

Ansätze zur Direktoxidation von Methan

F. Schüth

MPI für Kohlenforschung, Kaiser-Wilhelm-Platz 1, 45470 Mülheim

Power-to-Gas Konzepte setzen im ersten Schritt auf die Herstellung von Wasserstoff, der dann entweder rückverstromt oder – vermutlich besser – in die Wertschöpfungsketten der chemischen Industrie eingespeist werden kann. Der Wasserstoff könnte einerseits direkt mit CO_x zu Oxygenaten umgesetzt werden, andererseits könnte es aber auch sinnvoll sein, als allgemein einsetzbaren Energieträger Methan zu nutzen. Dann wären Prozesse attraktiv, mit denen daraus auf einfache Weise weitere Wertprodukte erzeugt werden können.

Hierzu ist eine direkte Oxidation des Methans ein gangbarer Weg. Allerdings leiden solche Prozesse daran, dass alle Oxidationsprodukte reaktiver sind als das Methan selbst, so dass in der Regel die Selektivität der Methanoxidation zu anderen Produkten als CO_2 sehr schlecht ist. Überoxidation kann nur vermieden werden, wenn Partialoxidationsprodukte gegen Weiteroxidation geschützt werden können. Das von Periana entwickelte System, bei dem die katalytische Oxidation in Oleum mit SO_3 zum Methylbisulfat erfolgt, realisiert dieses Prinzip. Das Methylbisulfat kann unter den Bedingungen der Reaktion nicht weiterreagieren, so dass Selektivitäten von über 90 % erreicht werden. Methanol als Zielmolekül wird dann in einem zweiten Schritt durch Hydrolyse freigesetzt.

Wir haben auf der Basis von festen CN-Polymeren neuartige Katalysatoren entwickelt, die fest sind und damit leichter als der molekulare Periana-Katalysator zurückgewonnen werden können. Außerdem haben sie eine erheblich höhere Aktivität als der molekulare Periana-Katalysator. Damit werden zwei wesentliche Hürden für eine technische Implementierung des Prozesses zumindest deutlich verringert.