

Auf dem Weg zur klimaneutralen Industrie: Grundstoffchemie



Ob als leistungsfähige Energiespeicher, effiziente Dämmstoffe oder neuartige Leichtbaumaterialien: Auf dem Weg in eine nachhaltige Zukunft werden chemische Produkte eine Schlüsselrolle einnehmen. Mit einem Jahresumsatz von rund 200 Mrd. EUR gehört die chemisch-pharmazeutische Industrie zu den wichtigsten Wirtschaftszweigen in Deutschland¹. Am Beginn dieser enormen Wertschöpfungskette steht die Produktion chemischer Grundstoffe. Deren energie- und rohstoffintensive Herstellung setzt jährlich ca. 37 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalente (Abb. 1) frei. Das sind etwa zwei Drittel der Treibhausgasemissionen der gesamten chemisch-pharmazeutischen Industrie.

Konventionelle chemische Produktion

In den letzten Jahrzehnten ist es besonders deutschen Chemieunternehmen gelungen, ihre Energie- und Ressourceneffizienz trotz steigender Produktionsraten zu optimieren und damit ihre Treibhausgasemissionen deutlich zu senken. Bei der konventionellen Herstellung chemischer Grundstoffe dienen fossile

Rohstoffe nicht nur als Energieträger, sondern vor allem auch als Kohlenstoffquelle. Die Chemiebranche lässt sich daher nicht im klassischen Sinn „dekarbonisieren“ und steht auf dem Weg zur Treibhausgasneutralität vor erheblichen Herausforderungen.

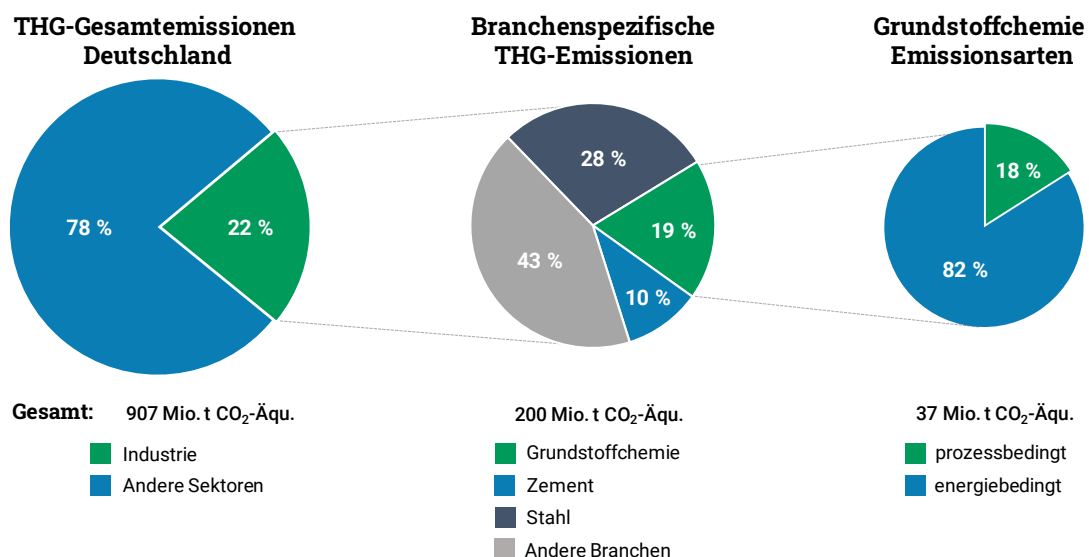
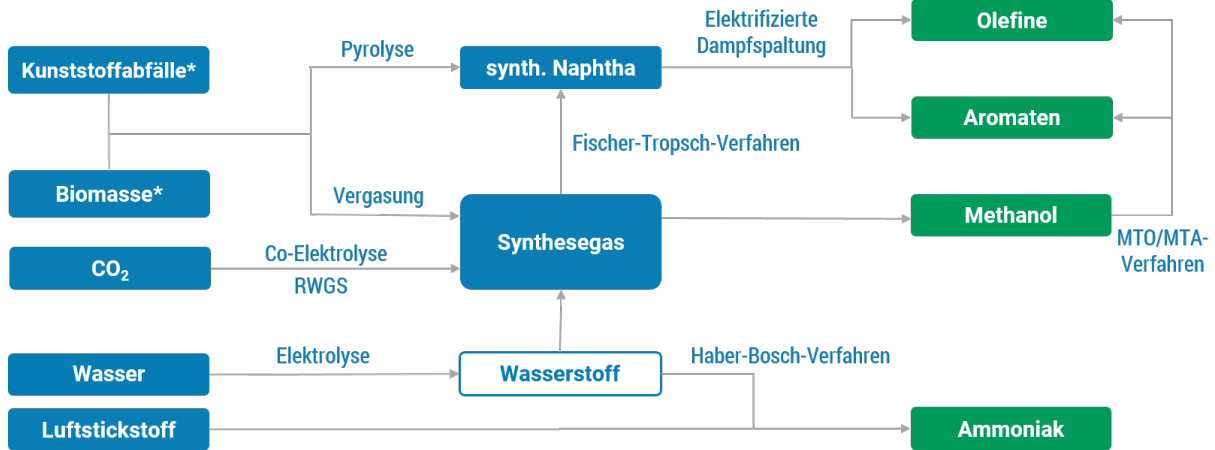


Abb. 1: Treibhausgasemissionen (THG) der deutschen Industrie 2017²

Treibhausgasneutrale Rohstoffe und Verfahren



* Unter Beachtung übergreifender Nachhaltigkeitsaspekte

Abb. 2: Einige potenzielle, treibhausgasneutrale Produktionsrouten der emissionsintensivsten chemischen Grundstoffe (RWGS = Reverse Wassergas-Shift-Reaktion, MTO/MTA = Methanol-to-Olefins/-Aromatics)³

Neue Verfahren für eine klimaneutrale chemische Produktion

Neben der Prozessoptimierung und -flexibilisierung müssen für eine treibhausgasneutrale chemische Produktion neuartige Technologien entwickelt und implementiert werden (Abb. 2). Dabei handelt es sich zum einem um die zunehmende Umstellung auf strombasierte Verfahren wie:

- Gewinnung von „grünem“ Wasserstoff durch Wasserelektrolyse (*Power-to-Gas*), z. B. für die Ammoniakherstellung
- Elektrifizierung der Prozesswärmeerzeugung (*Power-to-Heat*), z. B. für die Dampfspaltung

Zum anderen muss der benötigte Kohlenstoff zunehmend aus regenerativen Quellen gewonnen und möglichst in einem geschlossenen Kreislauf geführt werden. Dies kann unter Beachtung übergreifender Nachhaltigkeitsaspekte beispielsweise gelingen durch:

- CO₂-Abscheidung und Verwendung (engl.: *Carbon Capture and Utilisation*, kurz: CCU)
- Mechanisches und ergänzend auch chemisches Recycling von Kunststoffabfällen
- Stoffliche Nutzung biobasierter Rest- und Abfallstoffe

Weitere Informationen unter:
www.klimaschutz-industrie.de/themen

Steigender Bedarf an erneuerbarer Energie

Bereits heute produzieren deutsche Chemiekonzerne mit hoher Energie- und Ressourceneffizienz. Dies lässt sich nicht zuletzt auf die hochintegrierten Produktionsverbünde zurückführen, in denen viele verschiedene Prozesse stofflich und energetisch gekoppelt werden. Jede zukünftige Verfahrensumstellung kann sich deshalb auf den gesamten Verbundstandort auswirken.

Durch die zunehmende Elektrifizierung industrieller Prozesse steigt auch der Bedarf an Strom aus erneuerbaren Energiequellen enorm. Daher sollten insbesondere in der Prozesswärmeerzeugung auch Solar- und Tiefengeothermie sowie Abwärmepotenziale genutzt werden.

Die lange Lebensdauer großer Produktionsanlagen von teilweise über 50 Jahren (z. B. Dampfspaltöfen) macht ein schnelles Handeln erforderlich, um anstehende Reinvestitionen in marktreife, treibhausgasneutrale Anlagen zu lenken. Neben geeigneten Rahmenbedingungen sind für die erfolgreiche Dekarbonisierung der Chemieindustrie zielgerichtete Strategien und Investitionen der Unternehmen entscheidend. Zudem müssen die notwendigen Technologien weiter erforscht und skaliert werden, um sie so früh und kosteneffizient wie möglich zu kommerzialisieren.

Impressum

Herausgeber: Kompetenzzentrum Klimaschutz in energieintensiven Industrien (KEI), ein Geschäftsbereich der Zukunft – Umwelt – Gesellschaft (ZUG) gGmbH Im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU)

Bildnachweis: iStock/Zorazhuang

Quellen: ¹ Vgl. VCI (2020): *Chemische Industrie 2020*, ² Eigene Darstellung gemäß Emissionsdaten des Umweltbundesamtes (UBA), des Wuppertal Instituts sowie der Verbände VDZ und WV Stahl von 2017, ³ Eigene Darstellung