

Gottfried Schatz

18 Augustus 1936 – 1 Oktober 2015



Gottfried Schatz, Jeff voor insiders, was een pionier in het onderzoek naar de functie en biosynthese van mitochondriën, de celorganellen die wel de energiecentrales van de cel worden genoemd. Het was dit onderzoek dat hem in intensief contact bracht met het Amsterdamse laboratorium voor biochemie, waar E.C. Slater de scepter zwaaide. Mitochondria stonden centraal in het onderzoeksprogramma van Slater en in het begin van de jaren '60 had hij een promovendus, Ab Kroon (later hoogleraar in Groningen) gevraagd om naar de mitochondriale eiwit synthese te kijken. Na mijn terugkomst uit Amerika, in 1965, werd de mitochondriale biosynthese zelfs een hoofdlijn binnen het onderzoek van het Amsterdamse biochemie lab. Zo kwam het dat Jeff Schatz, ook geïnteresseerd in de mitochondriale biosynthese, geregeld langskwam om proeven te bespreken. Jeff was niet alleen een uitzonderlijk begaafd onderzoeker, maar een echte uomo universalis, verbaal en muzikaal begaafd, met een grote belangstelling voor cultuur, een zeer charmante Oostenrijker. In de tweede helft van zijn carrière zouden al deze uitzonderlijke kwaliteiten terugkomen in zijn activiteiten als staatsman en ambassadeur voor de wetenschap en als essayist en schrijver, wiens diepgravende stukken over wetenschap en cultuur in de Zwitserse krant *die Neue Zürcher* intensief werden gelezen.

Schatz werd op 18 augustus 1936 geboren in Strem, een klein Oostenrijks dorp bij de Hongaarse grens. Na een cum laude promotie aan de Universiteit van Graz, trok Schatz naar Wenen, waar hij post-doc werd in het lab van Hans Tuppy, toen het boegbeeld van de (magere) Oostenrijkse biochemie. In Wenen begon Schatz met zijn onderzoek naar de biogenese en functie van mitochondriën in de bakkersgist *Saccharomyces*. Dat organisme zou hij trouw blijven. Gist is niet alleen simpel te kweken, maar heeft ook als voordeel dat biochemisch onderzoek te combineren is met de analyse van mutanten, gestoord in mitochondriale functie en biogenese. Van die combinatie heeft Schatz effectief gebruik gemaakt.

Het idee dat mitochondriën (en chloroplasten) hun eigen genetische systeem bevatten, heeft lange historische wortels, maar Schatz was een van de eersten die naar dat systeem op zoek ging. Zijn publicatie in 1964 over 'DNA associated with yeast mitochondria'¹ wordt meestal geciteerd als de ontdekking van mitochondriaal DNA, maar dat is overdreven. Wie met de kennis van 2016 het artikel herleest, ziet dat het DNA in de mitochondriale fractie volstrekt ongekaracteriseerd blijft en dat contaminatie van deze fractie met kern-DNA niet kon worden uitgesloten, zoals Schatz zelf vaststelt in zijn artikel. Pas een paar jaar later werd aangetoond dat mitochondriën een uniek DNA bevatten, maar dat de genetische informatie daarin zo beperkt is, dat dit DNA slechts een minieme fractie van de mitochondriale eiwitten kan coderen. Dat betekende dat het gros van de mitochondriale eiwitten gecodeerd wordt door kern-genen en dat die eiwitten, na synthese in het cel sap, geïmporteerd moeten worden in mitochondriën. De karakterisering van dit importproces zou later een van de hoofdonderwerpen worden in het onderzoek van Schatz en op dat terrein liggen zijn grootste wetenschappelijke ontdekkingen.

In 1964 vertrok Schatz naar New York, waar hij als postdoc twee jaar werkte bij een kopstuk in het mitochondriale onderzoek, E.J. Racker. Na een korte periode in Wenen, werd hij in 1968 benoemd tot hoogleraar in Cornell University in Ithaca, New York. In 1974 wisten de Zwitsers Schatz echter te verleiden om naar Europa terug te komen. In Basel was een nieuw interdisciplinair Biozentrum gebouwd dat optimale kansen bood voor de moleculaire celbiologie die Schatz beoefende. Daar zou hij blijven tot zijn emeritaat in 2000.

Hoewel Schatz ook grote bijdragen geleverd heeft aan de karakterisering van de onderdelen van het complexe mitochondrion, is zijn grootste verdienste toch de ontrafeling van de biogenese van dit organel. Door een speling van de evolutie, waar wij biochemici nog steeds met verbazing naar kijken, worden mitochondriën gemaakt door de samenwerking van twee genetische systemen, het mitochondriale en het kernsysteem. De bijdragen van beide systemen moeten precies op elkaar worden afgestemd, ook al levert het mitochondriale systeem maar een paar eiwitten van de paar honderd

1 Schatz G., Haslbrunner E., Tuppy H., Deoxyribonucleic Acid Associated with Yeast Mitochondria, *Biochemical and Biophysical Research Communications*, Vol. 15, No. 2, (1964) 127-132

die het mitochondrion bevat. Voor de import van eiwitten in mitochondriën moeten die van een adreslabel worden voorzien, zodat ze op de juiste plek terechtkomen. Bij de ontcijfering van die labels heeft Schatz een belangrijke rol gespeeld.

Mitochondriën zijn complexe organellen met een binnen- en buitenmembraan. Om het hart van het mitochondrion te bereiken moeten geïmporteerde eiwitten beide membranen passeren. Dat vereist een complexe importmachinerie en die werd door Schatz stap voor stap ontrafeld.² Eén van de meest verrassende vondsten daarbij was dat geïmporteerde eiwitten niet ontvouwd worden tijdens de import, maar als 3D-knoedels het membraan passeren. Dat was volstrekt contra-intuïtief en in tegenspraak met alles wat we in die periode wisten over de translocatie van eiwitten door membranen. Schatz wist echter elegante proeven te bedenken die ook de grootste scepticus overtuigden. Het hielp uiteraard dat hij een uitzonderlijk redenaar was, die proeven met een groot gevoel voor drama en pointe wist te beschrijven.

In de lange periode waarin Schatz het proces van de mitochondriale biogenese ophelderde, was hij verwickeld in een race met zijn collega Walter Neupert in München, die de mitochondriën in *Neurospora*, bestudeerde. Neupert, een medicus die in de biochemie was terechtgekomen, is ook een begaafd onderzoeker, maar in veel andere opzichten een tegenpool van Schatz: bescheiden, geen groot spreker, en vrij onopvallend. Daardoor heeft hij wat minder erkenning gekregen dan Schatz, naar mijn mening ten onrechte. De jarenlange wetenschappelijke race tussen Schatz en Neupert tastte de onderlinge verhoudingen niet aan, wat niet vanzelfsprekend is bij concurrerende keien in de wetenschap. In 1994 schreef Schatz zelfs een elegante eulogie over Neupert in de *Journal of Biological Chemistry*.³

Naast zijn wetenschappelijke werk heeft Schatz een groot aantal bestuurlijke functies vervuld. Hij was lid van een imponerend aantal adviescommissies en prijsjury's en fungeerde vaak ook als voorzitter. Hij was Secretaris Generaal van de Europese Moleculaire Biologie Organisatie (EMBO) van 1984 tot 1989

2 Schatz, G. The Protein Import System of Mitochondria, *The Journal of Biological Chemistry*, Vol. 271, No. 50, Dec. (1996), 31763-31766

3 Schatz, G. Walter Neupert: Spellbound by Mitochondria, *Biol. Chem.*, Vol. 380, Oct. (1999), 1141-1142

en na zijn emeritaat was hij vier jaar lang president van de Zwitserse Raad voor Wetenschap en Technologie.

Aan het eind van zijn wetenschappelijke loopbaan ging Schatz stukken schrijven voor een breed publiek over nieuwe ontwikkelingen in de wetenschap. Aanvankelijk verschenen die in een lokaal blad, de *Basler Zeitung*, maar al snel werd zijn talent opgemerkt en latere stukken verschenen in de meest toonaangevende intellectuele krant van Zwitserland, de *Neue Zürcher Zeitung*. Die columns zijn gebundeld in een drietal boeken en maakten Schatz een van de meest gelezen en invloedrijkste mensen in Zwitserland en een veelgevraagd spreker. Hij beperkte zich bij zijn publieksvoorlichting niet tot opinieleiders, maar ontwierp ook simpele proeven voor kleuterschool leerlingen. Kinderen konden niet vroeg genoeg in aanraking komen met de wetenschappelijke denkwijze, vond Schatz. Als meester-communicator, werd Schatz één van de meest effectieve en zichtbare verdedigers van de wetenschap in Europa en van het belang van de wetenschap voor onze maatschappij.⁴

Schatz is als essayist-onderzoeker wel vergeleken met zijn Oostenrijkse voorganger, structuur-biochemicus Max Perutz, en de Engelse transplantatie bioloog Peter Medawar. Wellicht geldt dit voor het Duitse taalgebied, maar voor Angelsaksisch lezers waren de briljante essays van Schatz toch iets te geconstrueerd en zwaarwichtig. Mooischrijverij was hem niet helemaal vreemd. De titel van één van zijn boeken uit 2010 maakt duidelijk wat ik bedoel: *Die Welt in den wir leben: Ein Biologe über unser Wesen, unsere Träume und den Grund der Dingen*. Dat neemt niet weg dat Schatz een uitzonderlijke ambassadeur van de wetenschap is geweest. Voor deze activiteit heeft hij in 2009 de Europese prijs voor 'Culture in Science' van de Europese Stichting voor Cultuur, Pro Europa, gekregen.

Aan waardering heeft het Schatz ook verder niet ontbroken. Hij werd niet alleen buitenlands lid van onze Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (KNAW), in 1998, maar ook van de Zweedse, Oostenrijkse en Duitse academiën, en van de National Academy of Sciences, US. Van alle prijzen die hem toegekend werden, zijn de Europese Louis Jeantet Prijs (1990) en de Canadese Gairdner Foundation International Award (1998) de belangrijkste.

4 Schatz, G., 'The Swiss Vote on Gene Technology', *Science*, Vol. 281 (1998), 1810-1811.

In de loop van zijn leven heb ik Jeff Schatz in vele gedaanten leren kennen. Aanvankelijk als gedreven onderzoeker (en ten dele ook concurrent) in de mitochondriale biogenese. In die tijd zat hij nog in Amerika, maar hij kwam geregeld langs voor overleg en om een voordracht te geven. Die voordrachten waren uiterst populair, want Schatz was een begenadigd spreker, ook als hij dezelfde morgen nog katterig uit het vliegtuig was gekropen. Later, toen hij een van de leidende figuren was geworden in de Europese wetenschap, kwam ik hem veel tegen in commissievergaderingen. Door zijn charme, verbale begaafdheid en kennis van zaken was hij een zeer invloedrijk lid van de jury van de Jeantet Prijs en de wetenschappelijke adviesraad van het Institut Pasteur, om twee voorbeelden te noemen. Hij had daarin ook een goed oog voor de belangen van beginnende onderzoekers en voor de rol van vrouwen in de wetenschap, waar hij een groot voorvechter van is geweest. Hij was ook altijd te strikken voor een muzikaal intermezzo, want hij was zeer muzikaal en speelde zelf goed viool. In zijn Oostenrijkse jaren speelde hij zelfs mee in professionele orkesten. Dat zijn dochter uiteindelijk professioneel musicus werd, deed hem veel genoegen.

Van Schatz als buitenlands lid van de KNAW hebben we weinig gemerkt in Amsterdam, maar dat geldt voor de meeste buitenlandse leden. Wel heeft hij op andere wijze bijgedragen aan de Nederlandse wetenschap. Onderzoekers als Etienne Alcantara, Gonzague, Dolf van Loon en Gert Groot brachten een tijd door in het lab van Schatz en zijn mede door hem opgeleid. Les Grivell, hoogleraar moleculaire biologie in de Universiteit van Amsterdam, werkte met Schatz samen en heeft ook samen met Schatz gepubliceerd. In de biochemie en celbiologie leerboeken zal het werk van deze charmante, eloquente en erudiete Oostenrijker een prominente plaats houden.

Ik dank mijn collega S.G. van den Bergh voor zijn waardevolle suggesties.