

Industrial transformation 2050 – Pathways to net-zero emissions from EU heavy industry

Daten zur Studie

Auftraggeber	European Climate Foundation
Bearbeiter	Material Economics (mit Unterstützung des Wuppertal Instituts und des Institute of European Studies an der Vrije Universiteit Brussel)
Erscheinungsjahr	2019
URL	https://europeanclimate.org/wp-content/uploads/2019/04/Towards-an-Industrial-Strategy-FULL-REPORT.pdf

Einordnung der Studie

Studienart		Branchenabdeckung		Geografische Abgrenzung		Inhaltliche Schwerpunkte	
<input checked="" type="checkbox"/>	Szenarien	<input type="checkbox"/>	Gesamte Industrie	<input type="checkbox"/>	NRW	<input checked="" type="checkbox"/>	Technologien
<input type="checkbox"/>	Metaanalyse	<input checked="" type="checkbox"/>	Stahl	<input type="checkbox"/>	Deutschland	<input type="checkbox"/>	Infrastrukturen
<input checked="" type="checkbox"/>	Technologie-Screening	<input checked="" type="checkbox"/>	Chemie	<input checked="" type="checkbox"/>	Europa	<input checked="" type="checkbox"/>	Volksw. Effekte
<input type="checkbox"/>	Positionspapier	<input checked="" type="checkbox"/>	Zement	<input type="checkbox"/>	Global	<input type="checkbox"/>	Politikmaßnahmen
<input checked="" type="checkbox"/>	Sonstige	<input type="checkbox"/>	Sonstige Abdeckung	<input type="checkbox"/>	Sonstige	<input type="checkbox"/>	Sonstige

Wesentliche Untersuchungsfragen

Die Studie untersucht, ob, wie und zu welchen Kosten die CO₂-Emissionen der Grundstoffindustrie bis Mitte des Jahrhunderts auf netto null reduziert werden können, ohne den gegenwärtigen Wohlstand zu beeinträchtigen. Konkret wird dabei untersucht, welche produktionstechnischen, produktgestalterischen, materialtechnischen, und geschäftsmodellbezogenen Handlungsoptionen für die Grundstoffindustrie bestehen. Dabei wird ein Schwerpunkt auf die Branchen Chemie (Herstellung von Kunststoffen und Ammoniak), Stahl (Primär- und Sekundärstahl), sowie Zement und Beton gelegt.

Methodik

In einem ersten Schritt wird in der Studie ein Basisszenario für die Nachfrage von Grundstoffen im Jahr 2050 erstellt. Im Fall von Stahl wird hierfür ein dynamisches Materialflussanalyse-Modell verwendet und Annahmen über die zukünftige Sättigung der Stahlnachfrage in den verschiedenen Verwendungssegmenten getroffen. Für Kunststoffe, Zement und Ammoniak basieren die in den Szenarien unterstellten Aktivitätsniveaus auf Annahmen über zukünftige Bauweisen, Mobilität, Lebensmittelproduktion und andere Aktivitäten. Im Basisszenario werden keine wesentliche Veränderung bei der Materialintensität, der Branchenstruktur oder den Nettoeinfuhren angenommen.

In einem zweiten Schritt werden gegenwärtig verfügbare sowie in Entwicklung befindliche CO₂-arme Produktionsrouten sowie nicht-technische Minderungsstrategien identifiziert und beschrieben. Dabei werden u. a. die technologische Reife und der Investitionsbedarf neuer Technologien und Prozesse definiert, eine angenommene Verringerung der CO₂-Intensität der Stromerzeugung bis 2050 berücksichtigt, Erhöhungspotenziale der Material- und Energieeffizienz beschrieben sowie die potenziellen Auswirkungen neuer Geschäftsmodelle (z. B. von Car-Sharing) abgeschätzt.

In einem dritten Schritt erfolgt die Charakterisierung von "End-of-Life"-Stoffströmen und von Verfahrensrouten für die Sammlung und Aufbereitung dieser Stoffe entweder für die Wiederverwendung (z. B. Recycling von Stahlschrott, Kunststoffe, Zement, etc.) oder für die Endverwendung (Verbrennung von Kunststoffen).

Für die Analysen der Studie werden die Erkenntnisse aus diesen drei Schritten im Rahmen von Szenarien zusammengeführt. Dabei werden drei Pfade mit jeweils unterschiedlichem Schwerpunkten bei der Emissionsreduktion erstellt: a) Rückführung hochwertiger Materialien in den Produktionsprozess und Steigerung der Materialinputproduktivität, b) Anwendung neuer Produktionsverfahren und c) CO₂-Abscheidung und -Speicherung/-Nutzung. Für alle diese drei Pfade wird vorgegeben, dass bis 2050 nahezu keine CO₂-Emissionen aus der industriellen Produktion entstehen sollen.

Wesentliche Erkenntnisse bzw. Aussagen der Studie

Die Studie kommt zu dem Ergebnis, dass das Ziel, unter Beibehaltung des derzeitigen Produktionsniveaus Netto-Null-Emissionen im Jahr 2050 für die europäische Grundstoffindustrie zu erzielen, prinzipiell erreichbar ist. Zur Zielerreichung müssen jedoch mehrere Handlungsoptionen verfolgt werden: (a) Deutliche Schritte in Richtung einer Kreislaufwirtschaft, (b) Breite Umsetzung von innovativen industriellen Prozessen und (c) CO₂-Abscheidung und Speicherung (ggf. auch Nutzung, CCS/U).

Tiefgreifende Maßnahmen zur Erhöhung der Materialinputproduktivität könnten dazu führen, dass der aktuelle Materialbedarf pro Person und Jahr in Europa von 800 kg auf 550 bis 600 kg im Jahr

2050 sinkt. Alleine durch diese Strategie könnten bis dahin die jährlichen CO₂-Emissionen der drei Grundstoffindustrien in Europa (gegenüber einer Referenzentwicklung) um bis zu 171 Mio. t CO₂ sinken. Verstärktes Recycling könne in Kombination mit der Substitution bestimmter Materialien in verschiedenen Anwendungsbereichen weitere bis zu 183 Mio. t CO₂ einsparen. Eine erfolgreiche Durchdringung neuer klimaschonender Produktionsverfahren könne bis 2050 die jährlichen CO₂-Emissionen um bis zu 241 Mio. t CO₂ senken. Die jährliche Menge, die (im besten Fall) dauerhaft mit CCS/U gespeichert werden könnte, beträgt laut Studie ca. 235 Mio. t CO₂ im Jahr 2050. Diese Menge würde allerdings beträchtliche CO₂-Speicherkapazitäten erfordern. Eine Begrenzung des Einsatzes von CCS/U auf die besonders schwierig anderweitig zu reduzierenden Emissionen der Zementindustrie würde die jährlich einzuspeichernden CO₂-Emissionen deutlich (auf 45 Mio. t) reduzieren.

Um die gewünschten weitgehenden CO₂-Emissionsreduktionen der Industrie realisieren zu können und gleichzeitig die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Unternehmen aufrecht zu erhalten, bedarf es laut Studie einer neuen industriepolitischen Agenda. Diese Agenda solle derart konzipiert werden, dass sie die Beschleunigung und Umsetzung von Innovationen, die Tötigung frühzeitiger Investitionen und die Wirtschaftlichkeit CO₂-armer oder -neutraler Produktionsverfahren unterstützt.

Darüberhinaus soll die neue industriepolitische Agenda zur Überwindung von Hindernissen für Lösungen im Sinne einer Kreislaufwirtschaft beitragen und den Zugang der Unternehmen zu großen Mengen an sauberem Strom und Wasserstoff über adäquate Infrastrukturen gewährleisten. Die Autoren argumentieren, dass bei angemessenen Rahmenbedingungen eine (weitgehend) CO₂-neutrale Produktion die langfristige Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen in der EU sicherstellen könne. Eine frühzeitige Umsetzung des Transformationsprozesses könne ferner für europäische Unternehmen zu einem Vorsprung bei der Entwicklung von Lösungen führen, die schließlich mittel- bis langfristig weltweit benötigt würden. Ob der zukünftige Schwerpunkt der CO₂-Reduktion auf CCS/U oder auf neuen Produktionstechnologien liegen wird, wird nach Einschätzungen der Autoren die Höhe der Gesamtkosten nicht wesentlich verändern. Die Attraktivität der einzelnen Strategien werde in den europäischen Ländern jedoch unterschiedlich sein, nicht zuletzt in Abhängigkeit der jeweiligen Strompreise. Sowohl eine erfolgreiche Umsetzung von Schritten in Richtung einer Kreislaufwirtschaft als auch die Verfügbarkeit von preiswertem erneuerbarem Strom gehören der Studie zufolge zu den wichtigsten Faktoren, um die Gesamtkosten der CO₂-Reduktion niedrig zu halten.

Trotz der höheren Produktionskosten der CO₂-armen Produktionsprozesse könnten Investitionen in entsprechende neue Anlagen den Autoren zufolge bei adäquaten Rahmenbedingungen eine größere Aussicht auf eine vernünftige Rentabilität aufweisen als Reinvestition in bestehende Anlagen, die infolge der Notwendigkeit deutlicher Emissionsminderungen mit hohen Regulierungsrisiken verbunden wären. Der Übergang zu einer CO₂-neutralen Grundstoffindustrie könne ein ähnliches Beschäftigungsniveau wie heute bieten, sofern es gelingt, dass die betroffenen Industrien aus dem europäischen Wirtschaftsraum nicht abwandern. Grundsätzlich seien insbesondere Lösungsansätze im Rahmen einer Kreislaufwirtschaft eher arbeitsintensiv, so dass die Umsetzung entsprechender Maßnahmen zusätzliche Arbeitsplätze in den gesamten Wertschöpfungsketten schaffen würde.

Unabhängig von der genauen Kombination der Strategien würde das mit ambitioniertem Klimaschutz einhergehende höhere Investitionsvolumen sowie die höheren operativen Kosten zu Mehrkosten in Höhe von 0,2 % des prognostizierten jährlichen BIP der EU bzw. 70 bis 90 Euro pro Tonne CO₂ führen. Die Endverbraucherpreise für verschiedene Produkte (Autos, Immobilien, verpackte Waren usw.) würden gegenüber einer Referenzentwicklung um weniger als 1 % steigen, so die Studie.