De foto uit het archief van de ETH Zürich, met op de voorste rij Albert Einstein (derde van links) en Betty Biegel (geheel rechts). Staand onder anderen Catherine Frankamp en Eva Bruins, met tussen hen in Paul Ehrenfest.
FOTO THE EINSTEIN COLLECTION AT THE SWISS LITERARY ARCHIVES, SWISS NATIONAL LIBRARY, BERN

WETENSCHAPSGESCHIEDENIS

Betty Biegel ging naar Zürich om Einstein te helpen met zijn bewijs

Op een foto uit 1913 met Albert Einstein staan drie vrouwen van wie lang onbekend was wie zij waren. Een van hen is de Nederlandse Betty Biegel, blijkt nu.

Door **Bruno van Wayenburg**

Rebekka 'Betty' Aleida Biegel (1886-1943) werd geboren in een intellectuele Joodse familie en studeerde sterrenkunde in Leiden. Ze was de eerste assistent van de astronoom Anton Pannekoek, discussieerde met Albert Einstein over zijn relativiteitstheorie en werkte met psychologiepionier Carl Jung.

Omdat ze als vrouw geen vast werk kreeg in de sterrenkunde, studeerde ze ook psychologie en richtte het „psychotechnisch' laboratorium op van de PTT, de voorganger van KPN. Daar stond ze aan de wieg van psychologische tests voor aanleg voor morsecode en rijvaardigheid. Betty Biegel geldt als een pionier van de Nederlandse psychologie.

Maar haar Joodse komaf werd haar noodlottig onder de Duitse bezetting. Ze werd opgepakt en in 1943 pleegde ze in kamp Westerbork samen met haar zus Annie zelfmoord. Vrijwel haar hele familie kwam om.

„Het leven van mijn familie is volkomen verdampt", zegt Chris Verhoef, hoogleraar informatica aan de Vrije Universiteit Amsterdam en een ver familielid van Biegel. Zij was de tante van Verhoefs moeder. „Er is niets over van onze familie, behalve een paar mensen als ik. Maar ook geen spullen, geen foto's, geen albums, geen papieren, geen brieven, geen potje, geen pannetje."

Pas in 1996 verscheen er een korte biografie van Betty Biegel door psychologie-historicus Coen Rümke, gebaseerd op vooral professionele informatie en hier en daar een weinig gedetailleerde foto. Zo staat Biegel enigszins nerveus lachend bij een jonge prins Bernhard, die in 1937 een bezoek bracht aan het PTT-laboratorium.

Maar dankzij naspeuringen van Verhoef en historicus Jacques Dane is nu duidelijk geworden dat Betty ook te zien is op een befaamde foto uit 1913 in Zürich, samen met Albert Einstein, Paul Ehrenfest en andere beroemde natuurkundigen. Op de foto, in het archief van de ETH Zürich, waar Einstein een aanstelling had, poseren de deelnemers van een colloquium, een wetenschappelijke bijeenkomst, te midden van de maatbekers en andere laboratoriumspullen. In een beker zit nog wat thee. Op de foto zijn drie vrouwen te zien, maar lang was onduidelijk wie zij waren.

> Veel mensen kijken gek op als je het zegt, maar Einstein kon niet rekenen

Chris Verhoef
hoogleraar informatica

Betty Biegel ontmoet in 1937 prins Bernhard, die een bezoek bracht aan het PTT-laboratorium.
FOTO ARCHIEF EN DOCUMENTATIECENTRUM VAN DE NEDERLANDSE GEDRAGSWETENSCHAPPEN, GRONINGEN

Gezichtsherkenningstools

Betty is de enige vrouw op de voorste rij, minzaam glimlachend naar de camera, betogen Verhoef en Dane in een artikel van veertig pagina's in het tijdschrift *Endeavour*, gespecialiseerd in wetenschapsgeschiedenis. Daarin beschrijven ze vooral hun speurtocht, waarbij voor historici ongebruikelijke instrumenten uit de kast getrokken werden: van AI-gezichtsherkenningstools en netwerkanalyses en computerscripts die grote hoeveelheden handgeschreven notulen bij elkaar harken en doorzoekbaar maken, tot zoekopdrachten in illegale boekenverzamelingen op het Dark Web, en andere OSINT-technieken. OSINT staat voor *open-source intelligence*, inlichtingenwerk op basis van open bronnen. „Ik doe forensisch onderzoek, maar daar kan ik eigenlijk nooit wat over zeggen", zegt computerwetenschapper Verhoef geheimzinnig, „maar voor mij waren die technieken niet zo ingewikkeld".

We spreken Verhoef samen met Dane, in de kelder van het Onderwijsmuseum in Dordrecht, waaraan Dane verbonden is. „Het begon eigenlijk met een stukje dat ik schreef over een uitvinding van Betty op het gebied van morsecode. Jacques, jij zei: eigenlijk moet er een foto bij."

Maar ja, om dan weer die weinig flatteuze foto met prins Bernhard uit de kast te trekken. Op het spoor van de Einstein-foto uit 1913 kwam Verhoef door een opmerking van een conservator van het Boerhaave-museum in Leiden, die zei: „Het kan bijna niet anders dan dat Betty Lorentz gekend heeft."

Nobelprijswinnaar Hendrik Antoon Lorentz (1853-1928) was het vaderlijk middelpunt aan het begin van de vorige eeuw, toen de Universiteit Leiden de absolute wereldtop in natuurkunde-onderzoek vertegenwoordigde. Hij was een goede vriend van Einstein, die hem als zijn mentor beschouwde, en haalde de Oostenrijkse natuurkundige Paul Ehrenfest naar Leiden. Lorentz moedigde, tamelijk geëmancipeerd voor die tijd, ook vrouwen aan om natuurkunde en sterrenkunde te gaan studeren.

„Ik besloot een netwerkanalyse van Betty's kennissen te maken", zegt Verhoef. Dat is een techniek waarmee contacten van een groep mensen in kaart worden gebracht. Voor vrouwen in die tijd is dat lastig: al promoveerden vrouwen en draaiden ze mee in het onderzoek, universitaire posities kregen ze zelden, net als auteurschappen van wetenschappelijke publicaties.

Verhoef: „Al na vijf minuten stuitte ik op deze foto, waar heel veel mensen op stonden van wie ik wist dat Betty die goed kende, onder wie twee van haar vriendinnen." Daarbij hielp het dat de Amerikaanse wetenschapshistoricus Joanna Behrman in 2023 een blogpost had geschreven over haar zoektocht naar de namen van de vrouwen op de foto.

De twee vrouwen op de achterste rij, concludeerde Behrman, waren niet de Nederlandse middelbareschoolleraressen Van Leeuwen, zoals het oorspronkelijke bijschrift vermeldde, maar de Leidse studenten in wis- en natuurkunde Catherine Frankamp en Eva Bruins, die met Biegel in de meisjesstudentenvereniging VVSL zaten. Over de identificatie van de dame op de eerste rij, ene A.J. Grigorjeff, had Behrman haar twijfels.

Een AI-tool die gezichten met elkaar vergelijkt gaf een score van 78 procent tussen de dame op de eerste rij en de PTT-foto van Biegel uit 1937, al was ze toen veel ouder. „Bij 80 procent heb je het meestal over dezelfde persoon", zegt Verhoef. Een andere AI-tool schatte haar leeftijd op de Einstein-foto op 27 jaar, wat goed klopt met Biegels leeftijd toen de foto gemaakt werd. Een zoektocht naar Grigorjeff, een Russische, leverde via haar familie, foto's op die in de verste verte niet leken op de vrouw op de eerste rij.

Een volgende aanwijzing was een briefkaart die de deelnemers van het colloquium verstuurden aan de Russische wetenschapper Leonid Mandelstam, met 16 handtekeningen. De oorspronkelijke afbeelding van deze briefkaart bleek te vinden in een Russisch boek over het leven van Mandelstam. Rechtsonder is, niet heel duidelijk, de naam 'R.A. Biegel' te onderscheiden.

Een worstelende Einstein

Dane: „Wat ook duidelijk wordt aan die briefkaart, is dat iedereen die bij het colloquium aanwezig was een functie had", zegt Dane. „Die mensen waren daar niet zomaar. Ze waren daar omdat ze Einstein konden helpen met het bewijzen van ideeën die hij toen had."

In 1913 worstelde Einstein met zijn ideeën over de algemene relativiteitstheorie, waarin de zwaartekracht verklaard wordt als een effect van vervormingen van de ruimte en tijd. Een van de voorspellingen was dat zware massa's, zoals de zon, het licht van sterren meetbaar zouden kunnen afbuigen. Dit effect leverde 1919 de eerste bevestiging van Einsteins voorspellingen, toen bij een zonsverduistering sterren van plaats leken te veranderen.

Maar zover was Einstein in 1913 nog lang niet. „Veel mensen kijken gek op als je het zegt, maar Einstein kon niet rekenen", zegt Verhoef. De Duitse natuurkundige had een fantastische intuïtie en durf om nieuwe ideeën te proberen, maar wiskunde was niet zijn sterke punt. Daarvoor had hij collega's en vrienden die hij grappend *Rechenpferde* noemde, rekenpaarden, naar de toen beroemde circusact van het rekenende paard Hans.

Einstein gebruikte het colloquium als zijn klankbord. Paul Ehrenfest, tweede van links achter, was zijn vertrouwde sparring partner. En de Fin Gunnar Nordström, die niet op de foto staat maar wel op de briefkaart, was een van de eersten die berekeningen konden uitvoeren met de lastige wiskunde van Einsteins theorie.

Uitgebreide sterrentabellen

„Alle drie de *Holländerinnen*, zoals Einstein ze in een brief noemde, waren keien in het uitvoeren van astronomische berekeningen", zegt Verhoef. „Betty Biegel promoveerde bijvoorbeeld op de sterposities in Egyptische kunst: dus ze rekende de sterrenposities aan de hemel drieduizend jaar terug. Dat kon ze gewoon." In 1915 deelde ze ook uitgebreide sterrentabellen met de psycholoog Carl Jung. Verhoef: „Natuurlijk hebben we geen hard bewijs dat zij berekeningen hebben gemaakt voor Einstein. Maar wat deden zij daar dan? Als iedereen daar een functie had." Betty was, kortom, een *Rechenpferd*.

In het kielzog van de speurtocht doken nog drie foto's op van dezelfde 30 juni in 1913. Op één daarvan staat ook een nog onbekende man. „We dachten: wie is dat in hemelsnaam?" Wetenschapshistorici noemen de man niet. Ook hier leveren de computermethoden nieuwe aanwijzingen: de man blijkt Hans Kern, een Oostenrijkse natuurkundige die in 1915 sneuvelde in de Eerste Wereldoorlog. Dane: „Dat verklaart waarom hij daarna compleet van de radar verdween." Bij verder zoeken doken er brieven op waarin Ehrenfest en Kern elkaar hulp beloven met het zoeken naar academische posities, waarin ze elkaar aanspreken met „du", iets wat alleen goede vrienden deden.

Verhoef: „Toen ben ik naar de website van het Akademisches Gymnasium gegaan, waar Ehrenfest op zat. Een ramp van een website, maar als je een beetje slim zoekt kom je erachter dat Kern bij hem in de klas zat. Het was niet bekend dat zij goede vrienden waren." Ook Kerns Joodse familie kwam in de Tweede Wereldoorlog grotendeels om het leven.

De speur- en vergelijkingstechnieken die Verhoef en Dane gebruikt hebben, kunnen meer naar boven halen over levens van mensen over wie op andere manieren weinig is terug te vinden, betogen ze. Omdat ze vrouw waren, of omdat ze Joods waren, of - zoals in het geval van Betty - beide.

Verhoef: „Annie en Betty's einde is beschreven door Jacques Presser in het boek *De Nacht der Girondijnen*. Een van de Biegels was chemisch ingenieur. Hij had een voorraad cyaankali gemaakt, en de hele familie kreeg die tabletten. Die hebben de zusjes Biegel samen genomen toen in Westerbork duidelijk werd dat ze op transport naar Auschwitz gesteld zouden worden."

„Dit gaat om vrouwengeschiedenis, en de geschiedenis van gemarginaliseerde groepen, maar voor mij persoonlijk geldt ook: Betty heeft nu een gezicht. En dat is voor de familie echt wel fijn, dat merk ik wel."