



## Anlagenbau

Dekarbonisierung und Energiewende stützen die Nachfrage nach chemischen Anlagen

Seite 4



## Fokus Achema 2024

Das Schlagwort Transformation betrifft alle Themen der Leitmesse für die Prozessindustrie

Seiten 17 - 30



## Pharmaindustrie

Der Pharmastandort Deutschland hat erhebliche Defizite, doch immerhin tut sich etwas

Seiten 6/7

# Wann wird Autofahren grün?

VDI-Studie schafft Transparenz als Basis für eine technologieoffene Diskussion



Die Automobilindustrie in Deutschland steht vor dem größten Umbruch ihrer Geschichte: dem Wandel vom fossil betriebenen Verbrennungsmotor hin zu klimafreundlichen Technologien. Doch welche Antriebstechnologie ist wirklich nachhaltig? Es kommt darauf an – lautet die Antwort einer umfassenden Studie zur Ökobilanz von Automobilen des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI) vom Dezember 2023 (vgl. Grafik letzte Seite). Sie berücksichtigt zahlreiche Faktoren, wie den Energiemix für die Produktion von Fahrzeug und Komponenten sowie die genutzten Energien für den Antrieb auf der Straße. Andrea Gruß sprach mit VDI-Präsident Professor Lutz Eckstein über Zukunftsszenarien der Mobilität in Deutschland.

**CHEManager:** Herr Eckstein, was gab den Anlass für die umfassende Studie zur Ökobilanz von Pkw-Antrieben, die der VDI gemeinsam mit dem Karlsruhe Institute of Technology – KIT – umgesetzt hat?

des ist nicht richtig. Mit unserer Studie „Wann wird Autofahren grün?“ wollten wir Transparenz schaffen und neutral aufbereiten, welche Antriebstechnologien unter welchen Randbedingungen die größten Vorteile für den Klimaschutz bieten. Dabei sind wir von einer Referenzlaufleistung von 200.000 km und einer Nutzung des im Jahr 2021 produzierten Fahrzeugs bis ins Jahr 2035 ausgegangen und haben für verschiedene Szenarien alle CO<sub>2</sub>-Emissionen von der Herstellung des Fahrzeugs über die Nutzungsphase bis hin zum Recycling summiert.

**Lutz Eckstein:** Wir beobachten in der öffentlichen Debatte zu Antriebstechnologien sehr unterschiedliche Positionen: Die einen halten batterieelektrische Fahrzeuge für des Rätsels Lösung und denken, dass sie ab der ersten Minute CO<sub>2</sub>-neutral fahren. Andere glauben, wenn wir so weitermachen wie bisher, dann wird auch alles gut. Bei-



Lutz Eckstein, Präsident, Verein Deutscher Ingenieure

**Zu welchen Ergebnissen kam die Studie?**

**L. Eckstein:** Wir kommen auf ungefähr 90.000 km, die man batterieelektrisch fahren muss, bevor man im Vergleich zu einem konventionellen Antrieb CO<sub>2</sub>-Emissionen einspart, sofern man den mittleren Strom-

mix in Deutschland zugrunde legt. Führt man dagegen ausschließlich mit Grünstrom, dann ist das Fahrzeug bereits mit 65.000 gefahrenen Kilometern klimafreundlicher als Diesel- oder benzinbetriebene Fahrzeuge. Gelingt es jedoch nicht, den Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung mit der

gleichen Geschwindigkeit auszubauen wie neue E-Fahrzeuge ans Netz gehen oder nutzen Sie das Fahrzeug in Ländern mit einem hohen Kohlestromanteil, wird es während seiner Lebensdauer nicht dazu beitragen, CO<sub>2</sub> einzusparen.

Fortsetzung auf Seite 21 ▶

## NEWSFLOW

**Investitionen**  
Merck baut für über 300 Mio. EUR Forschungszentrum in Darmstadt.

BASF, SABIC und Linde eröffnen erste Demonstrationsanlage für E-Crackeröfen in Ludwigshafen.

Mehr auf den Seiten 2, 3 und 5 ▶

**Kooperationen**  
Sasol liefert Fischer-Tropsch-Katalysatoren für Ptl-Anlage an Ineratec.  
Bayer und Evotec erweitern F&E-Partnerschaft auf Herz-Kreislauf.

Mehr auf den Seiten 2, 3 und 11 ▶

**Unternehmen**  
Pigmentspezialist Heubach meldet in Deutschland Insolvenz an.  
Kühne Holding übernimmt Mehrheit von BC Partners an Aenova.

Mehr auf den Seiten 2, 3, 5, 12 und 13 ▶

**CHEManager International**  
Syensqo acquires Korean ceramides specialist Jinyoung Bio.  
Arkema takes over Dow's packaging adhesives business.

Mehr auf den Seiten 15 und 16 ▶

WILEY

# Transformationsprozesse

Chemietechnik und Biotechnologie ermöglichen den Übergang von fossilen zu alternativen Rohstoff- und Energiequellen

Die Dechema Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie bündelt das Know-how von mehr als 5.500 Mitgliedern und fördert den technisch-wissenschaftlichen Austausch von Fachleuten unterschiedlicher Disziplinen. Im Netzwerk identifiziert die Dechema Zukunftstrends in Forschung und Technik, analysiert diese und gibt konkrete Handlungsempfehlungen. Als gemeinnützige Fachgesellschaft positioniert sie Chemietechnik und Biotechnologie in Politik und Öffentlichkeit als Schlüsseltechnologien und Problemlöser. Ihre Aktivitäten stärken das Bewusstsein für den gesellschaftlichen Nutzen dieser Disziplinen. Michael Reubold befragte Dechema-Geschäftsführer Andreas Förster über die Rolle und die Beiträge dieser Schlüsseltechnologien für die Transformation zu einer nachhaltigen und klimaneutralen Industrie.

**CHEManager:** Herr Förster, Klimaneutralität, Umweltschutz, Mobilität, Ernährung sowie Energie- und

Wasserversorgung – die großen Zukunftsherausforderungen verlangen umfassende Veränderungen in der Art, wie wir Ressourcen nutzen und Waren produzieren. Aber kann die Transformation der Wirtschaft gelingen, ohne dass wir zuvor unsere Denkweisen ändern?

**Andreas Förster:** Um den Herausforderungen des Klimawandels gerecht zu werden, muss unser Umdenken mit der Transformation der Wirtschaft Hand in Hand gehen. Sowohl dieses Umdenken als auch die Transformation haben dabei schon längst begonnen. Recyclingtechnologien, Effizienzsteigerungen, die Nutzung nachwachsender Rohstoff-



Andreas Förster, Geschäftsführer, Dechema Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie

fe und Energie aus regenerativen Quellen – das alles wird ja bereits erforscht, umgesetzt und auch in der Produktion genutzt. Wir brauchen genau diese technologischen Lösungen: Sie ermöglichen es uns, unseren Lebensstandard zu halten und gleichzeitig die Umwelt zu schonen.

Ich persönlich bin davon überzeugt, dass sich nicht nur Staaten und Unternehmen beteiligen müssen, sondern jeder von uns. Das heißt nicht, dass wir auf vieles oder alles verzichten müssen.

Fortsetzung auf Seite 19 ▶

## Thomapren®-EPDM/PP-Schläuche – FDA konform

www.rct-online.de



### Elastischer Pumpen-, Pharma- und Förderschlauch für höchste Ansprüche

- High-Tech-Elastomer EPDM/PP: Temperaturbeständig bis +135 °C, UV-beständig, chemikalienresistent, niedrige Gaspermeabilität
- Für Schlauchquetschventile und Peristaltikpumpen: Bis zu 30 mal höhere Standzeiten gegenüber anderen Schläuchen
- Biokompatibel und sterilisierbar: Zulassungen nach FDA, USP Class VI, ISO 10993, EU 2003/11/EG



Reicht Chemietechnik GmbH + Co.

Englerstraße 18  
D-69126 Heidelberg  
Tel. 0 62 21 31 25-0  
Fax 0 62 21 31 25-10  
rct@rct-online.de



## Transformationsprozesse

◀ Fortsetzung von Seite 1

Aber jeder sollte überlegen, welche Stellschrauben es gibt, an denen er selbst drehen kann. Auch wenn es nur kleine Beiträge sind, können wir auch als Einzelne etwas tun.

*Und das überträgt sich dann von den Individuen auf die gesamte Gesellschaft.*

**A. Förster:** Richtig. Ein Beispiel: In der Dechema erarbeiten wir gerade unseren ersten Nachhaltigkeitsbericht. Wir sind nicht verpflichtet dazu, aber die Initiative kam von den Mitarbeitenden selbst und wird von den Kolleginnen und Kollegen des gesamten Führungsteams unterstützt. Wir erstellen diesen Bericht in der Überzeugung, dass auch wir als Dechema – über die von uns betreuten und initiierten Projekte hinaus – zur Steigerung der Nachhaltigkeit beitragen und durch unser Handeln im Verein einen Beitrag leisten können.

*Aber der weitaus größere Effekt stellt sich ein, wenn wir als Industriegesellschaft unsere Wirtschaft transformieren. Und das geht nicht von heute auf morgen. Was sind aus Ihrer Sicht die wesentlichsten notwendigen Paradigmenwechsel auf dem Weg in die Nachhaltigkeit?*

**A. Förster:** Um möglichst schnell Erfolge auf dem Weg zu mehr Nachhaltigkeit zu erzielen, müssen wir alle uns zur Verfügung stehenden Optionen nutzen. Eine nachhaltige Wirtschaft erfordert vor allem die Reduktion und letztlich dann die Abkehr von der Nutzung fossiler Kohlenstoffquellen, die derzeit zum Beispiel zur Wärmeabgewinnung, als Treibstoff oder auch als Rohstoff für die chemische Industrie eingesetzt werden. Einige der Anwendungen lassen sich direkt elektrifizieren. Deshalb muss es unser Ziel sein – wo möglich – den Strom aus erneuerbaren Quellen direkt zu nutzen. Wo dies nicht möglich ist, oder für die mittel- bis langfristige Speicherung von Energie, werden wir auf Power-to-X zurückgreifen und Wasserstoff und seine Derivate herstellen.

Bei den notwendigen Paradigmenwechseln weit oben steht für mich der Übergang vom linearen zum kreislauforientierten Wirt-

gemeinsame Probleme zusammen anzugehen und gerechte Lösungen für alle zu finden.

*Mehr als einhalb Jahrhunderte lang basierte die industrielle Chemie auf fossilen Rohstoffen. Das fossile Zeitalter muss jetzt innerhalb weniger Jahrzehnte enden, um die CO<sub>2</sub>-Emissionen zu senken – je früher, desto besser. Sind wir technologisch darauf vorbereitet?*

**A. Förster:** Uns stehen heute bereits zahlreiche technologische Innovationen zur Verfügung, bei denen wir viele vielversprechende Fortschritte sehen. Mit den unterschiedlichen Maßnahmen einer Circular Economy sowie Power-to-X habe ich zwei davon bereits genannt, die ich noch etwas weiter erläutern will.

Durch die Etablierung und Verbesserung von Recyclingverfahren können viele wichtige Metalle, anorganische Stoffe oder auch kohlenstoffhaltige Materialien aufgearbeitet und wiederverwendet werden. Neben den positiven Umweltaspekten sind gerade wir als ressourcenarmer Standort darauf angewiesen, die hier vorhandenen Abfälle und Reststoffe möglichst effizient wieder zu nutzen. In diesem Bereich wird in Deutschland intensiv geforscht. Beispielsweise entwickeln in der ReziProK genannten Fördermaßnahme Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft – Innovative Produktkreisläufe des BMBF Forschungsteams Konzepte, um Produkte wiederzuverwenden oder den Anteil von Rezyklaten in Neuprodukten zu erhöhen. Der Einsatz digitaler Technologien spielt dabei in vielen Projekten als Enabler für die Kreislaufschließung eine wichtige Rolle.

Power-to-X-Verfahren, die ausgehend von Strom aus erneuerbaren Quellen über eine Wasserelektrolyse Wasserstoff und seine Folgeprodukte herstellen, werden in Deutschland intensiv untersucht und entwickelt. Ein Beispiel hierfür ist das Kopernikus-Projekt P2X, bei dem auch die Dechema mitwirkt und in dem in der jetzigen Phase vor allen Dingen die Produktion von synthetischem Kerosin im Fokus steht. Gleichzeitig muss auch die dafür notwendige Kapazität an Elektrolyseuren deutlich gesteigert werden. Hier ist die Dechema als Netzwerkpartner im BMBF-geförderten Leitprojekt H2Giga betei-



“ KI kann helfen, chemische Prozesse zu optimieren. ”

verfahrenstechnische Anlagen; auch da tut sich eine ganze Menge, wie die Roadmap 'Chemical Reaction Engineering' zeigt, die ebenfalls 2023 erschienen ist.

Ein weiterer Schwerpunkt sind biotechnologische Verfahren, etwa zur Herstellung von Chemikalien aus CO<sub>2</sub> und biogenen Roh-, Rest- und Abfallstoffen. Hier haben unter anderem Fortschritte in der Molekularbiologie und der synthetischen Biologie, der Datenverfügbarkeit und der raschen Entwicklung von in-silico-Tools das Portfolio entsprechender Prozesse in den letzten Jahren stark erweitert. Auch im Lebensmittelbereich kündigt sich mit den großen Fortschritten in der Präzisionsfermentation eine unter Umständen kleine Revolution – etwa hinsichtlich tierischer Proteine an.

Und last but not least sind es digitale Technologien und Methoden der künstlichen Intelligenz, die uns helfen werden, chemische Prozesse zu optimieren, neue Materialien zu entwerfen und den Einsatz von Rohstoffen zu reduzieren. Ein zentrales Projekt dazu unter Beteiligung der Dechema war KEEN – KI-Inkubator-Labore in der Prozessindustrie –, das durch das BMWK gefördert wurde.

Es gibt zahlreiche weitere vielversprechende technologische Ansätze, um den Übergang von der Nutzung fossiler Rohstoffe in der industriellen Chemie hin zu nachhaltigen Alternativen zu unterstützen. Herausforderungen, die es auf diesem Weg noch zu überwinden gilt, sind die Skalierung der neuen Technologien, die Sicherstellung von Wirtschaftlichkeit und Wettbewerbsfähigkeit sowie die Bewältigung und Beseitigung regulatorischer und gesellschaftlicher Barrieren. Es ist jedoch unstrittig, dass technologische Innovationen eine wichtige Rolle bei der Gestaltung einer nachhaltigeren Zukunft für die industrielle Chemie spielen werden.

*Welche angesichts der notwendigen Veränderungen halbwegs realistische Vision der Chemieproduktion im Jahr 2050 – das ist in gut 25 Jahren – würden Sie heute unterschreiben?*

**A. Förster:** Ich beginne mal damit, was ich mir als Idealfall wünsche: Bis 2050 hat sich die Chemieproduktion in Deutschland grundlegend gewandelt und ist vollständig auf Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft ausgerichtet. Die Industrie verwendet ausschließlich erneuerbare Rohstoffe, recycelte Materialien und grünen Wasserstoff als Energieträger. Produkte werden so konzipiert, hergestellt und recycelt, dass sie den Prinzipien der Kreislaufwirtschaft entsprechen. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen wurden drastisch reduziert und die

### ZUR PERSON

**Andreas Förster** ist seit Mitte 2021 Geschäftsführer der Dechema Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie. Zuvor leitete er u.a. seit 2007 die Abteilung Forschungsförderung und Tagungen, war Themensprecher Chemie und Geschäftsleiter von ProcessNet. Förster promovierte in Würzburg in Physikalischer Chemie und begann seine Tätigkeit bei der Dechema 1997 als wissenschaftlicher Mitarbeiter.

versitäten bleiben sie an der Spitze der technologischen Entwicklung.

Dieses Idealbild ist anspruchsvoll und erscheint vor dem Hintergrund der derzeitigen Krise in der chemischen Industrie in Deutschland unrealistisch. Wenn wir aber entsprechende Maßnahmen ergreifen und die genannten notwendigen Veränderungen konsequent umgesetzt werden, halte ich ein solches Szenario für möglich. Die Weichen dafür müssen auf deutscher und europäischer Ebene aber jetzt gestellt werden: Um diese Vision zu verwirklichen und eine nachhaltige Zukunft für die Chemieindustrie zu gestalten, braucht es die Zusammenarbeit von uns allen – Unternehmen, Forschungseinrichtungen, Politik und Gesellschaft.

■ [www.dechema.de](http://www.dechema.de)

*Dieses ausführliche Interview veröffentlichen wir in zwei Teilen. Die Fortsetzung lesen Sie in der CHEManager-Juniarausgabe, die am 12. Juni erscheint und auch in Frankfurt auf dem Achema-Stand von CHEManager (Foyer 4.1, A31) erhältlich sein wird. Sie finden das vollständige Interview aber bereits online auf [www.chemanager.com](http://www.chemanager.com).*

“ Wir müssen von einem rein nationalen Denken zu einer globalen Solidarität übergehen. ”

schaftsmodell. Unser Ziel muss es sein, Ressourcen zu erhalten und zu regenerieren, indem Abfälle und Reststoffe reduziert, recycelt und wiederverwendet werden. Das ist vor allem auch vor dem Hintergrund der begrenzten Materialressourcen in Europa entscheidend. In der Dechema beschäftigen wir uns intensiv unter anderem mit der Wiedergewinnung von Lithium aus Batterien oder dem chemischen Recycling von Kunststoffen. Im Juni werden wir ein Papier zur Circular Economy veröffentlichen, das die Notwendigkeit einer Kreislaufwirtschaft und Handlungsoptionen für deren Umsetzung darstellt.

Damit diese Paradigmenwechsel erfolgreich sind, müssen die Umwelt- und Sozialkosten der Nutzung fossiler Rohstoffe berücksichtigt werden. Ein Beispiel hierfür ist die CO<sub>2</sub>-Abgabe, die zumindest einen Teil der zusätzlichen Kosten abbildet. Um wirtschaftliche Verwerfungen zu vermeiden, müssen diese langfristigen Nachhaltigkeitsziele international getragen werden. Wir müssen deshalb von einem rein nationalen Denken zu einer globalen Solidarität übergehen, die darauf abzielt,

ligt. Ziel von H2Giga ist die Industrialisierung und Hochskalierung der Wasserelektrolyse – eine notwendige Voraussetzung für den Hochlauf des grünen Wasserstoffs.

*Welche weiteren Technologien können den Übergang von fossilen Rohstoffen hin zu nachhaltigen Alternativen beschleunigen?*

**A. Förster:** Essenziell sind weitere Effizienzsteigerungen in unseren Produktionsprozessen. Hier bietet die Prozessoptimierung weitere große Chancen. Vor allem Fortschritte in der Katalyse werden es ermöglichen, chemische Reaktionen effizienter und selektiver durchzuführen, was den Einsatz von Energie und Rohstoffen reduziert. Katalytische Verfahren können auch dazu beitragen, alternative Rohstoffe wie CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre zu nutzen und in P2X-Produkte umzuwandeln. Eine Übersicht über die notwendigen F&E-Schwerpunkte gibt die von der Deutschen Gesellschaft für Katalyse erstellte Roadmap Katalyse aus dem Jahr 2023. Für die Umsetzung der Verfahren im industriellen Umfeld brauchen wir Reaktoren und

chemische Industrie ist weitgehend klimaneutral geworden. Erreicht wurde dieses durch den verstärkten Einsatz erneuerbarer Energien, die Elektrifizierung von Prozessen, die Nutzung von Power-to-X-Technologien und die Implementierung von Carbon-Capture- und -Utilization-Verfahren. Die Chemieproduktion ist hochgradig digitalisiert und automatisiert, was zu einer deutlichen Steigerung der Effizienz, Produktivität und Flexibilität führt. Fortschritte in der künstlichen Intelligenz, Datenanalyse und Robotik haben die Herstellungsprozesse optimiert und ermöglichen eine präzise Steuerung und Überwachung in Echtzeit. Damit konnte der Fachkräft-

temangel der 2020er und frühen 2030er Jahre abgefangen werden, und die Industrie stellt auch 2050 noch attraktive und gut bezahlte Arbeitsplätze bereit. Zwar ist die Produktion von Basischemikalien in Länder abgewandert, in denen Energie und Rohstoffe billiger sind als in Deutschland und Europa, die weiterverarbeitende und die Spezialchemie hat aber ihre starke weltweite Position behauptet. Dazu trägt die Technologieführerschaft bei, die sich Deutschland und Europa bewahrt haben. Durch Investitionen in Forschung und Entwicklung, die Förderung von Start-ups und die Zusammenarbeit zwischen Industrie, Forschungseinrichtungen und Uni-



**EIRICH**

## Der schnellste Weg zur perfekten Elektrodenmischung

Mit Eirich in die Zukunft der Batterie: Einfaches scale-up, hocheffizienter Prozess, saubere Turnkey-Lösungen und kontinuierliche Versorgung von Coatern. Eirich macht Ihre Batterien besser - heute und morgen!

[eirich.de](http://eirich.de)

