

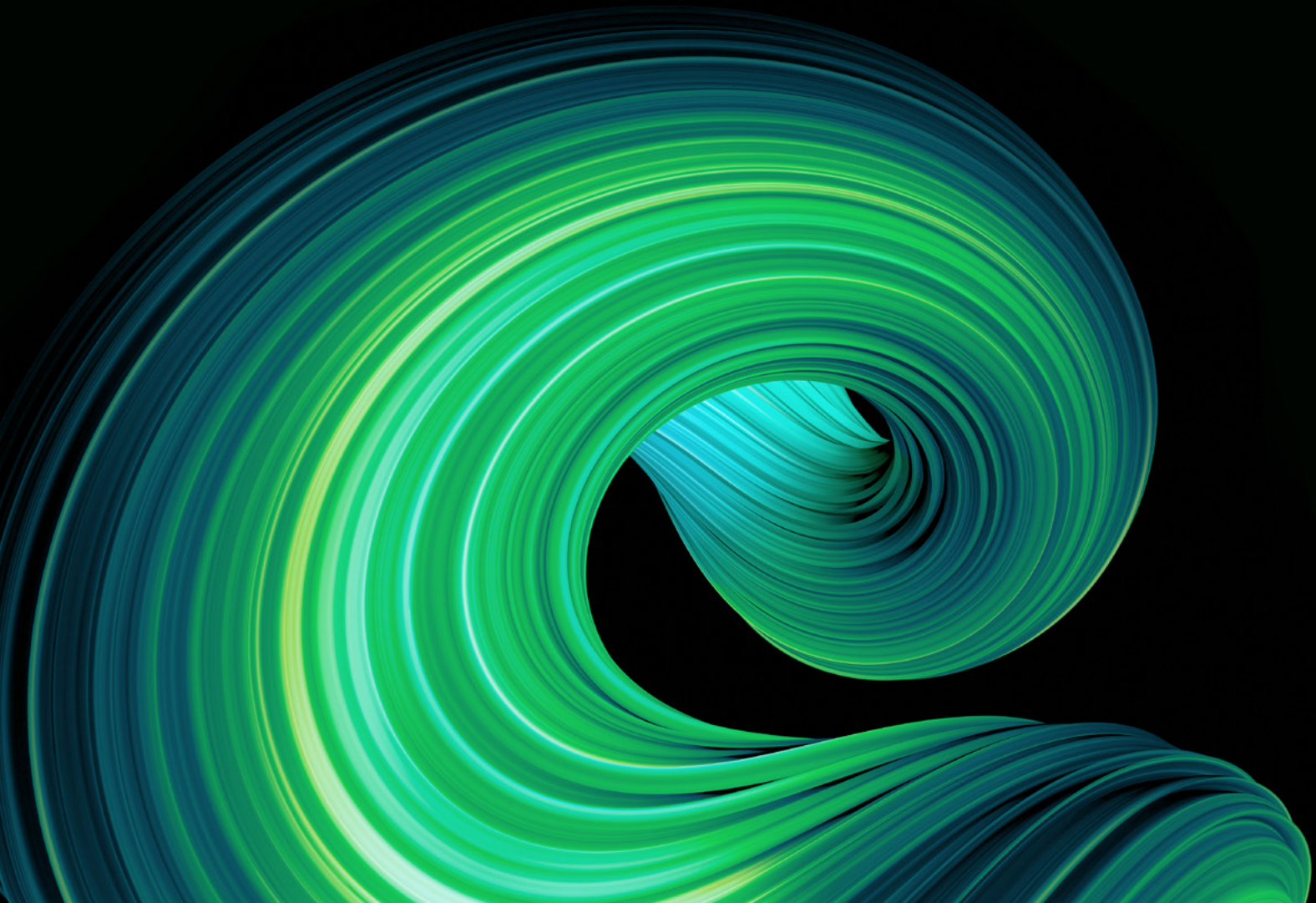
April 2022

# ReShaping Plastics

WEGE ZU EINER ZIRKULÄREN,  
CO<sub>2</sub>-NEUTRALEN EUROPÄISCHEN  
KUNSTSTOFFWIRTSCHAFT

---

Zusammenfassung



## Über SYSTEMIQ

SYSTEMIQ wurde 2016 mit dem Ziel gegründet, die Vereinbarungen des Pariser Klimaabkommens und die UN-Ziele für nachhaltige Entwicklung voranzutreiben, indem in vier wichtigen Wirtschaftssystemen ein Wandel der Märkte und Geschäftsmodelle vollzogen wird: Landnutzung, kreislauffähige Materialien, saubere Energie und nachhaltige Finanzen. Als zertifizierte B Corp. arbeitet SYSTEMIQ mit der Industrie, Finanzinstitutionen, Regierungsinstitutionen sowie der Zivilgesellschaft zusammen und investiert in Unternehmen, die das Potenzial haben, wirtschaftliche Chancen zu erschließen, die sowohl der Wirtschaft als auch der Gesellschaft und der Umwelt zugutekommen. 2020 veröffentlichten SYSTEMIQ und The Pew Charitable Trusts mit „*Breaking the Plastic Wave: A Comprehensive Assessment of Pathways Towards Stopping Ocean Plastic Pollution*“ (Die Plastikwelle stoppen: eine umfassende Bewertung der Lösungsansätze zur Eindämmung der Plastikverschmutzung der Meere) ein bislang einzigartiges Modell des globalen Plastiksystems, das darlegt, wie die Plastikverschmutzung der Meere radikal reduziert werden kann. Die Ergebnisse der Analyse wurden in der von Experten begutachteten Fachzeitschrift Science veröffentlicht.

Für weitere Informationen kontaktieren Sie uns unter [plastic@systemiq.earth](mailto:plastic@systemiq.earth) oder besuchen Sie [www.systemiq.earth](http://www.systemiq.earth).

### Vorgeschlagenes Zitat:

“SYSTEMIQ (2022). ReShaping Plastics: Pathways to a Circular, Climate Neutral Plastics System in Europe.”

## Unterzeichnet:



**Jyrki Katainen**

Präsident des finnischen Innovationsfonds Sitra  
Ehemaliger Vizepräsident der Europäischen Kommission, ehemaliger Ministerpräsident von Finnland  
Vorsitz des Leitungskomitees



**Prof. Kim Ragaert**

Lehrstuhl für kreislauffähige Kunststoffe an der Universität Maastricht  
Stellvertretender Vorsitz des Leitungskomitees



**Yoni Shiran**

Partner SYSTEMIQ

Kunststoff ist zugleich Symbol für Wohlstand und ein warnendes Beispiel dafür, wie lineare Konsummodelle die Grenzen des Planeten gefährden können. Kunststoff wurde über lange Zeit wegen seiner Vorteile für den Verbraucher geschätzt - Erschwinglichkeit, Bequemlichkeit, Leistung, Flexibilität, Langlebigkeit - aber ein rasanter Bewusstseinswandel unter Regierungen, Gesellschaft, Investoren, Herstellern und Verbrauchern führt zu wachsenden Forderungen an die Industrie, notwendige Schritte zu unternehmen, um Ansätze der Kreislaufwirtschaft zu übernehmen und den Klimawandel abzuschwächen - im Einklang mit dem Pariser Klimaabkommen sowie den Zielen des Europäischen Green Deal und des europäischen Aktionsplans für Kreislaufwirtschaft.

Eine Reihe fundierter Studien hat in den vergangenen Jahren unser Verständnis für das Kunststoffsystem sowohl auf globaler als auch auf nationaler Ebene verbessert. Die meisten Studien und Gespräche über Kunststoff in Europa konzentrieren sich jedoch *entweder* auf die Frage der Kreislaufwirtschaft *oder* der Auswirkungen von Kunststoff auf das Klima. Diese Fragen gehören allerdings zusammen. Das Kunststoffsystem muss so angepasst werden, dass es sowohl kreislauffähig ist **als auch** nur geringe CO<sub>2</sub>-Emissionen erzeugt - daher müssen wir ein System entwickeln, das beiden Herausforderungen gleichermaßen gerecht wird. Das Ziel des Berichts "ReShaping Plastics" ist es, genau das zu erreichen.

Ziel dieser Studie ist es, den Übergang zu einem kreislauffähigen, kohlenstoffemissionsfreien Kunststoffsystem in Europa voranzutreiben, indem ein praktischer, wissenschaftlich fundierter Fahrplan erstellt wird. Wir hoffen und glauben, dass diese Arbeit die Zusammenarbeit zwischen der Industrie, dem öffentlichen Sektor, der Gesellschaft und den Investoren bei der Suche nach einem besseren Kunststoffsystem für Europa auf der Grundlage einer gemeinsamen Faktenbasis verstärken wird.

Im Juli 2020 veröffentlichten The Pew Charitable Trusts und SYSTEMIQ die Studie "Die Plastikwelle stoppen", in der erstmals ein umfassendes Konzept zur Quantifizierung der wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Auswirkungen verschiedener Plastikverschmutzungsszenarien auf globaler Ebene entwickelt wurde. Die neue Studie "ReShaping Plastics" wendet diesen Modellierungsansatz nun auf das europäische Kunststoffsystem an, um mögliche Wege zu einem vollständig kreislauffähigen, kohlenstoffemissionsfreien Kunststoffsystem zu ermitteln. Das Projekt wird von der Überzeugung angetrieben, dass eine neue

und gemeinsame Evidenzbasis erforderlich ist, um einen wissenschaftlich fundierten Weg zur Bewältigung der aktuellen systemischen Herausforderungen in Bezug auf das Kunststoffsystem zu finden.

Die diesem Bericht zugrundeliegende Analyse wurde unparteiisch und unter strengen Kontrollmechanismen durchgeführt. Es wurde ein unabhängiger Leitungsausschuss berufen, der sich aus einem ausgewogenen Mix von Führungskräften aus der Gesellschaft, dem öffentlichen Sektor und der Industrie zusammensetzt. Der Leitungsausschuss gab bei allen wichtigen Projektentscheidungen die strategische Richtung vor und war bei der Einwilligung zum strategischen Ansatz und den entsprechenden Vorschlägen völlig unabhängig. Die genauen Hypothesen, die der Analyse zugrunde liegen, wurden außerdem von einem unabhängigen Sachverständigengremium mit fundierten Fachkenntnissen in den von dieser Studie behandelten Themenbereichen geprüft und genehmigt.

Diese Arbeit soll politischen Verantwortlichen, Führungskräften aus der Industrie, Investoren und führenden Vertretern der Gesellschaft den Weg durch ein äußerst umstrittenes, oft datenarmes und komplexes Terrain weisen. Unser Wunsch ist es, dass die Ergebnisse von "ReShaping Plastics" den Beteiligten bei der Erarbeitung von Lösungen zur Verbesserung der Kreislauffähigkeit und zur Verringerung der Treibhausgasemissionen des europäischen Kunststoffsystems als Orientierungshilfe dienen. Eine solche Lösung erfordert jedoch, dass Politiker, Führungskräfte aus der Wirtschaft und Investoren von einem schrittweisen zu einem systematischen Wandel übergehen.

Das Kreislaufsystem für Kunststoffe mit kohlenstoffemissionsfreien Produkten ist ein System, das Abfälle vermeidet, überflüssige Produktion und unnötigen Verbrauch reduziert, Produkte und Materialien in der Wirtschaft belässt und Abfälle, die nicht wirtschaftlich verarbeitet werden können, sicher sammelt und entsorgt, wodurch die Kreislauffähigkeit von Materialien dauerhaft erhöht, Treibhausgasemissionen reduziert und die Verschmutzung durch Kunststoffe gestoppt wird.

Das Ziel des Projekts "ReShaping Plastics" ist es, die für die Verwirklichung dieser Vision eines kreislauffähigen, kohlenstoffemissionsfreien europäischen Kunststoffsystems erforderlichen Fakten und Erkenntnisse zu liefern.

# Danksagungen

## Leitungskomitee

Um die Unabhängigkeit dieser Studie zu gewährleisten, haben wir ein unabhängiges Leitungskomitee zusammengestellt, das sich aus Mitgliedern des öffentlichen Bereichs, der Gesellschaft und der Industrie zusammensetzt. Das Leitungskomitee trug bei allen wichtigen Projektentscheidungen zur strategischen Orientierung und Steuerung bei. Wir sind allen Organisationen und einzelnen Personen, die einen Beitrag geleistet haben, für ihre jeweiligen Perspektiven sehr dankbar. Die Mitglieder des Leitungskomitee stimmen dem Projektansatz und den Ergebnissen zu, auch wenn nicht alle Aussagen in dieser Veröffentlichung notwendigerweise die Ansichten aller Personen oder der von ihnen vertretenen Organisationen wiedergeben.

## Die dreizehn Mitglieder des Lenkungsausschusses sind:



**Jyrki Katainen**

Präsident des finnischen Innovationsfonds Sitra, ehemaliger Vizepräsident der Europäischen Kommission, ehemaliger Ministerpräsident von Finnland



**Prof. Kim Ragaert**

Professorin & Lehrstuhlinhaberin für kreislauffähige Kunststoffe, Fakultät für Naturwissenschaften und Technik Universität Maastricht



**Stéphane Ardit**

Leiter der Abteilung für politische Integration und Kreislaufwirtschaft European Environmental Bureau (EEB)



**Ton Emans**

Präsident PRE & Geschäftsführer Plastics Recyclers Europe



**Sirpa Pietikäinen**

Mitglied Europäisches Parlament



**Werner Bosmans**

Teamleitung "Kunststoffe" DG Environment, Europäische Kommission



**Virginia Janssens**

Managing Director Plastics Europe



**Joan Marc Simon**

Geschäftsführer Zero Waste Europe



**Marco Ten Bruggencate**

Kaufmännischer Vizepräsident Dow Packaging & Specialty Plastics



**Dr. Martin Jung**

Präsident, Abteilung Performance Materials BASF



**Prof. Martin Stuchtey**

Mitbegründer und Partner, Professor für Ressourcen-Strategien Project Principal SYSTEMIQ Universität Innsbruck



**Cyrille Durand**

Leitung, Kunststoffe & Verpackung WBCSD



**Rob Opsomer**

Leitung Systemische Initiativen Ellen MacArthur Foundation



## Expertengremium

Um die wissenschaftliche Richtigkeit dieser Studie zu gewährleisten, haben wir eine Gruppe von zehn Experten berufen, die verschiedene Bereiche und Teile der Wertschöpfungskette vertreten. Das Expertengremium überprüfte alle Hypothesen und lieferte Beiträge zum Studienansatz. Wir sind allen Organisationen und einzelnen Personen, die einen Beitrag geleistet haben, für ihre umfassende inhaltliche und kompetente Mitarbeit sehr dankbar. Die Mitglieder des Expertengremiums stimmen dem Gesamtansatz und den Ergebnissen des Projekts zu, obwohl bestimmte Aussagen nicht unbedingt ihre individuellen Ansichten oder die der von ihnen vertretenen Organisationen wiedergeben.

## Die 10 Mitglieder des Expertengremiums sind:

## Team



### Dr. Irene Feige

Head of Circular Economy  
and Product Sustainability  
BMW



### Matthias Giebel

Partner  
Berndt+Partner Consultants GmbH



### Thomas Hohne-Sparborth

Leitung Nachhaltigkeitsforschung  
Lombard Odier Asset Management (Europe) Ltd



### Per Klevnäs

Partner  
Material Economics



### Sabine Oberhuber

Mitbegründerin & Geschäftsführerin  
Turntoo



### Sabine Pahl

Professorin für Städte- und Umweltpsychologie  
Universität Wien



### Joe Papineschi

Vorsitzender  
Economia Research & Consulting



### Jamie Rowles

Leitung Abteilung Investitionen  
Sky Ocean Ventures



### Davide Tonini

Wissenschaftlicher Referent, Joint Research Centre  
Europäische Kommission



### Prof. Karl Vrancken

Forschungsleiter Nachhaltige Materialien  
VITO

### Martin Stuchtey

Projektdirektor und Partner  
SYSTEMIQ

### Yoni Shiran

Projektleiter & Partner  
SYSTEMIQ

### Peter Goult

Programmleitung  
SYSTEMIQ

### Trishla Shah

Leitende Analystin für Kreislaufwirtschaft  
SYSTEMIQ

### Achim Teuber

Analyst für Kreislaufwirtschaft  
SYSTEMIQ

### Rafal Malinowski

Experte für Dekarbonisierung  
SYSTEMIQ

### Henry Gilks

Analyst für Kreislaufwirtschaft  
SYSTEMIQ

### Anyia Trivedi

Analystin für Kreislaufwirtschaft  
SYSTEMIQ

### Louise Patzdorf

Leitung Kommunikation  
SYSTEMIQ

## Mitwirkende

Alexandre Kremer, Ben Dixon, Carl Kühl,  
Felix Philipp, Joana Kleine-Jäger, Julia  
Koskella, Mark Wilson, Michael Kast,  
Mike Muskett, Mike Webster, Sun Oh,  
Tilman Vahle.

## Endorsements



Dieser Bericht gibt einen umfassenden Überblick darüber, wie die Kunststoffindustrie in Europa die Herausforderung der Kohlenstoffneutralität meistern kann. Die Ergebnisse machen deutlich: Wir müssen mit der Reduzierung, der Wiederverwendung, der Substitution und dem Recycling beginnen, die allesamt Bestandteile einer Kreislaufwirtschaft sind. Kostenintensive und ungewisse technologische Ansätze wie die Kohlenstoffabscheidung, -speicherung und -verwendung dürfen nur eine untergeordnete Rolle spielen, wenn Kreislaufösungen bereits vollständig umgesetzt worden sind. Wir hoffen, dass dies dazu beitragen wird, eine solide Grundlage für die Priorisierung politischer Entwicklungen und Innovationen im Bereich der Kunststoffindustrie zu schaffen.

Wir schätzen die Anerkennung der noch bestehenden Datenlücke und die derzeitige Betonung der Klimaauswirkungen, die die Tür für eine intensivere Datenerhebung und -überwachung sowie für weitere Untersuchungen zu anderen Auswirkungen etwa auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt offenlassen, die die Klimaperspektive ergänzen.

Die Kunststoffbranche muss ihre Bemühungen um Nachhaltigkeit weiter intensivieren, und wir heißen die Idee willkommen, eine entsprechende Plattform für Interessenvertreter einzurichten, um diesen Weg bestmöglich zu beschreiten.

### **Stéphane Arditi**

Leiter der Abteilung für politische Integration und Kreislaufwirtschaft  
European Environmental Bureau (EEB)



Die Kunststoffindustrie ist den Zielen der EU in Bezug auf Kreislaufwirtschaft und Emissionsreduzierung verpflichtet. Wir sind der festen Überzeugung, dass Kunststoffe einen entscheidenden Beitrag zur Umstellung vieler weiterverarbeitender Industrien auf eine CO<sub>2</sub>-neutrale Produktion leisten und diese unterstützen. Dies erfordert die Zusammenarbeit innerhalb der gesamten Wertschöpfungskette und die Schaffung von Rahmenbedingungen durch politische Entscheidungsträger, um ein nachhaltiges und wettbewerbsfähiges Europa zu fördern. Der SYSTEMIQ-Bericht ist ein wichtiger Schritt für unseren gemeinsamen Weg und ein gemeinsames Verständnis.

### **Marco Ten Bruggencate**

Kaufmännischer Vizepräsident  
Dow Packaging & Specialty Plastics



Dieser Bericht zeigt einen möglichen Weg für die europäische Kunststoffindustrie auf, bis 2050 die Klimaneutralität zu erreichen, und stellt dabei die Anwendung der Grundsätze der Kreislaufwirtschaft in den Mittelpunkt dieses Übergangs. Zur Bewältigung der drei dringendsten Herausforderungen - Klimakrise, Umweltzerstörung und wachsende Ungleichheit - müssen sowohl der Privatsektor als auch die Gesellschaft Kreislaufstrategien entwickeln. Die branchenübergreifende Zusammenarbeit innerhalb der Kunststoff-Wertschöpfungskette wird für die Bewältigung dieser Herausforderungen entscheidend sein. Plastics Europe hat die Fähigkeit, diesen Wandel voranzutreiben, und wir freuen uns darauf, durch unsere Arbeit im Rahmen des WBCSD Circular Plastics & Packaging-Projekts dazu beizutragen.

### **Cyrille Durand**

Leitung, Kunststoffe & Verpackung  
WBCSD



ReShaping Plastic ist eine gute Lektüre für alle, die in der Kunststoffindustrie tätig sind, sowie für politische Entscheidungsträger und all diejenigen, die über CO<sub>2</sub>-Neutralität sprechen. Der Bericht zeigt das Potenzial kurz-, mittel- und langfristiger Lösungsansätze sowie die derzeitigen Unsicherheiten in Bezug auf das Ende des Lebenszyklus von Kunststoffen, die in Europa Verwendung finden. Beispielsweise ist immer noch nicht bekannt, was mit der statistischen Lücke von 40 Prozent zwischen der auf den Markt gebrachten Menge und der Menge an gesammeltem Plastikmüll geschieht. Auch Vermeidungs- und Mehrwegmodelle werden in diesem Bericht berücksichtigt. Er liefert ein gutes Verständnis für die heute verfügbaren Recyclingtechnologien, wie z.B. das mechanische Recycling, eine effiziente und kostengünstige Kreislauftechnologie, die in Europa weit verbreitet ist. Zudem schlüsselt der Report auf, dass Investitionen notwendig sind, um die europäischen Nachhaltigkeitsziele zu erreichen. Ebenso adressiert er die mit dem chemischen Recycling zusammenhängenden Fragen wie die Auswahl und den Wettbewerb bei den Vormaterialien, die richtige Technologie und die Wettbewerbsfähigkeit, Regulierung und Rückverfolgbarkeit.

Der Bericht beschreibt auch die Chancen verschiedener Technologien für die industrielle Dekarbonisierung, ohne dabei auf alternative Energierohstoffe oder Ressourcen umzusteigen.

### **Ton Emans**

Präsident PRE & Geschäftsführer  
Plastics Recyclers Europe



Die Kunststoffindustrie arbeitet an einem höheren Grad an Kreislaufführung und an der Emissionsreduzierung in ihrer gesamten Wertschöpfungskette. Der Bericht „ReShaping Plastics“ hilft allen Beteiligten, die Möglichkeiten und Grenzen dieses Weges besser verstehen zu können. Vor allem sollen alle Akteure ermutigt werden, eng zusammenzuarbeiten und einander zuzuhören, um eine wirklich nachhaltige Kunststoffwirtschaft voranzutreiben.

### **Dr. Martin Jung**

Präsident, Abteilung Performance Materials  
BASF

”

Dieses wichtige Werk befasst sich mit einem zentralen, aktuellen Thema: Kunststoffe in der Gesellschaft. Der Bericht fasst das Ausmaß der Herausforderung zusammen und entwickelt überzeugende Zukunftsszenarien als Grundlage für aufeinander abgestimmte Maßnahmen. Die Kernaussage lautet: „Handeln Sie jetzt!“, denn wir können nicht so weitermachen wie in den letzten 80 Jahren, in denen der Verbrauch von kommerziellem Kunststoff kontinuierlich zugenommen hat. Die Verwendung von Kunststoffen wird als ein komplexes System mit unterschiedlichen Betroffenen, Anforderungen und Belastungen analysiert, bei dem es keinen einfachen Ansatzpunkt für Veränderungen gibt („es gibt allerdings kein Patentrezept“). Der Bericht betont das ganzheitliche Denken, indem er zum Beispiel die falsche Gegensätzlichkeit zwischen vor- und nachgelagerten Lösungen ablehnt. Eine Verhaltensänderung wird als wichtiges Potenzial des Systems betrachtet, ohne jedoch dem einzelnen Verbraucher eine übermäßige Verantwortung aufzubürden; vielmehr sollten die Verbraucher unterstützt und dazu ermutigt werden, Teil der Lösung zu sein. Ich hoffe wirklich, dass diese Arbeit die verdiente Aufmerksamkeit erhält und zu einer zügigen Umsetzung führt, die wesentliche Verwendungszwecke von Kunststoffen zukunftssicher macht und gleichzeitig die Umweltbelastung drastisch reduziert.

#### **Sabine Pahl**

Professorin für Städte- und Umweltpsychologie  
Universität Wien

”

Generell gibt es keine guten oder schlechten Materialien. Es gibt einfach Materialien, die falsch verwendet oder schlecht benutzt werden. Kunststoffe sind wertvolle Materialien, die wir auch in Zukunft brauchen werden, aber wir müssen die Kunststoffabfälle beseitigen und eine 10-fache Ressourceneffizienz bei der Materialnutzung erreichen, um die Prognose der stark steigenden Kunststoffproduktion zu stoppen. Wir müssen eine geschlossene Kreislaufwirtschaft für Kunststoffe schaffen. Dieser Bericht ist ein wichtiger Schritt in diese Richtung.

#### **Sirpa Pietikäinen**

Mitglied  
Europäisches Parlament

”

Da wir bereits führend im Bereich der Abfalllogistik und -samm-lung sind, ist es wichtig, das europäische Kunststoffsystem und seine Herausforderungen von dem globalen System zu unterscheiden. Die Verschmutzung ist nicht die größte Herausforderung für Europa, und daher sind unentgeltliche Einsparungen und Substitutionen nicht die Lösung. ReShaping Plastics hat uns eine lang erwartete wissenschaftlich fundierte Quantifizierung der potenziellen Vorteile verschiedener Ansätze zur Erreichung von CO<sub>2</sub>-neutralen Kunststoff geliefert. Einzelne Lösungen werden nicht ausreichen, ebenso wenig wie eine fortgesetzte Verschiebung der Verantwortung zwischen den Beteiligten. Lesen Sie den Bericht, verinnerlichen Sie die Vorschläge und machen Sie sich an die Arbeit. Jeder einzelne.

#### **Kim Ragaert**

Professorin & Lehrstuhlinhaberin für kreislauffähige Kunststoffe, Fakultät für Naturwissenschaften und Technik  
Universität Maastricht

”

Dieser Bericht über die Zukunft des europäischen Kunststoffsystems ist ein wichtiger Wegweiser für eine Branche, die vor der existenziellen Aufgabe steht, eine sauberere und nachhaltigere Zukunft zu formen, und gibt der gesamten Wertschöpfungskette wichtige Hinweise darauf, an welcher Stelle die größten Veränderungen vorgenommen werden müssen. Als Vorreiter bei der Investition in Technologien, die diesen Übergang unterstützen können, hoffen wir, dass dieser Bericht als wichtiger Katalysator dient, um weiteres Kapital in solche Lösungen fließen zu lassen, die für eine kreislauffähige, CO<sub>2</sub>-neutrale Kunststoffindustrie erforderlich sind.

#### **Jamie Rowles**

Leitung Abteilung Investitionen  
Sky Ocean Ventures

”

Ange-sichts der anhaltenden Plastikverschmutzung ist die Studie „ReShaping Plastics“ eine wichtige Maßnahme, um Kreislaufwirtschaft und Dekarbonisierung auf die Tagesordnung zu setzen. Dieser Bericht zeigt das Ausmaß des politischen, technologischen und finanziellen Sprungs auf, der erforderlich ist, um Kunststoff zu einem nachhaltigen Material zu machen. Die Ergebnisse dieses Berichts stellen eine Messlatte dar, anhand derer wir beurteilen sollten, ob die kommenden Gesetze und die Zusagen der Industrie der Herausforderung, die Plastikverschmutzung zu stoppen, gerecht werden können.

#### **Joan Marc Simon**

Geschäftsführer  
Zero Waste Europe

”

Das Schließen des Kreises für Kunststoffe ist ein wesentlicher Bestandteil der Entwicklung der Kreislaufwirtschaft. Daraus ergeben sich eine Reihe an Herausforderungen, denn Kunststoffe haben eine enorme Eigenschaftsvielfalt und Anwendungsmöglichkeiten. Die niedrig hängenden Früchte wurden ergriffen, also müssen wir innovativere Strategien entwickeln. Der aktuelle Bericht bietet eine solide Grundlage, um zu verstehen, wo die Möglichkeiten liegen, um die notwendigen Veränderungen im Kunststoffsystem vorzunehmen.

#### **Prof. Karl Vrancken**

Forschungsleiter Nachhaltige Materialien  
VITO





**Zusammenfassung:**

5 wesentliche  
Erkenntnisse



Kunststoff bietet der Gesellschaft in vielen Bereichen wie dem Gesundheits-, Transport- und Bauwesen, der Lebensmittelindustrie und dem Energiesektor einen ausgezeichneten Nutzen. Kunststoff wird schon seit langem wegen seiner Vorteile für den Verbraucher – Erschwinglichkeit, Zweckmäßigkeit, Flexibilität, Langlebigkeit – und in zunehmendem Maße auch wegen seines Beitrags zur Eindämmung des Klimawandels, beispielsweise durch die Isolierung von Gebäuden oder die Gewichtsreduzierung von Fahrzeugen, geschätzt. Aber ein rasanter Bewusstseinswandel unter Regierungen, Gesellschaft, Investoren, Herstellern und Verbrauchern führt zu wachsenden Forderungen an die Industrie, die notwendigen Schritte einzuleiten, um Ansätze der Kreislaufwirtschaft zu übernehmen und den Klimawandel abzuschwächen- im Einklang mit dem Pariser Klimaabkommen und Glasgower Klimapakt sowie den Zielen des Europäischen Green Deal und des europäischen Aktionsplans für Kreislaufwirtschaft.

Trotz Fortschritten im Bereich der Kreislaufwirtschaft und mutiger Verpflichtungen in Bezug auf Treibhausgasemissionen steht der Kunststoffsektor vor großen Herausforderungen. Das europäische Kunststoffsystem im Jahr 2021 entwickelt sich weitgehend geradlinig, wobei schätzungsweise nur 14% der Kunststoffabfälle pro Jahr recycelt werden und der Rest entweder verbrannt und anschließend zur Energiegewinnung genutzt, auf Deponien gelagert, exportiert oder weggeworfen wird. Länder stellen zunehmend von der Deponierung von Abfällen zur Verbrennung mit Energierückgewinnung um; ein Ziel der europäischen Politik<sup>i</sup>, das mit der Entsorgungshierarchie im Einklang steht. Allerdings erhöht es die von Kunststoffen verursachten Treibhausgasemissionen in Europa auf der Systemebene, zumal das Wachstum der erneuerbaren Energieerzeugung die Umweltbilanz der aus Abfällen gewonnenen Elektrizität vergleichsweise verschlechtert. Diese sich verändernde Dynamik zeigt, dass Ziele zur Erhöhung der Kreislaufwirtschaft und zur Verringerung der Kunststoffabfallentsorgung nun eng mit Zielen zur Verringerung der Treibhausgasemissionen aus dem Kunststoffsystem verbunden sind.

Die vordergründigen ökologische Herausforderungen, mit denen das europäische Kunststoffsystem<sup>ii</sup> konfrontiert ist, sind das hohe Abfallaufkommen und die Treibhausgasemissionen, die sowohl bei der Produktion als auch bei der Entsorgung entstehen.

Dabei ist der Anteil des umweltverschmutzenden Abfalls am Gesamtabfallaufkommen relativ gering, wenngleich er weiterhin Anlass zur Sorge gibt. Während jede einzelne dieser Herausforderungen für sich genommen erhebliche logistische Veränderungen und Investitionen erfordern würde, stellt eine gleichzeitige Bewältigung eine noch größere Herausforderung dar. Um dies durchzusetzen, wird vom europäischen Kunststoffsystem viel erwartet: (a) die ehrgeizige Umsetzung der Grundsätze der Kreislaufwirtschaft in der gesamten Wertschöpfungskette; (b) die Festlegung und Verpflichtung auf einen glaubwürdigen Weg zu CO<sub>2</sub>-neutralen Treibhausgasemissionen; und (c) weitere intensive Maßnahmen zur Beseitigung der Umweltverschmutzung durch Plastikmüll.

Obwohl viele Interessengruppen sinnvolle Maßnahmen ergreifen wollen, sind die wirtschaftlichen, steuerlichen, ökologischen und sozialen Auswirkungen der verschiedenen Wege oft unklar, wodurch es schwierig ist, zu bestimmen, welche Maßnahmen für die verschiedenen Kunststoffanwendungen Priorität haben sollten, oder die Synergien zwischen verschiedenen Lösungen zu verstehen. Schnelle und koordinierte Systemumstellungen sind notwendig, damit sich alle Branchen an den Zielen des Klimaschutzes und der Kreislaufwirtschaft orientieren können. Allerdings: Ohne eine gemeinsame, wissenschaftlich und wirtschaftlich fundierte Sichtweise auf potenzielle Szenarien und Zielkonflikte könnten sich die Standpunkte der Interessengruppen zunehmend voneinander abgrenzen und Chancen für Konvergenz und gemeinsames Handeln verloren gehen.

“ReShaping Plastics” konzentriert sich auf vier der nach Volumina bedeutendsten kunststoffverarbeitenden Branchen: Verpackungen, Haushaltswaren, Automobil- und Bauindustrie. Diese Studie deckt 75 % der gesamten europäischen Kunststoffnachfrage und 83 % des statistisch erfassten Post-Consumer-Abfallaufkommens ab. Die Studie beruht auf Analysen, die von Forschern, öffentlichen Organisationen, Unternehmen, Universitäten und Regierungsbehörden durchgeführt wurden. Sie wurde von einem unabhängigen Leitungskomitee und einem Expertengremium geleitet, in dem Vertreter aus Regierung, Industrie, Wissenschaft und Zivilgesellschaft beteiligt waren. Das Herzstück der Studie ist ein datengestütztes Modell des europäischen Kunststoffsystems, das es dem Forschungsteam ermöglicht, die Auswirkungen

i Die Richtlinie zur Deponierung von Abfällen begrenzt den Anteil der deponierten kommunalen Abfälle auf 10% bis 2035.

ii Einige Kunststoffe ermöglichen die Verringerung der Treibhausgasemissionen in der Nutzungsphase, z.B. durch die Isolierung von Wohnungen und die Gewichtsreduzierung von Fahrzeugen; diese Studie konzentriert sich auf die Kohlenstoffemissionen bei der Herstellung, als auch bei der Entsorgung, ohne die Emissionseinsparungen während der Nutzungsphase zu quantifizieren.

verschiedener Maßnahmen und Szenarien bis 2050 zu untersuchen. Diese Analyse brachte fünf wesentliche Erkenntnisse, die Führungskräften und Entscheidungsträgern des öffentlichen Bereichs, der Privatwirtschaft und der Gesellschaft dabei helfen können, einen erfolgreichen Weg zu einem hochgradig kreislauffähigen, emissionsarmen Kunststoffsystem zu finden.

## **1 Das europäische Kunststoffsystem passt sich bereits an die Herausforderungen des Klimaschutzes und der Kreislaufwirtschaft an, jedoch noch nicht schnell genug, um die Ziele der Circular Plastics Alliance, des European Green Deal oder der Klimaabkommen von Paris und Glasgow zu erreichen.**

Die derzeitigen Bemühungen<sup>iii</sup> der Industrie und Politik könnten die Kreislauffähigkeit des Systems bis 2030 von 14% auf 30% mehr als verdoppeln (gemessen als Anteil des zukünftigen Kunststoffbedarfs, der reduziert, wiederverwendet oder recycelt wird). Dies würde zu einer Verringerung der CO<sub>2</sub>e-Emissionen um elf Millionen Tonnen und zu einer Verringerung der auf Deponien oder in Verbrennungsanlagen entsorgten Kunststoffabfälle um 4,7 Millionen Tonnen führen, wenn sich die Trends bis 2030 wie bisher fortsetzen. Dies ist zwar eine positive Entwicklung, dennoch reichen diese Bemühungen nicht aus, um das Ausmaß der Herausforderung zu bewältigen und bedeuteten immer noch ein äußerst ressourcenineffizientes System. Die Maßnahmen von Regierungen und Unternehmen sind zurzeit nicht auf dem richtigen Weg, um die von der Circular Plastics Alliance (einer Gemeinschaftsinitiative im Rahmen der Europäischen Strategie für Kunststoffe in der Kreislaufwirtschaft) zugesagten zehn Mio. Tonnen recycelter Kunststoffe bis 2025 zu erreichen, und leiten die Wirtschaft nicht auf den notwendigen Kurs, um die Klimaabkommen von Paris und Glasgow zu erreichen. Um bestehende Verpflichtungen zu erfüllen, bedarf es erheblicher Anstrengungen seitens der Industrie, der Regulierungsbehörden und anderer Interessensgruppen – selbst wenn diese weder weit noch schnell genug gehen.

## **2 Es gibt kein "Patentrezept", um Müllentsorgung und die Treibhausgasemissionen deutlich zu reduzieren. Vor- und nachgelagerte Lösungen ergänzen sich und sind dann besonders effektiv, wenn sie zusammen eingesetzt werden.**

Bisher haben sich viele Interessensgruppen entweder auf vorgelagerte Lösungen (vor dem Verbrauch, z.B. Neugestaltung der Materialien, Kunststoffreduzierung und Substitution) oder auf nachgelagerte Lösungen (nach dem Verbrauch, z.B. mechanisches und chemisches Recycling) konzentriert. Unsere Analyse zeigt, dass dies eine falsche Gegensätzlichkeit ist. Die in dieser Studie erstellten Szenarien, die nur einzelne Gruppen von Maßnahmen anwendet, sind ungeeignet, um das System zu verändern. Vorgelagerte Lösungen, die darauf ausgerichtet sind, die Verwendung von Kunststoffen zu reduzieren oder zu ersetzen, sind von entscheidender Bedeutung, müssen aber sorgfältig bemessen werden, um nachteilige soziale oder umwelttechnische Auswirkungen zu begrenzen. Es gibt zwar beträchtliche Möglichkeiten, Kunststoffe im System zu reduzieren, umzugestalten oder – in einigen Fällen – zu ersetzen, aber sich allein auf diese Lösungen zu verlassen, führt zu erheblichen Abfallmengen und Treibhausgasemissionen, selbst wenn die Lösungsansätze ehrgeizig angesetzt werden. Gleichmaßen sind nachgelagerte Lösungen von wesentlicher Bedeutung, die jedoch durch die wirtschaftliche Tragfähigkeit, die realistische Geschwindigkeit des Ausbaus der notwendigen Infrastruktur sowie die Verwendbarkeit von Abfallmaterialien begrenzt sind. Verlässt man sich auf eine ehrgeizige Ausweitung des mechanischen und chemischen Recyclings, verbleiben ebenfalls erhebliche Abfallmengen und Treibhausgasemissionen im System. Keine dieser Lösungen ist für sich allein ausreichend, alle spielen im zukünftigen Kunststoffsystem eine wichtige Rolle und keine kann ausgelassen werden.

## **3 Die konsequente Umsetzung von Konzepten einer Kreislaufwirtschaft in der Kunststoff-Wertschöpfungskette – d.h. die gemeinsame Anwendung von vor- und nachgelagerten Lösungen – kann in den kommenden Jahrzehnten zu einer erheblichen Verringerung der Treibhausgasemissionen und der Abfallentsorgung führen.**

Das in dieser Studie entwickelte *Kreislaufwirtschaftsszenario* wendet bewährte Technologien und Ansätze der Kreislaufwirtschaft gemeinsam und in großem Maßstab an, wobei die Grenzen der Machbarkeit eingehalten werden. Es zeigt einen erschwinglichen und realisierbaren Weg zur Verringerung der Treibhausgasemissionen und der

<sup>iii</sup> Einschließlich auf europäischer Ebene genehmigter Vorschriften oder glaubwürdiger freiwilliger Verpflichtungen der Industrie; weitere Einzelheiten sind in Kapitel 1 zu finden.

Entsorgung von Kunststoffabfällen bis 2030 um 33% bzw. 46% im Vergleich zu 2020 (und sogar noch mehr bis 2040/2050) und zur Erreichung von 78% Kreislauffähigkeit im europäischen Kunststoffsystem bis 2050 (siehe Abbildung 1). Die Analyse gibt an, dass dieses Szenario erhebliche politische Veränderungen, Verhaltensänderungen von Konsumenten und Investitionen in Höhe von etwa 160 bis 180 Milliarden Euro zwischen 2020 und 2050 benötigt. Die Maßnahmen der Kreislaufwirtschaft sind dabei die schnellste, erschwinglichste, wirksamste und zuverlässigste Methode zur Verringerung der Treibhausgasemissionen und der Müllentsorgung, die den Interessengruppen heute zur Verfügung steht; dabei können die meisten Erfolge noch vor 2040 erzielt werden. Die Kreislaufwirtschaft wirkt sich auch positiv auf das Beschäftigungsniveau aus, wobei eine gewisse Umschulung der Arbeitskräfte notwendig sein kann. Um dieses Szenario zu erreichen, müssen gleichzeitig fünf aufeinander aufbauende Systemeingriffe vorgenommen werden, und zwar:

- Die Vermeidung<sup>iv</sup> von unnötigem Kunststoff, die Wiederverwendung und andere neue Vertriebsmodelle haben das Potenzial, bis 2030 fast 5 Mio. Tonnen Kunststoffmüll jährlich zu reduzieren (die derzeitigen Selbstverpflichtungen und regulatorischen Vorschriften reduzieren den Kunststoffmüll bis 2030 nur um 1,5 Mio. Tonnen).
- Mechanisches Recycling in allen Kunststoff-Bereichen, das bis 2030 um das 1,8-fache auf fast 6 Mio. Tonnen ansteigen könnte. Dies erfordert ein recyclinggerechtes Design sowie eine Optimierung der gesamten Recycling-Wertschöpfungskette, einschließlich Sammlung und Trennung.
- Chemisches Recycling, das bis 2030 auf 3 Mio. Tonnen ansteigen kann, was zu einer schrittweisen Veränderung der Kreislaufwirtschaft führt. Chemisches Recycling sollte zur Bewältigung der am schwierigsten zu behandelnden Abfallströme eingesetzt werden, um dadurch die Kreislauffähigkeit für Lebensmittelverpackungen zu ermöglichen, die die Anforderungen an Lebensmittelsicherheit und Hygiene für das mechanische Recycling nicht erfüllen können, und um beide Verfahren einander zu ergänzen. Diese Technologie hat das Potenzial, schwer zu recycelnde Abfallströme zu verarbeiten, sie

muss jedoch korrekt und mit angemessener politischer Unterstützung umgesetzt werden, damit der Ausbau von Produktionsverfahren zur Umwandlung von Kunststoffen in Brennstoffe oder ein Anstieg der Treibhausgasemissionen des Systems vermieden werden.

- Substitutionsmaßnahmen, die das Potenzial haben, bis 2030 1,5 Mio. Tonnen Kunststoff zu ersetzen, wobei unerwünschte Folgen berücksichtigt werden müssen.
- Die weitere Bekämpfung der Umweltverschmutzung und ein Verbot des Exports von Kunststoffabfällen in außereuropäische Länder, in denen die Kontrolle des Umweltschutzes nicht möglich ist, könnten zusammen zu einer Domestizierung von Kunststoffabfällen innerhalb eines optimierten und skalierten europäischen Abfallwirtschaftssystems führen.

Abbildung 1 zeigt den Verbleib von Kunststoffabfällen im Kreislaufwirtschaftsszenario, wie es in dieser Studie berechnet wurde.

## 4 Ergänzend zu diesen bewährten Ansätzen der Kreislaufwirtschaft gibt es eine Reihe weniger weit fortgeschrittener Wege zur Entwicklung und Anwendung innovativer Technologien und Ansätze, die die Treibhausgasemissionen weiter senken und Kunststoffe tendenziell von fossilen Rohstoffen entkoppeln.

In dieser Studie werden zwei unterschiedliche Szenarien beschrieben, die auf dem *Kreislaufwirtschaftsszenario* aufbauen und die Reduzierung der Treibhausgasemissionen im europäischen Kunststoffsystem in Übereinstimmung mit den Klimaabkommen von Paris und Glasgow weiter voranbringen. Die Ergebnisse sind vielversprechend, aber die Umsetzung dieser Szenarien erfordert radikale Innovationen, ehrgeizige politische Maßnahmen, sektorübergreifende Kooperationen und hohe Investitionen, wobei die Analyse auf vielen Ungewissheiten beruht.

- Das *Nachrüstungsszenario* beschreibt einen Weg der Nachrüstung des bestehenden, auf fossilen Brennstoffen basierenden Kunststoffherstellungssystems mit Technologien zur Treibhausgasreduzierung. Es umfasst die Ersetzung kohlenstoffintensiver Brennstoffe (z.B. die Umstel-

<sup>iv</sup> Vermeidung bezieht sich auf Praktiken, mit denen Verpackungen, die keine wesentliche Funktion erfüllen, reduziert werden, wobei der Nutzen erhalten bleibt, entweder durch direkte Beseitigung unnötiger Verpackungen oder durch innovatives Produkt- und Verpackungsdesign.



lung von fossilen Brennstoffen auf grünen Wasserstoff in Steam Crackern) und die Abscheidung/Speicherung von Kohlendioxidemissionen (CO<sub>2</sub>) aus der Kunststoffherstellung und -verbrennung mit Energierückgewinnung. Dies ist eine im Sinne von Investitionsausgaben effiziente Methode zur Verringerung der Treibhausgasemissionen bei gleichzeitiger Aufrechterhaltung der Produktion aus den bestehenden Anlagen. Allerdings bietet sie keinen Pfad zu CO<sub>2</sub>-neutralen Emissionen bis 2050, da weiterhin ein Anteil von 27% der Treibhausgasemissionen bestehen bleibt.

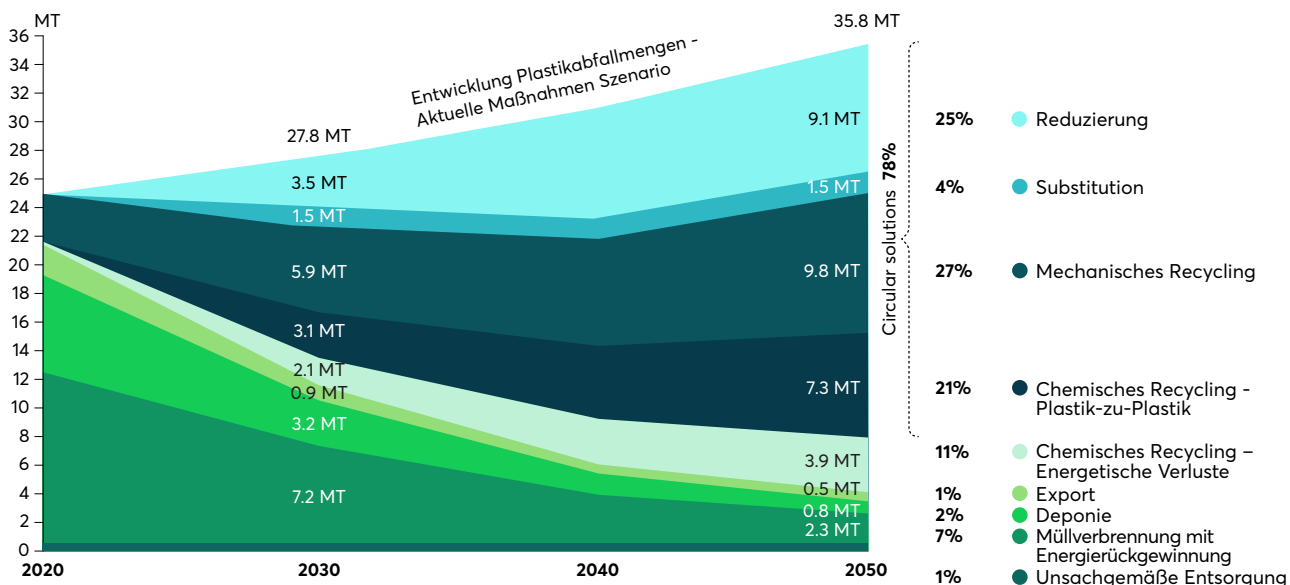
- Das *Szenario Netto-Null-Systemwandel* zeigt einen möglichen Weg zu einem CO<sub>2</sub>-neutralen Kunststoffsystem bis 2050. Zusätzlich zu allen Systemmaßnahmen aus den vorangegangenen Szenarien werden in diesem Szenario die Rolle von Wasserstoff und die Verwendung alternativer Rohstoffe aus biologischen Quellen sowie CO<sub>2</sub>-Abscheidung ausgeweitet. Die alleinige Abhängigkeit von biologischen Kohlenstoffquellen ist riskant, aber durch die Ausweitung der Nutzung von gebundenem CO<sub>2</sub> (ermöglicht durch eine saubere Wasserstoffwirtschaft) könnte sich das Kunststoffsystem strategisch neu als Kohlenstoffsenke positionieren und den Klimawandel schwächen. Dieses Szenario geht zudem

von einem verstärkten Einsatz von Strom zur Beheizung von Dampfpaltanlagen aus. Dieses Szenario prognostiziert, dass das europäische Kunststoffsystem bis 2050 jährlich -5 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>e bindet und den Bedarf an neuen fossilen Kunststoffen um schätzungsweise 68% reduziert, was bedeuten könnte, dass eine teilweise Entkopplung von fossilen Rohstoffen möglich ist. Dieses Szenario hängt jedoch von weiteren Entwicklungen in der Industrie ab, z.B. von der Umstellung auf erneuerbare Energien und der verstärkten Produktion von grünem Wasserstoff. Die Bedingung dafür ist, dass etwa jeder vierte Euro innerhalb des Kunststoffsystems von bewährten Geschäftsmodellen mit niedrigem Risiko-Rendite-Verhältnis auf weniger ausgereifte Geschäftsmodelle mit höherer Rendite übertragen wird. Das *Szenario Netto-Null-Systemwandel* ist eines von mehreren möglichen Szenarien, um ein CO<sub>2</sub>-neutrales System zu schaffen, aber das einzige, das in dieser Studie eingehender analysiert wird.

Abbildung 1

**Bis 2050 könnte das Kunststoffsystem eine Kreislauffähigkeit von 78% erreichen, wovon 30% durch Reduzierung und Vermeidung und 48% durch Recyceln erzielt werden, und somit nur 9% in Deponien und Müllverbrennungsanlagen zurückbleiben**

Verbleib des Plastikmülls aus Verpackungen, Haushaltswaren, Automobil und Bauindustrie 2020-2050 (MT)



Quelle: "ReShaping Plastics"-Modell

## **5 Die nächsten drei bis fünf Jahre stellen ein kritisches Zeitfenster für entsprechende Maßnahmen dar. Aufgrund der langen technologischen Reifezyklen und des hohen Investitionsaufwands für große Infrastrukturen werden die in den frühen 2020er Jahren getroffenen Entscheidungen darüber bestimmen, ob das europäische Kunststoffsystem bis 2050 eine Kreislaufwirtschaft und CO<sub>2</sub>-neutrale Treibhausgasemissionen erreichen wird oder nicht.**

Die Kunststoffindustrie hat sich zum Ziel gesetzt, die Pyrolyse zum wichtigsten Weg des chemischen Recyclings in den 2020er Jahren zu machen, was bedeutet, dass sie weiterhin auf die Produktion von Dampfspaltanlagen angewiesen ist, weitere Investitionen in diese erforderlich sind und dass die Umsetzung von Entscheidungen über wichtige Infrastrukturen zur Dekarbonisierung langfristige Auswirkungen haben muss. Es besteht die Gefahr, dass angesichts der Lebensdauer dieser Anlagen, der langen technologischen Reifezyklen und der erforderlichen Kapitalinvestitionen die Infrastruktur nicht mehr genutzt werden kann. Recycling-, Verbrennungs- und Dampfspaltanlagen erreichen eine Lebensdauer von mindestens 20 Jahren. Das bedeutet, dass Entscheidungen über Investitionen, die in diesem Jahrzehnt und insbesondere in den nächsten drei bis fünf Jahren getroffen werden, darüber entscheiden werden, wie das europäische Kunststoffsystem im Jahr 2050 aussehen wird. Ebenso zeigen die Daten, dass es in Anbetracht der Entstehung dieser Technologien und der Kunststoff-zu-Kunststoff-Chemie-Recyclingindustrie durchschnittlich 17 Jahre<sup>1</sup> dauert, bis die Technologieanbieter die entsprechende Größenordnung erreicht haben. Heute getätigte Kapitalinvestitionen haben langfristige Auswirkungen.

Trotz der starken Bedeutung von Kunststoffen für die europäische Industrie und der zunehmenden Berücksichtigung von Lösungen der Kreislaufwirtschaft gibt es noch erhebliche Datenlücken, die geschlossen werden müssen, um eine entsprechende Kreislaufwirtschaft zu ermöglichen und die Klima- und Umweltrisiken zu mindern. Schätzungsweise 43% der in Europa auf den Markt gebrachten Kunststoffe tauchen nicht in der Abfallstatistik auf (ca. 22 Mio. Tonnen pro Jahr). Ein Teil dieses Kunststoffs fließt in einen ansteigenden "Bestand", der in Gebäuden, Autos und Konsumgütern enthalten ist (oder in Endprodukten exportiert wird), ein Teil davon kann auch als nicht klassifiziertes Material in gemischten Abfallströmen vorkommen, die

auf Deponien oder in Verbrennungsanlagen entsorgt werden. Diese Datenlücke ist für unser Verständnis über Umwelt- und Klimaauswirkungen der Industrie und für unsere Anstrengungen, Lösungen für die Kreislaufwirtschaft zu entwickeln und umzusetzen, eine große Herausforderung. Dies stellt auch eine Einschränkung dieser Studie dar, die sich auf veröffentlichte, statistische Daten stützt und möglicherweise die Auswirkungen von Kunststoffen am Ende ihres Lebenszyklus in Europa nicht ausreichend widerspiegelt.

Um die in dieser Studie beschriebenen Ziele erreichen zu können, müssen die Geschäftsmodelle der Unternehmen, die Kunststoffe und deren Ersatzstoffe herstellen und verwenden, grundlegend geändert werden; die Recycling- und Abfallentsorgungsbranche muss umstrukturiert werden; es sind neue Investitionsmodelle und -kriterien erforderlich und das Verbraucherverhalten muss grundlegend geändert werden. Solange die Politik keine bedeutenden Anreize und Mechanismen für kreislaforientierte Geschäftsmodelle wie recycelte Materialien oder wiederverwendete Produkte schafft, ist es unwahrscheinlich, dass diese zustande kommen. Um mit geradlinigen, emissionsintensiven Kunststoffsystemen auf der ganzen Welt wettbewerbsfähig zu bleiben, sind möglicherweise gezielte politische Maßnahmen und Unterstützung für die europäische Kunststoffindustrie sowie eine größere Transparenz des Kohlenstoff- und Umweltfußabdrucks aller auf dem europäischen Markt angebotenen Produkte erforderlich. Gleichzeitig muss die Industrie sicherstellen, dass alle auf den Markt gebrachten Kunststoffe recyclingfähig sind, in Material- und Geschäftsmodellinnovationen investieren und gemeinsam mit den Regierungen zur Finanzierung und zum Ausbau fortschrittlicher Sammel-, Sortier- und Recyclingsysteme beitragen.

Weitere Forschungen sowie mehr Dialog und Kooperationen zwischen Industrie, Regierung und Gesellschaft sind unerlässlich, um ein stabiles Investitionsklima und wirksame politische Rahmenbedingungen für ein europäisches Kunststoffsystem mit Kreislaufwirtschaft und CO<sub>2</sub>-neutralen Emissionen zu schaffen. Um den erforderlichen Systemwandel zu erreichen, bedarf es höchstwahrscheinlich einer Koordinierungsstelle auf Systemebene, aktiver Innovationen und der Umsetzung von vor- und nachgelagerten Kreislaufwirtschafts- und Treibhausgasreduzierungsprojekten durch die Industrie, verbunden mit einer umfangreichen Finanzierung für eine Innovationsstrategie und den Ausbau der Infrastruktur. Datentransparenz und Übereinstimmung der Definitionen sind ebenfalls von entscheidender Bedeutung,

um das notwendige Vertrauen und die Zusammenarbeit zwischen den Parteien zu ermöglichen.

Zum Glück gibt es vielversprechende neue Ansätze, auf denen aufgebaut werden kann. Zusätzlich zu den bereits bestehenden EU-Initiativen besteht der Ansatz der Circular Plastics Alliance darin, eine Zusammenarbeit mehrerer Interessengruppen auf europäischer Ebene zu gewährleisten, die die Kunststoff-Wertschöpfungsketten dabei unterstützt, den EU-Markt für recycelten Kunststoff anzukurbeln. Die Initiative "New Plastics Economy" der Ellen MacArthur Foundation hat bereits mehr als 1.000 Organisationen im Rahmen einer globalen Verpflichtung hinter einer Vision von Kunststoffen in einer Kreislaufwirtschaft vereint, die ein erster Schritt auf dem Weg zu den in diesem Bericht genannten Systemveränderungen ist. Derzeit laufen auch erste Gespräche über ein neues internationales Übereinkommen über die Verschmutzung durch Kunststoffe, das einen globalen politischen Rahmen für ein gemeinsames Vorgehen der Regierungen bieten und die Wettbewerbsfähigkeit des europäischen Kunststoffsystems gewährleisten könnte.

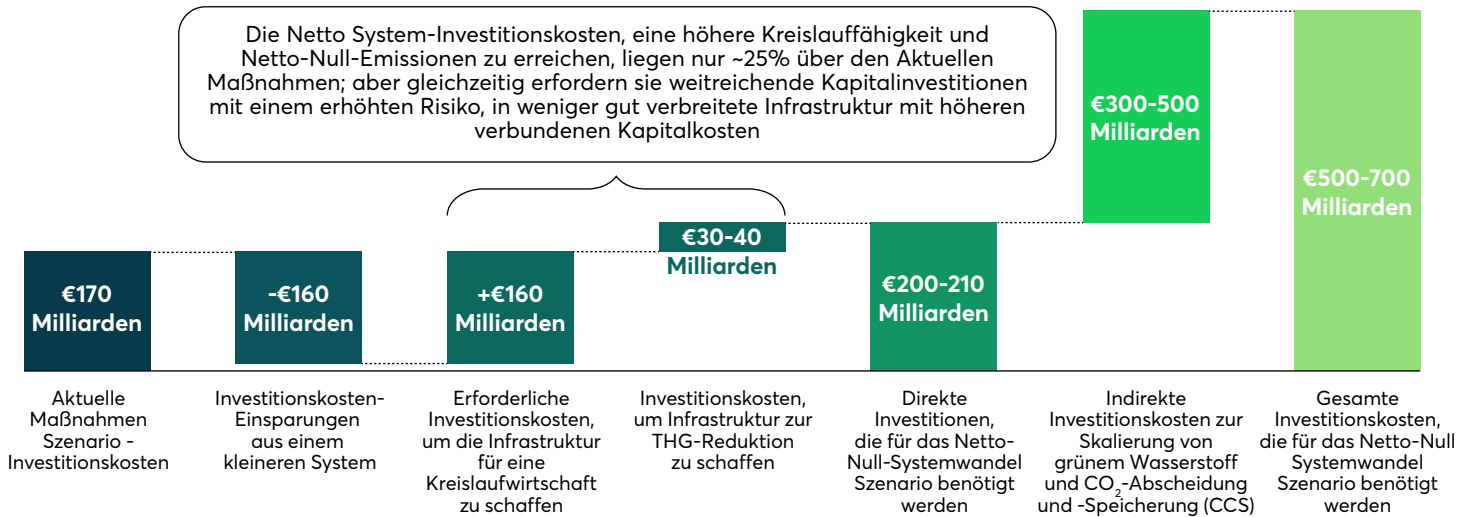
Dieser Bericht konzentriert sich auf das bestmögliche Szenario zur Transformation des Systems. Wie nahe das System diesem Ziel kommt, hängt davon ab, wie ehrgeizig und engagiert die Entscheidungsträger aus Wirtschaft, Politik und Gesellschaft in den kommenden Jahren sein werden. Ein kreislaforientiertes CO<sub>2</sub>-neutrales Kunststoffsystem in Europa ist in greifbarer Nähe, dazu ist aber mehr Ehrgeiz und Mut erforderlich.

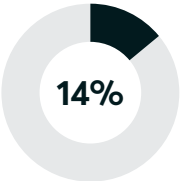
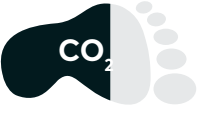
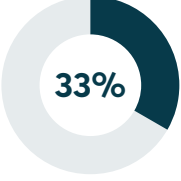
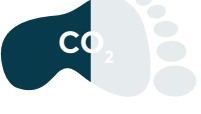
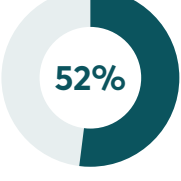
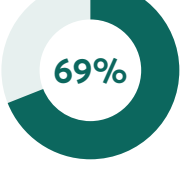
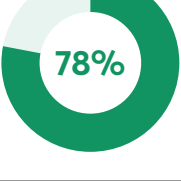
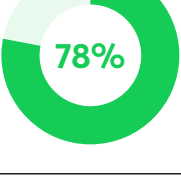
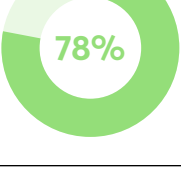
# Neugestaltung des europäischen Kunststoffsystems

| Szenario                            | Beschreibung des Szenarios                                                                                                                                                                                                                                            | Zentrale Annahmen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aktuelle Maßnahmen Szenario         | Alle wichtigen Verpflichtungen, die der öffentliche und der private Sektor bis 2020 bereits eingegangen sind, werden umgesetzt und durchgesetzt. Dazu gehören europäische Vorschriften und freiwillige Verpflichtungen der Industrie.                                 | <ul style="list-style-type: none"><li>Die aktuellen regulatorischen Vorschriften (Stand April 2021) werden umgesetzt und durchgesetzt.</li><li>Es werden keine zusätzlichen regulatorischen Vorschriften erlassen.</li><li>Freiwillige Selbstverpflichtungen werden vollständig erfüllt.</li><li>Das Basler Übereinkommen wird gestärkt und der internationale Abfallhandel wird zunehmend kontrolliert und reguliert.</li></ul>                                                                                 |
| Szenario Reduktion und Substitution | Verringerung des Plastikverbrauchs durch Vermeidung, ehrgeizige Einführung von Wiederverwendung und neuen Bereitstellungskonzepten sowie Substitution von Plastik, wo dies ökologisch und ökonomisch sinnvoll ist.                                                    | <ul style="list-style-type: none"><li>Starkes Eingreifen der Politik, um Anreize für die Wiederverwendung, neue Liefermodelle und DRS zu schaffen.</li><li>Investitionen in die Infrastruktur für die Wiederverwendung und neue Liefermodelle, einschließlich der Rückwärtslogistik, sowie technologische Verbesserungen.</li><li>Breite Akzeptanz dieser Modelle bei Verbrauchern und Unternehmen.</li><li>Leistungs- und Kostenverbesserungen bei kompostierbaren Stoffen und anderen Ersatzstoffen.</li></ul> |
| Szenario Recycling                  | Ehrgeizige Ausweitung der und Investitionen in die Infrastruktur für die Sammlung zur Wiederverwertung, die Sortierung, das mechanische Recycling und das chemische Recycling.                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"><li>Alle Kunststoffverpackungsabfälle sind für das Recycling bestimmt.</li><li>Unterstützende politische Anreize wie Mindestrecyclinganteile, Recyclingziele, EPR und mehr.</li><li>Finanzielle Investitionen in Recycling-Investitionen und Forschung und Entwicklung.</li><li>Chemisches Recycling wächst in ganz Europa von seinem aktuell niedrigen Stand aus.</li></ul>                                                                                                   |
| Szenario Kreislaufwirtschaft        | Alle Hebel der Kreislaufwirtschaft werden gleichzeitig und ehrgeizig angewandt, sowohl im vorgelagerten Bereich (siehe Szenario Reduktion und Substitution) als auch im nachgelagerten Bereich (siehe Szenario Recycling).                                            | <ul style="list-style-type: none"><li>Alle Bedingungen des Recycling-Szenarios und des Szenarios Reduktion und Substitution werden gleichzeitig erfüllt.</li><li>Die Verbraucher werden aufgeklärt, engagiert und ändern ihr Verhalten in Bezug auf Konsum und Abfallwirtschaft.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                       |
| Szenario Nachrüstung des Systems    | Zusätzlich zum Kreislaufwirtschafts-szenario wird von der Ersatz kohlenstoffintensiver Kraftstoffe durch kohlenstoffarmen Wasserstoff und der Abscheidung und Speicherung von CO <sub>2</sub> -Emissionen aus der Kunststoffherstellung und -verbrennung ausgegangen. | <ul style="list-style-type: none"><li>Erschwinglicher und reichlich vorhandener kohlenstoffarmer Wasserstoff zu ~2€/kg.</li><li>CCS-Technologien lassen sich skalieren und sind in verschiedenen Regionen erschwinglich.</li><li>Die Umwandlung von Methanol in Olefine ist (kommerziell) möglich, um die Abgase des Steamcracking aufzuwerten.</li><li>Chemisches Recycling kann sein Kohlenstoffprofil verbessern</li></ul>                                                                                    |
| Szenario Netto-Null-Systemwandel    | Zusätzlich zum Nachrüstungsszenario wird von einer Ausweitung der Rolle des Wasserstoffs, der Verwendung alternativer Einsatzstoffe aus biologischen Quellen und der CO <sub>2</sub> -Abscheidung sowie der Elektrifizierung einiger Steamcracker ausgegangen.        | <ul style="list-style-type: none"><li>Technologien zur Kohlenstoffnutzung (CCU) werden ausgereift und erschwinglich.</li><li>Nachhaltige Biomasse ist in ausreichenden Mengen für Kunststoffe verfügbar.</li><li>Die technischen Hindernisse für die Elektrifizierung des Steamcracking können überwunden werden.</li><li>Die Verringerung der Treibhausgasemissionen kann auf das chemische Recycling angewandt werden.</li></ul>                                                                               |

## DIE KOSTEN VON NETTO-NULL-EMISSIONEN & HOHER KREISLAUFFÄHIGKEIT

Kumulierte System-Investitionskosten (2020-2050)



| ENDSTATUS 2050 Szenario             | Kreislauffähigkeit (%)                                                                       | Treibhausgasemissionen (MtCO <sub>2</sub> e)                                                | Verwendung von fossilem Plastik (Mt)                                                        |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| „Nichts tun“                        | <br>14%   | <br>112  | <br>44   |
| Aktuelle Maßnahmen Szenario         | <br>33%   | <br>92   | <br>37   |
| Szenario Reduktion und Substitution | <br>52%   | <br>68   | <br>29   |
| Szenario Recycling                  | <br>69%  | <br>41  | <br>24  |
| Szenario Kreislaufwirtschaft        | <br>78% | <br>33 | <br>20 |
| Szenario Nachrüstung des Systems    | <br>78% | <br>25 | <br>20 |
| Szenario Netto-Null-Systemwandel    | <br>78% | <br>~0 | <br>11 |

1 Definiert als Anteil des Kunststoffverbrauchs, der reduziert, ersetzt durch zirkuläre Materialien, oder mechanisch oder chemisch recycelt wird, abzüglich des sich im Bestand und Umlauf befindlichen Kunststoffs.

2 Kumulierte Kapitalinvestitionen 2020-2050. Ausgeschlossen davon sind die Kosten zur Stilllegung alter Anlagen; einige Szenarien können höhere Betriebskosten beinhalten, die in dieser Tabelle nicht berücksichtigt werden.

3 Beinhaltet direkte Investitionen in das Plastiksystem (z.B. Recyclinganlagen, neue Liefermodelle, usw.) und indirekte Investitionskosten, die nicht direkt aus dem Plastiksystem resultieren (z.B. CO<sub>2</sub>-Abscheidung und -Speicherung oder grüner Wasserstoff), aber durch die Kunststoffindustrie mit Hilfe von langfristigen Abnahmeverträgen mit Betreiber der THG-Reduktionstechnologien. Beinhaltet nicht Betriebskosten-Effizienz-Einsparungen in der Produktion durch vorgelagerte Kreislaufwirtschafts-Hebel.



**“ReShaping Plastics: Wege zu einer zirkulären, CO<sub>2</sub>-neutralen europäischen Kunststoffwirtschaft”** präsentiert einen faktenbasierten Fahrplan für einen radikalen Wandel des europäischen Kunststoffsystems. In Anlehnung an den in der Studie *Die Plastikwelle stoppen* entwickelten Ansatz quantifiziert sie die wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Indikatoren für sechs mögliche Szenarien, um die Kreislauffähigkeit von Kunststoffen zu erreichen und gleichzeitig die Treibhausgasemissionen in Europa deutlich zu reduzieren.

Ein Leitungskomitee, das sich aus zwölf führenden Persönlichkeiten aus Politik, Gesellschaft und Wirtschaft zusammensetzt, sorgte für die strategische Leitung dieser Arbeit, während ein zehnköpfiges Expertengremium die wissenschaftliche Genauigkeit der Studie sicherstellte.

Das Ziel dieses Berichts ist es, Entscheidungsträgern aus der Politik, Führungskräften aus der Industrie, Investoren und führenden Vertretern der Gesellschaft einen Leitfaden an die Hand zu geben, um Kompromisse verstehen zu können und sich auf den Weg zu einem europäischen Kreislaufsystem für Kunststoffe zu machen – ein Weg, der ein debattenreiches und komplexes Terrain darstellt.

Für weitere Informationen über diesen Bericht wenden Sie sich bitte an: [plastic@systemiq.earth](mailto:plastic@systemiq.earth).