

Citation:

H.B.G. Casimir & S.R. de Groot, Levensbericht A.D. Fokker, in:
Jaarboek, 1972, Amsterdam, pp. 114-118

Levensbericht van

Adriaan Daniël Fokker

(17 augustus 1887 – 24 september 1972)

door H. B. G. Casimir en S. R. de Groot

Met A.D. Fokker is een van de meest vooraanstaande Nederlandse theoretische natuurkundigen van deze eeuw heengegaan. Zijn wetenschappelijk werk en zijn andere activiteiten waren gevarieerd, origineel en kleurrijk.

1. Loopbaan

Adriaan Daniël Fokker was in 1887 geboren in Bogor (Buitenzorg). In 1906 begon hij zijn studie aan de rijksuniversiteit te Leiden, alwaar hij in 1913 bij Lorentz promoveerde. Gedurende het wintersemester 1913–1914 was hij werkzaam bij Einstein in Zürich. Dit verblijf leidde tot een gemeenschappelijke publicatie. (Fokker schreef een zeer persoonlijk getint stuk over Einstein naar aanleiding van diens dood in 1955, in het Nederlands Tijdschrift voor Natuurkunde 21(1955)125, waarin men Fokkers opvattingen over de levenshouding van de natuurkundige en zijn filosofie van de relativiteitstheorie bijeen vindt.) In 1914 werkte Fokker in Engeland bij Rutherford en Bragg. Vervolgens was hij van 1914 tot 1917 in militaire dienst. Van 1917–1918 was Fokker privaat-docent in Leiden en van 1921–1923 was hij aan het gymnasium te Delft verbonden. Van 1923-1927 was hij in die plaats gewoon hoogleraar aan de Technische Hogeschool. Vervolgens was hij van 1928-1955 curator van Teyler's Stichting te Haarlem en vervulde een traditioneel daarmee samenhangend bijzonder hoogleraarschap aan de rijksuniversiteit te Leiden. Aan Teyler's Stichting is een befaamd wetenschappelijk museum verbonden. (Vroeger werkte daar ook nog een tweede, jongere natuurkundige. Verscheidene vooraanstaande experimentatoren hebben die functie vervuld.) Fokker werd in 1949 lid van de Afdeling Natuurkunde van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen. Hij was voorts lid van de Hollandse Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem en drager van de Zilveren Anjer. Hij overleed in 1972 te Beekbergen, Gelderland.

2. Statistische mechanica

De titel van Fokkers proefschrift (1913) was „*Over Brown'sche bewegingen in het stralingsveld, en waarschijnlijkheids-beschouwingen in de stralingstheorie*”. Het werk handelde over het statistische gedrag van systemen van lichtquanta. Een Franse samenvatting verscheen in 1917 in de Archives néerlandaises.



ADRIAAN DANIËL FOKKER
(17 augustus 1887 — 24 september 1972)

a. De Fokker-Planck-vergelijking

In laatsgenoemd geschrift, in zijn proefschrift (blz. 53) en in een artikel in de *Annalen der Physik* 43(1914) 810, stelde Fokker de vergelijking op die later door Planck bestudeerd zou worden en die nu een zeer belangrijke rol speelt in de theorie der stochastische processen: zij beschrijft namelijk het Gaussische Markov-proces.

b. De Fokker-Einstein-relatie

Deze relatie drukt het verband uit tussen de mobiliteit van deeltjes en hun diffusieconstante. Die grootheden zijn evenredig; de constante die ze verbindt is het produkt van de constante van Boltzmann en de temperatuur.

3. Relativiteitstheorie

Fokker schreef talloze artikelen en twee boeken over de speciale en de algemene relativiteitstheorie. De titels van de boeken zijn „Relativiteitstheorie” (1929) en „Tijd en Ruimte, Traagheid en Zwaarte” (1960). Drie saillante bijdragen, die hun invloed hebben doen gelden, mogen hier gereleveerd worden.

a. De Maxwell-vergelijkingen

In 1920 leverde Fokker een der eerste uitbreidingen van Lorentz' beroemde afleiding uit 1902 van Maxwells macroscopische vergelijkingen uit de microscopische theorie (de „electronentheorie” van Lorentz). Fokker merkte op (*Versl. Kon. Akad. Wet. Amsterdam* 28(1920)1040; *Phil. Mag.* 29(1920)404; *Relativiteitstheorie* (1929) pag. 137 seq.) dat, indien men termen tot en met de tweede orde in de inwendige coördinaten der atomen (zoals men nu zou zeggen) consequent in de berekening meenam, men behalve met magnetische dipolen ook met elektrische quadrupolen (de elektrische „extensies”, zei Fokker) rekening moest houden. Lorentz had deze grootheden vermeden door aan te nemen dat hun dichtheid uniform in de ruimte was. Aangezien alleen hun divergentie in de Maxwell-vergelijkingen optreedt, kwamen zij dan inderdaad niet voor in de einduitdrukkingen.

b. Het zwaartepunt

In 1927 gaf Fokker een eerste bijdrage tot de oplossing van het moeilijke probleem van de definitie van het zwaartepunt van een samengesteld deeltje in de relativiteitstheorie (*Physica* 7(1929)330; *Relativiteitstheorie*, pag. 170 seq.). Fokker beschouwde een vrij, samengesteld deeltje. Het zwaartepunt is zodanig gedefinieerd dat het in rust is in een beschrijvingsraam waarin de totale hoeveelheid beweging nul is. In dat raam wordt het zwaartepunt gedefinieerd als het gemiddelde der coördinaten van de samenstellende deeltjes, gewogen met hun energieën („dynamische massa's”). Het resultaat wordt dan overgebracht naar een willekeurig beschrijvingsraam door middel van een Lorentz-transformatie. Fokker noemde dit het „invariante massacentrum”: de wereldlijn van deze centra is dan onafhankelijk van het uiteindelijke beschrijvingsraam. De cartesische com-

ponenten van het centrum bezitten Poisson-haakjes, die in het algemeen niet nul zijn.

c. Werking op afstand

In 1929 lanceerde Fokker een nieuwe theorie (*Physica* 9(1929)33; *Z.Phys.* 58(1929)386) over de relativistische bewegingsvergelijking van een geladen deeltje. Fokker stelde voor de wisselwerking der ladingen te beschrijven als een „werking op afstand”, dat wil zeggen zonder tussenkomst van een electromagnetisch veld. Het veld, dat slechts een intermediair voor de krachtsoverbrenging is, komt dan in de theorie niet voor. Fokker formuleerde een variatieprincipe dat leidde tot een vergelijking die inderdaad een beweging beschreef, corresponderend met een werking op afstand der geladen deeltjes.

4. Akoestiek en Muziek

a. Akoestiek van zalen

In de jaren rond 1930 besteedde Fokker veel aandacht aan de akoestiek van zalen. Hij ontwierp, vooral voor kerkgebouwen, een aantal „klankkaatsers”. Deze brengen het geluid van de spreker met groter intensiteit naar de toehoorders, terwijl bovendien veel minder geluid de zoldering bereikt waardoor de meest hinderlijke bron van nagalm goeddeels wordt weggenomen. Met dit soort „geometrisch-akoestische” methodes werden goede resultaten bereikt. Door het algemeen gebruik van luidsprekers zijn ze – misschien ten onrechte – wat in het vergeetboek geraakt.

b. Stemming van muziekinstrumenten

Het is vooral door zijn werk op dit gebied dat Fokker ook buiten de kring van zijn vakgenoten bekend is geworden. Zijn uitgangspunt is, dat muziek zowel melodisch als harmonisch gebaseerd moet zijn op intervallen met eenvoudige frequentieverhoudingen zoals men die bij natuurlijke boventonen aantreft. Een vaste stemming moet volgens Fokker aan de volgende eisen voldoen: Quint en grote terts moeten in elk geval bijna zuiver zijn, en er moet ook een bijna zuivere zevende harmonische voorkomen. Voor de Pythagoreïsche terts – frequentieverhouding $81/64$ i.p.v. $80/64 = 5/4$, die door vele musici als melodisch fraaier, want dynamischer en meer gespannen, wordt aanvoeld, heeft Fokker geen goed woord over en hij beschrijft Pythagoras zelfs als „bekrompen zeloot”. Het blijkt nu dat de verdeling van het octaaf in 12 gelijke delen niet aan de eisen van Fokker voldoet: de grote terts is slecht en er is geen zevende harmonische. Veel beter is de reeds door Huygens bepleite verdeling van het octaaf in 31 delen. Zo wordt Fokker een vurig en welsprekend pleitbezorger voor de 31 tonen muziek. Hij liet in Haarlem eerst een pijp-orgel bouwen met deze stemming en later een door kwartsoscillatoren bestuurd elektronisch orgeltje. De tijd zal moeten leren of deze stemming inderdaad aanvaard zal worden en zoals Fokker hoopte tot een renaissance der muziek zal voeren.

5. Mengelwerk

In de veelheid van publikaties, die Fokker het licht deed zien, en van activiteiten, die hij verrichtte, vindt men een mengeling van amusante en serieuze zaken, waarvan hier enkele genoemd zullen worden, om een idee van de rijkdom van Fokkers ideeën en initiatieven te geven.

a. Demonstratieproeven over zwaarte en traagheid

(*Physica* 4(1924)149; *Hand. Nat.-Geneesk. Congres* 20(1925)162). Deze proeven door een pur-sang-theoreticus ontworpen, maakten grote indruk op het gemeenschappelijk colloquium van de universiteit van Zürich en de federale technische hogeschool aldaar.

b. Hoepels en tollens

Fokker was van 1921 af (*Physica* 1(1921)35) in de mechanica van dit speelgoed geïnteresseerd, en vond talloze nieuwe oplossingen om hun bewegingen te verklaren en te beschrijven in een door hemzelf ontworpen adequate en poëtische terminologie.

c. Zaterdagmiddagvoordrachten

Gedurende vele jaren gaf Fokker in Haarlem op zaterdagmiddag voordrachten, die in de loop van de tijd het gehele gebied van de natuurkunde bestreken. Men treft in de Archives du Musée Teyler vele honderden bladzijden aan, die verslagen zijn van deze lezingen.

d. Redactie en publikatie van het werk van H.A. Lorentz

Fokker was een van de briljante leerlingen van Lorentz, die zich belastten met het redigeren van de beroemde „Lessen over theoretische natuurkunde aan de rijksuniversiteit te Leiden gegeven door Dr. H.A. Lorentz”. Fokker bewerkte twee colleges: deel I, *Stralingstheorie*, 1910–1911 (E.J. Brill, Leiden, 1919) en deel VI, *Het relativiteitsbeginsel voor eenparige translaties*, 1910–1912 (E.J. Brill, Leiden, 1922). Voorts verzorgde hij, tezamen met P. Zeeman, de uitgave van het monumentale volledige wetenschappelijke werk van H.A. Lorentz.

e. Tijdschriften

In 1921 richtte Fokker, tezamen met E. Oosterhuis en B. van der Pol een natuurkundig tijdschrift op getiteld „*Physica. Nederlandsch tijdschrift voor Natuurkunde*”. In 1933 werd dit blad gesplitst in „*Physica*”, tijdschrift voor originele publikaties, geredigeerd in het Frans, Engels of Duits, en waarvan Fokker redacteur werd, en het „*Nederlands tijdschrift voor Natuurkunde*”, tijdschrift voor overzichten, recensies en nieuws, geredigeerd in de Nederlandse taal.

f. De Nederlandse taal

In het voetspoor van Simon Stevin, en met het enthousiasme van Jacob van Lennep, wierp Fokker zich zijn leven lang in de strijd voor een correct gebruik van

onze moedertaal. Het ontbrak hem nooit aan originele termen, zoals bijvoorbeeld zijn tweede boek over relativiteitstheorie in overvloed toont. Die theorie zelf noemde hij in Leiden op college „de theorie der absoluta”, maar in een latere fase de „chronogeometrie”. Een voorbeeld van een goede vondst was „repetentie” voor golfgetal. De geleidelijke eliminatie van de barbaarse „-sche” of „-se”-uitgangen na eigennamen geplaatst voor begrippen is ongetwijfeld aan Fokker te danken. Ook zijn er niet weinig natuurkundigen die op Fokkers instigatie orde-war-overgangen, zeggen, want wanorde, zei hij, dat is zoiets als je schoenen op tafel, maar niet de situatie waarbij atomen of spins zonder regelmaat op kristal-roosters geplaatst zijn. Het is sedert een twintigtal jaren gebruik om een enigszins uitdagende „laatste stelling” bij een proefschrift te voegen. Fokker was ook hier de anderen ver voor: zijn laatste stelling luidde: *„De Nederlandsche taal evenaart de meest gebruikte andere, zoo zij ze al niet overtreft, in het vermogen de wetenschappelijke gedachte eenvoudig en juist weer te geven”*.

Fokker was een trouw bezoeker van onze akademievergaderingen. Zijn rijzige gestalte, zijn welluidende stem, zijn verzorgd taalgebruik en zijn hoffelijk optreden maakten hem tot een markante figuur. Tot het laatste toe bleef hij een levendige belangstelling koesteren voor jongere onderzoekers en hun werk.

Maar hoewel hij een algemeen gerespecteerde en gewaardeerde persoonlijkheid was gaven slechts weinigen zich rekenschap van de omvang en de betekenis van Fokker's eigen wetenschappelijke prestaties. Moge bovenstaande korte uiteenzetting er toe bijdragen zijn herinnering ook in dit opzicht recht te doen weder-varen.

