

Globale Neujustierung von Material- und Wertflüssen

Ziele und Strategien für den Rohstoffwandel und Innovation entlang der Wertschöpfungsketten

Jahrzehntelang kannte die Globalisierung nur den Weg nach vorn. Die letzten Monate haben gezeigt, dass die europäische Chemieindustrie sich nicht in zu starke Abhängigkeiten begeben darf. Wo müssen und wie können wir uns resilienter aufstellen, sodass nicht jede Knappheit von Rohstoffen und Energieträgern existenzielle Probleme aufwirft?

Durch den Green Deal der EU und die angestrebte Reduzierung von CO₂-Emissionen wird sich die Energie- und Rohstoffbasis wandeln – ‚fossil‘ durch ‚nachwachsend‘ und ‚zirkulär‘ ersetzt werden. Damit werden sich die Rahmenbedingungen zur Wertgenerierung für die chemische Industrie neu justieren.

Die Vereinigung für Chemie und Wirtschaft (VCW) als Fachgruppe der GDCh agiert als Netzwerk an der Schnittstelle zwischen Chemie, Wirtschaftswissenschaften, Wirtschaft und Gesellschaft und bietet ein Forum zur Diskussion der ökonomischen, ökologischen, sozialen und technisch-wissenschaftlichen Herausforderungen der Chemieindustrie und ihrer Partner. Die VCW-Jahreskonferenz brachte Mitte Oktober relevante Stakeholder aus Unternehmen, Forschung, Gesellschaft und Politik zusammen, um Ziele und Strategien für den Rohstoffwandel und für Innovationen zu beleuchten.

GDCh-Vizepräsidentin Carla Seidel (BASF) zitierte Berechnungen des Weizmann-Institutes, dass zum ersten Mal in der Geschichte die menschengemachte Masse die Biomasse auf der Erde übersteigt. Aus Sicht der chemischen Industrie tritt nach der Performance ihrer Produkte in der Anwendung nun die Nachhaltigkeit der Produkte in den Vordergrund.

Reshoring, Nearshoring und Friendshoring

Beispiele wie das im Suezkanal havarierte Containerschiff Evergiven, Feuer in Chipfabriken und der Covid-Lockdown zeigen, wie verletzlich unsere Wertschöpfungsketten in der globalisierten Welt sind. Der Anteil des Welthandels am Bruttoinlandsprodukt hat sich in den letzten 50 Jahren mehr als verdoppelt, hauptsächlich durch den Aufstieg von Japan, Korea und China zu Industrienationen. Statistiken zeigen durch Einbeziehungen der Handelsaktivitäten die Verlagerung der industriellen Wert-

schöpfung (insbesondere bei Elektro und Elektronik) nur abgemildert.

In der Chemie gibt es keinen signifikanten Trend zur Globalisierung, eher zur Regionalisierung. Durch die Verlagerung der Kundenindustrien verliert Europa aber globale Marktanteile. Reshoring (Rückverlagerung), Nearshoring (kostengünstigere Produktion in räumlicher Nähe) und Friendshoring (vermeiden von Risiken durch ideologische Feinde) sind die diskutierten Themen nach der Zerstörung der über 30 Jahre gültigen Sicherheitsordnung infolge des aktuellen Kriegescheitens. Für BASF-Chief Economist Peter Westerheide sind technologischer Fortschritt, die Transformation zu mehr Nachhaltigkeit, das Unterbrechungsrisiko in den Wertschöpfungsketten und die neue geopolitische Unsicherheit Gründe für die Verlagerung von Produktion zurück in räumliche und politische Nähe. Allerdings werden wir keine vollständige Deglobalisierung sehen, weil die traditionellen wirtschaftlichen Argumente weiterhin gelten und weil für den Klimaschutz und für die geopolitische Stabilität Kooperation weiterhin geboten ist.

Biomasse als Rohstoffoption

Biomasse als Rohstoffoption liegt sehr verteilt vor und begünstigt lokale Aktivitäten. Dietmar Peters von der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR) stellte statistische Daten zur Biomassenutzung in Deutschland vor: Während um 1900 noch 25% für Pferdefutter reserviert war, dienen Futtermittel heute im Wesentlichen für die Milch- und Fleischerzeugung. Die Ernterträge haben sich seither vervierfacht. Die industrielle und energetische Nutzung von Biomasse machen aber weiterhin weniger als 20% aus. Am Beispiel Polymilchsäure (PLA, einem Biopolymer mit ähnlichen Eigenschaften wie PET) wird klar: Würden alle heute in Deutschland eingesetzten Kunststoffe aus Biomasse



erzeugt, würde eine Fläche benötigt werden, die größer ist als die heute zur Nahrungsproduktion gebrauchte Fläche. Diese steht sicherlich nicht zur Verfügung. Bereits heute importiert Deutschland rund zwei Drittel der nachwachsenden Rohstoffe für die stoffliche Nutzung aus anderen Ländern.

Die Industrie hat in einer Vielzahl von Projekten Biomasse als (lokale) Rohstoffquelle nutzbar gemacht: Clariant-CTO Richard Haldimann zeigte, wie der Spezialchemiekonzern Montanwachse durch einen Nebenstrom eines aus Reiskleie gewonnenen Öls ersetzt und mit einem neuen Verfahren (Sunliquid-Prozess) in Rumänien erstmals großtechnisch Ethanol aus Weizenstroh herstellt (2nd Generation Biofuel). Neste hat bereits 1996 einen zu 100% aus Biomasse erzeugten Dieselmotortreibstoff in den Markt gebracht und seither seine Raffinerien zu über 90% auf Biomasse umgestellt. Joachim Dohm, Entwicklungsleiter bei dem finnischen Mineralölkonzern und Hersteller von erneuerbaren Kraftstoffen und Rohstoffen für die Chemie- und Kunststoffindustrie, sieht ein Potenzial, die mit dem NEXBTL-Prozess hergestellten Dieselmengen von heute 3,3 Mio. t mit der bestehenden Rohstoffbasis (Abfall- und Restströme) auf bis zu 40 Mio. t im Jahr 2030 zu steigern.

UPM hingegen baut in Leuna eine völlig neue Wertschöpfungskette ausgehend von Holz auf, um aus zellulosebasiertem Zucker Ethylenglykol für PET und für Kühlerflüssigkeiten sowie Monopropylenglykol für Kosmetika und für Enteisungsmittel herzustellen. Lignin wird zu einem funktionellen Füllstoff umgewandelt, um in verschiedenen Gummianwendungen eingesetzt zu werden. Die neue Biorefinerie in Leuna umfasst nach Okko Ringena, Director Biochemicals Growth bei UPM, eine Investition von 750 Mio. EUR und soll planmäßig bis Ende 2023 fertiggestellt sein.

Wie die Bioökonomie technische Kohlenstoffkreisläufe schließen kann, wurde von Manfred Kircher, Vorstand des Vereins BioBall, erläutert: Kunststoffabfälle und Biomassen sind begrenzt verfügbar und verlustbehaftet: Von 13% Biomasseanteil an der Rohstoffmasse bleiben nur 4% an der Produktmasse übrig (nach Abtrennen von physikalisch und chemisch gebundenem Wasser). Deshalb muss in den 2040er Jahren auch in großem Stil auf CO₂ als C-Quelle zurückgegriffen werden. Da dies sehr energieintensiv ist, sollte die stoffliche Verwertung von Reststoffen priorisiert werden: Organische Reststoffe im Müll, Grünschnitt und Klärschlamm sind

mögliche Quellen, aus denen Wasserstoff bzw. Synthesegas gewonnen werden kann.

Für eine Reihe von Biomassen und Reststoffen wurden im Labormaßstab Verfahrenskonzepte entwickelt. Friedrich Gröteke vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz berichtete über Fördermöglichkeiten durch das BMWK, um schneller vom Labor in die industrielle Anwendung zu kommen. Gefördert werden können Demonstrationsanlagen und die Skalierung/Integration in Wertschöpfungsnetze von TRL 4 bis TRL 8. Daneben wird derzeit ein Programm für Klimaschutzverträge nach dem Ansatz der Carbon Contracts for Difference entwickelt, die die Betriebskostendifferenz zwischen herkömmlichen und klimafreundlichen Verfahren ausgleichen sollen.

Wasserstoffwirtschaft

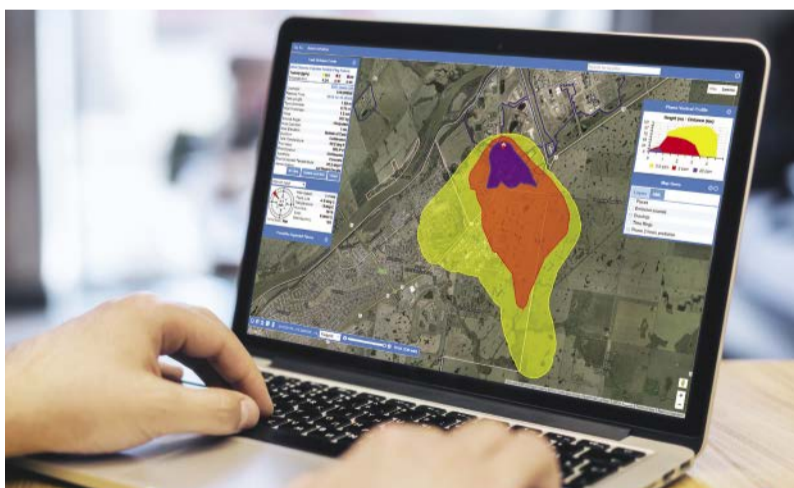
Aus Sicht von René Manski (Geschäftsführer bei HOBUM Oleochemicals) müssen wir das fossile Zeitalter hinter uns lassen und den Wandel zur Nachhaltigkeit einleiten. Dabei muss die stoffliche Nutzung der Biomasse Priorität vor der energetischen Nutzung bekommen und darf keine zusätzlichen Mengenanforderungen an die Agrar- und Forstwirtschaft stellen.

Nach der stofflichen Nutzung ist bei sortenreinen Kunststoffen das mechanische Recycling möglich und sollte nach Dirk Langhammer, Vice President Strategy & Group Development bei Borealis, mit dem Design-for-Recycling-Konzept auch angestrebt werden. Es wird jedoch immer auch gemischte Kunststoffabfälle geben, die nur durch ein chemisches Recycling in den Kreislauf zurückgeführt werden können, z.B. mittels OMs ReOil-Technologie.

Klimafreundlichere Verfahren in der Grundstoffindustrie setzen auf die Substitution von Erdgas durch grünen Wasserstoff (größter Hebel bei Ammoniak und Methanol). Das Fraunhofer-Institut für Windenergiesysteme IWES ist Mitglied im nationalen Wasserstoffrat und verfügt über Forschungsinfrastrukturen für den Markthochlauf grüner H₂-Technologien. Sylvia Schattauer hält es für erforderlich, diesen Markthochlauf mit der technologischen Neuorientierung der Chemieindustrie zu parallelisieren. Im Projekt Synlink werden die gemeinsame Elektrolyse von CO₂ und Wasser zu Synthesegas, Direct Air Capture, die Methanolsynthese und die Fischer-Tropsch-Synthese mit der Total-Raffinerie in Leuna gekoppelt. Für eine zirkuläre Kunststoffwirtschaft sind außerdem Pyrolyse und Gasifizierung zu Steamcracker und Methanolsynthese weiter auszuarbeiten.

China und Japan sind nach Rolf Schmid (Bio4Business) starke Spieler bei der Nachhaltigkeit, die durch Kooperationen bei Ethanol und Wasserstoff noch stärker werden können: Der Anteil Chinas an der globalen Erzeugung „grüner Energie“ liegt bei nahezu einem Drittel (35% Wind, 32% Fotovoltaik, 30% Wasserkraft). Japan hat eine Wasserstoffstrategie und importiert bereits grünen Wasserstoff aus Australien. China liegt für Japan deutlich näher und könnte mit der geplanten H₂-Produktion einer Provinz den Gesamtbedarf Japans decken.

Wolfgang Huebinger, Adam Franz und Willis Muganda, BASF SE, Ludwigshafen;
Thorsten Lohr, Saint-Gobain Isover, Mannheim;
Franziska Grün, Uni Heidelberg;
Julian Vogel, Uni Ulm
■ wolfgang.huebinger@basf.com
■ www.gdch.de/vcw



FAKTEN BESCHAFFEN. MAßNAHMEN ERGREIFEN. FUNDIERT HANDELN

Bei Chemieunfällen ist keine Zeit zu verlieren. Die SAFER One™ Software zur dynamischen Ausbreitungsmodellierung liefert die Fakten, die Sie für eine schnelle Reaktion benötigen. Mit den Echtzeitdaten von vor Ort befindlichen Gas- und Wettersensoren und Radius® BZ1 Bereichsüberwachern lassen sich Gaslecks orten und deren Ausbreitungswege vorhersagen. So können Sie Maßnahmen ergreifen, um Ihre Mitarbeiter, das Werk und umliegende Gemeinden zu schützen.

Beginnen Sie, fundiert zu handeln unter www.indsci.com/SAFER

INDUSTRIAL
SCIENTIFIC

BMBF-gefördertes Projekt SynGas2Ethere unter Leitung der Ruhr-Universität Bochum

Forschungsprojekt zur nachhaltigen Ethenproduktion

Heraeus Precious Metals forscht unter der Leitung der Ruhr-Universität Bochum (RUB) gemeinsam mit dem Energieversorger RWE und dem RUB-Spin-off Rubokat an der Umsetzung nachhaltiger chemischer Wertschöpfungsketten zur Herstellung von Ethen. Das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderte Projekt SynGas2Ethere hat eine Dauer von drei Jahren. Insgesamt werden ca. 1,6 Mio. EUR in eine klimaschonende Herstellung von Ethen investiert.

Ethen ist die am meisten produzierte Grundchemikalie und somit ein wesentlicher Baustein der chemischen Industrie. Es ist u.a. der Ausgangsstoff für Polyethylen. Bislang wird Ethen fast ausschließlich aus Erdöl und anderen fossilen Rohstoffen hergestellt, verbunden mit einem hohen CO₂-Ausstoß: pro produzierter Tonne Ethen fallen etwa 1,12 t CO₂ an.

Das Forschungsprojekt SynGas2Ethere zielt auf eine nachhaltige Produktion von Ethen im industriellen Maßstab und damit auf eine deutliche Senkung der CO₂-Emis-

sionen ab. Dazu soll Ethen nicht mehr aus Erdöl, sondern direkt aus Synthesegas (einem Gemisch aus Kohlenmonoxid, Wasserstoff sowie wechselnden Mengen weiterer Gase) gewonnen werden. Für die Produktion von Synthesegas kommen nur industrielle Reststoffe oder biogene Rohstoffe wie Biomasse zum Einsatz. Wenn später dann auch Prozessenergie aus regenerativen Energien bereitgestellt wird, kann so ein CO₂-neutraler Technologiepfad realisiert werden.

Die Partner wollen Katalysator-konzepte weiterentwickeln und ein effizientes Prozessfenster für das Produktionsverfahren finden. Eine begleitende Verfahrenssimulation bildet die Grundlage für eine Analyse der ökologischen Auswirkungen des Prozesses und für die Berechnung der techno-ökonomischen Vorteile des neuen Technologiepfades.

Heraeus Precious Metals begleitet vom Standort in Hanau aus die Katalysatorauswahl und stellt entsprechende, industriell hergestellte Kleinmengen an Katalysatoren zu Verfügung. (mr)

Mehr Nachhaltigkeit in der Luftfahrtindustrie

Neste und Sunweb-Gruppe verkünden Partnerschaft

Die Sunweb-Gruppe und Neste sind eine Partnerschaft eingegangen, in deren Rahmen der Reiseveranstalter 306 t (385.000 l) Neste MY Sustainable Aviation Fuel (SAF) einkaufen wird, um die Treibhausgas (THG)-Emissionen von Sunweb-Flügen zu reduzieren.

Mit der eingekauften SAF-Menge ist eine Emissionsminderung möglich, die der Menge an THG-Emissionen aller 2022 durchgeführten Sunweb-Flüge entspricht. Der Reiseveranstalter selbst besitzt keine Flugzeuge, aber das Unternehmen setzt kommerzielle Fluggesellschaften für die Flüge zu verschiedenen Reisezielen ein.

Aktuell ist SAF die nachhaltigste Alternative zu fossilem Kerosin. Durch die Verwendung von Neste MY Sustainable Aviation Fuel werden die THG über den Lebenszyklus des Treibstoffs im Vergleich zu fossilem Kerosin um bis zu 80% reduziert. SAF ist ein Drop-in-Kraftstoff, der bereits verfügbar ist und in bestehenden Flugzeugtriebwerken und Flughafeninfrastrukturen verwendet werden kann, ohne dass Investiti-

onen erforderlich sind. Der Treibstoff wird zu 100% aus nachhaltig gewonnenen, erneuerbaren Abfällen und Reststoffen hergestellt, z.B. Altspeiseöl und tierische Abfallfette. Neste wird bis Ende 2023 über eine Produktionskapazität für SAF von 1,5 Mio. t/a (1,875 Mrd. l) verfügen.

„Neste hat sich verpflichtet, der Luftfahrtindustrie zu mehr Nachhaltigkeit zu verhelfen, und die Zusammenarbeit mit zukunftsorientierten Partnern, die die gleichen Ziele wie wir verfolgen, ist der Schlüssel zum Erfolg. Als einer der größten Reiseveranstalter in Europa übernimmt die Sunweb Group die Verantwortung, ihr Angebot nachhaltiger zu gestalten, indem sie SAF einkauft und ihren Kunden emissionsärmere Flüge ermöglicht. Dies ist die erste Zusammenarbeit dieser Art und wir hoffen, dass sie für andere zukunftsorientierte Unternehmen eine Inspiration sein wird. Die Welt braucht solche Pioniere, um auf dem Weg in eine nachhaltigere Zukunft voranzugehen“, so Jason Reichow, Vice President Business Development Renewable Aviation, Neste. (mr)