

Citation:

A. Blaauw, Levensbericht M. Schwarzschild, in:
Levensberichten en herdenkingen, 1999, Amsterdam, pp. 21-26

Levensbericht door A. Blaauw

Martin Schwarzschild

31 mei 1912 – 10 April 1997



Martin Schwarzschild

Martin Schwarzschild werd geboren in Potsdam, een voorstad van Berlijn, waar zijn vader, de grote astrofysicus Karl Schwarzschild, directeur was van de Sterrewacht Potsdam. Na diens dood in mei 1916 – Martin kon zich zijn vader dus nauwelijks herinneren – verhuisde het gezin naar Göttingen waar Martin in 1931 de gymnasiale opleiding voltooide. Hij volgde er ook de universitaire studie onder onder andere de wiskundige Courant en de astrofysicus Kienle, en behaalde er de doctorstitel in 1935. Als zoon uit een gemengd huwelijk (Karl Schwarzschild stamde uit een joods geslacht uit het nabije Frankfurt a/d Oder) zag Martin daarna uit naar een positie in het buitenland waarbij de voorspraak van de Leidse astronoom Ejnar Hertzsprung een belangrijke rol speelde; Hertzsprung had eerder in zijn loopbaan nauwe contacten gehad met Karl Schwarzschild. Aan het eind van het jaar 1935 verbleef Martin enkele weken bij Hertzsprung, het was zijn eerste stap in het buitenland. Schrijver dezes, toen nog als 4de jaars student de Leidse Sterrewacht verkennend, herinnert zich goed Martins levendige belangstelling voor alles wat zich in Leiden wetenschappelijk afspeelde.

Na zijn eerste post-doctorale positie, een Nansen Fellowship in de jaren 1936-37 bij Rosseland in Oslo, kreeg Schwarzschild een driejarig fellowship, van 1937 tot 1940, aan de Harvard Sterrewacht waar zijn werk hem in nauw contact bracht met onder anderen Harlow Shapley en Cecilia Payne-Gaposchkin, beiden befaamd door hun werk aan veranderlijke sterren. Gedurende de jaren 1940-44 was hij lecturer, en in 1944-1947 assistant professor, aan Columbia University. In de eerste van deze periodes, gedurende de Tweede Wereldoorlog, zette hij zich in voor de Amerikaanse krijgsmacht, onder andere bij een *army intelligence unit* in Italië. Intussen was hij in 1942 Amerikaans staatsburger geworden.

In 1947 werd Schwarzschild hoogleraar aan de universiteit van Princeton, vanaf 1951 op de Higgins leerstoel, en na zijn emeritaat in 1979 bleef hij daaraan verbonden als Senior Research Associate. Gedurende al die jaren vormde hij tezamen met zijn vriend en collega Lyman Spitzer – die tevens de directeur van de sterrewacht van Princeton was – een ideaal team voor research en onderwijs. Hij verwierf grote faam zowel door zijn werk op het gebied van de theoretische als dat van de waarnemende sterrenkunde, en blijft bovendien voortleven in de herinnering van zijn tijdgenoten door zijn uitzonderlijke didactische gaven gepaard aan een extroverte, stimulerende persoonlijkheid. Hij werd in 1966 gekozen tot buitenlands lid van onze Akademie.

Het grootste deel van zijn loopbaan wijdde Schwarzschild zich aan de studie van de natuurkunde van individuele sterren, inclusief de zon. Na zijn emeritaat echter wierp hij zich met volle overgave op een geheel ander terrein, de dynamica van sterrenstelsels, een gebied waartoe hij overigens ook al vóór die tijd waardevolle bijdragen had geleverd. Op eerstgenoemd terrein, de individuele sterren, lag ook zijn proefschrift, een studie van de pulsatietheorie van de periodiek veranderlijke sterren van het type δ Cephei (verschenen in het *Zeitschrift für Astrophysik*, vol.11,

1935). Nauw daarmee verbonden was het werk aan pulsatie-veranderlijken in bolvormige sterrenhopen, dat zijn compacte stelsels van sterren met een gemeenschappelijke oorsprong. In een zekere fase van de ontwikkeling van zulk een stelsel doorlopen sterren die geboren zijn met dezelfde massa – en daardoor steeds gekenmerkt blijven door gemeenschappelijke waarden van lichtkracht en oppervlaktetemperatuur – een fase van interne instabiliteit die zich verraadt door pulsatie, en dus helderheidsvariatie, van de buitenlagen van de ster. Centraal stond bij dit werk de vraag: ‘als sterren zich in dit gebied van lichtkracht en temperatuur bevinden, treden de pulsaties dan ook zonder uitzondering op?’. Het antwoord zou bevestigend luiden.

Op deze eerste fase van stellair onderzoek volgden geleidelijk grootse verbredingen. Centraal stond daarbij het probleem van de bepaling van de interne structuur van de sterren. Nauw er mee verwant was de volgende stap: hoe verandert deze structuur naarmate de ster zijn inwendige brandstofvoorraad geleidelijk consumeert en hoe uit zich dit in zijn uiterlijke kenmerken? In het jaar 1958 verscheen daarover Schwarzschilds monografie *Structure and Evolution of the Stars* (Princeton University Press). Na de imposante voorgangers op dit gebied, A.S. Eddingtons *The Internal Constitution of the Stars* van 1926 en S. Chandrasekhars *Introduction to the Study of Stellar Structure* van 1939, presenteerde Schwarzschild hiermee een lichtvoetiger maar niet minder invloedrijk werk, nu georiënteerd op de inmiddels ingevoerde computer-technieken. Karakteristiek is de aanhef van zijn Preface: ‘It may be folly to try to write a book on a subject where previous milestones have been set by books of men like Emden, Eddington and Chandrasekhar. – I do hope one may not be thought presumptuous for attempting to write a book, for temporary use, which aims to summarize the present state of our subject and thus help prepare the next developments. – ‘Het werd echter al gauw ook zelf een milestone: als onmisbare tekst voor de docenten en studenten bij colleges over inwendige sterstructuur en sterevolutie, en een leidman voor ieder die zich buiten zijn eigen vakgebied op dit terrein wilde oriënteren.

Eén van de hoogtepunten van Schwarzschilds eigen werk op deze gebieden is een artikel, gezamenlijk met F. Hoyle, waarin getoond wordt dat de zogenaamde rode reuzentak in het kleur-lichtkracht diagram van een bolvormige sterrenhoop het logisch gevolg is van de ontwikkeling die de sterren doormaken als gevolg van de nucleaire processen in hun binnenste, en waarin ook het al genoemde verschijnsel van de pulsatie-veranderlijken een natuurlijke verklaring vindt.¹ Nauw hiermee verbonden is zijn werk, met medewerkers als Spitzer, Wildt en Härm dat leidde tot de verklaring van de verscheidenheid in chemische samenstelling van verschillende ‘sterpopulaties’ als gevolg van de geleidelijke verrijking met ‘metalen’

¹ F. Hoyle en M. Schwarzschild, *Astrophysical Journal Supplements*, Vol.2, 1955

(elementen zwaarder dan helium) van het interstellaire medium waaruit de sterren ontstaan.

Schwarzschild's interesse in de fysica van de zon manifesteerde zich vooral in zijn leidende rol bij het Stratoscope Project, gericht op de studie van de processen die zich afspelen aan het oppervlak van de zon. Dit oppervlak heeft een korrelige structuur, de 'granulatie', waarvan reeds lang het vermoeden bestond dat zij wordt veroorzaakt door turbulentie. Bestudering ervan was echter altijd bemoeilijkt door de versturende invloed van de aardatmosfeer. Teneinde toch scherpe afbeeldingen te krijgen werden in de jaren 1957 en 1959 (satelliet technieken bestonden nog niet) onder Schwarzschild's supervisie vanuit lanceerstations in Texas waarnemingen gedaan met door een ballon tot op hoogtes van 30 kilometer gebrachte apparatuur. Zij bevestigden dat inderdaad de granulatie ontstaat door convectie cellen in de buitenste laag van de zon.²

Met zijn emeritaat wijdde Schwarzschild zich geheel aan de nieuwe tak van onderzoek: streven naar dynamische modellen voor de zogenaamde elliptische sterstelsels. Zijn Nederlandse medewerker T. de Zeeuw, die sedert 1979 met dit werk geassocieerd is geweest en zich daarbij ontwikkelde tot een van zijn intiemste medewerkers, beschreef het aldus tijdens de Memorial Service na Schwarzschild's overlijden: ' – Martin had decided to conclude his research on stellar structure and evolution, and to find for himself "a backwater field in which he could quietly retire" as he put it with a twinkle in his eye. He picked his long-term hobby, the dynamics of galaxies, to which indeed he had made seminal contributions from the early fifties onwards. – His ability to grasp the essence of a problem, or the significance of a recent development, was legendary –'.³ Het komt er, kort samengevat, op neer, dat enerzijds de banen van de sterren in het stelsel bepaald worden door het gravitatieveld, maar het anderzijds juist die sterren zelf zijn, die gezamenlijk dit gravitatieveld bepalen. In welk model dekken deze twee aspecten elkaar? Laat ik een passage citeren uit een beschouwing van de Engelse astrofysicus Leon Mestel: '[Schwarzschild's] combination of physical insight, computational expertise and an insistence on precision in detail shows in [this other] main theoretical interest – His skilled use of the computer for the construction of the orbits of individual stars, and the final use of these orbits for synthesizing the self-consistent gravitational field, triggered an explosion of activity in this area.'

Martin Schwarzschild, fragiel en klein van postuur, was door zijn extroverte, inspirerende persoonlijkheid en aanstekelijke lach altijd één van die centrale figuren rond wie zich de levendige discussie pleegde af te spelen daar waar astronoo-

² *Astrophysical Journal*, Vol. 130: (1959) 345.

³ Zie voor dit werk b.v. T. de Zeeuw, C. Hunter en M. Schwarzschild, *Astrophysical Journal*, Vol. 317: (1987) 607.

men tezamen komen. Talloze eerbewijzen vielen hem ten deel waaronder, naast het lidmaatschap van de National Academy of Sciences en de American Academy of Arts and Sciences, dat van vele buitenlandse academies waaronder de KNAW, de Bruce Medal van de Astronomical Society of the Pacific, de Eddington Medal en de Gold Medal van de Royal Astronomical Society. Zijn blijvende belangstelling voor de Nederlandse sterrenkunde, begonnen bij zijn vroege bezoeken aan Ejnar Hertzsprung, manifesteerde zich in zijn laatste jaren ook bij de in de vorige alinea genoemde samenwerking. Zijn weduwe, Barbara Cherry, een voormalig studente, bleef ook tijdens hun (kinderloos) huwelijk steeds zijn trouwe medewerkster en raadgeefster – en zijn metgezel in hun grote hobby, de ornithologie.

