

Guido Mul blijft pionieren met solar fuels.

'Het is wachten op industriële interesse'

Zonnestroom (zon-pv) en zonnewarmte (zonthermie) zijn verreweg de twee bekendste vormen van zonne-energie. Ondertussen wordt wereldwijd in laboratoria aan een derde technologie gewerkt: solar fuels. Bij deze technologie worden verschillende methoden ontwikkeld om zonlicht te gebruiken voor de productie van brandstoffen, meestal aangeduid als solar fuels. Het nieuwe FOM Instituut DIFFER heeft de thematiek recent als een van de nieuwe speerpunten benoemd. Bovendien vindt aan de Universiteit Twente onder leiding van Guido Mul reeds een aantal jaren onderzoek plaats naar solar fuels.

'Faitelijk kun je de omzetting van zonlicht in één of andere brandstof op twee of drie manieren insteken', vertelt Guido Mul, professor aan de faculteit Science & Technology aan de Universiteit Twente. 'Momenteel wordt naar alle wegen onderzoek gedaan.'

Elektrochemisch proces

'Avorens je kunt starten met het genereren van solar fuels moet dus eerst het te volgen proces vastgesteld worden', vervolgt Mul. 'De eerste methode is een tweestapsproces waarbij allereerst via zonnepanelen elektronen uit zonlicht gegenereerd worden. Door die elektronen, CO₂ en water samen te brengen in een elektrochemisch proces, volgt een reactie waarbij zuurstof en brandstoffen ontstaan. Dit eerst type proces kunnen wij momenteel uitvoeren met een efficiëntie van licht naar chemie (te weten waterstof) van veertien à vijftien procent. Toch is het de vraag of waterstof de solar fuel is die je wilt genereren. Waterstof kent namelijk een opslagprobleem. Wij doen daarom in een energie onderzoeksprogramma, dat onderdeel is van NanoNextNL, met drie groepen onderzoek naar een elektrochemische route voor omzetting van CO₂ tot solar fuels.'

Fotokatalytisch proces

De tweede manier om solar fuels te genereren is via een proces dat maar één stap kent. 'De voorstanders van deze methodiek vinden het hiervoor omschreven meerstapsproces onpraktisch omdat dit in een vloeistof moet worden uitgevoerd, en onderzoeken dit als alternatief', legt Mul uit. 'Zij zien meer heil in het ontwerpen van een reactor waarbij CO₂ en water afvangt, licht inbrengt en zo een koolwaterstof maakt. Als je kijkt naar dit proces – van foton tot chemieconversie – is het rendement nog zeer laag. Groot voordeel is echter de gasfase en het dagnachtrime dat je kunt benutten.'

Onderzoeksdoelen

Voor het éénstapsproces dat Mul beschrijft moet een reactor ontworpen worden. 'Om 1 kilo methanol te produceren, moet het volume van die reactor minimaal zestig liter zijn, zodat het katalytisch materiaal kan bevatten waarmee voldoende CO₂ uit de lucht kan worden vastgelegd', aldus Mul. 'Regelkertijd moet het oppervlak ongeveer vijftien vierkante meter beslaan om voldoende zonlicht in te vangen. Dit leidt dus tot een reactor van een paar centimeter dik en eigenlijk lijkt deze qua uiterlijk ontzettend veel op de huidige zonnepanelen.' 'Toch vindt het éénstapsproces vanwege de lage katalysatorefficiëntie nog geen toepassing', vervolgt Mul. 'Tot op heden is de snelheid waarmee CO₂ in twaalf uur omgezet kan worden naar een kilo methanol nog een factor honderd tot duizend te laag. Als onderzoekers hebben wij een taak voor ons om het katalytische materi-

aal aan te passen, zodat directe conversie een factor honderd tot duizend in snelheid toeneemt. Om dit te realiseren zijn weer een aantal sporen mogelijk: enerzijds halfgeleiderdeeltjes laten communiceren, en anderzijds de overdrachtprocessen van elektronen verbeteren. Omdat bij dit laatste de grootste winst te behalen is, zitten daar de belangrijkste onderzoeksdoelen.' 'Momenteel zijn wij druk doende om te inventariseren welke industrieën interesse hebben om solar fuel technologie te ontwikkelen en uiteindelijk toe te passen', besluit Mul. 'Dit gebeurt ook in samenwerking met meerdere kennisinstellingen. Tot op heden is het namelijk zo dat de mogelijkheden voor participatie van het bedrijfsleven niet goed in kaart gebracht zijn. Eigenlijk geldt dat het toekomstperspectief van solar fuels alom erkend wordt, maar nog weinig concreet samenwerking bestaat tussen kennisinstuten en de industrie.'

