

Kohlenstoff neu denken

Wie neue Kohlenstoffquellen die Zukunft der Chemie im mitteldeutschen Revier sichern

Die Transformation der chemischen Industrie ist ein tiefgreifender Strukturwandel industrieller Wertschöpfungs-systeme, in dem Stoff- und Energieflüsse gemeinsam betrachtet werden müssen. Kohlenstoff bleibt dabei ein unverzichtbarer Rohstoff, wird jedoch zunehmend aus unterschiedlichen Quellen gewonnen und länger im industriellen Kreislauf gehalten. Biogene Rohstoffe, Recyclingmaterialien und abgeschiedenes CO₂ gewinnen neben fossilen Quellen an Bedeutung. Die vom Forum Rathenau beauftragte und vom Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gemeinsam mit Arvid Friebe erstellte Studie „Kohlenstoffbasierte Industrien in Mitteldeutschland auf dem Weg in neue Märkte“ beschreibt eine langfristige Perspektive dieses Übergangs. Künftige Stoffströme werden auf mehreren, zunehmend gleichberechtigten Rohstoffquellen beruhen.

Kohlenstoff ist der zentrale Baustein organischer Moleküle und Grundlage nahezu aller Produkte der chemischen Industrie – von Kunststoffen über Spezialchemikalien und Pharmazeutika bis zu Düngemitteln. Auch eine klimaverträgliche chemische Industrie bleibt daher auf Kohlenstoff als Rohstoff angewiesen. Um die Abhängigkeit von fossilen Rohstoffen zu verringern, gewinnt die Diversifizierung der Kohlenstoffquellen an Bedeutung. Biomasse, Recyclingmaterialien und abgeschiedenes CO₂ können – in Verbindung mit grünem Wasserstoff und erneuerbarem Strom – neue Wege der Rohstoffversorgung für die chemische Industrie eröffnen. Dies kann fossile Importe reduzieren, die Versorgungssicherheit erhöhen und die Resilienz industrieller Lieferketten stärken. Angesichts geopolitischer Spannungen und fragiler globaler Lieferketten ist die Transformation der chemischen Industrie daher nicht nur eine Klimafrage, sondern auch eine Frage industrieller Souveränität. Dafür braucht es neue Geschäftsmodelle und Innovationskulturen, Investitionen, leistungsfähige Infrastrukturen, wettbewerbsfähige Strompreise und verlässliche regulatorische Rahmenbedingungen, damit neue Stoffverbünde entstehen können.

Strukturwandel im mitteldeutschen Chemiedreieck

Das mitteldeutsche Chemiedreieck zwischen Halle, Merseburg und Bitterfeld zählt zu den traditionsreichsten Chemieregionen Europas. Die vernetzten Chemie-parks Leuna, Schkopau, Bitterfeld-Wolfen, Piesteritz und Zeitz bilden gemeinsam mit dem sächsischen Standort Böhlen einen eng über Pipelines verbundenen Stoff- und Energieverbund. Mit über 40 km² Industriefläche, mehr als 500 Unternehmen und rund 50.000 Beschäftigten in der Chemie- und Kunststoffindustrie ist die Region ein bedeutender Industriestandort. Leuna ist mit rund 1.300 ha und



Kerstin Schmidt, Forum Rathenau

© Lynne Tiller

etwa 15.000 Beschäftigten der größte zusammenhängende Chemiestandort Deutschlands; der Chemiepark Bitterfeld-Wolfen beherbergt mehr als 350 Unternehmen.

Mit der angekündigten Stilllegung des Steamcrackers von Dow in Böhlen verliert dieser Verbund einen wichtigen Ausgangspunkt seiner bisherigen Rohstoffversorgung. Aus Naphtha werden dort Ethylen, Propylen und weitere Basischemikalien gewonnen, die u. a. als Ausgangsstoffe für Kunststoffe, Spezialchemikalien und Düngemittel dienen. Die Stilllegung markiert damit einen tiefgreifenden Wandel der petrochemischen Produktionsstrukturen im Chemiedreieck. Zugleich eröffnet sie die Chance, die bestehenden Stoff- und Energieverbünde neu auszurichten und die Rohstoffbasis stärker zu diversifizieren. Neben fossilen Ausgangsstoffen können dabei zunehmend biogene Kohlenstoffquellen, Recyclingmaterialien und abgeschiedenes CO₂ an Bedeutung gewinnen.

Neue Perspektiven für den Stoffverbund

Im Rahmen des Verbundprojekts House of Transfer erarbeiteten das Fraunhofer IKTS, das Fraunhofer IWES und BioEconomy die Studie „Der Mitteldeutsche Stoffverbund 2035 – Rohstoffwende in der chemischen Industrie“ (s. Interview Seite 7). Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass die geplante Stilllegung des Steamcrackers in Böhlen nicht zwangsläufig das Ende regionaler Wertschöpfung bedeutet. Vielmehr untersucht die Studie verschiedene Transformationspfade, mit denen die stoffliche Versorgung des Stoffverbunds in Mitteldeutschland nach dem Wegfall der bisherigen petrochemischen Rohstoffquelle neu organi-



© Andreas Weiland - stock.adobe.com

Leuna ist mit rund 1.300 ha und etwa 15.000 Beschäftigten der größte zusammenhängende Chemiestandort Deutschlands.

siert werden kann. Dazu zählen die Nutzung nicht-fossiler Naphtha-Äquivalente, methanolbasierte Prozessrouten sowie die biotechnologische Substitution petrochemischer Zwischenprodukte. Grundlage für die Entwicklung dieser Optionen sind die unterschiedlichen technologischen, infrastrukturellen und stofflichen Kompetenzen der beteiligten Standorte.

Leuna verfügt mit der Raffinerie, der breit aufgestellten chemischen Industrie und dem Ausbau der Wasserstoffwirtschaft über wichtige Voraussetzungen für die Entwicklung neuer Rohstoff- und Prozessketten. Eine mögliche Perspektive stellen dabei methanolbasierte Prozessrouten dar, die in der Studie als einer von drei Transformationspfaden untersucht wurden. Schkopau könnte aufgrund seiner polymerchemischen Kompetenzen insbesondere bei der

Integration von Sekundärrohstoffen und kohlenstoffhaltigen Reststoffströmen beitragen. Piesteritz bietet aufgrund seiner etablierten Düngemittel- und Ammoniakproduktion gute Voraussetzungen für eine stärkere Verknüpfung von Chemie- und Wasserstoffwirtschaft. Zeitz wiederum besitzt mit seinen bioökonomischen Aktivitäten Potenzial für die Erschließung biogener Rohstoffquellen. Das Bündnis BioZ vernetzt dabei Akteure aus Landwirtschaft, Forschung und Industrie und schafft Voraussetzungen für die Entwicklung bioökonomischer Wertschöpfungsketten.

CCUS als Baustein neuer Kohlenstoffkreisläufe

Eine nachhaltige Kohlenstoffwirtschaft wird nach heutigem Kenntnisstand ohne Carbon Capture, Utilisation and Storage (CCUS) kaum

CCU nutzt abgeschiedenes CO₂ hingegen als Kohlenstoffquelle für industrielle Prozesse und trägt dazu bei, Kohlenstoff in einem technischen Kreislauf zu halten. Die Aktivierung des energetisch stabilen CO₂ erfordert erhebliche Energiemengen, eröffnet jedoch zugleich ein großes Innovationspotenzial. In Verbindung mit grünem Wasserstoff kann CO₂ bspw. zu Methanol als Plattformchemikalie umgesetzt werden und damit als Ausgangsstoff für zahlreiche weitere chemische Produkte dienen.

Technische Kohlenstoffkreisläufe können natürliche Kohlenstoffkreisläufe nicht ersetzen, diese jedoch sinnvoll ergänzen und dazu beitragen, fossile Kohlenstoffquellen schrittweise zu substituieren. Während CCS vor allem für unvermeidbare Emissionen eine wichtige Rolle spielt, bietet insbesondere die stoffliche Nutzung von CO₂ über CCU die Möglichkeit, Kohlenstoff langfristig im industriellen Kreislauf zu halten und damit den Übergang zu einer zirkulären Kohlenstoffwirtschaft zu unterstützen.

Die Novelle des Kohlendioxid-Speicherungs- und -Transportgesetzes (KSptG) aus dem Jahr 2025 erweiterte den rechtlichen Rahmen für die Abscheidung, den Transport, die Nutzung sowie die dauerhafte geologische Speicherung von CO₂ in Deutschland. Für CCUS sind neben dem rechtlichen Rahmen leistungsfähige Infrastrukturen und regionale Kooperationen erforderlich. Die CCUS-Initiative Ostdeutschland vernetzt im Rahmen der europäischen Metropolregion Mitteldeutschland und des Projekts House of Transfer relevante

Zur Person

Kerstin Schmidt studierte Gartenbau und Chemie und promovierte an der TU Braunschweig. Nach rund 25 Jahren in Forschung und Entwicklung bei der Fraunhofer-Gesellschaft wechselte sie in die Wirtschaft und sammelte dort umfassende Erfahrungen in Management und Innovation. Heute leitet sie die Transferwerkstatt des Forum Rathenau und engagiert sich für regionale Entwicklung, Transformation und die Förderung junger Menschen.

Akteure und entwickelt Perspektiven für regionale Wertschöpfungsketten und Infrastrukturen.

Voraussetzungen für den Wandel

Die Transformation kann nur gelingen, wenn Wirtschaft, Wissenschaft und Politik gemeinsam handeln. Kein Unternehmen kann Rohstoff-, Energie- und Infrastrukturfragen allein lösen. Fünf Handlungsfelder sind vorrangig: verlässliche industriepolitische und europäische Rahmenbedingungen einschließlich eines kohärenten Rechtsrahmens für zirkuläre Kohlenstoffströme, die kostengünstige Verfügbarkeit erneuerbarer Energien und die Sicherung von Netzstabilität, die Etablierung neuer Plattformchemikalien auf Basis von Methanol, nicht-fossilen Naphtha-Äquivalenten und biogenen Rohstoffen, die Förderung von Technologietransfer und Demonstrationsprojekten sowie der beschleunigte Aufbau integrierter Wasserstoff- und CO₂-Infrastrukturen.

Der Strukturwandel markiert damit nicht das Ende des mitteldeutschen Chemiestandorts, sondern kann zum Ausgangspunkt einer neuen industriellen Entwicklungsphase werden. Gelingt die Verknüpfung diversifizierter Kohlenstoffquellen, CCUS, Wasserstoffwirtschaft und regionaler Stoffverbünde, entsteht ein zukunftsfähiges Produktionssystem, das Klimaschutz, Versorgungssicherheit und industrielle Wettbewerbsfähigkeit gleichermaßen stärken kann. Mitteldeutschland verfügt mit seinen Chemiestandorten, seiner Forschungslandschaft und etablierten Kooperationsstrukturen über gute Voraussetzungen, sich als europäische Modellregion einer zirkulären Chemieindustrie zu etablieren.

Kerstin Schmidt, Leitung Transferwerkstatt, Forum Rathenau e. V., Bitterfeld-Wolfen

- kschmidt@forum-rathenau.de
- www.forum-rathenau.de

Die Transformation der Chemieindustrie ist nicht nur eine Klimafrage, sondern auch eine Frage industrieller Souveränität.

Integration alternativer und recycling-basierter Rohstoffquellen eine wichtige Rolle spielen. Böhlen bietet mit seinen bestehenden Leitungsnetzen, Flächen und Energieinfrastrukturen gute Voraussetzungen, auch künftig zur Organisation regionaler Stoffströme beizutragen.

Bitterfeld-Wolfen verfügt über Kompetenzen in der Chlor- und Spezialchemie sowie im Kunststoffrecycling und kann damit künftig zur

realisierbar sein. Dabei ist zwischen Carbon Capture and Storage (CCS) und Carbon Capture and Utilisation (CCU) zu unterscheiden. CCS kann insbesondere bei unvermeidbaren Emissionen zur Erreichung von Klimaneutralität beitragen, indem abgeschiedenes CO₂ dauerhaft gespeichert wird. Der darin enthaltene Kohlenstoff wird dem industriellen Wirtschaftskreislauf dadurch zunächst entzogen.

Zukunftsfähige Lösungen für Chemie & Pharma

Dieses Buch liefert einen umfassenden Überblick über Marktumfeld, Kundenbedürfnisse und strategische Perspektiven.

Ein Blick in die Zukunft der Industrieservices

- Die Autoren stellen den Status Quo der Industriedienstleister-Branche dar, analysieren und bewerten die aktuellen Herausforderungen und zeigen Perspektiven und Erfolgsmodelle auf.
- Aus erster Hand: Führenden Fachleuten aus Industrie, Beratung und Wissenschaft schildern zahlreiche Praxisbeispiele und Lösungsansätze.

Ein inspirierendes Werk über den Wandel und die strategisch erfolgskritische Rolle von Industrieservices in der chemisch-pharmazeutischen Industrie, mit Fallbeispielen und Lösungsansätzen.

Positionspapier des PtX Lab Lausitz zur Rohstoffsouveränität im Kreislaufwirtschaftsrecht

Kohlenstoffrückgewinnung beim chemischen Recycling

Das PtX Lab Lausitz, ein Geschäftsbereich der Zukunft – Umwelt – Gesellschaft (ZUG) im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWE), hat das Positionspapier „Rohstoffsouveränität stärken – Chemisches Recycling mit Wasserstoff im Kreislaufwirtschaftsgesetz“ veröffentlicht. Anlass ist der aktuelle Referentenentwurf zur Novellierung des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG), den das Bundesumweltministerium Ende Juni 2026 veröffentlicht hat.

Das Positionspapier analysiert den Gesetzentwurf und zeigt auf, wie grüner Wasserstoff die Kohlenstoffrückgewinnung beim chemischen Recycling erhöhen und damit die Abhängigkeit von fossilen Rohstoffimporten verringern kann. Zudem werden konkrete Empfehlungen, wie die Ziele der Rohstoffsouveränität und -versorgungssicherheit im Kreislauf-

wirtschaftsrecht regulatorisch verankert werden können, formuliert.

Das PtX Lab Lausitz erarbeitet die fachlichen Grundlagen für den Markthochlauf einer umweltverträglichen und nachhaltigen Erzeugung und Nutzung strombasierter Power-to-X (PtX)-Produkte.

Die Experten empfehlen, das Kreislaufwirtschaftsgesetz so weiterzuentwickeln, dass chemisches Recycling unter Einsatz von grünem Wasserstoff ausdrücklich ermöglicht und gleichwertig behandelt wird. Zudem wird angeregt, die Regelungen für das Kunststoffrecycling zeitnah durch eine Rechtsverordnung sowie einen aktualisierten Leitfadens zur Anwendung der Abfallhierarchie zu konkretisieren. (mr)

Das Positionspapier ist unter www.ptxlablausitz.de/abrufbar.



WILEY-VCH