



De man die alles kan

Interview met Steven Chu

Steven Chu, de in april afgetreden secretaris van het Department of Energy (DoE) van de Verenigde Staten, stal dit jaar de show tijdens de jaarlijkse bijeenkomst van jonge academici en Nobelprijswinnaars in het Duitse Lindau. Jong talent van over de hele wereld volgde tijdens de eerste week van juli een inspirerend programma van lezingen en discussiesessies, verzorgd door de laureaten. De discussiesessie met Chu vond plaats in de grootste zaal, omdat vrijwel iedereen daarbij wilde zijn. Voor de ruim 130 aanwezige journalisten belegde de organisatie een persconferentie met Chu. Als een van de weinigen was ik wel in de gelegenheid om persoonlijk met hem te praten. Claud Biemans

328

Chu ontving in 1997 samen met Claude Cohen-Tannoudji en William D. Phillips de Nobelprijs voor natuurkunde voor het koelen en vasthouden van atomen met behulp van lasers. In de autobiografie die hij voor het Nobelcomité schreef, schildert hij zichzelf af als het academische zwarte schaap van zijn familie. Als zoon van goed opgeleide Chinese immigranten in de Verenigde Staten – vader was chemisch ingenieur en studeerde aan het Massachusetts Institute of Technology, moeder was econoom – kon het niet anders of hij zou de academische familietraditie volgen. Hij was de eerste die het klaarspeelde om thuis te komen met een B voor zijn examen Duits, terwijl zijn broers en neven voor alle vakken altijd de hoogst haalbare A scoorden. “Op de middelbare school besteedde ik mijn tijd niet zo efficiënt en eigenlijk doe ik dat nog steeds niet”, zegt Chu. “Als ik ergens in geïnteresseerd raak, dan volg ik al snel een zijspoor. Dit is net zo goed een sterk als een zwak punt van mij. En ik merk dat alle goede wetenschappers die ik tegenkom diezelfde kwaliteit bezitten.”

Het eerste schoolvak waar hij echt enthousiast van werd was geometrie. Voor het eerst hoefde hij geen formules uit het hoofd te leren, maar moest hij stellingen bewijzen. Chu: “Dat was zo spannend, uitgaande van enkele aannamen kon je van alles beredeneren. Hetzelfde gevoel kreeg ik daarna bij natuurkunde en calculus.” Het was niet alleen de inhoud van het schoolvak waar hij warm voor liep, de lessen werden ook gegeven door uitstekende leraren. “Slechte leraren hadden het voor mij helemaal kunnen verpesten. Maar ik had geluk. Mijn leraren gaven me zelfvertrouwen. Wat je als leraar nooit moet doen is complimenten geven voor middelmatig werk. Als je zegt dat iemand fantastisch is, terwijl dat niet klopt, dan komt iemand daar op een gegeven moment toch achter. Je kunt beter eerlijk zijn tegen mensen. Zeg het echter ook wanneer iemand beter kan presteren als diegene harder zou werken. Een goede docent houdt rekening met de mogelijkheden van iedere leerling. Als het te veel pijn doet om een wetenschapper te worden, dan moet je niet gaan doordrijven. Maar talent moet je

koesteren en stimuleren om nog wat extra te doen.”

Broeikaseffect

Na een brede natuurwetenschappelijke loopbaan (zie kader *Loopbaan*) werd hij in 2009 door Barack Obama gevraagd om leiding te geven aan het Department of Energy (DoE). *Time Magazine* schreef in 2009 dat dit sinds de oprichting in 1977 altijd een vrij onopvallend departement was, een onderafdeling van het militair-industrieel complex, waar presidenten loyale partijgenoten konden parkeren. Het departement was voornamelijk verantwoordelijk voor de beveiliging van kernwapens en het opruimen van nucleair afval. Maar Obama had nu volgens het tijdschrift een “greentech Albert Einstein” benoemd, een bekende voorvechter van aandacht voor het klimaatprobleem, die overal in uitblonk, behalve als politicus. En politici worden, zeker in de Verenigde Staten, met harde kritiek om de oren geslagen. Zo kwam er ook veel commentaar toen Chu na de eerste termijn stopte. De feiten laten echter zien dat er niemand langer deze post heeft be-



Een volle zaal luistert aandachtig naar Steven Chu. Foto: Christian Flemming

kleed dan deze Nobelprijswinnaar. En de niet-aflatende kritiek op Obama's missie om de CO₂-uitstoot van de Verenigde Staten met 80% te verminderen tegen 2050 is nog lang niet uitgedoofd.

Chu: "Nobelprijswinnaar Mario Molina liet vanmorgen in zijn lezing zien dat de kans dat de klimaatverandering catastrofaal gaat uitpakken zeker 30% is. We kunnen dus wel stellen dat dat een behoorlijk risico is. In het dagelijks leven zullen mensen niet snel iets aangaan als de kans zo groot is dat het rampzalig zal aflopen. Er is natuurlijk discussie onder wetenschappers over de exacte effecten van de kooldioxideconcentratie in de atmosfeer, maar er is consensus over dat het broeikasprobleem reëel is. Oké, er is ook die Nobelprijswinnaar, Ivar Giaever, die het daar niet mee eens is. Ik ken hem, hij is een slimme kerel, maar hij is een beetje gek en hij zit er wat dit betreft helemaal naast. Er zijn ook mensen die met opzet verwarring zaaien. Als een bedrijf zich bedreigd voelt door maatregelen die de kooldioxide-uitstoot moeten verminderen, gaan ze in de overlevingsstand, dat is een heel erg menselijk trekje. Molina liet vanochtend ook zien dat de schade door extreem weer in de Verenigde Staten in 2011 toenam tot 200 miljard dol-

lar. Dat is een procent van ons federaal budget van 2 triljoen dollar en de verwachting is dat het verder zal toenemen. Uiteindelijk zal het grote publiek ook zeggen dat we iets moeten ondernemen."

Innovatie

Naast kritiek op onder andere het bouwen van vier nieuwe kerncentrales, zijn er in de Verenigde Staten ook lovende geluiden te horen over de gedaanteverandering van het DoE in de afgelopen jaren. Chu gaf sinds 2009 leiding aan het ARPA-E onderzoeksprogramma. Het Amerikaanse zaken-tijdschrift *Forbes* schreef in januari dat dit "het belangrijkste R&D-instituut op het gebied van energie is binnen het Amerikaanse innovatie-ecosysteem". Vier jaar na de start levert het programma doorbraken op. In de eerste ronde werden er 37 onderzoeksprojecten gefinancierd op het gebied van duurzame energie, energie-efficiënte technologie en energie-opslag, met een totaal budget van 151 miljoen dollar. Steven Chu: "De belangrijkste aanwijzing voor het succes van het programma is dat gefinancierde projecten het tienvoudige aan investeringen met privaat geld hebben aangetrokken. Bepaalde typen batterijen die ontwikkeld zijn, worden nu door

autofabrikanten getest, dus de interesse daarvoor moet wel serieus zijn. We probeerden vooral zeer gedurfde projecten te ondersteunen, dus die batterijen moesten zeker twee of vier keer beter zijn."

Chu wil andere wetenschappers zeker aanraden om een periode de verantwoordelijkheden van een politieke of maatschappelijke functie te aanvaarden. "Er zijn natuurlijk wetenschappers waarvan je niet zou willen dat ze met het grote publiek in aanraking komen", lacht hij. "Maar over het algemeen zijn wetenschappers geen driftkoppen die overdrijven. Ze zijn eerder redelijk en rustig, beweren niet dat ze meer weten dan ze doen. Tenminste, ik hoop dat ik dat doe. Als het over het klimaat gaat, hoef je ook niet te overdrijven, want de waarheid is al akelig genoeg. Je betaalt overigens wel een hoge prijs voor het uitoefenen van dit soort functies. Als ik eerlijk ben, dan houd ik meer van de wetenschap. Ik wil niet de hele tijd de pers of het grote publiek te woord staan. Ik wil ook geen bureaucraat zijn. Ik heb veel nieuwe ideeën en wil gewoon een professor zijn. Ik zal je vertellen, tijdens mijn tijd op het DoE heb ik veertig artikelen gepubliceerd. En op dit moment liggen er vier artikelen op me te wachten op mijn bureau."

Loopbaan

Omdat zijn middelbare-schoolcijfers niet de allerhoogste waren werd Steven Chu niet toegelaten op Harvard of Princeton, maar ging hij natuurkunde studeren aan de universiteit van Rochester. Daar werd hij gegrepen door het boek *The Feynman Lectures in Physics*. Na zijn studie promoveerde Chu als theoretisch fysicus aan de University of California in Berkeley. Hij was ook goed in experimenteel werk en hij ging in 1978 werken bij Bell Labs waar hij, ver weg van elke bureaucratie, min of meer de vrije hand kreeg om het onderzoek te doen waar hij later de Nobelprijs voor kreeg.

In 1987 keerde hij terug naar de universitaire wereld als professor in de fysica en toegepaste fysica in Stanford. Daar raakte hij ook geïnteresseerd in polymeren en moleculaire biologie. Samen met anderen initieerde Chu in

Stanford Bio-X, een programma voor interdisciplinair onderzoek in biologie en geneeskunde, en hij speelde een belangrijke rol bij de totstandkoming van het Kavli Institute for Particle Astrophysics and Cosmology. In 2004 werd hij professor in de natuurkunde en moleculaire en celbiologie in Berkeley en benoemd tot directeur van het Lawrence Berkeley National Laboratory, dat valt onder het Department of Energy van de Verenigde Staten. Daar zette hij vooral in op onderzoek naar energiezekerheid en klimaatverandering. In 2009 vroeg president Barack Obama hem om minister te worden van het Department of Energy. Dit voorjaar keerde hij terug naar Stanford University, als professor in de natuurkunde en moleculaire en celfysiologie.

Medicijnen tegen kanker

In juli 2010 verscheen in *Nature* een artikel met Chu als laatste auteur over een nieuwe, niet-destructieve techniek voor het in beeld brengen van enkele moleculen in biologische weefsels [1]. Chu: "Met deze techniek bestuderen we nu een eiwit dat voorkomt in 90% van de patiënten met alvleesklierkanker. Het is een soort eiwit dat een signaal van buiten de cel kan omzetten in een stimulus voor celdeling. Als de eiwitstructuur op een of andere manier verandert, is er ineens geen signaal van buiten meer nodig en gaat de cel woekeren. Wij vermoedden dat dat gebeurt als twee van zulke eiwitten bij elkaar komen en aan elkaar vast gaan zitten. Onze afbeeldingstechniek is zo goed dat we dit proces in beeld kunnen brengen en we vonden inderdaad

dat dubbele eiwitten het signaal voor celdeling afgeven. Vorig jaar hebben we een ander artikel gepubliceerd over infrarood-vibratiespectra die samenhangen met de structuur van een eiwit [2]. Als we deze twee technieken nu combineren, kunnen we met zeer hoge resolutie in cellen kijken. Ik weet zeker dat dit gaat lukken, omdat we al iets gedaan hebben dat aantoonde dat het werkt. Naar aanleiding van onze ontdekking en vergelijkbaar werk van andere groepen heeft het hoofd van het National Cancer Institute gezegd dat dit de route wordt naar de ontwikkeling van medicijnen tegen kanker." Eind juni maakte het instituut bekend dat er 10 miljoen dollar wordt geïnvesteerd in dit 'RAS-project' [3].

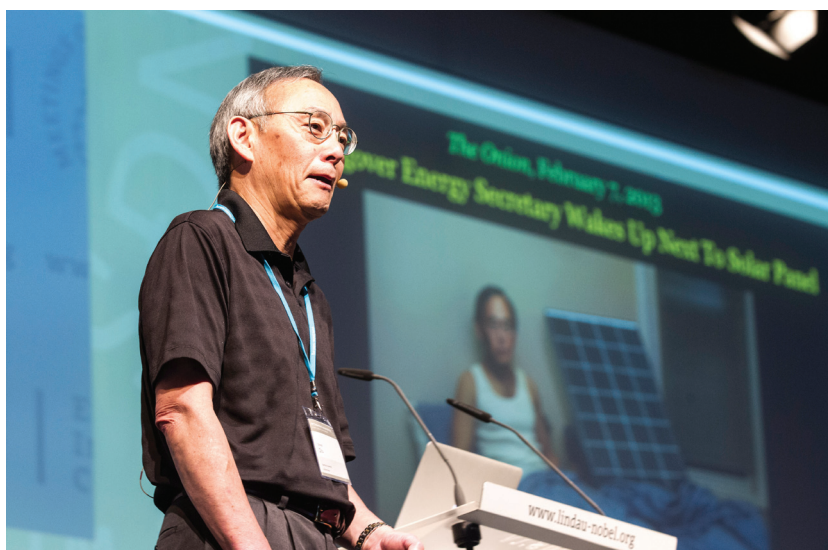
Van theoretische en experimentele fysica, via duurzame energie en klimaat-

wetenschap naar het ontrafelen van de mechanismen van kanker. Steven Chu lijkt een man die alles kan. "Ik steek mijn neus in heel veel verschillende onderwerpen en ik merk dat ik altijd meerdere dingen tegelijk kan doen. Nu ik met je praat gebeurt er in mijn hoofd iets op de achtergrond. Ik ben wat dat betreft heel vreemd. Ik merk er nu niets van, maar de volgende keer dat ik mijn postdoc spreek, dan merk ik dat mijn denkproces een stap vooruit heeft gemaakt. Dat gebeurde ook terwijl ik me druk maakte om een of andere wet die maar niet werd aangenomen of als er iets misliep met gegarandeerde leningen aan een innoverend bedrijf."

Tijdens zijn afscheidsrede voor de deelnemers aan de bijeenkomst in Lindau geeft Steven Chu dan ook een passend advies aan de jonge academici. "Probeer je te focussen, maar niet te veel. Sla ook eens een zijweg in en blijf je altijd bewust van de wereld om je heen. Want dat is tenslotte waar het allemaal om draait. We lenen deze aarde van onze kinderen."

Referenties

- 1 Alexandros Pertsinidis, Yunxiang Zhang en Steven Chu, *Subnanometre single-molecule localization, registration and distance measurements*, *Nature* 466, 647–651.
- 2 Liang Chen, Hoi-Ying N. Holman, Zhao Hao, Hans A. Bechtel, Michael C. Martin, Chengbiao Wu en Steven Chu, *Synchrotron infrared measurements of protein phosphorylation in living single PC12 cells during neuronal differentiation*, *Analytical Chemistry*, 84(9) 4118–4125.
- 3 <http://news.sciencemag.org/scienceinsider/2013/06/us-cancer-institute-mega-project-.html>.



Steven Chu tijdens zijn lezing voor jonge academici tijdens de Lindau Nobel Laureate Meeting begin juli. Foto: Christian Flemming.