

**Ausführungen von Prof. Dr. Kurt Wagemann,**

**Geschäftsführer der Gesellschaft für Chemische Technik und  
Biotechnologie DECHEMA,**

**am 9. Oktober vor der Presse in Berlin**

(Es gilt das gesprochene Wort)

---

Sehr geehrte Damen und Herren,

neue Technologien kommen im Technologiepfad und im Pfad Treibhausgasneutralität 2050 zum Einsatz. Das Portfolio beinhaltet den konsequenten Einsatz strombasierter Verfahren. Es umfasst auch die Nutzung alternativer Rohstoffe als Ersatz fossiler Kohlenstoffquellen, also die Nutzung verfügbarer Rest- und Abfallbiomasse und das mechanische und chemische Recycling von Kunststoffabfällen.

Wasserstoff spielt in vielen Verfahren der chemischen Industrie eine wesentliche Rolle. Die neuen Technologiepfade gehen davon aus, dass Wasserstoff ohne Bildung von prozessbedingtem CO<sub>2</sub> hergestellt werden kann. Dafür kommt neben der Elektrolyse von Wasser auch die Pyrolyse von Methan infrage.

Als Beispiel für den Einfluss der neuen Technologien soll hier die Ammoniak-synthese betrachtet werden. Die in Deutschland entwickelte Synthese von Ammoniak aus Wasserstoff und Stickstoff ist von großer Bedeutung für die Düngemittelproduktion und damit Sicherstellung der Nahrungsmittelproduktion.

Die Produktion in Deutschland liegt bei 2,6 Millionen Tonnen jährlich, weltweit werden rund 185 Millionen Tonnen Ammoniak hergestellt. Die Ammoniak-synthese ist das CO<sub>2</sub>-intensivste petrochemische Verfahren weltweit und in Deutschland. Ammoniak, NH<sub>3</sub>, enthält zwar selbst keinen Kohlenstoff aus fossilen Rohstoffen, bei der Herstellung von Wasserstoff aus Erdgas, also einer fossilen Ressource, wird aber CO<sub>2</sub> freigesetzt.

**Chart**

Technologie-  
portfolio für  
Technologie-  
pfad

**Chart**

Beispiel  
Ammoniak

Alternative Routen zu Ammoniak haben das Ziel, diese rohstoffbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der fossilen Wasserstoffherzeugung zu vermeiden und Wasserstoff durch Elektrolyse oder Methanpyrolyse bereitzustellen. Um Ihnen diese Fachterminologie zu erläutern: Bei der Elektrolyse wird Wasser mithilfe von Strom in Wasserstoff und Sauerstoff aufgespalten. Für die Methanpyrolyse ist Erdgas der Ausgangsstoff, der mit hohem Energieeinsatz in Wasserstoff und Kohlenstoff aufgespalten wird. Stickstoff wird aus Luft abgetrennt, die eigentliche Ammoniaksynthese erfolgt auf die gleiche Weise wie bisher.

**Chart**

Alternative  
Prozesse für  
Ammoniak

Damit die Technologien, die in den Transformationspfaden beschrieben sind, tatsächlich eingeführt werden können, sind vier Kriterien ausschlaggebend. Sie sollen anhand der Ammoniaksynthese aus Elektrolyse-Wasserstoff beispielhaft dargestellt werden. Grundvoraussetzung ist die Technologiereife im industriellen Maßstab (Technology Readiness Level 9).

Der Einsatz der alternativen Ammoniaksynthese kann danach Anfang der 2030er Jahre beginnen. Zweite wichtige Voraussetzung ist, dass der neue Prozess tatsächlich CO<sub>2</sub>-Emissionen gegenüber dem fossilen Referenzprozess einspart. Die großen petrochemischen Prozesse wurden über viele Jahrzehnte optimiert und in der Energieeffizienz verbessert. Die strombasierte Alternative ist energieintensiv. Sie kann erst dann sinnvoll zum Einsatz kommen, wenn der Anteil erneuerbarer Energien im deutschen Strommix so hoch ist, dass entsprechend wenig CO<sub>2</sub> freigesetzt wird.

**Chart**

Meilensteine  
Ammoniak aus  
Elektrolyse-  
Wasserstoff

Das ist nach den derzeitigen Ausbauzielen der Erneuerbaren erst ab 2035 für die Ammoniaksynthese und auch die anderen strombasierten Prozesse der Fall. Schließlich ist die wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit ein wichtiger Parameter, damit Chemieunternehmen in entsprechende Anlagen investieren. Eine Kostenparität gegenüber einer konventionellen Neuanlage ist für Ammoniak 2040 erreicht. Bestehende, abgeschriebene Anlagen vorzeitig zu ersetzen, ist erst gegen Ende des betrachteten Zeitraums bis 2050 ohne zusätzliche finanzielle Anreize oder Investitionsunterstützung ökonomisch sinnvoll.

Nach diesen Kriterien finden die wesentlichen Anlageninvestitionen also erst nach 2035 statt. Die DECHEMA hat außerdem eine Sensitivitätsanalyse durchgeführt, um festzustellen, wo die stärksten Hebel für die Umsetzung der neuen Verfahren liegen. Sie zeigt, dass der Strompreis die Produktionskosten dominiert. Wie Herr Schäfer bereits ausführte, wurde in der Roadmap ein Strompreis von 4 ct/kWh angenommen; er ist eine zwingende Voraussetzung dafür, dass der Einsatz der neuen Technologien im Technologiepfad und im Pfad

Treibhausgasneutralität realisiert wird. Eine Erhöhung auf nur 6 ct/kWh führt dazu, dass Treibhausgasneutralität in der Chemie bis 2050 nicht mehr erreicht werden kann.

**Kontakt:** VCI-Pressestelle, Telefon: 069 2556-1496, E-Mail: [presse@vci.de](mailto:presse@vci.de)  
<http://twitter.com/chemieverband> und <http://facebook.com/chemieverbandVCI>