



De 'Battolyser' levert twee functies voor de prijs van één.

## ELEKTRICITEITOPSLAG EN WATERSTOFPRODUCTIE IN EEN

Onderzoekers van de TU Delft hebben een geïntegreerd batterij-elektrolyse-apparaat geproduceerd. Deze 'battolyser' kan als een batterij elektriciteit opslaan of leveren én kan door elektrolyse water splitsen in zuurstof en waterstof, te gebruiken als brandstof of grondstof voor de chemische industrie.

Omdat elektriciteit uit wind en zon niet op elk gewenst moment opgewekt wordt, is er grote behoefte aan opslag, zowel voor de korte termijn (dag en nacht) als voor de lange termijn (weken of seizoenen). Voor de korte termijn is opslag in batterijen het beste, terwijl voor langere termijnen opslag in kunstmatig geproduceerde brandstoffen, zoals waterstof, het meest geschikt is. "Elektriciteit en waterstof zijn altijd beschouwd als twee gescheiden en zelfs concurrerende oplossingen voor energieopslag", zegt onderzoeksleider professor Fokko Mulder. "Met de 'battolyser' hebben we nu een apparaat dat elektriciteit kan opslaan en leveren als een batterij, en wanneer de batterij vol is vanzelf water gaat splitsen in waterstof en zuurstof door elektrolyse. Door de combinatie van batterijtechnologie met elektrolyse bereiken we een totale efficiëntie tot 90 procent. De battolyser blijkt bovendien stabiel, als batterij en als elektrolyser, ook

bij lang en intensief laden, ontladen en waterstofproductie." De battolyser is gebaseerd op de nikkel-ijzerbatterij, ooit vooral door Edison gepromoot.

### Robuuste batterij

"Het is een erg robuuste batterij", aldus Mulder. "Exemplaren van toen doen het nog steeds. De basismaterialen zijn bovendien goedkoop en overal verkrijgbaar." Tijdens het opladen vormen de elektrodes twee materialen: NiOOH en gereduceerd Fe. Deze materialen staan bekend als katalysator voor de chemische reactie die waterstof en zuurstof oplevert. De elektrodes maken daarmee in geladen toestand de elektrolyse van water mogelijk. Dat deze batterij tijdens het laden ook waterstofgas produceert, werd volgens Mulder altijd als nadeel gezien. Dit was ook een van de redenen dat andere batterijtypes succesvoller werden. "Omdat de batterijwereld en de waterstofwereld (*solar fuels*)

met elkaar concurreren en maar weinig van elkaar leren, heeft er nooit iemand geprobeerd de twee te combineren. Terwijl we zowel batterijopslag als brandstoffen nodig hebben." Mulder bouwde daarom samen met student Bernhard Weninger een eerste prototype ter grootte van een stoeptegel. "Het werkte direct. Zodra de batterij vol begon te raken, begon hij waterstof te produceren."

### Staat nooit stil

Uniek aan de nikkel-ijzercombinatie is dat elektriciteitsopslag en waterstofproductie ook heel efficiënt gebeuren. Dit apparaat past daarom goed bij de variatie in stroomaanbod en prijzen. "Is er veel stroom en is de prijs laag, slaan we op; is er nog meer goedkope stroom, maken we waterstof. Is er te weinig stroom en de prijs dus hoog, leveren we stroom terug." De battolyser staat daarmee nooit stil en levert twee functies voor de prijs van één. Het waterstofgas kan (later) gebruikt worden als brandstof in brandstofcellen of gascentrales en/of als grondstof voor de chemische industrie, bijvoorbeeld voor de productie van ammoniak. De volgende stap is onderzoek naar verdere efficiëntieverbetering en schaalvergroting tot de grootte van een zeecontainer. Technologiestichting STW heeft het onderzoeksprogramma gehonoreerd en verschillende bedrijven investeren in het onderzoek. De schaalvergroting, die over anderhalf jaar gereed en getest moet zijn, moet bewijzen dat de techniek ook past op de schaal van de stroomproductie van een forse windmolen. ■