maßnahmenwirksamkeit**

Neben der Umsetzung von Maßnahmen ist die regelmäßige Überprüfung ihrer Wirksamkeit ein wichtiger Teil von Due Diligence. Dazu gehört einerseits die Festsetzung von KPIs, die regelmäßig gemessen werden. Wichtig sind hier insbesondere Indikatoren zu Material-, Wasser- und Energieflüssen sowie zu Beständen der bebauten Umwelt, Produktionskosten und Markttrends (Geng et al., 2019). Weiterhin ist es auch bedeutsam, Indikatoren einzubinden, die die Zielerreichung im Prozess darstellen, also zum Beispiel die Anzahl der Abteilungen mit KPIs oder das Bewusstsein unter den Mitarbeitenden hinsichtlich Circular Economy Themen (Circle Economy, 2022). Andererseits sollten Unternehmen bei der Überprüfung der Effektivität die Rückmeldungen ihrer Stakeholder und besonders ihrer Geschäftspartner\*innen sowie potenziell Betroffene\*r gezielt berücksichtigen. Unterstützen Unternehmen ihre Zulieferbetriebe in der Lieferkette beim Aufbau von Know-how in Form von Schulungen, dann sollte nicht nur die Anzahl der Schulungen und Teilnehmendenzahl erhoben werden, sondern beispielsweise auch, ob die Teilnehmenden Lernerfolge aufweisen. Ebenso kann erhoben werden, ob vom einkaufenden Unternehmen geforderte Maßnahmen in Zulieferbetrieben zu nicht-intendierten Effekten wie Überstunden führen und worin die Ursachen liegen.

## Effektive Beschwerdemechanismen und Abhilfe

Die Existenz und der effektive Zugang zu Beschwerdemechanismen von Menschen in der Textilindustrie ist ein sehr wesentlicher Teil des Due-Diligence-Ansatzes, der auch auf die Circular Economy angewandt werden kann. Gleiches gilt für die Produktion, in der Beschwerdemechanismen ein elementarer Teil des Management- und Compiancesystems sind (z. B. Ombudsperson für Meldung bei Verstößen, Integration von Rückverfolgbarkeits-IDs, Beschwerdehotline, Kooperation mit lokalen NGOs). Beschwerdemechanismen können Unternehmen also als wichtige Informationsquelle im Monitoring und somit als Frühwarnsysteme dienen. Darüber hinaus können Unternehmen ihre Managementsysteme so aufstellen, dass Frühwarnsysteme integriert sind, die bereits vom Design an überwachen, wenn die Verwendung einer Recyclatquote unterschritten oder der Einsatz von Chemikalien überschritten wird (z. B. durch den Einsatz zirkulärer Designsoftware, Training für Designer\*innen).

## Öffentliche Berichterstattung und Kommunikation

Insbesondere die Berichterstattung und Kommunikation über zirkuläre Aktivitäten sollten konkret und nachvollziehbar gestaltet sein (z. B. mit KPIs und Zeithorizonten versehenen Zielen, anschaulichen Beispielen). Hier bietet sich auch die Zusammenarbeit mit Initiativen und Netzwerken an, die Unternehmen in der Vertrauenswürdigkeit und Ambition ihrer Ziele unterstützen (z. B. Circular Futures, Science Based Target Initiative, Global Reporting Initiative, Textilbündnis, Circular Fashion). Grundsätzlich sollte der Dialog mit Stakeholdern und Konsumierenden Feedbackmöglichkeiten beinhalten, was mit Social Media umgesetzt werden kann (s. Beitrag von Jill Küberling-Jost, Pauline Reinecke, Thomas Wrona).

Die Tabelle 1 umreißt anhand von 3 Beispielen, wie die Umsetzung und Kombination von Handlungsmöglichkeiten an den Überschneidungspunkten von HREDD und den Anforderungen einer Circular Economy an Textilunternehmen aussehen kann.

Unternehmerische Praxisbeispiele	Zirkuläre Ansätze (beispielhaft)	Sorgfaltspflichtenansätze (beispielhaft)	Synergien (beispielhaft)
Brands Fashion	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produkt-Tracking-System über QR- oder Tracking-Code</li> <li>• Green-Factory in Tiruppur</li> <li>• Cradle to Cradle Certified™ Gold zertifiziert</li> <li>• Global Recycled Standard zertifiziert</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schrittweise Einführung existenzsichernder Löhne in der gesamten Lieferkette (durch Fair-trade-Textilstandard überprüft)</li> <li>• Nachweis der Due Diligence über Grüner-Knopf-Zertifizierung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Streben nachhaltigen Kreislaufgedanken auf Basis diverser Ökologie- und Sozialstandards in den Lieferketten an.</li> </ul>
Emma Safety Footwear	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zirkulärer Materialpass pro Schuh</li> <li>• Verwandte Materialien sind umweltverträglich und wiederverwertbar</li> <li>• Zerlegbarkeit der Schuhe</li> <li>• Rückführungslogistik über die Circular Footwear Alliance</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teil des Dutch Agreement on Sustainable Textiles und damit an Sorgfaltspflichten gebunden</li> <li>• Zusammenarbeit mit Menschen, die auf dem regulären Arbeitsmarkt benachteiligt sind</li> <li>• Zahlen Mindestlohn und haben Pilotprojekte im Bereich existenzsichernde Löhne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Als Teil des Dutch Agreements on Sustainable Textiles können sowohl Schwerpunkte im Bereich Sorgfaltspflichten und als auch im Bereich Circular Economy gesetzt werden.</li> </ul>
Manomama	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hohe Upcyclingquote</li> <li>• Z. B. Arbeit mit Restanten und eigenen Recycling-Biofasern</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regionale Produktion in Deutschland</li> <li>• Integration von Menschen mit holprigen Lebensläufen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die regionale Produktion in Deutschland spart Energie und ermöglicht regionale Wertschöpfungskreisläufe.</li> </ul>

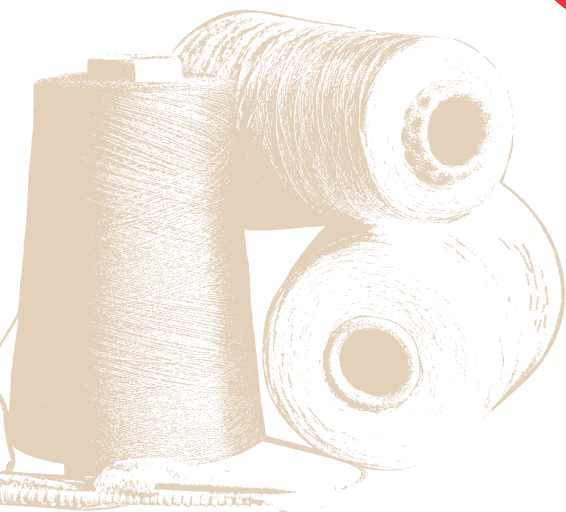
**Tabelle 1:** Unternehmerische Praxisbeispiele zu Circular Economy und Due Diligence

## Take-Home-Messages

- Die Förderung kreislauffähigen Wirtschaftens und die Einhaltung unternehmerischer Sorgfaltspflichten (Due Diligence) sind keineswegs zwei grundverschiedene Konzepte. Vielmehr stellt Due Diligence einen ganzheitlichen Ansatz geteilter Verantwortung für Menschenrechte und Umwelt dar (Human Rights and Environmental Due Diligence) und beinhaltet insofern, dass Unternehmen verantwortlich mit den Auswirkungen ihrer Geschäftstätigkeit auf Mensch, Umwelt und Ressourcen umgehen.
- In der Synergie von Ansätzen der Circular Economy und unternehmerischen Sorgfaltspflichten stecken Chancen für Textilunternehmen ihr Unternehmen zukunftsfähiger auszurichten, indem das Geschäftsmodell aber auch operative Praktiken aus einer ganzheitlicheren Perspektive betrachtet werden.
- Risiken, wie Menschenrechte zu verletzen oder die Übernutzung von Ressourcen durch lineare Geschäftspraktiken, bieten Unternehmen Möglichkeiten, Alternativen zu suchen und sich angesichts steigender Nachhaltigkeits Herausforderungen wie Ressourcenknappheit, Klimawandel und schlechten Arbeitsbedingungen zukunftsfähig aufzustellen.

## Handlungsempfehlungen

Systemisches Denken, also die Interdependenzen aus den Lieferketten, internen Unternehmensentwicklungen sowie zentralen Stakeholdern stärker in den Vordergrund zu stellen, kann wesentlich dabei helfen, zirkuläre Aspekte und Sorgfaltspflichten zusammenzudenken. Dabei muss es nicht nur um die Lieferkette gehen, wie um die Beschaffung von Fasern, die Komposition und Produktion von Materialien etc., sondern Sorgfaltspflichten beinhalten auch die eigene Geschäftstätigkeit und ihre Auswirkungen auf Konsum- und post-Konsum Phase (z. B. Produkt-Service-Systeme). Unternehmerische Sorgfaltspflichten und die Circular Economy bedeuten Bereitschaft und Umsetzung eines kontinuierlichen Prozesses des Lernens und des Umgangs mit den entsprechenden Vorgaben, der Interaktion mit Stakeholdern und dem Ausprobieren neuer Ansätze. Unternehmen müssen sich stärker als Akteur\*innen in Kooperation mit anderen sehen, die in Kreisläufen denken und über Unternehmensgrenzen hinweg agieren. Nicht nur als einkaufende und produzierende Unternehmen, sondern als Teil von Netzwerken, die ein Kleidungsstück über mehrere Lebenszyklen begleiten. Dies beinhaltet z. B. auch die Mitgliedschaft in Wertschöpfungsnetzwerken und Allianzen, die Zusammenarbeit mit der Zivilgesellschaft sowie die Teilnahme an Multi-Stakeholder-Initiativen.



## QUELLEN

- Auswärtiges Amt. (2020). Monitoring zum Nationalen Aktionsplan Wirtschaft und Menschenrechte. Eingesehen 03/2022 bei <https://www.auswaertiges-amt.de/de/aussenpolitik/themen/aussenwirtschaft/wirtschaft-und-menschenrechte/monitoring-nap/2124010>
- BMAS - Bundesministerium für Arbeit und Soziales. (2022). Gesetz über die unternehmerischen Sorgfaltspflichten in Lieferketten. Eingesehen 03/2022 bei <https://www.csr-in-deutschland.de/DE/Wirtschaft-Menschenrechte/Gesetz-ueber-die-unternehmerischen-Sorgfaltspflichten-in-Lieferketten/gesetz-ueber-die-unternehmerischen-sorgfaltspflichten-in-lieferketten.html>
- BMZ – Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung. (2022). 2 Jahre Grüner Knopf Bilanz und Ausblick. Eingesehen 03/2022 bei <https://www.gruener-knopf.de/verbraucher>
- Bündnis für nachhaltige Textilien. (2022a). Portrait Textilbündnis – Bündnis für nachhaltige Textilien. 03/2022 bei <https://www.textilbuendnis.com/portrait-textilbuendnis/>
- Bündnis für nachhaltige Textilien. (2022b). Sorgfaltspflichten-- Bündnis für nachhaltige Textilien. Eingesehen 03/2022 bei <https://www.textilbuendnis.com/sorgfaltspflichten/>
- CEI (acatech/Circular Economy Initiative Deutschland/SYSTEMIQ) (2021). Circular Economy Roadmap für Deutschland. Eingesehen 03/2022 bei <https://www.circular-economy-initiative.de/circular-economy-roadmap-fr-deutschland>
- Circle Economy (2022). How circular is your business? Discover how well your business is performing with circular metrics. Eingesehen 03/2022 bei <https://www.circle-economy.com/blogs/how-circular-is-your-business>
- DGCN – Geschäftsstelle Deutsches Global Compact Netzwerk. (2014). Leitprinzipien für Wirtschaft und Menschenrechte: Umsetzung des Rahmens der Vereinten Nationen „Schutz, Achtung und Abhilfe“. BMZ (Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung). Eingesehen 03/2022 bei <https://www.auswaertiges-amt.de/blob/266624/b51c16faf1b3424d7efa060e8aaa8130/un-leitprinzipien-de-data.pdf>
- Die Bundesregierung. (2016). Nationaler Aktionsplan Umsetzung der VN-Leitprinzipien für Wirtschaft und Menschenrechte 2016–2020. Eingesehen 03/2022 bei <https://www.auswaertiges-amt.de/blob/297434/8d6ab29982767d5a31d2e85464461565/nap-wirtschaft-menschenrechte-data.pdf>
- EC – European Commission (2020). A new Circular Economy Action Plan for a cleaner and more competitive Europe. Eingesehen 03/2022 bei <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1583933814386&uri=COM:2020:98:FIN>
- EC – European Commission. (2022). Nachhaltigkeitspflichten von Unternehmen. Eingesehen 03/2022 bei [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/ip\\_22\\_1145](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/ip_22_1145)
- Geng, Y., Sarkis, J., & Bleischwitz, R. (2019). How to globalize the circular economy. *Nature*, 565(7738), 153–155. Eingesehen 03/2022 bei <https://doi.org/10.1038/d41586-019-00017-z>
- Grabosch, R., & Scheper, C. (2015). Die menschenrechtliche Sorgfaltspflicht von Unternehmen: Politische und rechtliche Gestaltungsansätze. Friedrich Ebert Stiftung.
- McKinsey & Global Fashion Agenda. (2021). Scaling Circularity: Lessons learned from the Circular Fashion Partnership for building pre-competitive collaborations to scale upstream circular fashion systems. Eingesehen 03/2022 bei <https://www.global-fashionagenda.com/sign-up-for-download>
- OECD. (2020). OECD-Leitfaden für Due Diligence zur Förderung verantwortungsvoller Lieferketten in der Bekleidungs- und Schuhwarenbranche. OECD-Publishing. Eingesehen 03/2022 bei <https://doi.org/10.1787/9789264304536-de>
- Scherf, C.-S., Kampffmeyer, N., Gailhofer, P., Krebs, D., Hartmann, C. & Klinger, R. (2020). Umweltbezogene und menschenrechtliche Sorgfaltspflichten als Ansatz zur Stärkung einer nachhaltigen Unternehmensführung, Umweltbundesamt (UBA). Eingesehen 03/2022 bei <https://www.umweltbundesamt.de/en/publikationen/sorgfaltspflichten-nachhaltige-unternehmensfuehrung>
- Stamm, A., Altenburg, T., Müngersdorff, M., Stoffel, T. & Vrolijk, K. (2019). Soziale und ökologische Herausforderungen der globalen Textilwirtschaft: Lösungsbeiträge der deutschen Entwicklungszusammenarbeit. German Development Institute/Deutsches Institut für Entwicklungspolitik (DIE). Eingesehen 03/2022 bei <https://doi.org/10.23661/rep1.2019>
- UN – United Nations (2021). Fashion Industry Charter for Climate Action. Eingesehen 03/2022 bei [https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Fashion%20Industry%20Carter%20for%20Climate%20Action\\_2021.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Fashion%20Industry%20Carter%20for%20Climate%20Action_2021.pdf)

# Mythos: Modedesigner\*in – ein Superstar-Ideal

## Wie das Berufsbild die Chance hat, ein Change Agent zu sein

Für viele junge Menschen ist es ein Traum, Modedesigner\*in zu werden. Die verlockende Vorstellung, den eigenen Namen als Label in der Kleidung anderer Leute zu wissen und auf dem Catwalk im Blitzgewitter der Fotograf\*innen, Applaus und Blumen von Stars und Fans entgegenzunehmen mit Verneigung nach links und Küsschen nach rechts. Tolle Typen, schöne Frauen, coole Looks, interessante Metropolen und spannende Locations: Berlin, Paris, London, Cape Town, New York, Miami.

In den Darstellungen der Medien lesen trendige junge Teams den Designer\*innen die Wünsche von den Lippen ab und setzen diese im Nu um. In der Fernsehwerbung für ein Feinwaschmittel sitzt die elegante, in hellen Farben gekleidete Designerin in einem Loft ausgestattet mit Designermöbeln und skizziert mit leichtem Strich modische Silhouetten auf einem Tablet. Wie durch ein Wunder schwebt das Kleid aus der Modeillustration in den Raum und schmiegt sich an ein schlankes, geschmeidiges Model. Das Kleid passt perfekt und die Frau entfernt sich mit schwingend-leichten Bewegungen. Die Bewerber\*innen für einen Studienplatz im Studienfach Modedesign wissen, dass dieser Traum ein Mythos ist, der so wie beschrieben nicht die Wirklichkeit wird. Nach dem treibenden Argument für die Wahl der Studienrichtung befragt gibt es aber trotzdem häufig folgende Argumente:

- „Ich konnte mich schon immer ganz besonders anziehen und interessiere mich für Design- und Modetrends.“
- „Ich möchte mich mit schönen Stoffen und Materialien umgeben.“
- „Ich möchte mich selbst verwirklichen in einem kreativen Beruf und mir damit einen Namen machen.“

Viele Ratgeber und Publikationen beschreiben die Tätigkeit von Modedesigner\*innen immer noch als kreativ, vielseitig und abwechslungsreich. Die Möglichkeit für lernbegeisterte Menschen sich auszutoben und die Herausforderung, Trends zu folgen, gilt als sinnvolles Argument für ein Modedesign-Studium (vgl. Boeck, 2011)

## Klimaalptraum Modeindustrie – von der Linearität zur Zirkularität

Das beschriebene Klischee von Modedesign als Traumberuf hält sich vehement in der öffentlichen Wahrnehmung, auch wenn inzwischen bekannt ist, dass nur wenige Designer\*innen gut verdienen und die Arbeitsbelastung und das Leistungstempo hoch sind. Gerade Letzteres verhindert auch oft den nötigen Freiraum, um Kleidung im Sinne einer Circular Economy zu gestalten. Daneben sind es die ökologischen Fakten des Modesektors, die einem Alptraum entsprechen: Die Modeindustrie gilt als die zweitschmutzigste Branche der Welt und verursacht enorme Umweltschäden. Natürliche Ressourcen, fossile Rohstoffe und Wasser werden verschwendet. Ausrangierte und ungenutzte Textilien und Kleidung werden zu einem großen Teil als *Landfill* in der Natur entsorgt. Das Wissen über verwendete Rohstoffe, Materialien und Chemikalien ist unvollständig, Prozesse und Lieferketten sind intransparent. Dazu kommt die Ausbeutung von menschlichen Ressourcen sowie unfaire und unverantwortliche Produktionsbedingungen. Diese Entwicklung sorgt für schwere soziale und klimatische Veränderungen und Missstände.

Mode ist ein eindrucksvolles Beispiel für eine **Take-Make-Waste-Industrie**, in der Ressourcen verwendet werden, um Produkte herzustellen, die sehr wenig getragen und schließlich weggeworfen werden (Ellen MacArthur Foundation, 2021). Noch nie zuvor ist so viel Bekleidung produziert und so wenig getragen worden. Durch den ständigen Wechsel von Trends und die Schaffung von Verlangen nach immer mehr neuen Dingen wird unnötiger Konsum angekurbelt. Für Nutzer\*innen ist Mode zur Massenware geworden. Das Wissen über textile Materialien sowie Kenntnisse zur Fertigung und Reparatur von Bekleidung sind verloren gegangen. Sogar die rücksichtsvolle und verantwortliche Beschaffung von Bekleidung ist nicht mehr bekannt – es ist daher umso wichtiger solche Grundlagen in die Ausbildung von zukünftigen Modedesigner\*innen zu verankern, sodass eine *circularity by design* erfolgt.

In dem linearen Modell von Produktion und Konsumption von Mode haben Modedesigner\*innen insgesamt nur ein winziges Eingriffsfenster und kaum Handlungsoptionen – so ein Mythos. In dieser Vorstellung agieren Modedesigner\*innen scheinbar losgelöst von allen Prozessen, die mit der Entstehung, Produktion, Verbreitung

und Entsorgung von Mode und Bekleidung in der Realität zu tun haben. Der Anschein einer schönen, kreativen und sauberen Tätigkeit inmitten einer der dreckigsten Industrien der Welt kann so immer noch aufrechterhalten werden und sorgt auch bei Konsument\*innen für Verdrängung und Ignoranz gegenüber der eigenen Verantwortung.

## **Chancen und Hemmnisse für einen nachhaltigeren und auch zirkulären Kleidungskonsum**

Damit ist auch das Berufsfeld von Modedesigner\*innen Veränderungen unterworfen. Die zunehmende Globalisierung und die Verlagerung der Produktionsstätten ins Ausland erfordern veränderte Produktionsprozesse und stellen damit neue Anforderungen an die Designer\*innen und ihre Methoden. Unter dem Blickwinkel der Nachhaltigkeit werden von Modedesigner\*innen ganzheitliche Betrachtungen ihrer Entscheidungen nötig. Schönerweise sind „in Deutschland enorme Veränderungen von Produktion und Konsumption von Bekleidung und Mode zu bemerken“ (Kleinhüchelkotten et al., 2017).

Gehen wir also idealerweise nicht von einem linearen System, sondern von einem Kreislauf aus, also dem Produkt-Lebens-Zyklus, sind Designer\*innen nicht mehr nur für ein kleines Tortenstück verantwortlich, sondern stehen im Zentrum des Kreises als sogenannte *Change Agents*. Sie können Einfluss nehmen auf alle Schritte der Produktion, Konsumption und Entsorgung (oder besser: Wiederverwertung). Zum Beispiel müssen sie sich bereits bei der Auswahl eines Rohstoffes über Konsequenzen bewusst werden, wie den ökologischen Fußabdruck oder das Potenzial der Wiederverwertbarkeit des Materials. Denn „circa 80 % des Umweltprofils eines Produkts werden im Rahmen der Konzepterstellung in der Produktentwicklung festgelegt (McAloone & Bey, 2017).

Dieses zirkuläre Designverständnis ist eine Herausforderung für Modedesigner\*innen und bedeutet ein komplettes Umdenken beziehungsweise Umstrukturieren aller beteiligten Systeme und nicht zuletzt eine Veränderung des Selbstverständnisses von Modedesigner\*innen. In diesem Beruf sind Flexibilität, Teamfähigkeit und umfangreiches Wissen über Nachhaltigkeit an allen Stationen des Kreislaufs gefragt. An Stelle der individuellen Künstlerpersönlichkeit von Modedesigner\*innen ist Kompetenz von Problemlösungen in interdisziplinären und fächerübergreifenden Projektgruppen nötig, um einen positiven Beitrag zur Transformation der Modebranche in Produktion und Konsumption zu leisten. Die Gestaltung einzelner Produkte rückt in den Hintergrund zugunsten der Gestaltung zukunftsfähiger Systeme und durch Eliminierung von Verschwendung, Verschmutzung und sozialer Missstände. Das Modesystem muss im Sinne einer Circular Economy neu gedacht werden, und das wird nur im ganzheitlichen Zusammenhang mit anderen Systemen funktionieren und beinhaltet das Agrarsystem ebenso wie die Abfallwirtschaft.

Für den „Traumberuf Modedesigner\*in bedeutet es Abschied zu nehmen vom Mythos der Designer\*in als Superstar. Design als Disziplin ist nicht mehr exklusiv den Designer\*innen vorbehalten, sondern bezieht kollaborativ alle an den Prozessen beteiligten Personen (auch die Nutzer\*innen von Mode) ein. Wissen, Erfahrungen und Gestaltung werden geteilt. Zu den Aufgaben gehört auch die gemeinsame Übernahme von Verantwortung in Schulen und in Bildungseinrichtungen. Dieses Verständnis vom Design als Schlüsselstelle einer Circular Economy und den Designer\*innen als Change Agent ist zentral. Es lässt sich nicht nur auf die hier skizzierte Modeindustrie anwenden, sondern ist in jeglicher Branche von elementarer Bedeutung. Eine Circular Economy beginnt und endet im Design und sollte daher, gerade im Bereich Mode, auch eine entsprechende (künstlerische) Beachtung finden.

## **Case Study: Hochschule Hannover**

Designer\*innen müssen zunächst ihren Blick für die Zirkularität schärfen. Ein entsprechender Wandel im Berufsbild von Designer\*innen befindet sich im Entstehungsprozess. Diese agieren als Kommunikator\*innen und Vermittler\*innen und nicht als Stylist\*innen für Oberflächen und Variationen von Massenprodukten. Nur in einer veränderten Studienstruktur und Lernumgebung kann sich dieser Wandel vollziehen. Die Hochschule Hannover orientiert sich ebenso wie auch andere Universitäten und Hochschulen, an den UNESCO-Zielen der Bildung für nachhaltige Entwicklung. Es wird ein ganzheitliches, projektorientiertes und fächerübergreifendes Studiensystem etabliert, dass die kleinteiligen und nach Lernformen strukturierten Curricula ablösen wird. So werden die früheren Fächer als freie Module an Projekte angedockt. Theoretische und technische Inhalte werden begleitend zu Projekten und Schwerpunkten angeboten. Unterstützt durch das an die Designausbildung angeschlossene use-less Zentrum für nachhaltige Designstrategien wird Nachhaltigkeit nicht als Trend oder Unterrichtsfach verstanden,



sondern an die Themen der Studierenden angepasst. Unter den vielen Möglichkeiten müssen die Designer\*innen die nachhaltigste Entscheidung fällen und Wissen und Erfahrungen in verschiedenen Konstellationen verknüpfen können. Kompetenzen für solche Entscheidungen werden durch vertikal und horizontal gemischte Lerngruppen, bestehend aus Studierenden, Lehrenden, technischem Personal sowie Forschenden und Partnern aus Schule und Wirtschaft anhand von echten, von Praxispartnern eingebrachten Problemstellungen erarbeitet. So bildet sich status- und semesterübergreifendes, transdisziplinäres, forschendes Lernen durch Design.

Beispielhaft ist hier das Projekt *Poli-Corporate* zu erwähnen, bei dem sich Studierende, Lehrende, technische und wissenschaftliche Mitarbeiter\*innen der Hochschule Hannover über viele Jahre mit den Anforderungen der Bekleidung und Einsatzmittel der niedersächsischen Polizei befasst haben. Diese sollten nicht nur sicherer und funktionaler, sondern auch nachhaltiger werden. Dabei spielten genderspezifische Gesichtspunkte, aber auch die Probleme und Herausforderungen der positiven Identifikation bei Corporate Fashion eine Rolle (vgl. Glomb, 2021, *Poli-Corporate*). Die künftigen Modedesigner\*innen konnten hier eng mit der Zielgruppe, den Polizisten und Polizistinnen zusammenarbeiten und gemeinsam Innovationen für deren Bekleidung entwickeln. Der Diskurs und die Vernetzung mit unterschiedlichen Berufsgruppen: mit Textilfabrikant\*innen, den Logistikzentren, Spezialist\*innen aus Psychologie und Technik und den Menschen im Einsatz war eine wertvolle Erfahrung für die zukünftigen Modedesigner\*innen und ein Beitrag für die Forschung und Entwicklung des Studiengangs. Über die tragbaren Produkte hinaus war das Ziel, die Definition weiterer Forschungsfragen zu den Herausforderungen von nachhaltiger, massenmarktauglicher Bekleidung und Mode.

Ein weiteres positives Beispiel für die veränderten Aufgabenfelder von Modedesigner\*innen ist die von Studierenden, Lehrenden und externen Partner\*innen gemeinsam gestaltete Wanderausstellung *use-less Slow Fashion gegen Verschwendung und hässliche Kleidung*. Die Stationen der Ausstellung sind am erwähnten Produktlebenszyklus orientiert und zeigen studentische Arbeiten und Ideen als Ermutigung und Anregung mit dem Appell: „Was können wir ändern?“ Bewusst sind hier durch Informationen und aktivierende Stationen unterschiedliche Zielgruppen angesprochen worden: Kinder, Jugendliche, Slow Fashion-unerfahrene Konsument\*innen und Fachpublikum. Konzept, Kuration, Installation, Stationen, Begleitprogramme und Objekte sind in studentischen Gruppen entwickelt, umgesetzt und jeweils auf die Sammlung der gastgebenden Museen und unterstützenden Organisationen abgestimmt worden.

Das Beispiel der Hochschule Hannover zeigt, welchen Einfluss die (Aus-)Bildung auf eine Circular Economy hat und macht Mut, dass das gesamtgesellschaftliche Projekt einer veränderten Art des Wirtschaftens angegangen wird.

## Take-Home-Messages

- Der Mythos des Traumberufes ist erfunden und nicht erstrebenswert.
- Die echten und wichtigen Aufgaben von Modedesigner\*in können etwas verändern und persönliche Erfüllung bringen.
- Das Vernetzen mit allen Berufsfeldern ist notwendig.
- In interdisziplinären Teams denken und arbeiten lernen.

## Handlungsempfehlungen

Modedesigner\*innen können Transformation und Transparenz an allen Stellen des Produktlebenszyklus anregen. Hierzu gehört die Entwicklung von Designs, die langlebig und kreislauffähig sind, mit nicht/nicht mehr genutzten Materialien und Textilien arbeiten sowie Konsument\*innen anregen und aktivieren: Co-Design, DIY, Reparatur, Pflege, lange Nutzung, und Tausch. Des Weiteren können Modedesigner\*innen politische Forderungen nach Lieferkettengesetzen, fairen Produktionsbedingungen, ehrlichen Etiketten und Zertifizierungen stellen.

## QUELLEN

Boeck, Y. (2011). Traumberuf Modedesigner. Stiebner Verlag München.

Ellen MacArthur Foundation (2021). Circular Design for Fashion. Ellen MacArthur Foundation Publishing, London.

Glomb, M. (2018–2020), Forschungsprojekt Poli-Corporate. Hochschule Hannover.

Kleinhüchelkotten, S., Neitzke, H.-P., & Schmidt, N. (2017). Mode, Kleidung und Nachhaltigkeit: Einstellungen und Verhalten Ergebnisse der Repräsentativbefragung 2017. InNaBe-Projektbericht 5.5. ECOLOG-Institut für sozial-ökologische Forschung und Bildung.

Eingesehen 03/2022 bei [https://www.ecolog-institut.de/wp-content/uploads/2021/04/InNaBe\\_Bericht\\_5-5\\_Repr%C3%A4sentativbefragung\\_2.pdf](https://www.ecolog-institut.de/wp-content/uploads/2021/04/InNaBe_Bericht_5-5_Repr%C3%A4sentativbefragung_2.pdf)

McAloone, T., & Bey, N. (2017). Environmental improvement through product development: a guide. Confederation of Danish Industry (DI), IPU and the Technical University of Denmark (DTU). Eingesehen 03/2022 bei [http://mst.dk/media/90192/environmental\\_improvement\\_through\\_product\\_development.pdf](http://mst.dk/media/90192/environmental_improvement_through_product_development.pdf)

# Mythos: Nachhaltige Mode ist immer hässlich

## Auf den Spuren einer ästhetischen und ethischen Mode

Wer an nachhaltige Mode denkt, verbindet häufig eine ganz bestimmte Ästhetik mit diesem Begriff. Farblos, trist, sackartig, kratzig; das sind nur einige Beispiele, die oft im Zusammenhang genannt werden. Kurzum *Nachhaltige Mode* oder auch *Ökomode* gilt in vielen Köpfen als hässlich und unmodern.

### Was bedeutet hässlich in diesem Kontext?

Mode bedeutet so viel wie Zeitgeschmack und steht seit dem frühen 15. Jahrhundert als die vorbildlich geltende Art sich in einer bestimmten Zeit zu kleiden (Deutscher Wortschatz, 2022). Das heißt Mode unterliegt seit jeher ästhetischen Bewertungen. Im Vordergrund der Beurteilung stehen dabei Farbe, Materialität und die Schnittgestaltung.

Der Mythos, das nachhaltige Mode hässlich sei, lässt sich schon bis Mitte des 19. Jahrhundert zurückverfolgen. Die damals aufkommende Jugendstilbewegung forderte die Rückkehr zur Natur sowie Freiheit für Körper und Geist (Belting, 2009). Es bildeten sich Gruppierungen, die die Kleidung reformieren wollten. Der Fokus lag dabei auf der Bewegungsfreiheit. Kleidung sollte einfach herzustellen sein und ohne viel Dekoration auskommen. Stoffe sollten nach Möglichkeit einen natürlichen Ursprung haben und ressourcensparend verwendet werden (Hoffmann, 1983).

Die Reformmode war geboren! Diese Art sich zu kleiden stand jedoch bis in die 90er-Jahre stets im großen Gegensatz zur Mode des Mainstreams, die bis dahin von Opulenz, Dekor und der Betonung des Körpers geprägt war. Von Zeiten der Korsettmode bis in die schrillen 80er konnte sich die Reformmode durch ihre Unattraktivität, im Verhältnis zur aktuellen Mode, nicht durchsetzen und galt deshalb als Antibewegung.

### Raus aus der Nische und rein in den Mainstream

Doch nachhaltige Mode hat sich schon lange von diesen Klischees verabschiedet. Nicht nur die Ästhetik hat sich seit den 90er-Jahren maßgeblich verändert. Mittlerweile existieren viele Vorstellungen von Mode und Trends finden parallel statt. Im Gegensatz zur Reformmode, die durch einen bestimmten Stil geprägt war, lässt sich nachhaltige Mode stilistisch nicht eingrenzen. Ihr Fokus liegt vielmehr auf den nachhaltigen Strategien rund um den textilen Kreislauf.

Ebenso hat sich auch das Image in Bezug auf Nachhaltigkeit gesellschaftlich geändert. Galt der Begriff in den letzten Jahren noch als schwammiges Wort, das irgendetwas mit Verzicht zu tun hat oder gar als inhaltsleere Rhetorik, wurde seit den 90er-Jahren vieles unternommen, um den Begriff aus der Beliebigkeit zu holen (Grunwald, 2013).

### Mode im Gleichgewicht

Nachhaltigkeit steht seit jeher als Gegenbegriff zum Kollaps und soll das ökologische, soziale und ökonomische Gleichgewicht der Erde bewahren (Grober, 2013). Um diesen Ansprüchen gerecht zu werden, ist es wichtig, kreislauffähige Systeme zu etablieren, die Ressourcen schonen, langfristig nutzbar sind und eine Konstante bieten. Gerade in der Mode spielen solche Systeme eine große Rolle, um eine Entschleunigung in Gang zu setzen. Denn nachhaltige Mode ist vor allem als ethisches und nicht ästhetisches Konzept zu bewerten (ibid.).

Unter dem Begriff Slow Fashion bietet nachhaltige Mode daher ein Gegenkonzept zur Fast Fashion. Während Fast Fashion die Verbraucher\*innen zu ständigem, unüberlegtem Konsum verleitet und von Verschwendung, schlechten Arbeitsbedingungen und Maßlosigkeit geprägt ist, kann Slow Fashion auch mithilfe einer Circular Economy ein Umdenken bewirken. Die Idee ist es, der Kleidung wieder mehr Wertschätzung entgegenzubringen. Sie soll qualitativ hochwertig hergestellt werden und vor allem langlebig sein. Sind diese wichtigen, zirkulären Kriterien erfüllt, lohnen sich Wiederaufbereitungsmodelle sowie Reparatur und Pflege der Produkte langfristig.

### Nachhaltigkeit und Zirkularität beginnen im Design

„Designer\*innen, die nachhaltig arbeiten, können schon während des Designprozesses 80 Prozent der Nachhaltigkeit ihres Produktes festlegen“ (McAloone, & Bey, 2021).

Deshalb haben sich bei der Entstehung, also im Design von Mode, mittlerweile viele nachhaltige Strategien etabliert, die im gesamten Prozess anwendbar sind. Sie tragen dazu bei, an unterschiedlichen Stellen über die Nach-

haltigkeit und Zirkularität des fertigen Produkts zu entscheiden und können eine Entschleunigung beziehungsweise Wiedernutzung vorantreiben (s. Beitrag von Martina Glomb; s. Beitrag von Laura Beyeler und Alexa Böckel).

Die Auswahl von passenden Materialien und deren Veredelung spielen hierbei eine genauso große Rolle wie die ressourcensparende Schnittgestaltung, die Auseinandersetzung mit fairen Arbeitsbedingungen und die Entwicklung von kreislauffähigen Systemen. Hinzu kommen ein ganzheitliches Designverständnis und die Vernetzung aller Akteur\*innen, die an der Wertschöpfungskette beteiligt sind. Dazu gehört sowohl die Kommunikation zu Produktions- und Distributionsstätten als auch zu den Verbraucher\*innen. Zusätzlich ist es wichtig, mehr Zeit für die Entwicklung einzuplanen, um qualitativ hochwertige Bekleidung herzustellen, die im besten Fall in einen Kreislauf zurückgeführt werden kann (Eidam, 2019).

Nach Betrachtung dieser Aspekte wird deutlich, dass nachhaltige Mode nie hässlich sein kann, denn ihre Entstehung basiert auf den Werten der Nachhaltigkeit und dient dazu, ein Umdenken über den Bekleidungskosmos und die Produktionsprozesse in Gang zu setzen. Da es nachhaltige Mode in ganz diversen Stilrichtungen gibt und unterschiedliche Strategien im Designprozess berücksichtigt wurden, sollte die ästhetische Bewertung rein subjektiv bleiben und nie allgemeingültig formuliert werden. Außerdem zeigt sich in den vergangenen Jahren, dass nachhaltige Aspekte immer stärker im Mainstream ankommen und dem Nischendasein mehr und mehr entwachsen.

### **Case-Study: Use-Less zeigt, wie Mode neu interpretiert werden kann**

Entworfenen Outfits von Modedesignstudierenden der Hochschule Hannover, die ihre Stücke im Rahmen der Ausstellung *use-less Slow Fashion gegen Verschwendung und hässliche Kleidung* zeigen, machen deutlich, wie schön nachhaltige Mode sein kann. Auf ganz unterschiedliche Weise haben sich die Studierenden mit der Herstellung nachhaltiger Mode befasst. Drei Ansätze werden im Folgenden kurz skizziert.

Wabi-Sabi eine ästhetische Form, die eng mit dem Zenbuddhismus in Verbindung steht, diente der Designerin Laura Lombardo als Inspirationsgrundlage für ihre Abschlussarbeit. Das ganzheitliche Erfassen der Welt sowie das Wechselspiel von Mensch und Natur und eine achtsame Lebensführung sollen den Blick auf die flüchtige Schönheit der Dinge lenken. Durch das zeitlose Design lassen sich die Teile ihrer Kollektion auf unterschiedliche Weise kombinieren und können zu diversen Anlässen getragen werden (Lombardo, 2020). Die Auswahl von qualitativ hochwertigen Materialien und der Einsatz von Wickel- bzw. Bindetechniken machen ihre Mode langlebig und größenübergreifend. Ihre Stoffe wurden mit natürlichen Materialien gefärbt und erhalten dadurch einen einzigartigen Charakter. Um die Langlebigkeit zu gewährleisten, hat sich die Designerin bereits im Vorfeld Gedanken um den Zerschleiß der Kleidungsstücke gemacht, wodurch auch Aspekte einer Circular Economy mit in den Designprozess eingeflossen sind. Sie bietet ihren Kund\*innen Gutscheine für Workshops an, bei denen die japanische Technik des Boro-Flickens erlernt werden kann. Ziel ist es, dass das Kleidungsstück auf diese Weise weiterlebt und nicht vorzeitig entsorgt wird, sondern als Unikat weiterlebt. Durch aufwendige Reparaturen erfährt es so eine Wertsteigerung und kann eine ganz eigene Geschichte erzählen (ibid.).

Bei der Designerin Claudia Bumb bildete die Auseinandersetzung mit dem Thema Plastik die Grundlage für ihre Kollektion. Die Verschmutzung der Umwelt durch Plastik und Mikroplastik hat in den letzten Jahren stark zugenommen und sich zu einem massiven Problem entwickelt. Bumb nutzt mit ihrer aktivistischen Kollektion *Under Water Over Flow* das Medium Kleidung als Kommunikationsmittel, um auf den unkontrollierten Plastikverbrauch aufmerksam zu machen. Ihre Arbeit bietet eine Alternative zu den auf synthetischerfaser-basierten Kleidungsstücken (Bumb, 2018). Inspiriert durch das **Cradle-to-Cradle**-Prinzip das von Professor Dr. Michael Braungart und William MC Donough entwickelt wurde, setzt Bumb auf Materialien, die problemlos in den textilen Kreislauf zurückzuführen sind. Hierfür verwendet sie ausschließlich zertifizierte Stoffe aus Naturfasern. Auch bei der Auswahl der Zusatzmaterialien legt die Designerin großen Wert auf die Kreislauffähigkeit. Ösen, Ringe und Knöpfe sind aus Metall und können problemlos abgetrennt werden. Hauptmerkmale bei der Schnittgestaltung waren die Modularität sowie die Funktionalität. So dienen beispielsweise ausrangierte Fischernetze als Füllmaterial eines transparenten Pullunders. Der cleane Look soll einen Kontrast zur stereotypen Assoziation von Ökomode liefern und zeigen, dass ökologisch unbedenkliche Stoffe und Zutaten zeitgemäß anmuten können. (ibid.)

Der Designerin Simone Austen ging es bei ihrer Kollektionsgestaltung ebenfalls darum, einen ansprechenden Look zu kreieren. In ihrer Kollektion ZER08/15 entwirft sie Kleidungsstücke, die vielfältig einsetzbar sind. Eines ihrer wichtigsten Anliegen ist es, die Bedürfnisse ihrer Zielgruppe zu treffen und einen zeitlosen, hochwertigen

Look zu gestalten, der auch im Alltag gut funktioniert. Denn ihrer Meinung nach sollte Mode nicht dafür glamourösiert werden, nachhaltig zu sein. Nachhaltigkeit und Zirkularität dürfen keine Freikarten sein, die das Design in den Hintergrund stellen, sondern sollten die Grundlage für gutes Design bilden (Austen, 2011). Der Clou der Kollektion ist die raffinierte Schnittgestaltung mithilfe des Zero-Waste-Prinzips. Hierbei wird der Schnitt puzzleartig auf die volle Stoffbreite konstruiert, sodass kein Materialabfall im Vorfeld entsteht. Ein überaus wichtiger Ansatz, denn in der Modeindustrie fallen bereits 25 % Materialabfall als Pre-Consum-Waste beim Zuschnitt der Kleidungsstücke an. Die so entstandenen skulpturalen Kleidungsstücke, bieten dem Körper Bewegungsfreiheit und ein dynamisches Erscheinungsbild. Ein solcher Designansatz kann auch als Inspiration für andere Branchen und Kontexte dienen, um die Circular Economy zu befördern.

In allen genannten Beispielen nutzen die Designerinnen nachhaltige und zirkuläre Designstrategien als selbstverständliches Fundament für ihre Arbeit. Zeitlose Entwürfe bieten die Basis für die Langlebigkeit ihrer Produkte und zeigen so, dass nachhaltige Mode auf ethische und ästhetische Weise schön sein kann und auf eine Circular Economy einzahlt.

### Take-Home-Messages

- Nachhaltige Mode ist vor allem ein ethisches Prinzip und kein ästhetisches.
- Die Bewertung von nachhaltiger Mode sollte nicht auf ästhetischen Grundlagen basieren.
- Zirkuläre Prozesse können zu einem langlebigeren, verantwortungsbewussteren Zeitgeschmack beitragen.

### Handlungsempfehlungen

1. Das komplette System der Fast Fashion sollte überdacht werden.
2. Ein kreislauffähiges Modell für Mode sollte etabliert werden.
3. Die Politik sollte sich für eine Regulierung der Industrie stark machen und Gesetze verabschieden, die dazu beitragen faire Arbeitsbedingungen zu ermöglichen und sich für einen ressourcenschonenden Umgang einsetzen.
4. Branchen sollten sich mit den Entstehungs- und Designprozessen ihrer Produkte auseinandersetzen, um eine Circular Economy zu etablieren.



## QUELLEN:

- Austen, Simone (2011). ZERO8/15. Eingesehen 03/2022 bei <https://modedesign-studium.de/studienarbeiten/790>
- Belting, Isabella (2009). Mode sprengt Mieder. Silhouettenwechsel. München: Hirmer.
- Bumb, Claudia (2018). Under water over flow. Eingesehen 03/2022 bei <https://modedesign-studium.de/studienarbeiten/claudia-bump-under-water-over-flow>
- Deutscher Wortschatz: „Mode“, bereitgestellt durch das Digitale Wörterbuch der deutschen Sprache. Eingesehen 03/2022 bei [www.dwds.de/wb/Mode](http://www.dwds.de/wb/Mode)
- Eidam, Jule (2019). Changing Room. Raum für Veränderung zu einem nachhaltigeren Umgang mit Bekleidung. Eingesehen 03/2022 bei <https://woll-magazin.de/finde-deinen-local-style/>
- Grober, Ulrich (2013). Modewort mit tiefen Wurzeln. Über die langsame Entdeckung der Nachhaltigkeit. In: Mitschele, Kai und Scharff, Sabine (2013) Werkbegriff Nachhaltigkeit. Resonanzen eines Leitbildes. 13–37. Bielefeld: transcript.
- Grunwald, Armin (2013). Mit Energie zur nachhaltigen Entwicklung. In Mitschele, Kai und Scharff, Sabine (2013) Werkbegriff Nachhaltigkeit. Resonanzen eines Leitbildes. 96–111 Bielefeld: transcript.
- Hoffmann, Ot (1983). Kleidung statt Mode. Mit 14 Thesen und Anleitungen, Kleider selber herzustellen. Frankfurt: Fischer.
- Lombardo, Laura (2020). Vollkommen unperfekt. Eingesehen 03/2022 bei <https://documents.bizme.de/luse-less-dokumentation.pdf>
- McAloone, Tim. & Bey, Niki. Environmental improvement through product development: a guide. Environmental Protection Agency. Eingesehen 03/2022 bei [https://mst.dk/media/90192/environmental\\_improvement\\_through\\_product\\_development.pdf](https://mst.dk/media/90192/environmental_improvement_through_product_development.pdf)

# Glossar

**Building Information Modeling (BIM)** bezeichnet eine kooperative Arbeitsmethodik, mit der auf der Grundlage digitaler Modelle eines Bauwerks die für seinen Lebenszyklus relevanten Informationen und Daten konsistent erfasst, verwaltet und in einer transparenten Kommunikation zwischen den Beteiligten ausgetauscht oder für die weitere Bearbeitung übergeben werden.

**Abfallhierarchie** ist eine Hierarchie in der priorisiert wird, wie mit Abfällen umgegangen wird. Dies ist im Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) festgeschrieben. Im Sinne des Gesetzes sollte das oberste Ziel sein, Abfälle nach Möglichkeit zu vermeiden und so natürliche Ressourcen zu schonen. Erst nachrangig sollten weitere Verwertungsverfahren wie ein Recycling oder die Beseitigung in Betracht gezogen werden (§ 6).

**Backfire-Effekt** bringt zum Ausdruck, dass ein Rebound-Effekt von mehr als 100 Prozent auftritt. Somit tritt nachdem Effizienzmaßnahmen eingeführt und realisiert wurden ein höherer Ressourcenverbrauch (Energie, Materialien etc.) auf als vorher.

**Big Data** ist mittlerweile zu einer Basistechnologie geworden. Der Begriff beschreibt die Verarbeitung einer großen Datenmenge. Im Zuge der rapide steigenden Datenvolumen kommen klassische Datenverarbeitungsprogramme an ihre Grenzen und werden mehr und mehr von Big Data abgelöst.

**Cradle-to-Cradle (C2C)** bedeutet sinngemäß übersetzt vom Ursprung zum Ursprung. Es ist ein Ansatz, der eine durchgängige und konsequent gedachte Circular Economy beinhaltet. Im Produktdesign werden demnach (Roh-)Materialien berücksichtigt, die einen natürlichen, biologischen Ursprung haben und am Ende der Nutzungsphase in den biologischen Kreislauf zurückgeführt werden können.

**Change Agent** beschreibt eine Person, die Wandlungsprozesse initiiert, begleitet und unterstützt.

**CO<sub>2</sub>e steht für CO<sub>2</sub>-Äquivalent** (engl. equivalent) und wird als Maßeinheit verwendet, um den Effekt jeglicher Treibhausgase auf das Klima vergleichbar zu machen.

**DGNB-Zertifizierung** ist ein Nachweis für mehr Nachhaltigkeit im Bauen, das vom DGNB (German Sustainable Building Council) ausgestellt wird. Durch die Reduktion von kostenintensiven Risiken trägt die Anwendung des DGNB-Systems zu einer hohen Zukunftssicherheit von Bauprojekten bei. Der unabhängige Zertifizierungsprozess dient dabei der transparenten Qualitätskontrolle.

**Digitaler Zwilling** wird das Abbild eines realen Produktes, Objektes oder Prozesses im Digitalen bezeichnet. Er schlägt somit die Brücke zwischen der realen und der virtuellen Welt. Es ist dabei nicht relevant, ob es sich um ein materielles oder immaterielles Gegenstück handelt und ob dieses bereits existiert oder sich in der Planung befindet. Die Einsatzmöglichkeiten sind sehr vielseitig und erstrecken sich auf verschiedenste Branchen. Mithilfe eines digitalen Zwillings können Kosten gesenkt, (Ressourcen-)Effizienz gesteigert und Prozesssteuerungen optimiert werden.

**Downcycling** beschreibt das Umwandeln eines Produktes nach der ersten Lebensphase in eines, das qualitativ schlechter ist als das Ausgangsprodukt. Ein Beispiel wäre die Umwandlung von Kleidungsstücken zu Dämmmaterial oder Putzlappen.

**Exploration** bedeutet im Lateinischen Untersuchung, Erforschung. In der Geologie bedeutet er die Erkundung von Lagerstätten bzw. Rohstoffvorkommen.

**Fracking** ist das Aufbrechen von Gestein mit Flüssigkeit unter hohem Druck, um Erdgas oder Erdöl zu gewinnen, das nicht einfach durch eine Bohrung in das Gestein gewonnen werden kann. Diese Methode ist ökologisch höchst fragwürdig und kritisch zu bewerten.

**Frugale Innovation** bricht mit dem weitverbreiteten Bild, dass Innovation dem *immer höher, schneller weiter-*Prinzip folgen müssen. Es bezeichnet eine Innovation, die eine Vereinfachung mit sich bringt und sehr anwendungsorientiert ist.

**Internet der Dinge (oder IoT – Internet of Things)** beschreibt technologisch gesehen jede Art von Kommunikation zwischen Gegenständen und Dingen jeglicher Art. Mithilfe von Identitätsmarkern wie Barcodes, QR-Codes oder Smartcards kann eine Kommunikation über verschiedene Technologien wie Bluetooth, Mobilfunk oder dem Internet erfolgen. Die Anwendungsbereiche sind dabei extrem vielfältig.

**Kreislaufwirtschaft** ist ein in diesem Sammelband synonym zu *zirkuläre Wertschöpfung* und *Circular Economy* verwendete Bezeichnung, bei der es letztlich um das Schließen von Kreisläufen für eine lange Nutzung von Materialien geht. In der Praxis wird der Begriff häufig synonym verwendet für die Abfall- und Recyclingwirtschaft.

**Life-Cycle-Assessment** ist eine Lebenszyklusanalyse, die systematisch auf potenzielle Auswirkungen von Produkten während der Nutzungsdauer auf die Umwelt schaut.

**Machine Learning (dt. maschinelles Lernen)** beschreibt eine Ausprägung, die im allgemeinen Sprachverbrauch auch als Künstliche Intelligenz (KI) bezeichnet wird. Grundlegend wird aus verschiedenen Modellen beim maschinellen Lernen ein neuer Algorithmus erstellt. Dieser wird zunächst mit Trainingsdaten verbessert, ehe der Algorithmus selbstständig neue Muster, ohne weitere manuelle Dateneingabe, erlernt. Mithilfe von diesen (Lern-)Algorithmen werden in der Praxis vor allem große Datenmengen (Big Data) ausgewertet und nach neuen, noch unbekanntenen Mustern gesucht.

**Obsoleszenz** bedeutet zunächst das Veralten von Produkten oder Dienstleistungen (bspw. Software). Häufig gebraucht wird der Begriff im Kontext einer geplanten Obsoleszenz. Dies ist eine (Marketing-)Strategie, die ein geplantes Veralten bedeutet und somit ist ein Ersatz fest in das Design mit eingeplant, obwohl dies theoretisch nicht unbedingt notwendig wäre.

**Ökobilanzierung** ist die systematische Analyse der Umweltauswirkungen von Produkten oder Dienstleistungen über den gesamten Lebenszyklus hinweg.

**Opportunitätskosten** beschreiben den Umstand entgangener Erträge oder Nutzen durch das Vorziehen einer anderen Handlung. Etwas greifbarer: Eine Handlung A wird durchgeführt und dadurch kann eine Handlung B nicht mehr erfolgen. Opportunitätskosten sind nun die entgangenen Erträge aus der Handlung B dadurch dass A durchgeführt wurde. Auf den hier beschriebenen Umstand würde beispielsweise eine Fortbildung nicht verfolgt werden, da dadurch Erträge verloren gehen.

**Peak Oil** ist der Zeitpunkt, ab dem die Erdölförderung nicht mehr ansteigt, sondern kontinuierlich abnimmt.

**R-Strategien** beschreiben eine grundlegende Strategie, die eine Implementierung zirkulärer Prinzipien zum Ziel hat. In der Praxis sind bis zu zehn verschiedener Rs zu finden, die bekanntesten sind Reduce, Reuse und Recycle. Genauer werden diese Strategien im Beitrag von Stumpf und Baumgartner besprochen.

**Rebound-Effekt** beschreibt den Effekt, dass bei dem Effizienzgewinne durch ein gesteigertes Outputniveau aufgezehrt werden. Das Produkt als solches kann zwar ressourcenschonender hergestellt werden, die Ein-



sparungen werden jedoch zur Erhöhung des Outputs, also einem mehr an Produkten genutzt und nicht zur Einsparung der Ressourcen.

**Refurbished** bezeichnet gebrauchte IT-Systeme oder Komponenten, die durch strategische Maßnahmen wie Reparaturen und Upgrades wieder in ihren ursprünglichen Werkszustand zurückversetzt werden.

**Remanufactured** bezeichnet komplette Maschinen und Geräte, die mit einer Kombination aus gebrauchten, reparierten und neuen Bauteilen wiederhergestellt wurden.

**Sekundärrohstoff/-material** bezeichnet Materialien, die rezykliert und erneut in Produktionsprozessen verwendet werden. Diese Materialien sind klar von den Primärrohstoffen abzugrenzen, welche als gänzlich neue Materialien in den Produktions- und Wertschöpfungsprozess einfließen.


**Sharing** beschreibt eine Form des gemeinschaftsbasierten Konsums, beispielsweise durch das Teilen von Gütern und Dienstleistungen oder das gemeinsame Nutzen von Gegenständen und Produkten.

**take-make-waste-Modell** oder **take-make-waste-Prinzip** beschreibt die Flussrichtung in der linearen Wirtschaftsweise. Rohstoffe werden gewonnen (take), woraus wiederum Güter entstehen (make), die am Ende der Nutzungsphase als Abfall (waste) dem Wirtschaftssystem entzogen werden.

**Urban Mining** bezeichnet die Bewirtschaftung des anthropogenen Lagers. Konkret meint das Konzept, dass beispielsweise vorhandene Gebäude konsequent zurückgebaut und Rohstoffe in die Stoffkreisläufe wieder eingeführt werden, anstatt diese als Abfall dem System zu entziehen.

**Wirtschaftssubjekt** ist ein\*e wirtschaftlich selbständige\*r Entscheidungsträger\*in, wie z. B. ein privater Haushalt, ein öffentlicher Haushalt oder ein Unternehmen.

**Zirkuläre Wirtschaft** beschreibt ganz allgemein eine alternative Organisationsform zur vorherrschenden linearen, volkswirtschaftlichen Produktionsweise. Die Art und Weise dieses zirkulären Wirtschaftens ist darauf ausgerichtet, sorgsam mit vorhandenen Ressourcen umzugehen und einen möglichst hohen Nutzungsgrad zu erzielen. In der Konsequenz bedeutet dies, dass Wirtschaftskreisläufe geschlossen und Abfälle auf ein Minimum reduziert werden. Das Konzept geht über dem der Kreislaufwirtschaft hinaus, da es ganzheitlicher ansetzt. Die Begrifflichkeiten werden aber oft synonym verwendet.



Der Sammelband *Mythen der Circular Economy* widerlegt und klärt auf über die Mythen der zirkulären Wirtschaft. Good-Practice-Beispiele liefern Anregungen wie Unternehmen Produkte und Systeme zirkulär(er) gestalten können. Themenschwerpunkte sind:

- Geschäftsmodelle,
- Digitale Technologien,
- Bauen und
- Mode.

Die 20 verschiedenen Beiträge der Autor\*innen liefern nicht nur Einblicke, sondern zeigen die Potenziale zirkulären Wirtschaftens auf. Geschrieben für Entscheider\*innen und Macher\*innen in Industrie, öffentlichem Sektor, Zivilgesellschaft und Wissenschaft stehen der wertschätzende Umgang mit endlichen Ressourcen und die nachhaltige Entwicklung im Mittelpunkt.

supported by

**INDEED** | BertelsmannStiftung