

C2C Impuls: Zukunftsfähige Mobilität und Logistik mit Cradle to Cradle

Wie bewegen wir uns und unsere Produkte in Zukunft von A nach B? Das Thema zukunftsfähige Mobilität bewegt und betrifft uns alle. Denn es berührt zentrale Aspekte unseres täglichen Lebens: Wie komme ich zur Arbeit? Wie gelangen Produkte für meinen täglichen Bedarf in den Supermarkt oder direkt zu mir nach Hause? Wie kann ich mich trotz körperlicher Einschränkungen barrierefrei in meiner Stadt bewegen? Für all diese Fragen brauchen wir Antworten, **die unser Grundbedürfnis nach Mobilität befriedigen und gleichzeitig ein Wirtschaften und Leben innerhalb der planetaren Grenzen ermöglichen.** Dabei sollte es nicht nur darum gehen, durch unser Mobilitätsverhalten keinen Schaden an der Umwelt anzurichten, sondern auch darum, einen **positiven Mehrwert für uns und unseren Planeten** zu erzeugen. Dass das bisher noch nicht gelingt, ist eindeutig: Der Verkehrssektor verfehlt bislang die deutschen Klimaziele¹ und ist weiterhin für 20 % der deutschen Treibhausgasemissionen verantwortlich.²

Zusätzlich zu den Herausforderungen von Treibhausgasemissionen durch den Verkehrssektor und Fragen des Fahrzeugantriebs spielen bei einer zukunftsfähigen Mobilität und Logistik jedoch auch der Umgang mit Ressourcen sowie soziale Aspekte eine wichtige Rolle: Wir verbrauchen knappe Ressourcen für den Bau von Vehikeln und Infrastruktur, belasten die Umwelt und unsere

Gesundheit durch Feinstaub und Mikroplastik, verschmutzen Wasser und Böden und beuten Menschen entlang unserer Lieferketten aus. Dabei schaffen wir Mobilitätskonzepte, die alles andere als inklusiv sind. Die Fragestellung, wie zukunftsfähige Mobilität und Logistik aussehen kann und muss, ist so breit und muss so vielen verschiedenen Anforderungen genügen, dass die Antwort nur ein holistischer Ansatz sein kann. **Cradle to Cradle (C2C) ist ein Ansatz, der Lösungen für Klima- und Ressourcenfragen sowie soziale Fragestellungen zusammenbringt.** Ein Ansatz, mit dem wir mehr erreichen wollen, als weniger schlecht zu sein und weniger CO₂ auszustoßen. Ein Ansatz, mit dem wir klima- und ressourcenpositiv sein können und echten Mehrwert schaffen – ökonomisch, ökologisch, kulturell und sozial.

Bisher werden diese unterschiedlichen Aspekte im Zuge von Verkehrs- und Mobilitätspolitik noch nicht ganzheitlich behandelt und zusammengebracht. Das Ziel dieses Impulspapiers ist deshalb, Denkansätze zu geben und aufzuzeigen, in welchen Bereichen Handlungsbedarf besteht, um eine holistische, C2C-inspirierte Mobilität und Logistik zu erreichen.

¹Expertenrat für Klimafragen, 2022. Zweijahresgutachten 2022. Gutachten zu bisherigen Entwicklungen der Treibhausgasemissionen, Trends der Jahresemissionsmengen und Wirksamkeit von Maßnahmen (gemäß § 12 Abs. 4 Bundes-Klimaschutzgesetz). Abgerufen unter: [expertenrat-klima.de/content/uploads/2022/11/ERK2022_Zweijahresgutachten.pdf](https://www.expertenrat-klima.de/content/uploads/2022/11/ERK2022_Zweijahresgutachten.pdf). Abgerufen am 21.07.2023

²Umweltbundesamt, 2023. Klimaschutz im Verkehr. Abgerufen unter: www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr/klimaschutz-im-verkehr#rolle. Abgerufen am 28.7.2023

FAHRZEUGE NACH DEM CRADLE TO CRADLE-DESIGN

Alle Fahrzeuge sollten so designt sein, dass ihre Materialien gesund für ihr jeweiliges Nutzungsszenario sind und im Kreislauf geführt werden. Das gilt für alle Bestandteile: Fahrzeuggestelle, elektrische Komponenten, Reifen, Batterien und Interieur sowie alle Hilfsmittel und Prozesschemikalien, die bei der Produktion zum Einsatz kommen.

Für jedes verwendete Bauteil ist das jeweilige **Nutzungsszenario** entscheidend: Entsteht bei der Nutzung Abrieb, der unweigerlich in der Umwelt landet? Dann muss dieser Bestandteil so designt sein, dass er biologisch abbaubar ist und keinen Schaden in der Natur anrichtet. Ein Beispiel dafür sind Reifen, ein typisches Verbrauchsprodukt. Der Abrieb von Autoreifen in Deutschland verursacht ein Drittel der primären Mikroplastik-Emissionen.³ Egal ob Auto, Fahrrad, Bus oder Lkw: **Jeglicher Reifenabrieb muss biologisch abbaubar sein.** Dabei muss das noch nicht einmal auf den gesamten Reifen zutreffen: Denkbar wäre auch eine biologisch abbaubare Beschichtung, die regelmäßig aufgetragen wird. Das gilt jedoch nicht nur für Reifen, sondern für jegliche Bestandteile, die sich abnutzen können, wie Sitzbezüge, die in direkten Körperkontakt kommen und Fasern verlieren oder Schmiermittel und Bremsbeläge, die in die Umwelt gelangen können.

Bestandteile, bei deren Nutzung kein Abrieb entsteht, sind sogenannte Gebrauchsprodukte. Diese können endlos in **technischen Kreisläufen** zirkulieren. Dafür müssen sie sortenrein trennbar sein, so dass sie bei **mindestens gleichbleibender Qualität** recycelt und zum Nährstoff für etwas

Neues werden können. Das ist nicht nur aus ökologischen, sondern auch aus ökonomischen Gründen sinnvoll. Autos, insbesondere E-Autos, enthalten heute wertvolle Ressourcen wie Kupfer, Lithium und Kobalt.⁴ Zwar weisen Altfahrzeuge in Deutschland mit knapp 87 % theoretisch eine hohe Recyclingquote auf⁵, doch in der Praxis führt die Vermischung der wertvollen Buntmetalle zu Downcycling.⁶ Wenn wir Fahrzeuge dagegen so gestalten, dass wir sie nach der Nutzung wieder in ihre Einzelteile zerlegen, die eingesetzten Materialien sortenrein sammeln und dann wieder nutzen, können Vehikel zu **fahrenden Rohstofflagern** werden.

CRADLE TO CRADLE UMFASST ALLE PRODUKTIONSSCHRITTE

Entlang aller Lieferketten und Produktionsprozesse für Materialien inklusive Batterien sollten Kreisläufe geschlossen, Wasser- und Luftqualität erhalten oder verbessert sowie gute Arbeitsbedingungen gewährleistet sein.

Um eine zukunftsfähige Mobilität und Logistik zu gestalten, wäre es zu kurz gegriffen, erst beim Fahrzeug anzusetzen. Für eine C2C-inspirierte Mobilitätswende ist auch entscheidend, unter welchen Bedingungen Fahrzeuge und ihre Bestandteile produziert werden. Dazu müssen sich grundlegende Aspekte ändern: Die Produktion von Fahrzeugbestandteilen muss beispielsweise auf **erneuerbaren Energien** basieren. Damit Solarpaneele, Turbinen und Windräder nicht zum Sondermüll der nächsten Generation werden, müssen alle Anlagen zur Energieerzeugung vollständig kreislauffähig und materialgesund sein.

Neben der Energieversorgung müssen in der Produktion **Wasserkreisläufe** geschlossen werden sowie **Luft- und Bodenqualität** erhalten oder idealerweise verbessert werden. Bislang sorgt der Abbau der für Fahrzeuge benötigten Rohstoffe zu oft für massive Umwelteingriffe, Umsiedlungen und Ausbeutung von Arbeiter*innen.⁷ Für eine globale, zukunftsfähige Mobilität und Logistik müssen entlang aller Wertschöpfungsketten C2C-Kriterien eingehalten und **gute Arbeitsbedingungen für alle Menschen** sichergestellt werden. Die Einhaltung von Menschenrechtsstandards ist dabei nicht das Ziel, sondern das absolute Mindestmaß. Es sollte unser Anspruch sein, dass alle Menschen stets unter gesunden und guten Umständen arbeiten.

C2C-GESCHÄFTSMODELLE ERMÖGLICHEN INNOVATIVE MOBILITÄTS- UND LOGISTIKKONZEPTE

Für eine echte Mobilitätswende darf das Umdenken nicht beim Antrieb aufhören. C2C-Geschäftsmodelle wie Sharing- oder Leasingmodelle ermöglichen einen intelligenten Ressourceneinsatz und schaffen neue Geschäftsfelder.

Müssen wir wirklich Eigentümer*innen von Fahrzeugen sein oder wollen wir nicht eigentlich nur möglichst schnell und komfortabel von A nach B kommen? Innovativen Geschäftsmodellen wie **Sharing-, Leasing- oder Product-as-a-Service-Modellen** gehören die Zukunft. Denn sie ermöglichen die Kreislaufführung wichtiger Ressourcen und tragen so zu einer echten Kreislaufwirtschaft bei. Bei Product-as-a-Service-Systemen verbleiben die Ressourcen im Eigentum des Herstellers oder eines Handelsunternehmens, die das Vehikel, und damit alle darin verbauten Rohstoffe, nach der Nutzung zurücknehmen. Das setzt den Anreiz, qualitativ hochwertige Materialien zu verbauen. In der Logistikbranche werden insbesondere **Rücknahmesysteme** und **Materialpooling-Ansätze** die Zukunft bestimmen. Diese **Kreislauflogistik**

kann dafür sorgen, dass die einzelnen Bestandteile eines Produkts kontinuierlich zum richtigen Zeitpunkt an der richtigen Stelle verfügbar sind. Sie verbindet Rohstoffförderung und -verarbeitung, Produktion, Handel, Konsum, Recycling und Wiederverarbeitung recycelter Ressourcen. So entstehen neben echten Materialkreisläufen auch neue Märkte. Diese Geschäftsmodelle werden durch digitale Lösungen gefördert und beschleunigt. **Digitale Produktpässe** und digitale Plattformen können beispielsweise dabei helfen, Lieferketten und Warenströme effektiver und transparenter zu gestalten.

PASSENDEN INFRASTRUKTUR FÜR DIE MOBILITÄT DER ZUKUNFT

Für eine zukunftsfähige Mobilität und Logistik müssen wir in eine entsprechende Infrastruktur investieren. Dabei müssen Qualitätskriterien wie Kreislauffähigkeit und Materialgesundheit angelegt werden.

Zu einer langfristigen Mobilitätsstrategie gehört nicht nur ein Umdenken im Fahrzeugdesign und die Umstellung auf neue Geschäftsmodelle. Auch unsere Infrastruktur muss sich an die Bedürfnisse und Anforderungen der Zukunft anpassen. Autos mit Verbrennungsmotor einfach nur durch Elektroautos zu ersetzen, senkt zwar Emissionen, löst aber nicht Fragestellungen rund um Ressourcen, Platz und anderer knapper Rohstoffe. Dass in den **Ausbau von ÖPNV und Schienennetz** investiert werden muss, steht außer Frage. Gleichzeitig sollten Anreize geschaffen werden, um beispielsweise Güterverkehr verstärkt auf die Schiene zu verlagern.

Doch auch beim Ausbau der Infrastruktur müssen Qualitätskriterien wie Kreislauffähigkeit und Materialgesundheit angelegt werden. Denn nicht nur Reifenabrieb belastet die Umwelt durch Mikroplastik, so sind beispielsweise unter anderem auch Bestandteile unserer heutigen

³ Fraunhofer UMSICHT, 2018. Kunststoffe in der Umwelt: Mikro- und Makroplastik. Ursachen, Mengen, Umweltschicksale, Wirkungen, Lösungsansätze, Empfehlungen. Abgerufen unter: www.umsicht.fraunhofer.de/content/dam/umsicht/de/dokumente/publikationen/2018/kunststoffe-id-umwelt-konsortialstudie-mikroplastik.pdf. Abgerufen am 18.07.2023

⁴ Statista, 2021. Elektroautos verschlingen Mineralressourcen. Abgerufen unter: [de.statista.com/infografik/25799/durchschnittlicher-mineralverbrauch-bei-der-pkw-produktion/](https://www.statista.com/infografik/25799/durchschnittlicher-mineralverbrauch-bei-der-pkw-produktion/). Abgerufen am 18.07.2023

⁵ Umweltbundesamt, 2023. Altfahrzeugverwertung und Fahrzeugverbleib. Abgerufen unter: www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/verwertung-entsorgung-ausgewaehlter-abfallarten/altfahrzeugverwertung-fahrzeugverbleib#altfahrzeuge-2020-niedrigste-anzahl-seit-beginn-der-aufzeichnungen-in-2004. Abgerufen am 11.08.2023

⁶ Umweltbundesamt, 2020. Evaluierung und Fortschreibung der Methodik zur Ermittlung der Altfahrzeugverwertungsquoten durch Schredderversuche unter der EG-Altfahrzeugrichtlinie 2000/53/EG. Abgerufen unter: www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2020-01-20_texte_15-2020_altfahrzeugmonitoring.pdf. Abgerufen am 11.08.2023

⁷ Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), 2021. Rohstoffe für die E-Mobilität: Entwicklungspolitische Perspektiven. Abgerufen unter: www.bmz.de/resource/blob/86342/rohstoffe-fuer-e-mobilitaet.pdf. Abgerufen am 24.07.2023

Fahrbahnmarkierungen nicht für ihr Nutzungsszenario geeignet und landen als schädliche Mikropartikel in der Umwelt.⁸

Mobilität muss interdisziplinär gedacht werden: Mobilitätsinfrastruktur und Stadtentwicklung sind beispielsweise zwei Bereiche, die sich ideal gemeinsam in Richtung C2C entwickeln lassen. Der Ausbau des ÖPNV-Angebots führt dazu, dass weniger Platz für Straßen und Parkflächen gebraucht wird. Durch die **Entsiegelung von Flächen** können mehr Grünflächen geschaffen werden, die eine positive Wirkung auf Biodiversität, (Stadt-)Klima, Lebensqualität und Wasserkreisläufe haben. So können Konzepte wie Schwammstädte vorangetrieben werden und urbane Räume resilienter werden gegen durch den Klimawandel häufiger auftretende Extremwetterereignisse wie lange Trockenperioden und Starkregen.

KEIN “ONE-SIZE-FITS-ALL”, SONDERN AN DAS NUTZUNGSSZENARIO ANGEPASST

Mobilität und Logistik sollten sich an den Bedürfnissen der Menschen und dem jeweiligen Nutzungsszenario orientieren. Es gibt keine “one-size-fits-all-Lösungen”, sondern die Mobilitätsstrategie passt sich immer an die jeweiligen Gegebenheiten und Bedürfnisse der Menschen an.

C2C-inspirierte Mobilität legt sich nicht auf ein Verkehrsmittel der Zukunft fest. Für manche Nutzungsszenarien mag Individualverkehr in Form eines eigenen Vehikels das passende Verkehrsmittel sein. Für andere Nutzungsszenarien ist ein gut angebundener, barrierefreier öffentlicher Nahverkehr die richtige Wahl oder Car-Pooling mit anderen Menschen in Form eines nach Bedarf gebuchten autonom fahrenden Vehikels. Natürlich kann sich dieses Nutzungsszenario von Tag zu Tag ändern. Gleiches gilt für den Warentransport: Das passende Transportmittel muss abhängig von der

Art der Produkte, geografischen Gegebenheiten sowie anderer äußerer Umstände gewählt werden. Auch hier bietet C2C vielfältige Lösungsansätze und schreibt **keine “one-size-fits-all-Lösung”** vor.

AUSBLICK

Wir brauchen eine **ganzheitliche Mobilitätspolitik**, die sich nicht auf die Senkung von Treibhausgasemissionen beschränkt, sondern interdisziplinär denkt und Aspekte wie Ressourcennutzung, Gesundheit, Digitalisierung, Stadtentwicklung und soziale Faktoren einschließt. Dazu brauchen wir ein **vollständiges Umdenken**, das weit über Fragen des Antriebs bestehender Fahrzeugtypen hinausgeht. Einige Lösungsansätze gibt es dafür bereits, wir müssen nun noch schneller in die Umsetzung und Skalierung kommen, um die Implementierung neuer Geschäftsmodelle und digitaler Lösungen sowie die Nutzung anderer Materialien voranzubringen und selbstverständlich zu machen. So können wir auch in Zukunft einen sicheren, schnellen und bequemen Transport von Waren und Menschen gewährleisten, ökologischen, ökonomischen und sozialen Mehrwert schaffen und so einen positiven Fußabdruck hinterlassen.

Cradle to Cradle NGO

Landsberger Allee 99c
10407 Berlin

Kontakt:

Politik & Gesellschaft

Isabel Gomez

Tel.: 030 – 4677 4780

E-Mail: politik@c2c.ngo

www.c2c.ngo



⁸ Fraunhofer UMSICHT, 2018. Kunststoffe in der Umwelt: Mikro- und Makroplastik. Ursachen, Mengen, Umweltschicksale, Wirkungen, Lösungsansätze, Empfehlungen. Abgerufen unter: www.umsicht.fraunhofer.de/content/dam/umsicht/de/dokumente/publikationen/2018/kunststoffe-id-umwelt-konsortialstudie-mikroplastik.pdf. Abgerufen am 18.07.2023