

‘Nobel’ discussieert met jong talent

Het eilandstadje Lindau, in de Bodensee, was dit jaar voor de 58ste keer de intellectuele ontmoetingsplaats bij uitstek. Deze zomer kwamen 557 jonge onderzoekers uit 66 landen er in contact met 24 Nobelprijswinnaars en diverse vertegenwoordigers van gerenommeerde academische instellingen. De klimaatproblematiek vormde dit jaar het kernthema.

verdere ontwikkeling van fotonische zonnecellen gaat twee richtingen uit. In de eerste richting worden de huidige cellen op basis van silicium nog performanter. Het zal een dure technologie blijven en daarom niet geschikt voor ontwikkelingslanden. Daar moet je niet over de meest efficiënte zonnecellen beschikken, maar over de goedkoopste. Plantaardig materiaal is er meestal erg goedkoop en vlot beschikbaar. Dat de levensduur van dergelijke cellen korter is of hun opbrengst geringer is minder belangrijk. Essentieel is dat je voor een snel en gemakkelijk te installeren en goedkope energiebron kunt zorgen.’

Gegoogled

In het eigenlijke debat speelde de Noor Ivar Giaever (natuurkunde, 1973) voor advocaat van de duivel. ‘Ik kom uit een olieproducerend land.’ Hij minimaliseerde de situatie en verwees daarbij naar vroegere, intussen bijna vergeten ‘bedreigingen’ zoals de zure regen en het gat in de ozonlaag. Hij gaf wel toe dat hij geen klimaat specialist was en zijn informatie grotendeels bij elkaar gegoogled had. Andere laureaten gingen hier hard tegen in. ‘De huidige situatie is zeker niet vergelijkbaar met de Kleine IJstijd (15e tot 18e eeuw),’ onderstreepte Carlo Rubbia (natuurkunde 1984). ‘Er wonen nu vier keer zoveel mensen op de aarde als toen ik werd geboren,’ aldus de vroegere topman van het Italiaans Instituut voor nieuwe technologieën, energie en milieu. ‘Een tiende van alle mensen die ooit hebben bestaan leeft nu op deze planeet. Gelukkig is ook een tiende van alle wetenschappers die er ooit waren nu in leven. Het is onze verantwoor-

delijkheid om oplossingen voor de klimaatproblematiek te zoeken.’

De meeste Nobelprijswinnaars zien de recente stijging van de olieprijs positief in. Volgens Jack Steinberger (natuurkunde 1988) kan een CO₂-taks in de ontwikkelde landen de eerste stap zijn. Helaas was er geen econoom in het panel om hem te vertellen dat de meeste Europese landen, in tegenstelling tot de VS, het gebruik van fossiele brandstoffen op één of andere manier al fiscaal penaliseren.

Koude kernfusie

Geen van de aanwezige Nobellaureaten verwacht op korte termijn veel heil van ‘koude’ kernfusie. ‘In 1955, toen ik een jonge professor was op Columbia, voorspelde Edward Teller, de vader van de waterstofbom, dat we binnen tien jaar over energie uit kernfusie zouden beschikken,’ herinnert Steinberger zich. ‘Intussen zijn we ruim een halve eeuw verder en spreekt men over ‘binnen 30 jaar’. Zolang kunnen we niet blijven wachten.’ Steinberger gaf wel toe dat hij niet in detail op de hoogte is van huidige projecten, zoals ITER. ‘Ik zie er nog niet veel concrete resultaten van. Maar ik blijf ervan overtuigd dat we de onderzoeksinspanningen ook op dit vlak moeten voortzetten.’

Carlo Rubbia ziet snellere alternatieven, zoals CSP in warme zonnige regio’s en kerncentrales op thorium. ‘Dit biedt verschillende voordelen. Er is veel minder nucleair afval en het afval van uraniumcentrales kan hierin gebruikt worden. De reacties zijn veel beter controleerbaar dan die van uranium en plutonium. Thorium is onge-



De Nederlandse laureaat Tini Veltman in gesprek met jonge wetenschappers.

schikt voor atoomwapens. Bovendien bevat de aardkorst ongeveer zoveel thorium als lood, en dat is zeker niet zeldzaam.’ Momenteel experimenteren India en China met thorium. ‘De praktische ontwikkeling van een thoriumcentrale kost geld. Het is de verantwoordelijkheid van ontwikkelde landen om die investeringen te doen. Maar deze landen houden vast aan uraniumcentrales.’ Volgens Hans Joachim Schellnhuber (directeur Potsdam Institut für Klimafolgenforschung) kan een betere inplanting van de energieproductie veel besparingen opleveren. ‘Nu gaat in de VS 10 procent van de energie verloren tijdens het transport ervan.’ Carlo Rubbia legde de prioriteiten elders. ‘Momenteel hebben 1,6 miljard mensen geen elektriciteit. Wat zij in de toekomst gaan doen is in volume veel belangrijker dan 10 procent besparing in de meest ontwikkelde landen. Ter illustratie: momenteel verbruikt een gemiddelde Noor vijftien keer meer elektriciteit dan een gemiddelde Tanzaniaan.’

Gepensioneerd

‘Ik leerde hier meer uit mijn gesprekken met andere jonge onderzoekers dan uit de debatten met en de lezingen van de Nobelprijswinnaars,’ relateert Andrea Giammanco, een Italiaanse onderzoeker aan de Waalse UCL. ‘Sommige laureaten, zoals Steinberger, zijn wegens hun leeftijd niet meer betrokken bij het huidige onderzoek. Anderen, zoals Rubbia (vroeger deeltjesfysica, nu alternatieve energie), verlegden hun interessegebied. Ik kan wel bevestigen dat thorium een veiliger nucleair materiaal is, omdat je de reactie meteen kunt stopzetten. Rampen zoals Tsjernobil zijn hiermee onmogelijk.’ De Nederlandse laureaat Martinus (Tini) Veltman (natuurkunde, 1999) bevestigt dit. ‘Ik ben zo gepensioneerd als je maar kan zijn. Voor mij is dit een ontspannende uitstap. Maar de jonge onderzoekers kunnen hier ontmoetingen hebben, die het verdere verloop van hun loopbaan bepalen.’ De gesprekken met de andere ‘studenten’ waren de interessantste ervaringen voor Marcel Hoek (Universiteit Twente). ‘Maar ook de lezingen waren erg verhelderend. Alleen waren de voorgestelde klimaatmodellen nogal vaag. Zo zouden er correcties moeten worden uitgevoerd op temperatuurmetingen door de jaren heen nabij de steden. De verstedelijking heeft immers ook invloed uitgeoefend op het microklimaat.’

Efficiëntere zonnecellen

Een van de Nederlandse deelnemers was Ewold Verhagen. Als medewerker van het FOM-Instituut voor Atoom- en Molecuulfysica (AMOLF) in Amsterdam verricht hij onderzoek voor de ontwikkeling van efficiëntere, betaalbare zonnecellen. ‘Zonlicht bevat veel infrarood, maar zonnecellen absorberen alleen zichtbaar licht. Door gebruik te maken van de ionen van zeldzame aardmetalen zoals erbium kunnen we infrarode straling omzetten in zichtbare, die dan ook geabsorbeerd kan worden door de cellen. Dit proces verloopt nu nog onvoldoende efficiënt. We bekijken of en hoe we metalen als zilver en goud kunnen gebruiken om licht op een efficiëntere manier in te vangen. Het licht wordt daarbij geconcentreerd in een golf die langs het materiaaloppervlak loopt, zodat het omzettingproces in het erbium versterkt kan worden.’ Het metaaloppervlak krijgt de benodigde speciale structuur op nanoniveau. ‘Op een niveau ter grootte van de golflengte van het licht of kleiner. In het labo gebruiken we bij voorkeur goud, omdat dit corrosiebestendig is. In de praktijk komt ook het goedkopere zilver in aanmerking, dat nu ook al gebruikt wordt voor de contacten van een zonnecel. De truc is om het licht te concentreren met behulp van elektronen in een metaal. Een deel van de energie van het licht wordt overgedragen op een heen- en weergaande beweging van elektronen. Zo’n ladingsoscillatie heet een plasmon.’ In labo-omgeving heeft de verkorting van de golflengte van het licht al plaatsgevonden. ‘Maar voorlopig wordt nog een te klein deel van het infrarode in zichtbaar licht omgezet om het rendabel te maken. We streven nu naar de verbetering van dit proces en zijn tevens op zoek naar alternatieve materialen voor erbium. Maar niet alleen de omzetting van infrarood licht kan verbeterd worden met plasmonen. De huidige siliciumcellen zijn duur, omdat ze een bepaalde dikte met een hoge materiaalzuiverheid moeten hebben om zoveel mogelijk zonlicht te absorberen. Bij slim gebruik van metalen is wellicht een veel geringere dikte nodig.’ ■

.....
Onze redacteur reisde naar Lindau met de supersnelle ICE-trein. Die verbindt de belangrijkste Duitse steden met elkaar en met België en Nederland. Info Ned.: www.db-nederland.nl, tel. 0900-9296; www.nshispeed.nl; www.treinreiswinkel.nl, tel. 071-513.70.08. Info Bel.: www.b-rail.be, tel. 02-528.28.28.