

Zero Impact Products

Sind Produkte ohne negative Umwelt-
auswirkungen wirklich möglich?

Einleitung

Industrieunternehmen und Industrieprodukte sind für einen erheblichen Teil des globalen CO₂-Ausstoßes und weitere relevante negative Umweltauswirkungen verantwortlich. Insbesondere in diesem Wirtschaftsbereich ergeben sich enorme Potenziale und Chancen bei einer Transformation zu einem Net Zero, also einer Wirtschaftspraxis, bei der der Ausstoß von Treibhausgasemissionen und negative Umweltauswirkungen weitestgehend eliminiert werden. Grundlage der Net Zero Ambitionen von Unternehmen bietet das 1,5-Grad-Ziel des Pariser Klimaabkommens, zu dessen Einhaltung sich weltweit bereits über 3.400 Unternehmen nach der Science-based-target-Initiative verpflichtet haben.¹

Für Industrieunternehmen stellen Net Zero Ziele eine Herausforderung dar: Aufgrund komplexer und globaler Lieferketten, vielzähligen Wertschöpfungspartnern und unterschiedlichsten Materialien und Ressourcen ist die sogenannte „Scope-3-Berechnung“ mit sehr hohen Aufwänden verbunden. Für Industrieunternehmen, bei denen die Scope-3-Emissionen schnell über 80 % der Gesamtemissionen ausmachen, bedarf es daher einer weiteren Betrachtungsweise – den Product Environmental Footprint (PEF) bzw. in einer Spezifikation den Product Carbon Footprint (PCF). Bei der notwendigen Transformation müssen sich Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit aber nicht ausschließen. Unternehmen gehen heute davon aus, dass mehr als die Hälfte ihrer Umsätze in 2026 durch Produkte, Services oder Geschäftsmodelle generiert

werden, die heute noch nicht existieren. Über 90 % der Unternehmen sagen, dass Nachhaltigkeit dabei eine signifikant wichtige Rolle spielt.² Wer jetzt handelt, wird kurz- und langfristig von vielen Vorteilen profitieren.

Für das Ziel globaler Net-Zero-Emissionen braucht es neben einer Transition des Energiesystems auch eine Transition des Materialsystems. Studien zeigen, dass mit einer Transition des Materialsystems nur für Stahl, Plastik, Aluminium und Zement durch Material-effizienzen und Circular-Economy-Ansätze die Emissionen in der Europäischen Union um bis zu 56% reduziert werden können.³ Offensichtlich sind aktuelle Produkte am Markt und der damit verbundene Umgang mit Ressourcen ein zentraler Treiber des Klimawandels. Um ein Net Zero zu erreichen sind ehrgeizige Ziele und tiefgreifende Änderung im gesamten Operation Model eines Unternehmens notwendig, die ein neues Produkt- bzw. Produktsystemverständnis erfordern. Dabei stehen Ganzheitlichkeit und der gesamte Produktlebenszyklus im Fokus. Unternehmen sind gefordert ganzheitliche Lösungsansätze zu ergreifen und unternehmensübergreifend mit ihren Stakeholdern zusammenzuarbeiten. Dass sich die Transformation zur Nachhaltigkeit lohnt, zeigen aktuelle Markteinblicke. Die Einführung nachhaltiger Geschäftspraktiken kann nicht nur den Ruf eines Unternehmens verbessern, schon jetzt sind zahlreiche Verbraucher:innen zunehmend bereit, mehr für Waren mit einem geringeren ökologischen Fußabdruck

zu bezahlen. Zusätzlich gewinnen Unternehmen auch an Attraktivität für Investor:innen, die auf zukunftsorientierte und nachhaltige Anlagestrategien setzen.

Ein sehr ambitioniertes Beispiel für ein ganzheitlich nachhaltiges Produkt liefert Polestar mit dem „Polestar 0 Project.“⁴ Die Zielstellung von Polestar ist der Bau eines wirklich klimaneutralen Fahrzeugs bis 2030, das nicht auf kohlenstoffarme Lösungen oder Kompensationen setzt, sondern alle Emissionen aus der Rohstoffgewinnung, der Materialherstellung, der Produktherstellung und am Ende des Produktlebenszyklus eliminiert. Diese zukunftsorientierten Produkte sind wichtiger denn je!

In diesem Whitepaper zeigen wir Ihnen wie Sie Produkte ohne negative Umweltauswirkungen entwickeln und auf den Markt bringen, sowie Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit vereinen. Wir nennen die Ergebnisse „**Zero Impact Products**“.

¹ Companies taking action - Science Based Targets

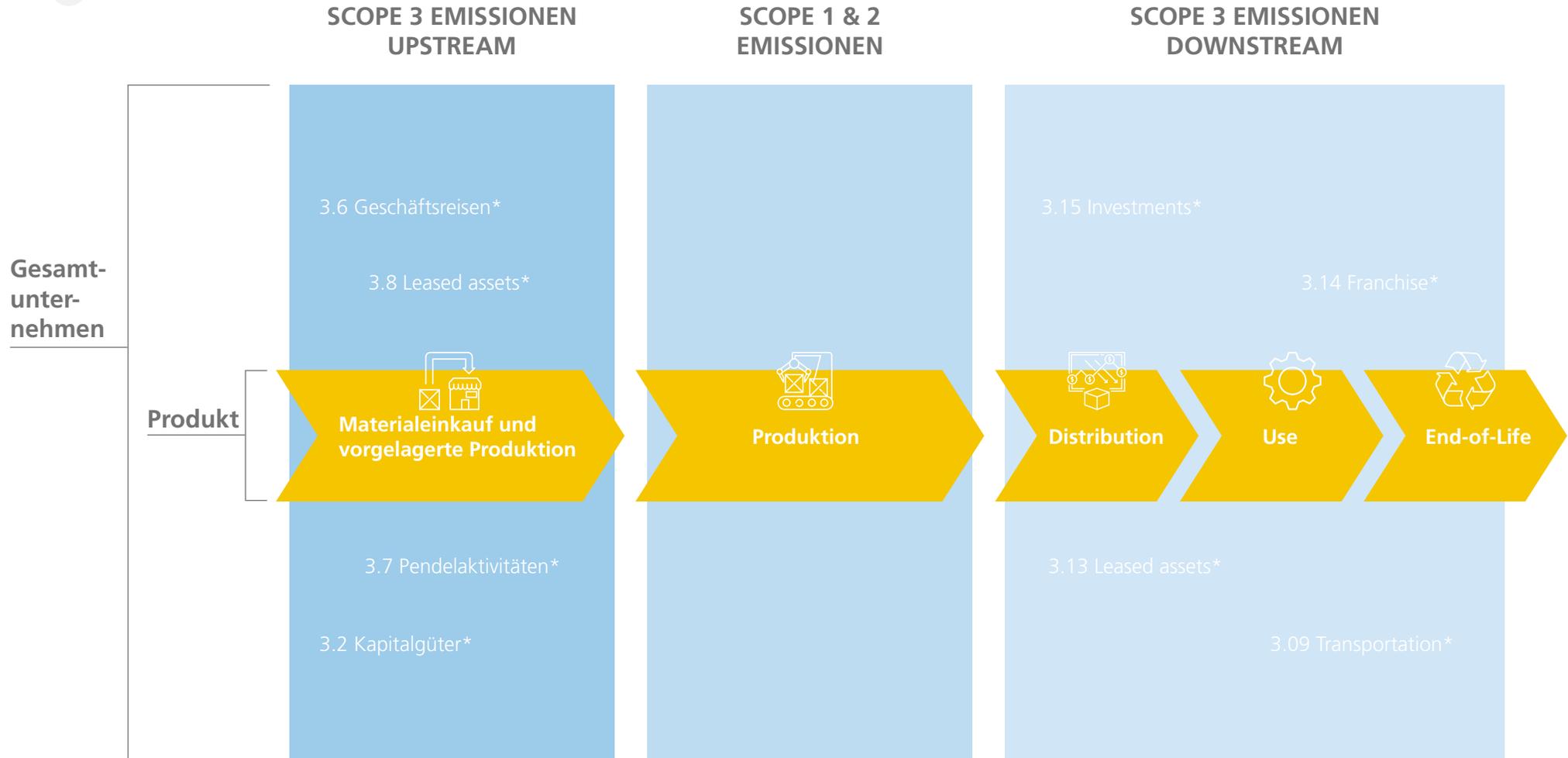
² <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/2021-global-report-the-state-of-new-business-building>

³ <https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/our-insights/how-a-materials-transition-can-support-the-net-zero-agenda>

⁴ <https://www.polestar.com/global/sustainability/climate-neutrality/polestar-0-project/>



Zusammenhang zwischen Corporate Carbon Footprint und Product Carbon Footprint



* Beispielhafte Nennungen der GreenhouseGas-Protokoll-Kategorien. Die Summe aller Produktemissionen und der weiteren GHG-Kategorien entspricht dem gesamten Corporate Carbon Footprint.

Life Cycle Assessments



1. Goal and scope definition

2. Inventory analysis

3. Impact assessment

4. Interpretation

Grundlage der quantitativen Bewertung von Umweltauswirkungen von Produkten und damit der Berechnung des Product Environmental Footprints ist die Methodik des Lifecycle Assessment. Für diese Methodik gibt es einige Vorgehensmodelle und Standards, wie beispielsweise die ISO 14040/14044, die Product Environmental Footprint Category Rules (PEFCR) der Europäischen Kommission oder vereinfachte Formen des Product Carbon Footprints – der sich ausschließlich auf die CO₂-Äquivalentemissionen beschränkt – nach der ISO 14067 oder dem Pathfinder Framework des World Business Council for Sustainable Development (WBCSD). Wir fokussieren uns in diesem Whitepaper auf die ISO-Standards 14040 und 14067. Eine Lifecycle-Assessment-Studie erfolgt nach vier Phasen:

- 1) Goal and Scope Definition,
- 2) Inventory Analysis,
- 3) Impact Assessment und
- 4) Interpretation.⁷

In der Goal and Scope Definition werden die Systemgrenzen und der Detaillierungsgrad der Studie je nach dem Zweck der Studie festgelegt. In der Inventory Analysis wird dann eine Sachbilanz des Systems aufgestellt, in dem Input- und Outputdaten gesammelt und auf eine funktionelle Einheit des zu untersuchenden Produktes allokiert werden. In der Phase des Impact Assessments werden durch das Heranziehen von Umweltdaten (z.B. aus LCA Datenbanken), die Umweltauswirkungen innerhalb der Lebenszyklusphasen bewertet.“ In der Summe helfen LCAs und die Berechnung von PEFs und PCFs dabei, Hotspots in den Umweltauswirkungen zu erkennen und gezielte Maßnahmen zur Optimierung bzw. Eliminierung der negativen Umweltauswirkungen zu finden. Somit können schnell die großen Hebel zur Optimierung identifiziert und Maßnahmen zur Erreichung von Quick-Wins eingeleitet werden. Die Verankerung

der LCA-Methodik in das Mindset von Unternehmen ist der erste Schritt zur Etablierung von Zero Impact Products. LCAs betrachten den gesamten Produktlebenszyklus und analysieren Produkte und ihre Umweltauswirkungen in verschiedenen Ökosystemen – sowohl in der ökologischen als auch in der sozialen Nachhaltigkeitsdimension. Die Orientierung am Produktlebenszyklus und einer „Product first“-Mentalität (analog der „Customer first“-Mentalität bei der Entwicklung von Geschäftsmodellen) fördern das Verständnis und das Bewusstsein, dass jeder Unternehmensbereich auf die Optimierung der Nachhaltigkeitskennzahlen von Produkten einwirken kann.

Damit Zero Impact Products in Zukunft Realität werden, betrachten wir im Folgenden die vier großen Bereiche des Produktlebenszyklus:

- die Produktentwicklung
- die Produktherstellung
- die Produktnutzung und
- das End of Life eines Produktes

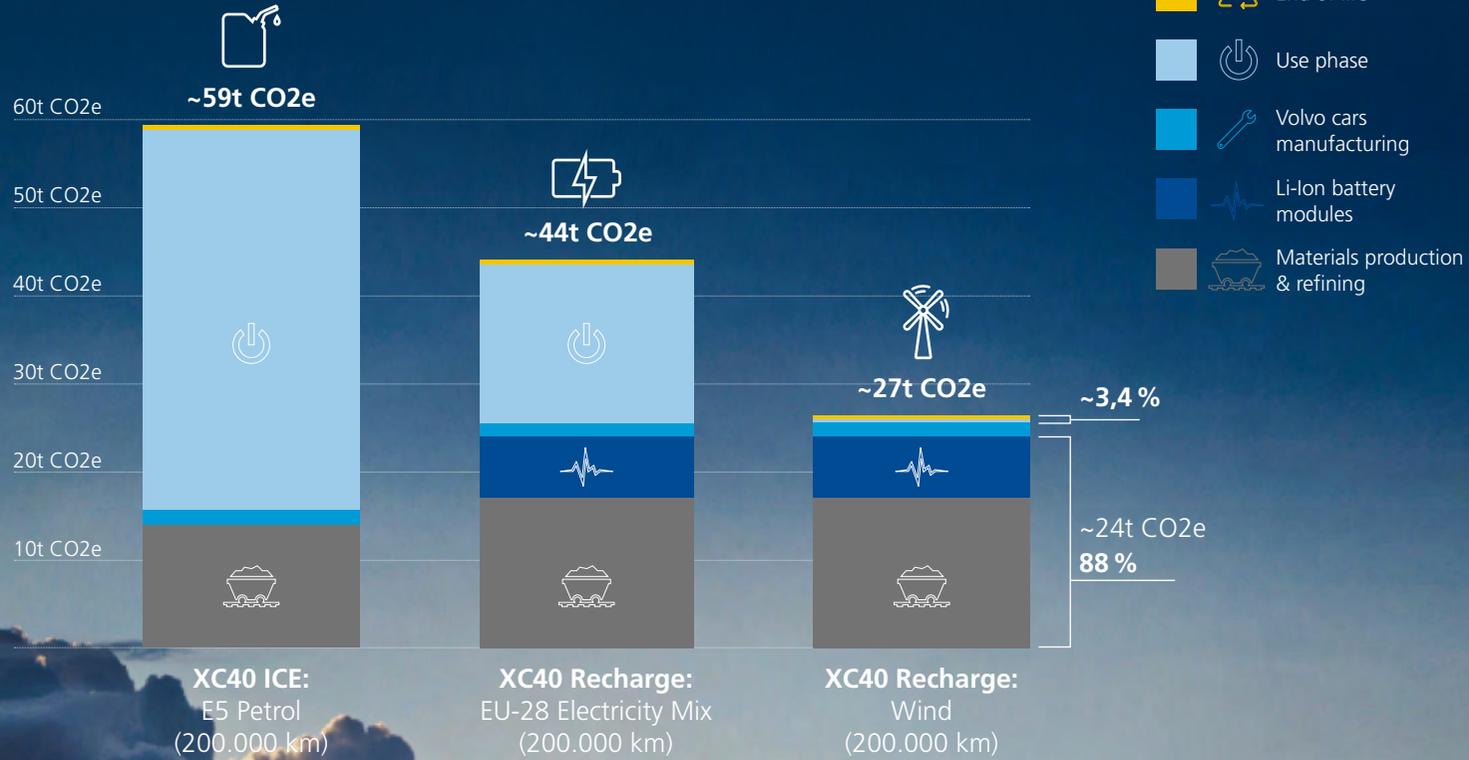
Wir analysieren dabei die Potenziale und Wirkungen jedes Bereichs im Gesamtsystem und geben Empfehlungen zur zukünftigen Umsetzung und Erreichung von Zero Impact Products.

Als Grundlage bzw. zur Veranschaulichung nutzen wir ein Beispiel aus der Praxis: das Lifecycle-Assessment eines Volvo XC40 Recharge⁸ unter der Annahme der Nutzung erneuerbarer Energien in der Nutzungsphase.

⁷ <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:14040:ed-2:v1:en>

⁸ Volvo-C40-Recharge-LCA-report.pdf (volvocars.com)

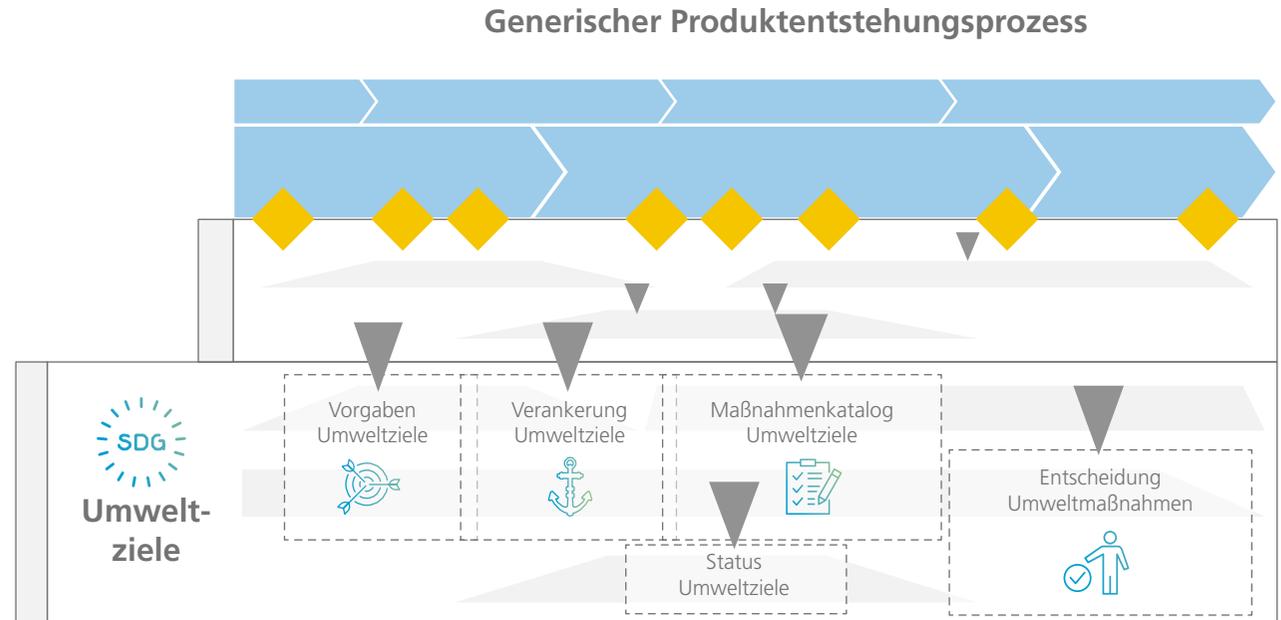
Praxisbeispiel Volvo



Produktentwicklung

Für die Etablierung von Zero Impact Products kommt der Produktentwicklung eine entscheidende Rolle zu. Am Beispiel-LCA sehen wir, dass rund 88 % der Emissionen durch die vorgelagerte Wertschöpfungskette und insbesondere durch die verwendeten Materialien und die Herstellung der Batterie bestimmt werden. In der Produktentwicklung wird unter anderem darüber entschieden, welche Materialien zur Verwendung kommen und dementsprechend groß ist auch der Hebel zur Dekarbonisierung sowie insgesamt zur Eliminierung negativer Umweltauswirkungen. Gehen wir, wie eingangs aufgezeigt, davon aus, dass die Hälfte aller Umsätze von Unternehmen in 2026 durch Produkte und Services generiert werden, die heute noch nicht existieren, wird die Relevanz der Produktentwicklung noch deutlicher. Ziel muss es daher sein, Nachhaltigkeit in die Produktentwicklung von Beginn an als Kernelement zu integrieren.

Heute geht es in der Produktentwicklung entweder um effiziente Prozesse und kostengünstige Produkte, die in linearen Geschäftsmodellen auf die Produktion optimiert werden, um so Durchlaufzeiten und Produktionskosten zu senken (Bottom Line) oder um Innovationen für beispielsweise neue Features (Top Line). In einem zirkulären Wirtschaftssystem der Zukunft müssen Top- und Bottom-Line zusammengedacht werden und eine Kompetenzerweiterung in der Produktentwicklung stattfinden. Neben dem Prinzip des Circular Design oder der Ökodesignrichtlinie⁹, bei der Produkte möglichst modular und wiederverwertbar konstruiert werden sollen, müssen Produktentwickler*innen in Zukunft auch Business-Kompetenzen erlangen. Aus Perspektive der Nachhaltigkeit geht es darum, Produkte mit hoher Qualität für lange Produktlebenszyklen



und hoher Produktauslastung zu entwickeln und den Product Lifetime Value zu erhöhen. Das erfordert neue Kompetenzen über Geschäftsmodelle, die konkrete Produktnutzung und die Ökosysteme, in denen die noch zu entwickelnden Produkte eingesetzt werden.

Einen ersten Ansatz dazu liefert Systems Engineering. Hierbei handelt es sich um eine Methode, die mittels Systemdenken und integrativen Vorgehensmodellen die Grundlage für eine besonders weitreichende und beschleunigte Entwicklung von technisch komplexen Produkten darstellt. Systems Engineering ist eine Verfahrensweise, die das Zusammenarbeitsmodell in der Produktentwicklung neu definiert. Für die Entwicklung von Zero Impact Products ist die Operationalisierung

der Eliminierung von negativen Umweltauswirkungen notwendig. Diese Eliminierung gilt es in messbaren Zielen auszudrücken und in Produktentwicklungsprozessen zu verankern. Wir nennen das konkret: Umweltziele im Produktentwicklungsprozess (PEP).

Nahezu jedes Unternehmen verfolgt in der Produktentwicklung einen standardisierten PEP zur Beherrschung der Komplexität von Meilensteinen, Zeitabläufen, beteiligten Abteilungen, Materialien und so weiter. Ein generisches Beispiel dafür zeigt folgende Abbildung.

⁹ Ökodesign-Richtlinie 2009/125/EG“

Umweltziele im PEP beschreiben beispielsweise quantifizierte Dekarbonisierungsambitionen, den prozentualen oder absoluten Anteil von Rezyklaten am Produktgewicht oder den Anteil von erneuerbaren Materialien im Produkt. Im Optimalfall wird nicht nur ein Umweltziel fokussiert, sondern mehrere miteinander kombiniert, um damit alle negativen Umweltauswirkungen zu eliminieren – wir fokussieren uns aber zunächst auf die Dekarbonisierung von Produkten.

Im Rahmen einer ganzheitlichen Dekarbonisierungsstrategie von Unternehmen gilt es, Dekarbonisierungsziele für einzelne Produkte im gesamten Produktlebenszyklus festzulegen. Für Zero Impact Products ist das relativ einfach – 0 kg CO₂e-Emission im gesamten Produktlebenszyklus. Abgeleitet von einer Status-quo-Ermittlung durch eine LCA-Studie lässt sich die Ziellücke zur Dekarbonisierung feststellen. Im oben gezeigten Beispiel des Volvo XC40 Recharge sind dies ca. 24t CO₂e, die sich durch die vorgelagerte Wertschöpfungskette ergeben. Das ganzheitliche Dekarbonisierungsziel des Endproduktes gilt es im nächsten Schritt auf die einzelnen Materialien oder die einzelnen Bauteile zu kaskadieren. Das bedeutet konkret, jedes einzelne Bauteil wird mit einem Dekarbonisierungsziel versehen, dessen Zielerreichung in der Verantwortung des Bauteilverantwortlichen (BTV) liegt. Aufgabe des BTV ist es, Maßnahmen zur Dekarbonisierung zu identifizieren, bspw. die Verwendung von Rezyklaten oder erneuerbaren Materialien. Außerdem gilt es, die Maßnahmen hinsichtlich CO₂e-Einsparungen und Wirtschaftlichkeit zu bewerten. Diese Bewertung sollte im Dialog mit den Zulieferern erfolgen. Die Dekarbonisierung von Produkten ist eine Gemeinschaftsaufgabe über die gesamte Wertschöpfungskette hinweg, bei der Daten über Produkt- und Materialeigenschaften rechtzeitig

zur Verfügung stehen müssen sowie eine Zusammenarbeit von Zulieferunternehmen, OEMs und Verwertungsunternehmen gewährleistet sein muss. Abgeleitet von dem Vorgehen zur Verzielung von Produkten und einzelnen Bauteilen sowie den notwendigen Zusammenarbeitsmodellen in der Wertschöpfungskette gilt es, diese Aktivitäten im PEP prozessual und mit den entsprechenden Verantwortlichkeiten zu verankern und zu operationalisieren, um eine zielgerichtete Dekarbonisierung im Produktentwicklungsprozess sicherzustellen. Heute haben erst rund 20 % der Unternehmen Nachhaltigkeit in der Produktentwicklung verankert. Der Verfügbarkeit von Daten kommt dabei eine Schlüsselrolle zu: Über 50 % der Unternehmen fehlt es an Daten, um die Umweltauswirkungen von Produkten zu bewerten. Eine ganzheitliche Datenverfügbarkeit und Datendurchgängigkeit in der Produktentwicklung und der vorgelagerten Wertschöpfungskette ermöglicht es, die Nachhaltigkeitspotenziale in der Produktentwicklung zu nutzen.¹⁰

Zur Etablierung von Zero Impact Products geben wir folgende Handlungsempfehlungen für die Produktentwicklung:

- Verstehen Sie die Produktentwicklung als System und binden Sie interne und externe Stakeholder stärker in den Produktentwicklungsprozess ein
- Achten Sie in der Strategiephase auf neue Qualitätsanforderungen, zukünftige Geschäftsmodelle sowie die effiziente Verwertung von Produkten am End of Life
- Sammeln und erheben Sie in der frühen Phase der Produktentwicklung so viele reale Material- und Prozessdaten wie möglich, um Umweltauswirkungen von Produkten abschätzen zu können

- Fördern Sie bei den Konstrukteuren die Kompetenz, die aus einer Nachhaltigkeitsperspektive richtigen Entscheidungen über Materialverwendungen zu treffen
- Integrieren Sie gemeinsam mit der Beschaffungsabteilung Umweltauswirkungen bzw. CO₂e-Werte als Vergabekriterien in Beschaffungsprozesse
- Arbeiten Sie mit Wertschöpfungskettenpartnern hinsichtlich Dekarbonisierungsmaßnahmen zusammen und helfen Sie ihnen bei der Umsetzung
- Stellen Sie gemeinsam mit dem Finanzbereich Budgets zur Verfügung, die etwaige Mehrkosten für nachhaltige Bauteile abfedert – es wird sich auszahlen

Die Potenziale zur Dekarbonisierung in der Produktentwicklung sind offensichtlich. So lässt sich bspw. durch die Verwendung von Sekundäraluminium im Vergleich zu Primäraluminium der CO₂e-Footprint je kg Aluminium um bis zu 77 % senken.¹¹ Studien zeigen, dass durch Materialoptimierungen und einfache Dekarbonisierungsmaßnahmen der CO₂e-Fußabdruck eines Fahrzeuges um bis zu 66 % reduziert werden kann – und das bei gleichbleibenden Kosten.¹² Für die weitere Dekarbonisierung bis hin zur Eliminierung sämtlicher Emissionen bedarf es allerdings noch einiger Anstrengungen. Ein kooperativer Ansatz der Wertschöpfungspartner ist zwingend notwendig, um den positiven Impact von Maßnahmen sicherzustellen und dabei die Kosten ebenso zu optimieren.

¹⁰ „Rethink: Why sustainable product design is the need of the hour (2022)“

¹¹ Eigene MHP-Berechnung

¹² <https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/our-insights/the-zero-carbon-car-abating-material-emissions-is-next-on-the-agenda>

Produktherstellung

Die Produktherstellung inkl. der notwendigen Materiallogistik im globalisierten Wirtschaftssystem ist der zweite Baustein, der für die Realisierung und Etablierung von Zero Impact Products transformiert werden muss. Am Beispiel des Volvo XC40 Recharge machen die Emissionen in der Produktherstellung zwar „nur“ ca. 5,5 % die Lifecycle-Emissionen aus, die Herausforderungen in dieser Phase des Produktlebenszyklus sind aber groß. Sie lassen sich vor allem durch den Bereich Manufacturing und die Logistik beschreiben. Logistik ist zwingend notwendig, um Waren von A nach B zu transportieren und so eine Weiterverarbeitung sicherzustellen. Im globalen Wirtschaftssystem und unter der zeitlichen Taktung der globalen Produktionssysteme sind Transporte per Luftfracht, per Schiffsverkehr oder per LKW nicht wegzudenken. Die vor- und nachgelagerten Transporte und die Verteilung vor bzw. nach den eigentlichen Produktionen von Gütern stellen im Logistikbereich die bedeutendsten Emissionsquellen dar.

Heute fehlen die Technologien, um Emissionen ganzheitlich aus der Logistik und damit auch den Anteil der Emissionen, die auf ein Produkt entfallen, zu eliminieren. Vielversprechende Lösungen sind alternative Antriebsformen beispielsweise auf Basis von grünem Wasserstoff oder synthetische Kraftstoffe wie Sustainable Aviation Fuels (SAF), die heute bereits im Flugverkehr eingesetzt werden. Grünem Wasserstoff kommt in der Produktherstellung eine weitere entscheidende Rolle zu: die Transformation des Energiesystems. Als „grün“ wird Wasserstoff übrigens bezeichnet, wenn er durch die Elektrolyse von Wasser, also die Aufspaltung in H₂ und O₂, auf der Basis von erneuerbaren Energien hergestellt wurde. Die Herstellung von industriellen Grundprodukten wie Stahl, Plastik, Aluminium

und Zement ist heute in der EU für rund 75 % der Industrie-Emissionen verantwortlich.¹³ Gründe dafür sind energieintensive Herstellungsverfahren, wobei die Energieerzeugung zum großen Teil weiterhin auf fossilen Energieträgern beruht. Der industrielle Gesamtbedarf der Industrie war im Jahr 2020 rund 665 TWh, wobei ca. 66 % davon für die Prozesswärme und ca. 25 % für mechanische Energie benötigt wurden.¹⁴ Grüner Wasserstoff kann hier im Vergleich zu anderen low-carbon-Energiequellen eine Alternative in der Energieversorgung für industrielle Prozesse sein – insbesondere bei der Stahlherstellung – und damit zu einer Dekarbonisierung beitragen.

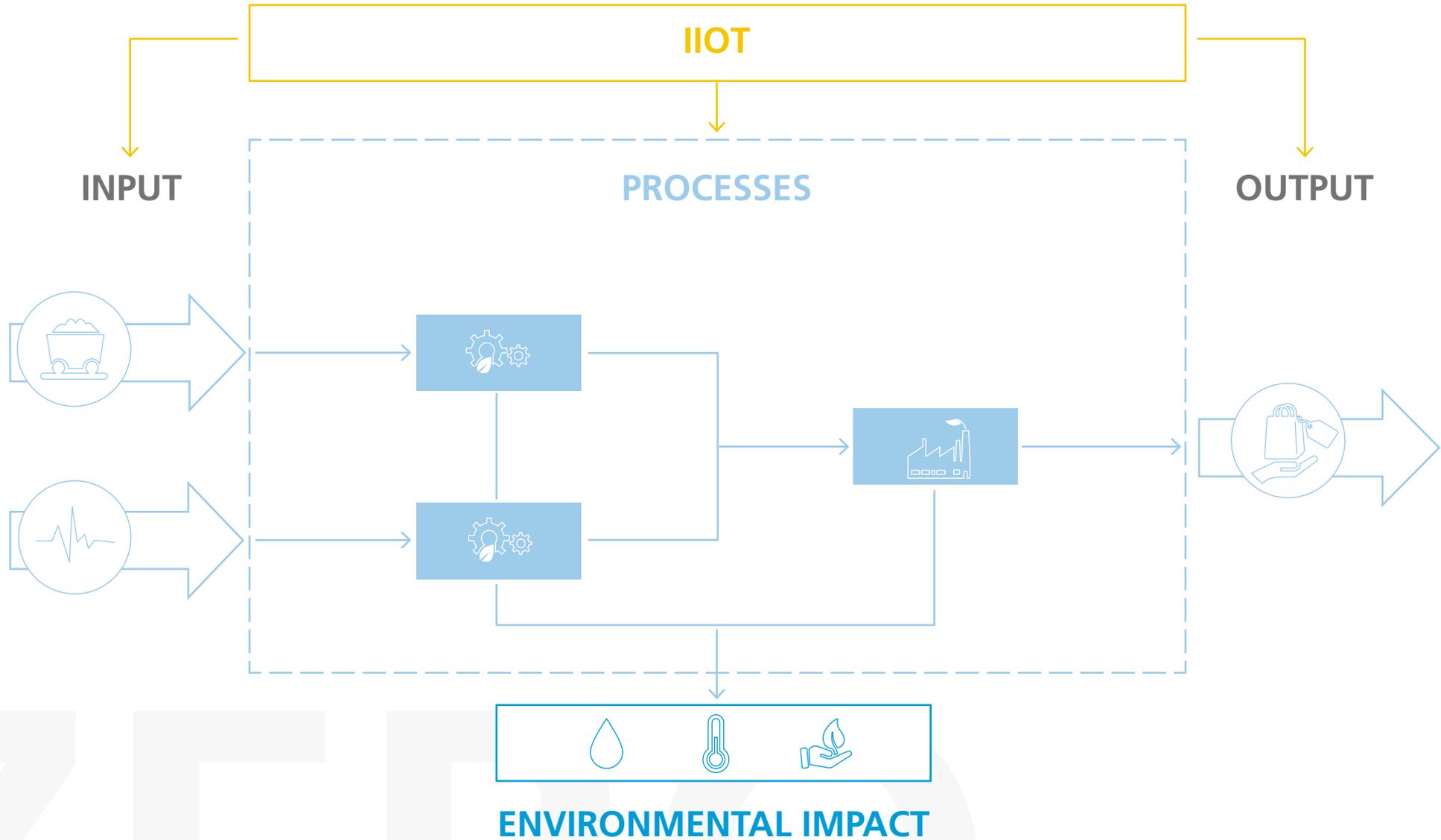
Auch wenn die Dekarbonisierung der Produktherstellung Herausforderungen mit sich bringt, können Unternehmen dennoch konkrete Maßnahmen in ihrem Wirkungsbereich umsetzen und damit Emissionen aus diesem Teil des Produktlebenszyklus eliminieren. Relevantester Schritt dabei ist es, Transparenz über den Status quo der Produktions- und Logistikprozesse herzustellen und Primärdaten über Verbräuche (bspw. Energie, fossile Brennstoffe, ...) und Logistikwege zu erheben. Transparenz ist gleichzeitig eine Entscheidungsgrundlage für Investitionen, denn damit kann ermittelt werden, an welcher Stelle mit welchem Kapitaleinsatz die meisten Emissionen gespart werden können. Durch systematische Prognose- und Berechnungstools für Transportmodi einzelner Logistikwege oder durch die exakte Ermittlung von Verbrauchsfaktoren bzw. Emissionsdaten von Logistikdienstleistern ist es heute bereits möglich, Potenziale auf Produktebene zu erkennen und die verursachten Emissionen zu berechnen.

Zur Identifizierung von realen Energieverbräuchen in Produktionsprozessen unterstützt die Digitalisierung: Die Implementierung von Sensorik, die Einbettung in das Industrial Internet of Things (IIoT) und die Erstellung digitaler Zwillinge ermöglichen es, reale Energie- und Umweltdaten in der Produktion auf Maschinenebene standardisiert zu erheben, die entstandenen Emissionen mit spezifischen Emissionsfaktoren zu berechnen und in geeigneten Dashboards zu visualisieren. Damit ist es sowohl möglich, die gesamten Produktionsprozesse beispielsweise in einem Flowchart-Diagramm (siehe folgende Grafik) zu visualisieren als auch die spezifischen Emissionen der Produktionsprozesse für ein individuelles Produkt mit der Methodik des Lifecycle Assessments zu ermitteln. Im Systemgedanken hilft dieses Vorgehen im Hinblick auf Berichtspflichten bei der Allokation von Umweltauswirkungen und der Internalisierung externer Kosten, die durch negative Umweltauswirkungen entstehen.

¹³ How circular materials can support the net-zero agenda | McKinsey

¹⁴ https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2021/12/PD21_551_435.html

Flowchart eines Produktionsprozess als Grundlage für die Ermittlung von Umweltauswirkungen



Mit diesem Vorgehen können die Emissionshotspots in der Produktion und Logistik eines Unternehmens erkannt und getrackt werden. Gleichzeitig können Energie- und Umweltdaten dabei helfen, Störungen in der Produktion zu erkennen und frühzeitig zu beheben.

Wohlwissend, dass zur vollständigen Etablierung von Zero Impact Products in der Produktherstellung noch technologische Innovationen im gesamten Ökosystem der Industrie notwendig sind, geben wir Ihnen dennoch folgende konkrete Handlungsempfehlungen:

- Schaffen Sie Transparenz über Logistikwege, Transportmodi und Verbrauchsdaten der Logistikdienstleister, vermeiden Sie Leerfahrten und optimieren Sie die Auslastung Ihrer Transportträger. Digitale Tools helfen Ihnen dabei
- Arbeiten Sie mit Logistikdienstleistern an nachhaltigen Konzepten wie dem Einsatz von synthetischen Kraftstoffen oder grünem Wasserstoff und treiben Sie Initiativen zur nachhaltigen Fahrzeugflotte voran
- Analysieren Sie Ihre Produktionsanlagen und nutzen Sie Sensorik und das Industrial Internet of Things um Energie- und Umweltdaten zu erheben, zu monitoren und Optimierungsentscheidungen zu treffen, um damit Prozesseffizienzen zu erhöhen
- Nutzen Sie Prozessvisualisierungen wie bspw. digitale (Produktions-)Zwillinge zur Optimierung von Produktionsprozessen und zur Vermeidung von Abfällen. Ermitteln Sie Potenziale der Circular Economy in der Abfälle Ausgangsstoff für neue Prozesse sind und Werte generieren
- Identifizieren Sie Potenziale zur Elektrifizierung und setzen Sie auf erneuerbare Energien und grünen Wasserstoff. Notwendige Prozesswärme kann auch über Induktion, Strahlungsheizung oder Wärmepumpen gewonnen werden

- Treiben Sie aktiv Innovationen mit Ihren Partnern im Ökosystem voran und profitieren Sie langfristig von nachhaltigen Alternativen

Auch wenn gemessen an den Gesamtemissionen der Anteil der Emissionen aus der Produktherstellung gering ist, bestehen hier einige Potenziale in der Verbindung aus Nachhaltigkeit und Digitalisierung. Studien zeigen, dass allein durch das Schaffen von Transparenz mittels digitaler Zwillinge und kurzfristiger Optimierungsentscheidungen durch IIoT Produktionsemissionen um 30-40 % reduziert werden können. Weitere 5-10 % Reduktionspotenziale entstehen durch mittelfristige Prozessoptimierungen mittels digitaler Plattformen und Artificial Intelligence.¹⁵ Prozessoptimierungen und die Steigerung von Energieeffizienzen haben dabei aber nicht nur das Potenzial Emissionen einzusparen, sondern auch Kosten. Im Hinblick auf steigende Energiekosten bietet das auch einen entsprechend großen Hebel für den Business Case der Produktherstellung.

Nutzungsphase & End of Life

Die Nutzungsphase von Produkten ist sowohl aus Nachhaltigkeits- als auch aus Wirtschaftlichkeitsperspektive ein wesentlicher Faktor für die Etablierung von Zero Impact Products. Im Beispiel des Volvo XC40 Recharge sind Nutzungs- und End of Life-Emissionen zwar nur für ca. 3,4 % der Lifecycle-Emissionen verantwortlich, der Anteil steigt aber auf ca. 42 % wenn man nicht von der ausschließlichen Nutzung erneuerbarer Energien ausgeht, sondern den EU-28-Strommix zur Berechnung ansetzt. Aus Nachhaltigkeitsperspektive gilt es, Produkte so lange wie möglich in der Nutzung zu halten, um so die Ressourceneffizienz zu erhöhen. Aus wirtschaftlicher Perspektive ist das – vor allem in zirkulären Geschäftsmodellen – ebenso relevant, da durch

eine längere Nutzungsphase und eine angestrebte hohe Auslastung der Produkte der Product Lifetime Value steigt. Bezugnehmend auf das oben eingeführte Beispiel des Fahrzeuges kann man feststellen, dass im Vergleich zu Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor eine Transformation zum Elektroantrieb die Emissionen in der Nutzungsphase deutlich senkt. Das wäre aber zu kurz gedacht, da die Emissionen in der Vorkette steigen. Eine Betrachtung aller Produkte ist notwendig. Wir unterscheiden dabei zwischen langlebigen und kurzlebigen sowie technologischen und nicht-technologischen Produkten, wobei wir uns in diesem Whitepaper auf langlebige und technologische Produkte fokussieren.

Key Element einer nachhaltigen Produktnutzungsphase sind As-a-Service-Geschäftsmodelle. Dabei gilt es, möglichst viele Informationen über die Nutzung und damit die Auslastung von Produkten zu generieren und hinsichtlich der Auslastung und der Lebensdauer zu optimieren.

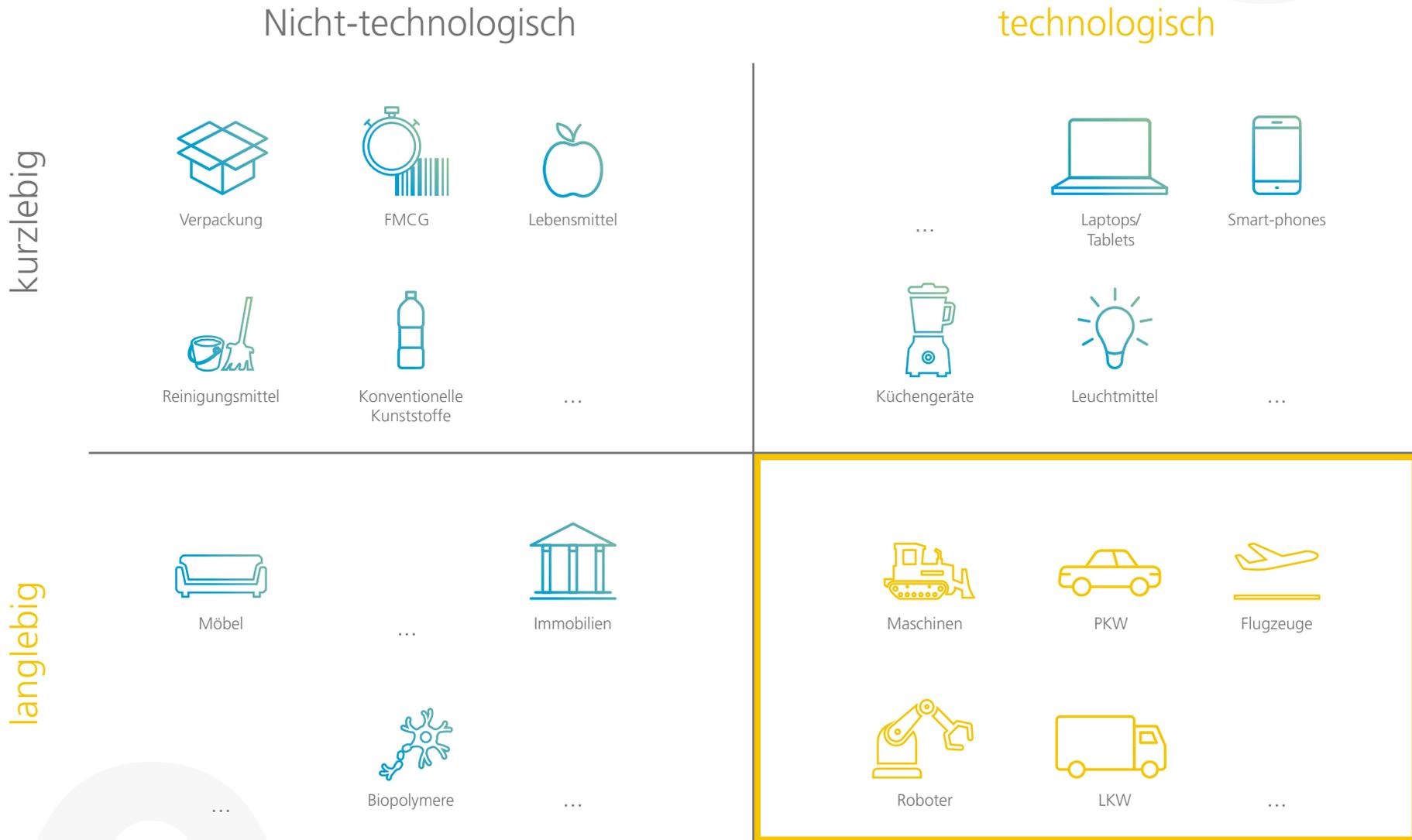
Die Zielgröße ist nicht mehr die Marge von Produkten, sondern der Product Lifetime Value. Möglich macht das die Digitalisierung mittels Sensoren und digitalen Plattformen. Digitalisierung und die damit ermöglichte Identität von Produkten und Materialien ist ein zentraler Enabler für As-a-Service-Geschäftsmodellen. Vorreiter in der Industrie zeigen, dass neben Product-as-a-Service- auch Material-as-a-Service-Geschäftsmodelle möglich sind. Das schwedische Unternehmen Sandvik¹⁶ bietet bereits Stahl-as-a-Service und auch Thyssenkrupp Materials steigt in dieses Geschäft ein.¹⁷

¹⁵ How Technology Helps Sustainability Initiatives Thrive | BCG

¹⁶ <https://engineering-update.co.uk/2020/06/08/steel-the-new-material-as-a-service/>

¹⁷ <https://www.thyssenkrupp-materials.ch/de/services>

Technologische und langlebige Produkte bieten großes Potenzial zur Implementierung von Zero Impact Products



Für Unternehmen gilt es, die Daten über die Produkte im Lebenszyklus zu analysieren und zu jeder Zeit den sogenannten State of Health von Produkten zu ermitteln. Auf diese Weise werden Optimierungsentscheidungen im gesamten Lebenszyklus und zusätzlich eine aktuelle Restwertbetrachtung von Produkten ermöglicht. Damit entwickeln sich am End of Life von Produkten weitere Business-Potenziale: Durch steigende Rohstoffpreise steigen Opportunitätskosten und das Recycling oder Refurbishment von Produkten kann sich wirtschaftlich lohnen. Alternativ hilft die effiziente Verwertung von Produkten dabei, Materialkreisläufe zu schließen und damit Unternehmen unabhängiger von der Primärrohstoffversorgung zu machen. Aus Nachhaltigkeitsperspektive können so die relativen Emissionen pro Produkt über den gesamten Lebenszyklus gesenkt werden und geschlossene Materialkreisläufe erhöhen die Ressourceneffizienz.

Was sollten Sie allerdings konkret in Ihren Unternehmen tun, um mit der Beeinflussung der Nutzungsphase und dem End of Life Zero Impact Products zu ermöglichen? Dazu geben wir folgende Handlungsempfehlungen:

- Stellen Sie zunächst analog einer Customer Journey eine Product bzw. Material Journey auf und leiten Sie ab, wie Produkte/Materialien im Lebenszyklus wirken und wie sie genutzt werden
- Digitalisieren Sie Ihre Produkte, um Daten während des Lebenszyklus zu sammeln, zu analysieren und so Optimierungsentscheidungen treffen zu können
- Transformieren Sie Ihre Geschäftsmodelle zu einem Business-System mit einem Fokus auf As-a-Service-Geschäftsmodellen – die neue KPI für wirtschaftlichen Erfolg ist der Product Lifetime Value
- Etablieren Sie in Ihrer Organisation eine wertschöpfungskettenübergreifende Zusammenarbeit und treiben Sie aktiv Kooperationen mit Zulieferunternehmen und Verwertungsunternehmen voran, um Materialkreisläufe zu schließen und die Circular Economy zu ermöglichen
- Überwachen Sie Ihre getroffenen Maßnahmen zur Dekarbonisierung, um sie langfristig aufrechterhalten zu können; Risikomanagement- bzw. Kennzahlensysteme haben sich hierbei bewährt, um schnellstmöglich Anzeichen für Veränderungen zu erhalten
- Kommunizieren Sie Ihre Nachhaltigkeitsbestrebungen mit Ihren Stakeholdern, insbesondere Ihren Kunden, schaffen Sie Anreize für die Nutzung Ihrer Produkte und profitieren Sie von First-Mover-Vorteilen im Markt

Studien zeigen, dass die Transformation hin zu As-a-Service-Geschäftsmodellen sowohl ökonomisch als auch ökologisch positive Effekte bietet. So haben beispielsweise Car-as-a-Service-Geschäftsmodelle das Potenzial einer Emissionsreduktion von ca. 25 % in einem Abo-Modell und bis zu 45 % in einem free-floating CarSharing-Modell.¹⁸

Andere Studien gehen davon aus, dass mit zirkulären Geschäftsmodellen die Emissionen pro Passagierkilometer um bis zu 75 % gesenkt werden können bei einer gleichzeitigen Erhöhung der Umsätze des 15- bis 20-fachen des Fahrzeugpreises – was zu einer 1,5-fachen Profitabilität pro Fahrzeug führt.¹⁹ Von diesen und weiteren Effekten der Circular Economy profitiert auch die gesamte Wertschöpfungskette.

¹⁸ <https://www.systemiq.earth/xaas/>

¹⁹ <https://www.accenture.com/dk-en/insights/automotive/circular-economy-business-value>

Relevanz von Daten und IIoT

Daten und das Industrial Internet of Things sind elementar für die Entwicklung von Zero Impact Products und die Umsetzung von Dekarbonisierungsmaßnahmen an jeder Stelle des Produktlebenszyklus. Heute besteht vor allem eine Herausforderung in der Datenverfügbarkeit und in der Datendurchgängigkeit über den Produktlebenszyklus. LCA-Modelle können zwar zu Beginn der Produktentwicklung Abschätzungen über Umweltauswirkungen treffen und heute verfügbare Softwaretools können eine LCA-Berechnung nach der Produktherstellung zumindest Cradle-to-Gate berechnen, eine ganzheitliche Cradle-to-Cradle-Betrachtung ist heute jedoch oft nicht möglich.

Das liegt zum einen an der Verfügbarkeit von relevanten (Nachhaltigkeits-)Daten und zum anderen an langen Produktlebenszyklen. In der Produktentwicklung müssen Daten über Materialien, Materialeigenschaften und deren Umweltauswirkungen möglichst spezifisch und zu frühestmöglichen Zeitpunkten vorliegen, damit die Auswirkungen der Verwendung korrekt abgeschätzt und Dekarbonisierungsmaßnahmen im Produktentwicklungsprozess verankert werden. Auch für die Lieferantenauswahl oder den Kauf von Produktionsanlagen werden spezifische Informationen benötigt. Eine Zusammenarbeit und ein Datensharing über die gesamte vorgelagerte Wertschöpfungskette mit Zulieferunternehmen ist zwingend notwendig.

Erst damit werden Berechnungen der Potenziale und Kosten von Dekarbonisierungsmaßnahmen möglich, beispielsweise des Einsatzes von Rezyklaten. Für Unternehmen gilt es, die relevanten Umweltdaten in die Stammdaten der Bill of Material aufzunehmen. Der digitale Produktpass ist ein Enabler, um das physische Produkt digital abzubilden und somit Daten über die Wertschöpfungskettenpartner weiterzugeben. In der Produktherstellung sind Energie- und Logistikdaten sowie deren Monitoring relevant, um die Umweltauswirkungen in der Produktion sowie Emissions-Hotspots zu erkennen und kurz- und langfristige Dekarbonisierungsmaßnahmen zu entwickeln. Digitale Produktionsplattformen sind Enabler für die Datenermittlung und -verarbeitung.

Für die Berechnung von LCAs können damit produktspezifische Bill of Processes und darauf aufbauend Prozessvisualisierungen erstellt werden, die es ermöglichen, einzelne Produkte bei komplexen Prozessen zu bewerten. In der Nutzungsphase sind Daten relevant, um neue Revenue Streams und Geschäftsmodellsysteme zu ermöglichen und die Auslastung von Produkten zu erhöhen bzw. die Nutzung aus Nachhaltigkeitsperspektive zu optimieren. Spezifische digitale Zwillinge für individuelle Produkte helfen dabei, Produkte im Lebenszyklus durch eindeutige Serialnummern zu tracken, zu analysieren, den State

of Health zu bestimmen und Optimierungspotenziale zu identifizieren. Digitale Zwillinge in Form digitaler Produktpässe können ebenso die Kommunikation und die Interaktion mit Kunden erhöhen. Am End of Life stellen digitale Produktpässe Materialdaten für Verwertungsunternehmen zur Verfügung und ermöglichen es damit, Produkte effizient zu verwerten, Materialien aufzubereiten und Materialkreisläufe zu schließen. Die Etablierung von Zero Impact Products ist nur möglich, wenn Daten an jeder Stelle des Produktlebenszyklus erhoben und verarbeitet und an Wertschöpfungskettenpartner weitergegeben werden können. Dabei zu beachten sind Aspekte der Datensicherheit und Datensouveränität, aber auch die letztendliche Zertifizierung und damit die Bestätigung von wirklichen Zero Impact Products, die wiederum für die Kundenkommunikation genutzt und mit denen First-Mover-Business-Potenziale genutzt werden können.

„Für die Entwicklung einer Nachhaltigkeitsstrategie sind Daten und damit digitale Technologien entlang des gesamten Produktlebenszyklus von entscheidender Bedeutung.“

Dr. Gunter Beitinger, Senior Vice President Manufacturing, Head of Factory Digitalization & Head of Product Carbon Footprint, Siemens AG

Der Business Case für Zero Impact Products

Dass Nachhaltigkeit mit einem riesigen Business-Potenzial verbunden ist, beweisen mittlerweile eine Vielzahl von Studien. In der MHP-Studie „GreenTech: Made in Germany“ wird das Business-Potenzial sektorübergreifend mit einer jährlichen Wachstumsrate von 9,9 % und einem Gesamtpotenzial in 2030 von 9,38 Billionen Euro berechnet.²⁰ In seinem jährlichen Statement an die CEOs untermauert Larry Fink, CEO von Blackrock, die Relevanz von Nachhaltigkeit für Unternehmen und deren Business Cases: „We focus on sustainability not because we’re environmentalists, but because we are capitalists and fiduciaries to our clients.“²¹ Monetäre Effekte lassen sich dabei teilweise direkt bewerten, andere nur indirekt. Den Business Case für Zero Impact Products verdeutlichen wir daher anhand des Modells nach Visser (2021) „10 Rs of return on Thriving.“²² Die 10 Rs stehen dabei für die Business-Potenziale in den Bereichen Risk, Resilience, Resource Efficiency, Regulation, Research and Development, Revenues, Returns, Reputation, Recruitment and Retention und Reason for Being.

Ressourcenverfügbarkeit und steigende Materialpreise sind operative Risiken, mit denen Unternehmen heute spürbar konfrontiert werden. Eins der präsentesten Beispiele in der Automobilindustrie ist die Verfügbarkeit von Halbleitern. Allein im Jahr 2021 konnten 11 Millionen Fahrzeuge weniger gebaut werden – ein Verlust

von über 200 Milliarden Dollar.²³ Die Circular Economy und As-a-Service-Geschäftsmodelle können diese Risiken senken. Produkte sollten dabei als Ressourcenlager verstanden werden, dessen Materialien am Ende eines Produktlebenszyklus wiederverwendet werden können und so die Abhängigkeit vom Primärrohstoffmarkt senken. Ob das produzierende Unternehmen selbst oder Wertschöpfungskettenpartner diese Potenziale nutzen muss je nach Produkt individuell betrachtet werden. Die Circular Economy und die Transparenz über Produkte und deren Produktlebenszyklus hilft Unternehmen auch dabei, die Resilienz gegen exogene Schocks zu erhöhen. Die Steigerung der Ressourceneffizienz, womit neben längerer Produktnutzung gleichzeitig die Eliminierung von Abfällen in der Lieferkette und Produktion gemeint ist, bietet ebenfalls Kosteneinsparungspotenzial. Aktionsprogramme im Bereich Abfall und Ressourceneffizienz zeigen deutliche Kosteneinsparungen – Skalierungseffekte für Industrieunternehmen inklusive.²⁴

Mit der Etablierung von Zero Impact Products können ebenfalls kommende Regulierungen vorhergesehen und beachtet werden bzw. andersherum ausgedrückt: Regulatorik-Anforderungen werden antizipiert und stellen keine weiteren Herausforderungen für Zero Impact Products dar. Strafzahlungen beispielsweise durch die Nicht-Einhaltung von Flottenemissionsgrenzwerten werden vermieden. Der EU-Green Deal, die EU-Taxo-

nomy, die CSR-Directive und viele weitere Initiativen der Politik zeigen den zunehmenden Druck der Regulatorik auf Unternehmen. Der Research-&Development-Bereich von Unternehmen ändert sich für die Entwicklung von Zero Impact Products durch neue Optimierungsgrößen, Kompetenzanforderungen oder einfach nur durch die Verwendung von bspw. nachwachsenden Rohstoffen. Klar ist aber auch, dass es für die Herstellung wirklicher Zero Impact Products noch technologischer Innovationen bedarf und der R&D-Bereich damit ein hohes Innovationspotenzial innehat. Die Business Commission for Sustainable Development schätzt, dass durch Innovationen zum Erreichen der Sustainable Development Goals bis 2030 12 Billionen Dollar jährlich an zusätzlichem Marktpotenzial entstehen.²⁵ Neben den eher indirekten Business-Case-Effekten ergeben sich aber auch direkte Monetarisierungsmöglichkeiten.

²⁰ GreenTech: Made in Germany, MHP (2022)

²¹ Larry Fink’s Annual 2022 Letter to CEOs | BlackRock

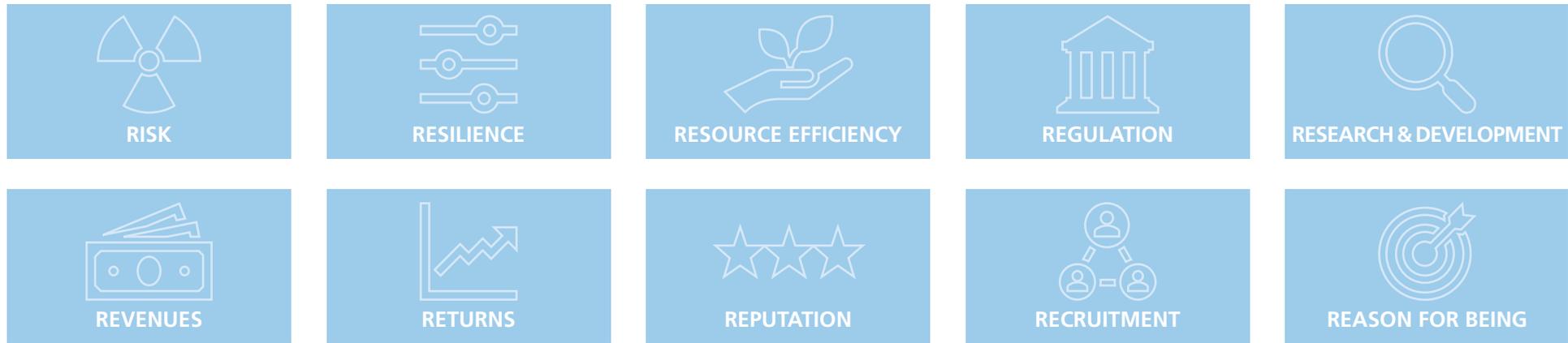
²² Wayne Visser (2021), Thriving: The breakthrough movement to regenerate nature, society and the economy

²³ <https://mitsloan.mit.edu/ideas-made-to-matter/how-auto-companies-are-adapting-to-global-chip-shortage>

²⁴ Wayne Visser (2021), Thriving: The breakthrough movement to regenerate nature, society and the economy

²⁵ <https://www.unep.org/news-and-stories/story/better-business-better-world>

10 R's – Der Business Case für Zero Impact Products



Der „Sustainable Market Share Index“ (2021) zeigt, dass in den letzten sechs Jahren die jährliche Wachstumsrate für nachhaltige Produkte um durchschnittlich 7,3 % stieg – im Vergleich zu einem Anstieg von 2,8 % bei konventionellen Vergleichsprodukten.²⁵ Kunden sind bereit, Preisaufschläge für nachhaltige Produkte zu zahlen und damit die heute externalisierten Kosten durch Transparenz zu internalisieren. Die Verkaufszahlen bei nachhaltigen Industrieprodukten steigen um 50 % schneller als bei konventionellen Produkten.²⁶ Neue Revenue Streams ergänzen darüber hinaus bestehende Geschäftsmodelle und transformieren diese zu Business-Ökosystemen, bei denen die Erhöhung des Product Lifetime Values und die Zusammenarbeit mit Wertschöpfungspartnern im Vordergrund stehen. Erste Schritte für Unternehmen sind dabei, Produktportfolios auf Nachhaltigkeit anzupassen und Kapitalflüsse im Unternehmen zu reallokieren. Die Umsetzung dieser Maßnahmen hat einen direkten positiven Einfluss auf das ESG-Scoring von Unternehmen. Der finanzielle Return besteht aus einfacheren und günstigeren Zugängen zum Kapitalmarkt und damit einer

langfristigen Absicherung der positiven finanziellen Performance des Unternehmens. Auch weichere Faktoren wie Reputation oder Recruiting und Retention sind nicht zu vernachlässigen. Zero Impact Products können die Reputation eines Unternehmens und damit den Wert der Marke steigern und zur „Licence to operate“ für Unternehmen beitragen. Das hat sowohl Vorteile für die Außenwahrnehmung eines Unternehmens, bspw. auf die Kund*innen, aber auch auf die Mitarbeiter*innen. Im War of Talents kann Nachhaltigkeit, insbesondere in Form von Produkten, einen entscheidenden Vorteil bedeuten. Der Klimawandel und seine Auswirkungen sind bei mehr als einem Drittel der Millennials und der Gen Z die größte Sorge der Zukunft.²⁷ Die Etablierung von Zero Impact Products kann zukünftige Arbeitnehmer*innen überzeugen und darüber hinaus die Mitarbeitermotivation, die Produktivität, die Loyalität und die Zufriedenheit aller Mitarbeiter*innen signifikant erhöhen. Die Transformation zu Zero Impact Products kann damit für das ganze Unternehmen den Purpose ändern und die Reason for Being neu definieren. Somit besteht die

Möglichkeit, alle internen und externen Stakeholdergruppen langfristig an das Unternehmen binden. Es wird deutlich, dass zukunftsfähige Unternehmen ihre Nachhaltigkeitsambitionen erhöhen müssen und Zero Impact Products sowohl in der ökonomischen, ökologischen als auch der sozialen Nachhaltigkeitsdimension wesentliche Potenziale für Unternehmen bereithalten. Larry Fink bringt es dabei erneut deutlich auf den Punkt: **„Every company and every industry will be transformed by the transition to a net zero world. The question is, will you lead, or will you be led?“**²⁸

²⁶ <https://www.stern.nyu.edu/experience-stern/about/departments-centers-initiatives/centers-of-research/center-sustainable-business/research/csb-sustainable-market-share-index>

²⁷ <https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/our-insights/playing-offense-to-create-value-in-the-net-zero-transition>

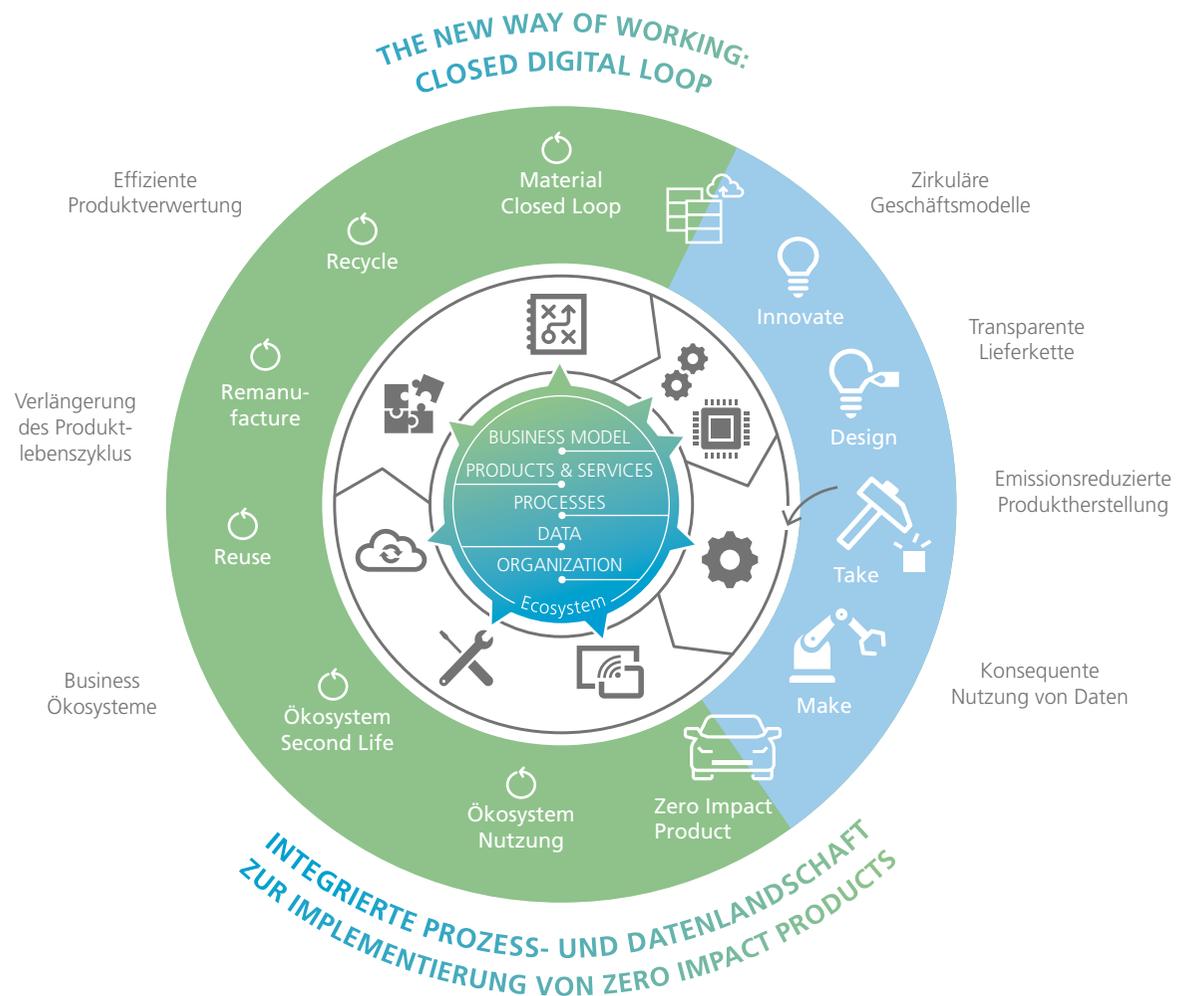
²⁸ <https://www2.deloitte.com/de/de/pages/presse/contents/deloitte-millennial-survey-2022.html>

²⁹ Larry Fink's Annual 2022 Letter to CEOs | BlackRock

MHP Sustainable Operating Model: Unser Ansatz zur Realisierung von Zero Impact Products

Die Implementierung von Zero Impact Products und basierend darauf die Transformation zur Nachhaltigkeit von Unternehmen erfordern einen ganzheitlichen Ansatz, der die unterschiedlichen Phasen von Produktlebenszyklen berücksichtigt und die individuellen negativen Umweltauswirkungen in jeder Phase des Produktlebenszyklus eliminiert. Grundlage des MHP Sustainable Operating Model-Ansatzes ist die durchgängige Verfügbarkeit relevanter Umweltdaten über den gesamten Produktlebenszyklus und damit die datenbasierte Entscheidungsgrundlage zur Reduzierung und Eliminierung von negativen Umweltauswirkungen unter der Berücksichtigung relevanter wirtschaftlicher Unternehmenskennzahlen. Produkte werden dabei als Teil eines oder mehrerer Ökosysteme verstanden, deren Wechselwirkungen insbesondere innerhalb des Business System optimiert werden.

Das MHP Sustainable Operating Model fokussiert eine zielgerichtete Implementierung von Zero Impact Products und eine ganzheitliche sowie profitable Transformation zur Nachhaltigkeit von Unternehmen.



Ausblick

Zero Impact Products sind die Zukunft. Unternehmen müssen heute damit beginnen, ihre Produktportfolios zu transformieren. Die direkten und indirekten Business-Potenziale liegen auf der Hand. Schlüssel zum Erfolg ist es, jeden Teil des Produktlebenszyklus zu betrachten und negative Umweltauswirkungen aus den Produkten und den Prozessen durch diversifizierte Ansätze zu eliminieren. Die Digitalisierung und die Nutzung von Daten sind unabdingbar. MHP verfügt in allen Dimensionen des Produktlebenszyklus über die notwendige tiefgreifende Industrieexpertise, um unsere Kund*innen bei der Entwicklung und Etablierung von Zero Impact Products zu begleiten und langfristig nachzuhalten. Zusammen schaffen wir eine ganzheitliche und zukunftsfähige Transformation von Produktportfolios. **Gehen wir diese Aufgabe gemeinsam an!**

Kontakt

Herausgeber

MHP Management- und IT-Beratung GmbH

Als Technologie- und Businesspartner digitalisiert MHP die Prozesse und Produkte seiner Kunden und begleitet sie bei ihren IT-Transformationen entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Als Digitalisierungspionier in den Sektoren Mobility und Manufacturing überträgt MHP seine Expertise in unterschiedlichste Branchen und ist der Premium-Partner für Thought Leader auf dem Weg in ein Better Tomorrow.

Weltweit betreut MHP über 300 Kunden: führende Konzerne und innovative Mittelständler. MHP berät sowohl operativ als auch strategisch und liefert ausgewiesene IT- und Technologie-Expertise sowie spezifisches Branchen Know-how. Als OneTeam agiert MHP international, mit Hauptsitz in Deutschland und Tochtergesellschaften in den USA, UK, Rumänien und China.

Seit 25 Jahren gestaltet MHP gemeinsam mit seinen Kunden die Zukunft. Über 3.000 MHPler*innen vereint der Anspruch nach Excellence und nachhaltigem Erfolg. Dieser Anspruch treibt MHP weiter an – heute, morgen und in Zukunft.

ENABLING YOU TO SHAPE A BETTER TOMORROW

Ansprechpartner



Nikolas Bradford
Head of Sustainability Services
nikolas.bradford@mhp.com

Autoren



Simon Alexander Appel
Sustainability &
Mobility Transformation



Dr. Walter Heibey
Consulting Enablement & Strategy



Bastian Kempe
Digital Supply Chain Solutions

Credits

Bildrechte ©by Adobe Stock Cover: malp // S. 17 Surasak

Layout www.freiland-design.de



GET IN TOUCH

An aerial photograph of a winding asphalt road that curves through a dense, lush green forest. A small red car is visible on the road, and another car is further up the road. The text is overlaid on a semi-transparent teal rectangular area in the center of the image.

**ENABLING YOU
TO SHAPE A BETTER
TOMORROW >>>**

www.mhp.com