



Wirtschaftlich- und klimarelevante Ansätze zur CO₂-Nutzung (CCU-Strategie¹)

Bei der stofflichen Nutzung wird CO₂ als eine preiswerte, in großen Mengen verfügbare C1-Kohlenstoffquelle genutzt² und als Reaktionspartner in chemischen oder biotechnologischen Umsetzungen eingesetzt. CO₂ wird hierbei stofflich unter Generierung einer Wertschöpfung in Produkte eingebaut: beispielsweise in hochwertige Kunststoffe, Feinchemikalien oder sogar Kraftstoffe. Das Mengenpotential der stofflichen Nutzung von CO₂ ist im Vergleich zu den meisten Speicheroptionen (wie z.B. CCS³) begrenzt. Der weltweite CO₂-Bedarf für Polymere und andere Chemiebasisprodukte wird auf 180 Mio. Tonnen pro Jahr geschätzt. Für die Umsetzung zu Kraftstoffen könnten ca. 1.800 Mio. Tonnen pro Jahr verwendet werden. Voraussetzung ist hier jedoch, dass der zur Reduktion von CO₂ benötigte Wasserstoff aus regenerativen Energiequellen erzeugt werden kann.

Unter diesen Randbedingungen könnte somit ein einstelliger prozentualer Anteil der weltweit anfallenden CO₂-Emissionen in chemischen Produkten und Kraftstoffen verwertet werden. Deshalb wird die stoffliche Nutzung von CO₂ als eine wichtige Maßnahme zur Emissionsminderung von Treibhausgasen angesehen. Der damit verbundene Paradigmenwechsel erfordert die Entwicklung neuer hocheffizienter klimafreundlicher Technologien.

Derzeit wird CO₂ stofflich, d.h. als chemischer Rohstoff, bereits in folgenden Bereichen in großem Maßstab eingesetzt (Mengenangaben beziehen sich auf CO₂ und die Produktion weltweit):

- Synthese von Harnstoff durch Umsetzung mit Ammoniak: ca. 100 Mio. t/a
- Synthese von Methanol aus wasserstoffreichem Synthesegas: ca. 2 Mio. t/a

Neben der Nutzung als Düngemittel wird Harnstoff für Kondensationsharze mit Formaldehyd verwendet, teilweise über die Zwischenstufe des Melamins, das wiederum als Ausgangsprodukt in vielen chemischen Prozessen eingesetzt wird.

Methanol wird als Kraftstoffkomponente sowie chemisch hauptsächlich für die Herstellung von Formaldehyd und Essigsäure eingesetzt. Daneben gibt es noch weitere chemische Synthesen, allerdings mit deutlich geringeren Einsatzmengen:

- Synthese von cyclischen Carbonaten (Lösungsmittel, Kunststoffkomponente): ca. 40.000 t/a
- Synthese von Salicylsäure (Wirkstoff im Aspirin): ca. 25.000 t/a

Übersicht und Kurzbeschreibung der geförderten Projekte:

www.chemieundco2.de/projekte.php

¹ CCU: Carbon capture und usage, Verwertung und Nutzung von CO₂ als Rohstoff

² In Deutschland wurden im Jahr 2009 nach Angaben des Umweltbundesamtes 765 Mio. t CO₂ freigesetzt.

³ CCS: Carbon capture and storage, Speicherung von CO₂ im Untergrund