



## Ijzeren brandstof

*Ijzerpoeder kun je goed als brandstof gebruiken, bewijzen onderzoekers aan de TU/e.*

**A**ls het gaat over energiedragers denken veel mensen direct aan moleculen zoals waterstof of ethanol. Maar er is nog een heel andere klasse stoffen die veel energie kan opslaan, namelijk metalen. Die zogenoemde metaalbrandstoffen voorzien in de toekomst onze kolencentrales en auto's van energie, denken onderzoekers van de TU/e.

### Herbruikbaar

'De volumetrische energiedichtheid van ijzerpoeder is minimaal drie keer hoger dan die van waterstof', zegt Philip de Goey, hoogleraar verbrandingstechnologie aan de TU/e. 'En dit poeder hoeft je niet onder hoge druk of extreem lage temperaturen te vervoeren.' De Goey en zijn collega's kijken al twee jaar naar de mogelijkheden van ijzerpoeder als brandstof, bijvoorbeeld door het in een externe verbrandings-

motor te verbranden tot roestpoeder. Je kunt het ook gebruiken om zonne-energie op te slaan, aldus postdoc Yuriy Shoshin. 'Zonne-energie omzetten naar waterstof kunnen we al. Daarna gebruiken we de waterstof om roestpoeder te reduceren tot ijzerpoeder.' Die aanpak heeft veel voordelen: ijzer is goedkoop, makkelijk handelbaar en herbruikbaar. Shoshin: 'We moeten de reductietechnieken nog aanpassen op het proces, maar de reacties zijn bekend.' De Goey is optimistisch en denkt dat het gaat werken. 'We verwachten dat je

***'De reactie lijkt op die in kolencentrales'***

het ijzer wel honderd keer opnieuw kunt gebruiken.'

Maar hoe haal je energie uit ijzerpoeder? 'Je verbrandt het', vertelt Shoshin. Eerst verspreidt je het ijzerpoeder door de lucht met een elektrisch veld. Vervolgens activeert een klein vonkje de reactie van de zuurstof in de lucht met het ijzer. Het ijzer oxideert naar ijzeroxide. Die reactie warmt de omgeving op, waardoor ook de andere ijzerdeeltjes oxideren. 'Je kunt de reactie vergelijken met wat er in kolencentrales gebeurt', zegt Shoshin. 'Daar gebruiken ze alleen fijn gemalen kolen in plaats van ijzerpoeder.'

De onderzoekers moeten de roestdeeltjes na de reactie nog wel op weten te vangen, anders wordt hergebruik lastig. De Goey denkt nu aan filteren, want met groottes van 1 µm laten de deeltjes zich redelijk gemakkelijk vangen.

Om de verbranding beter te laten verlopen, wil Shoshin in de toekomst ijzerdeeltjes gebruiken in de vorm van een spons. 'Die morfologie ontstaat tijdens de reductie van het ijzer en zorgt voor veel oppervlak. Dat maakt het ijzer reactiever. We zijn er nog niet aan toegekomen om die ijzervorm te testen, want we willen eerst het proces optimaliseren.'

De onderzoekers moeten wel nog een manier vinden om de energie om te zetten in elektrische energie of beweging. De brandstof in een gewone verbrandingsmotor gieten lijkt geen optie. Het poeder kruipt namelijk tussen de cilinder en de piston, en schuurt de motor kapot. De Goey: 'We zoeken een gesloten systeem waarbij de kleine deeltjes geen schade kunnen aanrichten. Op dit moment denken we aan een externe verbrandingsmotor of een soort stoomstelsel zoals ze ook bij kolencentrales gebruiken.'

### Onmisbare metalen

Hoewel de techniek nog wat hordes moet nemen, wekken metaalbrandstoffen al de interesse van bedrijven. De Goey heeft contact met een kolencentrale die wil testen of het ijzer de kolen kan vervangen. De Eindhovenaren denken dat metaalbrandstoffen over een paar jaar onmisbaar worden. 'We moeten echt van die kolen af en metalen bieden een mooi alternatief', pleit De Goey. Daar is Shoshin het mee eens: 'Metaalbrandstoffen zullen hun weg naar de markt zeker vinden.' ●