

16. März 2023



Revolutionärer Umbau der Wirtschaft

In Zukunft muss die Industrieproduktion mit weniger Kohle, Öl und Gas auskommen. Die Investitionen, die dafür notwendig sind, werden dramatisch sein.

Von Dirk Mewis

Die „Zusammenarbeit in einer fragmentierten Welt“ lautete dieses Jahr das Motto des Weltwirtschaftsforums 2023 in Davos. Energiekrise, hohe Inflation, gestörte Lieferketten: Neben Geopolitik und Inflation ging es vor allem darum, wie sich Energie- und Ernährungskrise mit dem Klimaschutz vereinbaren lassen. Die Weltwirtschaft, so das Resümee der 2700 Teilnehmer aus Politik, Wirtschaft und Gesellschaft, steht durch den Ukrainekrieg unter enormem Druck. Dazu kommt noch die aktuelle Corona-Pandemie in China. „2023 wird ein schwierigeres Jahr als 2022 werden“, fasste Harvard-Ökonom Kenneth Rogoff die aktuelle Lage zusammen. Denn 2022 sei von den Wachstumsdaten mit rund drei Prozent noch ein gutes Jahr

gewesen, 2023 sei eine Rezession aber wahrscheinlich.

Viele Experten, CEOs und Ökonomen sind verunsichert, ob ihre Modelle noch alles voraussagen. Die Realität ist für Unternehmen, dass sie ihre Lieferketten immer noch sortieren, Re-, Near- und Friendshoring-Pläne prüfen und dass Rohstoffe sehr viel teurer und die Zinsen höher geworden sind. Wie schwierig Prognosen geworden sind, zeigt auch der Blick auf China: Die Öffnung nach der Covid-Kehrtwende dürfte einen Boost für die Weltwirtschaft bringen, prognostizieren Ökonomen wie Rogoff. Wenn China aber wieder mehr Öl und Gas nachfragt, wird das die Preise voraussichtlich noch einmal anheizen.

Gleichzeitig soll Industrieproduktion jetzt mit weniger Kohle, Öl und Gas aus-

kommen. Für die Wirtschaft bedeutet es eine Revolution: Bis Mitte des Jahrhunderts soll sie möglichst klimaneutral produzieren. Die große Transformation erfordert nicht nur den Einsatz von Strom aus Wind und Solarenergie, sondern für viele Industrieprozesse wird auch Wasserstoff benötigt. So sollen in Zukunft beispielsweise Stahl und Chemikalien mithilfe von Wasserstoff hergestellt werden, der elektrolytisch aus erneuerbaren Energien gewonnen wird. Denn Hochöfen, Glasschmelzen und Zementfabriken lassen sich nicht in dem Ausmaß bis mit Strom betreiben wie Autos.

Wasserstoff für Industrieprozesse

Brüssel macht Druck: Bis 2030 soll die EU über 20 Millionen Tonnen grünen Wasserstoffs verfügen, eine Verdoppe-

lung gegenüber der bisher angepeilten Menge. Die Hälfte davon muss importiert werden, weil es Europa an Ökostrom und Elektrolyseuren fehlt.

Um die Produktion und den Transport von grünem Wasserstoff aufzubauen, sind bis Mitte des Jahrhunderts weltweit Ausgaben in Höhe von zehn Billionen Dollar erforderlich. Zu dem Schluss kommt eine Studie der Beratungsfirma Deloitte Sustainability & Climate. Der dadurch entstehende Markt könnte jährlich Einkommen von bis zu 285 Milliarden Dollar schaffen, prognostizieren die Berater.

Gleichzeitig seien die hohen Gaspreise, fürchtet Holger Lösch, stellvertretender Hauptgeschäftsführer des Industrieverbandes BDI, kein Anreiz mehr, in Alternativen zu investieren, sie seien geradezu „toxisch“. Von den

kürzlich befragten 600 Mitgliedsbetrieben des Verbands gaben 40 Prozent an, Investitionen in die grüne Transformation derzeit mit Vorsicht zu betrachten. Auch Hildegard Müller, Präsidentin des Verbands der Automobilindustrie, warnt, die Hälfte ihrer Mitglieder habe bereits geplante Investitionen gestrichen oder verschoben.

Zu hohe Energiepreise

Und BASF-Chef Martin Brudermüller verkündete Ende Februar den Abbau von 2600 Stellen. „Unsere Wettbewerbsfähigkeit in Deutschland hat sich verschlechtert“, erklärte der Konzernchef. Die Gründe: zu viel Bürokratie, zu hohe Energiepreise, zu wenig Nachfrage. Nun schließt BASF Fabriken am Standort

erhöht“, erläutert Möse. „Außerdem reduzieren sich auch Transportkosten und Energieverbrauch.“ Das Recycling wertvoller Rohstoffe – seien es nun jene, die im alten Smartphone stecken, oder jene aus abgerissenen Gebäuden – sei eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe, betont Geologin Bookhagen. Sie stellt aber klar: „Urban Mining bezieht sich auf Produkte am Ende ihres Lebens.“ Erst wenn alle anderen Wege, etwa reparieren oder weiterverkaufen, ausgeschöpft sind, geht es ums Recycling.

Ressourcenpass für Transparenz

Die größte Schwierigkeit beim Urban Mining liege darin abzuschätzen, wann genau welche Rohstoffe wie und wann wieder dem Wertstoffkreislauf zugeführt werden, sagt Expertin Bookhagen. Notwendig sei hier eine bessere Datenlage. Im Immobiliensektor soll der sogenannte Gebäuderessourcenpass, mit dem die Baustoffe der dazugehörigen Immobilie ausgewiesen werden, für die notwendige Transparenz sorgen. Dabei ist eine Auflistung der eingesetzten Materialarten ebenso gefragt wie Angaben zum Einsatz kritischer Inhaltsstoffe. Neben den Bau- und Abbruchabfällen soll er auch den Anteil nachwachsender Rohstoffe sowie wiederverwendeter oder recycelter Materialien erfassen. Die Bundesregierung hat sich die Einführung eines solchen Gebäuderessourcenpasses auf die Fahnen – respektive in den Koalitionsvertrag – geschrieben, umgesetzt ist dieses Vorhaben jedoch noch nicht.

Und natürlich liegt es auch an den Endverbrauchern, ob und wann sie nicht

Die große Transformation: Bis Mitte des Jahrhunderts soll die Industrie möglichst klimaneutral produzieren.

Foto: GtoTrevisan

Ludwigshafen auf Dauer – unter anderem eine Produktionsanlage für Ammoniak, ein wichtiges Basisprodukt für die Chemieindustrie.

„Gasintensive Produkte werden weniger als vorher in Deutschland produziert werden“, prognostiziert Steffen Müller vom Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung Halle.

Subventionen Klimaneutraler Technik

Bei Firmenlenkern und Ökonomen geht die Angst um, dass Deutschland nicht bloß in eine Rezession rutscht, sondern dass das Land seine wirtschaftliche Zukunft verspielt. Denn ohne den revolutionären Umbau der Wirtschaft, ohne den massiven Ausbau klimaneutraler Technologien wird Deutschlands Industrie kaum wettbewerbsfähig bleiben.

Der Standort Deutschland, mahnen Ökonomen wie Sebastian Dullien, wissenschaftlicher Leiter des gewerkschaftsnahen Instituts für Makroökonomie und Konjunkturforschung (IMK), müsse sich aus der Krise mit Wucht herausinvestieren. Das sei „eine Bedingung dafür, dass die deutsche Wirtschaft die Krise unbeschadet übersteht“.

Wie das geht, machen die USA gerade vor. 430 Milliarden Dollar pumpt Präsident Joe Biden mit seinem Inflation Reduction Act, dem Inflations-Bekämpfungsgesetz, in den kommenden zehn Jahren allein in den Ausbau grüner Infrastruktur und Technologie, von Windkraft bis Wasserstoff.

Die Europäische Union kontert jetzt mit einem „Green Deal“-Industrieplan. Dafür sollen die Regeln für Staatshilfen gelockert, ungenutzte Mittel aus dem Corona-Hilfstopf anders eingesetzt, Öko-Projekte schneller genehmigt und Handelsabkommen zur Sicherung knapper Rohstoffe forciert werden, erklärte EU-Kommissionspräsidentin Ursula von der Leyen Anfang Februar in Brüssel.

Im Fokus stehen die Förderung grüner Technologien und vor allem Hersteller von Windturbinen, Solarzellen, Batterien, E-Autos und aus der Wasserstoffbranche. Die Internationale Energieagentur schätzt, dass sich der Weltmarkt für saubere Energieerlösungen bis 2030 verdreifachen wird – auf dann rund 650 Milliarden Dollar. Die Zahl der Jobs in diesem Bereich sollte sich mehr als verdoppeln.

mehr genutzte Produkte zurückgeben. Mit Blick auf die Smartphones schlummert etwa in den deutschen Schubladen ein wahrer Goldschatz: 2020 kamen Bookhagen und ihre Kollegen in einer Untersuchung zu dem Ergebnis, dass in den rund 200 Millionen Smartphones in deutschen Schubladen unter anderem rund 3,4 Tonne Gold, 1300 Tonne Kupfer und 520 Tonne Nickel stecken würden.

Fest steht: Das urbane Lager wächst unaufhörlich – und es hat einen hohen Wertstoffgehalt. Und das wiederum bietet viel Potential, um unabhängiger von Rohstoffimporten und von steigenden Kosten zu werden, sagt Bookhagen. Deutschland und Europa seien im Vergleich zu anderen Teilen der Welt schon recht gut dabei. „Aber man darf nicht vergessen: Selbst wenn wir alles aus der urbanen Mine herausholen könnten, würde das unseren Rohstoffbedarf nicht decken“, so die Expertin. Dafür sei der Rohstoffhunger einfach zu groß.

Impressum
Zukunft Produktion und Kreislaufwirtschaft
Verlagspecial der Süddeutschen Zeitung GmbH
Verantwortlich für den Inhalt:
Fazit Communication GmbH, 80289 München
Geschäftsführung: Hannes Ludwig,
Jonas Grashey
Redaktion: Christina Lynn Dier (verantwortlich),
Dirk Mewis
Autoren: Harald Czycholl
Anzeigen: Jürgen Maukner (verantwortlich)
und Ingo Müller, REPUBLIC Marketing &
Media Solutions GmbH, Mittelstraße 2-4,
10117 Berlin, www.republic.de
Druckerei siehe Impressum dieser Zeitung.

ZUKUNFT PRODUKTION

UND KREISLAUFWIRTSCHAFT



„Recycling muss als wichtiges Entwicklungsziel im Gestaltungsprozess berücksichtigt werden.“

Foto: Christian Hopmann/
RWTH Aachen

Herr Bühler, die kunststofferzeugende Industrie hat bislang gut von einem linearen Wirtschaftsmodell gelebt. Lieferengpässe, Rohstoffmangel und Energiepreisexplosion einerseits und der Zwang zur Transformation in Richtung Klimaneutralität andererseits erhöhen den Druck in der Branche, sich zu verändern. Welche neuen Ansätze und Lösungen gibt es?

Bühler: Schlüsseltechnologien zur Defossilisierung der Kunststoffproduktion existieren bereits. Es ist notwendig, die zirkulären Produktionskapazitäten bis 2045 – trotz Wettbewerbsdruck – erfolgreich umzusetzen. Damit können Länder wie Deutschland zu Rohstoffproduzenten werden und große Fortschritte bei der klimaneutralen Kreislaufwirtschaft und in einer neuen, unabhängigen Rohstoffstrategie machen.

Damit einher geht auch ein Paradigmenwechsel. Wenn wir Kohlenstoff im Kreislauf führen, verabschieden wir uns vom Leitbild einer linearen Wertschöpfungskette. Für eine klimaneutrale Kreislaufwirtschaft müssen die Konzeption und das Design von Produkten, Produktions-, Verarbeitungs- und Wiedergewinnungsprozessen neu gedacht werden – das umfasst auch Geschäfts- und Konsummodelle. Es ist die Innovation in jedem einzelnen Schritt des Wertschöpfungskreislaufs, die es so komplex, aber eben auch spannend macht. Deshalb wollen wir in der Initiative „Wir sind Kunststoff alle Teile der Wertschöpfung zusammenbringen und die Transformation gemeinsam vorantreiben.“

Herr Hopmann, gerade im umweltbewussten Europa kommen immer mehr Elektroprodukte, Kleidungsstücke, Getränkeflaschen und Verpackungen aus sogenannten Rezyklaten, also wiederverwerteten Abfällen, auf den Markt. Wie groß ist das Potential bei der Umstellung auf eine kreislauforientierte Verwendung von Kunststoffen?

Hopmann: Schon heute werden in der EU rund 50 Mt Kunststoff pro Jahr für unterschiedliche Anwendungsfelder wie Verpackungen, Bau und Infrastruktur, Mobilität, Landwirtschaft, Medizintechnik oder Sport und Freizeit verarbeitet. Hierbei werden unterschiedliche Mengen an Rezyklat eingesetzt, die von drei Prozent in Sport und Freizeit bis zu 25 Prozent in der Landwirtschaft reichen. In Summe sind es derzeit rund 10 Prozent. Bleiben also 90 Prozent, um die wir uns dringend kümmern müssen.

Kohlenstoffdioxid ist einer der Haupttreiber des Klimawandels – die CO₂-Emissionen müssen daher künftig sinken. Kunststoff kann auch aus CO₂ gewonnen werden. Wie funktioniert das?

Hopmann: CO₂ wird einerseits bei der Herstellung und Verarbeitung von Kunststoff freigesetzt und andererseits durch den Kunststoffeinsatz vermieden. Die Nutzung von CO₂ als Rohstoff zur Kunststofferzeugung ist auf zwei Wegen möglich: Entweder wird CO₂ direkt in neue Polymere eingebaut, oder in

Kombination mit anderen Monomeren – z. B. Wasserstoff – werden zunächst Zwischenprodukte erzeugt, die anschließend zur Herstellung von Polymeren dienen. Da CO₂ ein träges und wenig reaktives Molekül ist, sind geeignete Katalysatoren erforderlich. Um die Treibhausgas-Emissionen zu verringern, muss zudem erneuerbare Energie eingesetzt werden.

CO₂ leistet zwar einen Beitrag zur reibhausgasneutralen Kunststoffproduktion. Der massive Ausbau von mechanischen und chemischen Recyclingkapazitäten für Kunststoffe, die Nutzung von Biomasse und die Verfügbarkeit erneuerbarer Energie sind für eine vollständige Ablösung der Kunststoffproduktion von fossilen Rohstoffquellen aber ebenfalls notwendig.

Wie können sich chemisches und mechanisches Recycling ergänzen?

Bühler: Wir müssen den gesamten Kreislauf unter die Lupe nehmen und Entscheidungen auf ökologischer und ökonomischer Basis treffen. Viele Produkte lassen sich durch ihr Design und die Materialauswahl mechanisch recyceln. Bei anderen Produkten ist dies nicht möglich, weil sie verunreinigt sind oder die Polymerstrukturen nach Gebrauch sehr in Mitleidenschaft gezogen wurden. Dort, wo mechanisches Recycling gut funktioniert, sollte es auch angewendet werden. Wo es an seine Grenzen stößt, ist es sinnvoll, chemische oder physikalische Verfahren einzusetzen, denn es ist besser, als Abfälle zu verbrennen.

Welche Rolle kommt dem Design-for-Recycling in dem Bemühen um Klimaneutralität zu?

Hopmann: Eine sehr zentrale! Das Recycling muss als wichtiges Entwicklungsziel im Gestaltungsprozess berücksichtigt werden. Dabei steht die Verwendung von Rezyklaten für die Herstellung eines Produktes ebenso im Mittelpunkt wie die Rezyklierbarkeit. Zudem ist sicherzustellen, dass Recyclingbetriebe den Recyclingplan eines Produktes kennen. Oft finden wir zwar Produkte mit dem Vermerk „vollständig recyclingfähig“, nur leider werden diese zu selten auch recycelt, weil der erarbeitete Recyclingplan nicht dem Produkt zugeordnet werden kann. Um diesen Missstand zu beseitigen, entwickeln wir in unseren Forschungen digitale Methoden, die eine KI-gestützte Identifizierung der Produkte, deren Inhaltsstoffe und des richtigen Recyclingverfahrens zu jedem Zeitpunkt des Produktlebens sicherstellt. Erst die durchgängige Digitalisierung lässt aus dem „vollständig recyclingfähig“ ein „vollständig rezykliert“ werden.

Ein neues UN-Abkommen soll die weltweite Plastikflut stoppen. Oft wird auch der völlige Verzicht auf Plastik gefordert. Ist das eine Lösung?

Bühler: Um dem Plastikmüll im Meer Einhalt zu gebieten, muss der gesamte politische Dialog um Plastik erschlicher werden. Ein weltweites Verbot der Deponierung, Meeresschutzmaß-

nahmen an Flüssen und Flussmündungen, der Aufbau effektiver Sammel-, Sortier- und Recyclingsysteme in den Ländern, aus denen die Einträge kommen, können viel leisten. Deutschland könnte hier eine Vorreiterrolle einnehmen. Der Ruf nach Verboten und eine Einschränkung der Produktion von Kunststoffen helfen nicht. Denn durch die vielen „Nachhaltigkeitswenden“, die wir uns in Politik und Gesellschaft vornehmen, wächst die Nachfrage nach Kunststoff.

Die Produktion eines Kilogramms Kunststoff verursacht rund zwei Kilogramm CO₂. Bei recyceltem Kunststoff ist es im Durchschnitt nur halb so viel. Wie sollen die Kunststoffe von morgen aussehen?

Hopmann: Kunststoffe lassen sich aus Biomasse oder unter Einsatz von CO₂ erzeugen. Aufgrund der großen Kunststoffmengen ist es aber aussichtsreicher, an der Lösung der Umweltprobleme zu arbeiten, die durch die bestehenden

paneuropäischen – Kreislaufwirtschafts-

nahmen an Flüssen und Flussmündungen, der Aufbau effektiver Sammel-, Sortier- und Recyclingsysteme in den Ländern, aus denen die Einträge kommen, können viel leisten. Deutschland könnte hier eine Vorreiterrolle einnehmen. Der Ruf nach Verboten und eine Einschränkung der Produktion von Kunststoffen helfen nicht. Denn durch die vielen „Nachhaltigkeitswenden“, die wir uns in Politik und Gesellschaft vornehmen, wächst die Nachfrage nach Kunststoff.

Die Produktion eines Kilogramms Kunststoff verursacht rund zwei Kilogramm CO₂. Bei recyceltem Kunststoff ist es im Durchschnitt nur halb so viel. Wie sollen die Kunststoffe von morgen aussehen?

Hopmann: Kunststoffe lassen sich aus Biomasse oder unter Einsatz von CO₂ erzeugen. Aufgrund der großen Kunststoffmengen ist es aber aussichtsreicher, an der Lösung der Umweltprobleme zu arbeiten, die durch die bestehenden

paneuropäischen – Kreislaufwirtschafts-



„Die Schlüsseltechnologien, um die Kunststoffproduktion zu defossilisieren, existieren bereits.“

Foto: Ingemar Bühler/
Plastics Europe

Kunststoffe verursacht werden. Es ist technisch möglich, die bereits produzierten Kunststoffe als Rohstoffquelle zu nutzen. Wir können unsere Kunststoffwirtschaft CO₂-neutral stellen, indem wir das Recycling ausbauen und effizienter sowie ressourcenschonender machen und wenn die Energieerzeugung CO₂-neutral ist. Wir müssen anders mit dem Kunststoff umgehen. Dazu bedarf es einer nationalen – wenn nicht paneuropäischen – Kreislaufwirtschafts-

strategie, die die stetige Zufuhr fossilen Kohlenstoffs unterbindet. Dieser Ansatz reduziert die Importabhängigkeit von Rohstoffen wie Öl und Gas und kann zu einem globalen Exportmodell für nachhaltige Technologien werden. Eine vollständige Kunststoff-Kreislaufwirtschaft ist eine gesellschaftliche Notwendigkeit und eine wirtschaftliche Chance.

Das Interview führte Dirk Mewis.