

OSCAR BUNEMAN (1913 - 1993) UND DIE ANFÄNGE DER COMPUTATIONAL PLASMA PHYSICS*

Rita Meyer-Spasche,
Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, EURATOM-Association,
D-85748 Garching, Germany; meyer-spasche@ipp.mpg.de

Oskar Bünemann wurde am 28.09.1913 in Mailand geboren, in eine bremisch-hamburgische Kaufmannsfamilie. Als Oskar Bünemanns Großeltern sich in La Habana auf Cuba kennenlernten und 1879 dort im deutschen Konsulat heirateten, waren E.W. HERMANN Bünemann (*1850 in Bremen) Zigarrenhändler und Elisabeth F. Michaelson (*1852 in Hamburg) Lehrerin. Da die einfache Lehrers-Familie Michaelson den Bünemanns nicht vornehm genug war und sie deshalb gegen die Ehe waren, fuhr Elisabeth allein nach Hamburg und gewann die Schwiegereltern für sich. Auf dem Rückweg nach New York - Cuba wurde ihr Schiff im Sturm schwer beschädigt und ging fast unter. Später kehrte die Familie nach Hamburg zurück, wo 1885 Oskars Vater August OSCAR geboren wurde und 1910 Elisabeth Hüffmeier (*1889 in Hamburg) heiratete. August OSCAR war zunächst Kaufmann in Mailand [23] und später Prokurist bei der Firma Hugo Hartig in Hamburg [1]. Der Mitinhaber der Firma, Dr.jur. Albert Cohen, wanderte 1933 mit Frau und zwei Kindern nach Belgien aus. Das spätere Schicksal der Familie ist unbekannt [20].

Oskar Bünemann wuchs in Hamburg auf, schloss 1932 als *primus omnium* das Johanneum ab und begann in Hamburg, Mathematik und Physik zu studieren. Studienziel: Doktorexamen, Staatsexamen, Höherer Lehrberuf [1, 23]. Er hatte als Student ein sehr persönliches Verhältnis zu *Prof Emil Artin (1898 - 1962)*. Man musizierte zusammen und hörte zusammen Musik. Das ging so weit, dass die beiden sich in den Wandelgängen der Universität gegenseitig musikalische Themen und Motive zupfiffen [26]. Als die Nazis zu einer Abstimmung für Deutschlands Austritt aus dem Völkerbund aufriefen, druckte Oskar Bünemann zusammen mit seinem jüdischen Kommilitonen *Kurt Mehrgut* Plakate: *‘Austritt aus dem Völkerbund bedeutet Aufrüstung und KRIEG – stimmt mit NEIN!’* und klebte sie nachts an Hauswände im Uni-Viertel.¹ Denunziert

*in: *Ist Mathematik politisch korrekt? - Der Einfluß von Geschlecht, Sprache, Religion, Alter, Herkunft, Gesellschaft, Kultur ... auf die Beschäftigung mit Mathematik* Proc. 10. Österreichisches Symposium zur Geschichte der Mathematik, Christa Binder, ed., TU Wien 2010

¹In einem mit Reichstagswahlen verbundenen Plebiszit über den Austritt stimmten am 12. Nov. 1933 nach offiziellen Angaben über 95% der Deutschen mit ‘Ja.’ [25].

durch den Untermieter der Familie Mehrgut, wurde der noch nicht ganz volljährige Oskar Bünemann am 10.04.1934 von der Gestapo verhaftet und unwiderrufflich von der Universität verwiesen. Es folgten Untersuchungsgefängnis und Prozess, Verurteilung zu einhalb Jahren Jugendstrafe, Haft im Jugendgefängnis Hahnöfersand und Entlassung am 4.09.1935. Als er 1935 ganz überraschenderweise *vorzeitig*² aus der Haft entlassen wurde und einen Pass bekam, um nach England emigrieren zu können, wandten sich Oskars Eltern an den Zahlentheoretiker Prof Artin, der ihn an den Zahlentheoretiker *Prof Louis Mordell (1888 - 1972)* in Manchester empfahl. An der dortigen Universität lernte Oskar Bünemann die damals politisch gleichgesinnte *Mary Behrens* kennen, die aus einer gutbürgerlichen Manchesteraner Kaufmannsfamilie stammt. Die zwei heirateten 1942. 1943 nahm er die englische Staatsbürgerschaft an und änderte seinen Namen in *Oscar Buneman* [16, 23, 26, 27]. Diese Namensänderung erleichterte der Anglo-Welt, ihn beim korrekten Namen zu nennen. Tatsächlich hat es die Variante ‘Buneman’ aber auch schon im 17. Jahrhundert in Norddeutschland gegeben (siehe z.B. [29]).

An der Universität Manchester erhielt er einen B.Sc. in Mathematics und einen M.Sc. in Applied Mathematics³ mit einer Arbeit über nichtlineare Differentialgleichungen. Nach Ausbruch des 2. Weltkrieges im September 1939 wurde er aus der Arbeit an seiner Promotion bei *Douglas Hartree (1897 - 1958)*, *FRS*, herausgerissen und zusammen mit anderen Ausländern in ein Lager in Canada gebracht. Der spätere Physiker *Thomas Gold (1920 - 2004)*, ein anderer Internierter, sagte später: ‘*He and (Sir Herman) Bondi were the prime movers in the camp university and I certainly learnt a lot more from them than I would have, had I remained in Cambridge for those nine months*’ [17].

Hartree erreichte durch einen Brief, dass Oscar Buneman nach etwa 9 Monaten nach Manchester zurückkehren konnte [19, p.136], um für das Britische Militär in Hartrees Magnetron-Gruppe mitzuarbeiten. Dabei mag geholfen haben, dass Hartree bei *Ernest Rutherford (1871 - 1937)*, dem 1. Präsidenten des *Academic Assistance Council*, promoviert hatte und in der Arbeitsgruppe des Vizepräsidenten Archibald V. Hill im 1. Weltkrieg an *anti-aircraft ballistics* gearbeitet hatte. Die 1933 gegründete Emigranten-Hilfsorganisation *Academic Assistance Council* hat die Internierung deutscher Hitler-Flüchtlinge als *feindliche Ausländer* mehrfach im Britischen Parlament zur Sprache gebracht und die Vergeudung von Können und Talent angeprangert.⁴ Besonders aktiv war Prof. *Archibald V. Hill (1886 - 1977)*, Nobelpreisträger in Physiologie, Member of Parliament for Cambridge University, Secretary of the Royal Society [18].

Nach Manchester zurückgekehrt, schloss O. Buneman 1940 seine Promotion ab und arbeitete anschließend zusammen mit Hartree, dem Lehrer David Copley und *Phyllis Lockett Nicolson (1917 - 1968)* an der selbst-konsistenten numerischen Simulation von Elektronenbahnen in Magnetrons [11, 19]. Ihre Ergebnisse waren äußerst wichtig für

²Sein Mitstreiter Kurt (Georg) Mehrgut, (*31.03.1914 in Hamburg, Absolvent des Johanneums, immatrikuliert für SoS 1932, WS 1932/33 (Nr. 24.233) und WS 1933/34 (Nr. 26.988) in der Medizinischen Fakultät der Uni HH, im SoS 1933 an der Uni Innsbruck), war bis 1936 in Haft. 1936 Flucht nach Prag, 1937 Flucht nach Holland, deportiert 1941, ermordet im KZ Mauthausen am 10.09.1941 [28, 30].

³Die Grenzen zwischen Angewandter Mathematik und Theoretischer Physik verlaufen anders als die zwischen Applied Mathematics und Theoretical Physics, deshalb wird hier nicht übersetzt.

⁴‘Kinder sterben, weil fehlende fähige Ärzte interniert sind!’

das bessere Verständnis von Magnetrons und damit für die Entwicklung der MikroWellen-Technik. Sie waren entscheidend für die Entwicklung der Radar-Technik. *'It has often been said that while the atomic bomb ended the war, radar won it'* [13]. Hartree war so sehr Avantgarde bzgl. der Benutzung von Computern, dass er 1947 seine Antrittsvorlesung in Cambridge über den Einfluss von Computern auf die Mathematische Physik hielt. Zum allgemeinen Thema wurde dies erst um 1970 [21].

Ab 1944 arbeitete Buneman als Mitglied der britischen Gruppe am Manhattan Projekt im Lawrence Berkeley Lab: numerische Simulation von Ionen-Bahnen zwecks Trennung von Uran-Isotopen im CALifornia University cycloTRON [17]. 1945 wechselte er zum kanadischen Reaktor Projekt und 1946 bis 1950 arbeitete er im AtomEnergie-ForschungsZentrum Harwell, UK mit mehreren mathematischen Modellen für Neutro-
nendiffusion.

1950 bis 1960 war er Mitglied im Peterhouse College in Cambridge und *lecturer for mathematics* an der Universität Cambridge. Er arbeitete weiterhin über Magnetrons und an numerischen Methoden und hatte häufigen Kontakt zu Douglas Hartree, der 1946 bis 1958 an der U Cambridge Prof of Mathematical Physics war. Vor allem aber wandte O. Buneman sich Fragen der Plasmaphysik zu: Grundlagen-Fragen zu Strahlen und Strömungen geladener Teilchen in elektromagnetischen Feldern, aber auch elektromagnetischen Phänomenen in kosmischen Plasmen. Persönlich von *Hannes Alfvén (1908 - 1995)* eingeladen, nahm er 1956 in Stockholm am *Symposium on Electromagnetic Phenomena in Cosmical Physics* der *International Astronomical Union* teil. Die auf dieser Tagung entstandenen persönlichen Kontakte waren für ihn und für die Entwicklung der Plasmaphysik in den folgenden Jahren sehr wichtig. Hannes Alfvén und Oscar Buneman reisten auch zusammen im Zug durch Europa, um für mehr Forschung über Plasmen, Teilchenstrahlen und elektromagnetische Effekte im Weltraum zu werben.

In den folgenden Jahren entdeckte O. Buneman mehrere Instabilitäten: während seines Sabbatical-Aufenthaltes 1957-58 an der Stanford University unabhängig von D. Farley die heute nach 'Farley-Buneman' benannte Instabilität und 1959 die 'Buneman-Instabilität' [2]. Auch die 'slipping stream'-Instabilität entdeckte er, übernahm dann aber den Namen 'diocotron-Instabilität' von den französischen Kollegen.

1960 bis 1984 war er Prof of Electrical Engineering an der Stanford University. In Stanford begannen mehrere sehr fruchtbare Kooperationen: * mit Strahlenphysikern, die die Buneman-Instabilität in der Magnetosphäre der Erde entdeckten und mit denen er dann über Whistler-Wellen arbeitete; * mit dem Numeriker *Gene Golub (1932 - 2007)* im Stanford Computer Science Department, mit dem er ein gemeinsames Seminar abhielt und auch gemeinsam den Doktoranden Roger Hockney betreute [3, 4, 5, 6]; * mit C.W. Birdsall's Plasma Simulationsgruppe an der UC Berkeley; * mit den Computational Fluid Dynamics Leuten vom NASA Ames Forschungszentrum; * mit den Plasma-Fusions Forschern am Lawrence Livermore National Lab.

Nach seiner Emeritierung blieb er weiterhin beruflich aktiv: 21 papers und Konferenzbeiträge in den Jahren 1985 bis 1992, die insgesamt 340 mal in den von ISI erfassten Medien zitiert wurden [24]. Im Sommer 1993 sollte er den Plenums-Eröffnungsvortrag auf dem IEEE Plasma Meeting halten. Da er am 24. Januar 1993 starb, hielt stattdessen *Bruce Langdon* einen Vortrag zu seinem Gedenken [14]. Er starb an Krebs.

In den Jahren 1994 bis 1996 erschienen noch 6 Artikel, bei denen O. Buneman als

KoAutor genannt ist (36 Zitierungen) [24]. Insgesamt sind bei ISI 103 Zeitschriftenartikel und Konferenzbeiträge aufgelistet, aus der Zeit 1950 bis 1996. Reports (wie z.B. [5]) und Beiträge in Büchern (wie z.B. [11]) fehlen in dieser Zählung.

Oscar Buneman hatte vier Söhne: O. Peter Buneman, FRS, ist Mathematiker - Informatiker und Prof. an der University of Edinburgh. Nach ihm sind die Buneman-Graphen [7] und der Buneman-Levy Algorithmus benannt. Michael Buneman lebt in Madrid, Kelvin in Berlin und Paul in Californien.

Nachrufe: [12, 13, 14, 15, 16, 17]. Einige Zitate daraus:

'He was a marvellous companion in those trying times. He was one of the very few non-Jewish refugees from Nazi oppression in the camp. Evidently he had strong principles and saw the Nazi hell that was being created.' Thomas Gold über Oscar Buneman im Lager in Kanada 1939 - 1940, [17].

'When a subject seized his interest, he threw himself into it – mind, body, and soul. It was not enough that he, himself, was excited about it; he insisted on exciting equal enthusiasm for it in his colleagues' [17, p.2].

Ehrungen: Fellow of the American Physical Society (1948); Fellow of the Cambridge Philosophical Society (1950); 'Founder of the particle simulation of plasmas and of the PIC methods' [8].

Oscar Buneman Awards:⁵ die werden regelmäßig auf den *International Conferences on the Numerical Simulation of Plasmas (ICNSP)* für die aufschlussreichsten (most insightful) Visualisierungen (still und bewegt) verliehen, erstmals 1998 auf der 16-ten ICNSP in Santa Barbara [22].

Dank Ich danke allen, die mich mit Fragen, Antworten oder Anregungen unterstützt haben, insbesondere Gertrud Bünemann [26], Michael Buneman [27], Eckart Krause [28], Christian Lauckner [23, 26], Alexander Odefey Uni Hamburg und Annette Vogt MPI für Wissenschaftsgeschichte. Christa Binder gebührt besonderer Dank für Themenstellung und Organisation der Tagung.

Literatur

- [1] Universität Hamburg: *Karteikarte des Studenten Oskar Bünemann*, heute (2010) im *Zentrum für Studierende*; mehrere Einträge: 18.04.1932: Antrag auf Einschreibung, von Oskar Bünemann ausgefüllt (Nr. 24.241); 15.03.1934 (Ende des WS): Datumstempel ganz oben über der ersten Zeile; 28.05.1934: Exmatrikel erteilt; 1.06.1934: Personalpapiere abgeholt (Unterschrift des Vaters).
- [2] O. Buneman (1959): Dissipation of currents in ionized media. *Phys. Rev.* **115** 503 - 517;

⁵Sowohl der Titel 'Founder of the particle simulation methods' als auch die 'Oscar Buneman Awards' wurzeln in der Aufsehen erregenden Arbeit [2], die er später so kommentierte: *'... the publication of two pages of graphic computer output in Physical Review, showing electron and ion space-time orbits, made quite a stir.'* [11, p.61]. In den von ISI erfassten Medien wurde sie bis heute 607 mal zitiert [24].

- [3] Roger W. Hockney (1965): *A fast direct solution of Poisson's equation using Fourier analysis*, J. Assoc. Comput. Mach. **12**, p. 95
- [4] Roger W. Hockney (1966): *The Computer Simulation of Anomalous Plasma Diffusion and the Numerical Solution of Poisson's Equation*, PhD Thesis, Computer Science Dept. Stanford U.
- [5] O. Buneman (1969): *A Compact Non-Iterative Poisson Solver* SUIPR-Report No 294, 11 pages, Stanford University, Institute for Plasma Research,
- [6] B.L. Buzbee, G.H. Golub, C.W. Nielson (1970): On direct methods for solving Poisson's equation, SIAM J Numer Anal **7**, p. 4
- [7] O. Peter Buneman (1971): The recovery of trees from measures of dissimilarity, in: F.R Hodson, D.G Kendall, P.T Tautu, eds., *Mathematics in the Archaeological and Historical Sciences*, Edinburgh University Press, pp. 387 - 395 .
- [8] R.W. Hockney, J.W. Eastwood (1981, 1988): *Computer Simulation using Particles*, 540 pages, McGraw Hill (1981); Hilger Bristol (1988);
- [9] F. Nebeker (1988) 'The ACM Conference on the History of Scientific and Numeric Computation, Princeton 1987', Annals of the History of Computing, vol. 10, no. 1, pp. 69-73,
- [10] *A History of Scientific Computing*, S.G. Nash, ed, ACM Press 1990; (Proceedings of the conference reported about in [9])
- [11] Oscar Buneman (1990): Particles in their self-consistent fields: From Hartree's Differential Analyzer to Cray Machines, in: [10, pp. 57-62];
- [12] Ronald N Bracewell (Jan/25/93): Oscar Buneman, email message in NA Digest of Jan. 31, 1993, Volume 95, Issue 5, <http://www.netlib.org/na-net/>
- [13] Stanford University News Service (01/26/93): Oscar Buneman, pioneer of computer simulation of space, dies at 79; archived release, <http://news.stanford.edu/pr/93/930126Arc3435.html>
- [14] Bruce Langdon (1993): Remembrances of Oscar Buneman. <http://www.physics.ucla.edu/icnsp/buneman.htm>
- [15] R.N. Bracewell, R.A. Helliwell, A.M. Peterson (1993): MEMORIAL RESOLUTION, OSCAR BUNEMAN (1914 - 1993) <http://histsoc.stanford.edu/pdfmem/Buneman0.pdf>
- [16] Joachim W. Schmidt (1993): Oscar Buneman; In: *Uni HH - Berichte und Meinungen aus der Universität Hamburg*, hrsg. vom Präsidenten der Universität Hamburg, **24** 1993 Nr.2, S. 53-54

- [17] Ruth Buneman, R.J. Barker, A.L. Peratt, S.H. Brecht, A.B. Langdon, H.R. Lewis (1994): A Tribute to Oscar Buneman – Pioneer of Plasma Simulation; IEEE Transactions on Plasma Science **22**, no 1
- [18] Jean Medawar, David Pyke (2001): *Hitler's Gift. The True Story of the Scientists Expelled by the Nazi Regime*, Arcade Publishing
- [19] Charlotte Froese Fischer (2003): *Douglas Rayner Hartree*, World Scientific, New Jersey
- [20] Verein zur Erforschung der Geschichte der Juden in Blankenese: *Namensliste*, Stand Sept. 2005; <http://www.viermalleben.de/4xleben/namensliste.htm>
- [21] R. Meyer-Spasche (2006): Einige Anmerkungen zum Einfluß von Computern auf Mathematik und Physik, in: *Von der Tontafel zum Internet. Der Einfluß des Mediums auf die Entwicklung der Mathematik*, Christa Binder, ed., TU Wien, pp. 171 - 174;
- [22] *International Conferences on the Numerical Simulation of Plasmas (ICNSP)*, <http://icnsp09.ist.utl.pt/buneman.php>
- [23] <http://www.waldesnacht.de/publik/>, Version 24. März 2010: öffentlich zugänglicher Teil der Familienchronik der Familien Bünemann, Lauckner et al. mit Einträgen bzgl. mehr als 2200 Personen, ab 1536
- [24] <http://www.isiknowledge.com/>, Version 12. Mai 2010, ISI Web of Knowledge - Science - Thomson Reuters
- [25] Stiftung Haus der Geschichte der BRD: Der Austritt Deutschlands aus dem Völkerbund, Version 19. Mai 2010, <http://hdg.de/lemo/html/nazi/aussenpolitik/voelkerbund/index.html>
- [26] persönliche Mitteilungen von Christian Lauckner über ein Telefongespräch mit Gertrud Bünemann (*18.04.1920), Schwester von Oscar Buneman, Oberstudienrätin i.R., ehemals Musiklehrerin des Helene-Lange-Gymnasiums in Hamburg,
- [27] persönliche Mitteilungen von Michael Buneman, Sohn von Oscar Buneman und Mary Behrens, Stiefsohn von Lord Brian Flowers (1924 - 2010), FRS
- [28] persönliche Mitteilungen von Eckart Krause, Arbeitsstelle und Bibliothek für Universitätsgeschichte, Universität Hamburg
- [29] Rostocker Hausgeld-Register der 1.-11. Fahne 1685, Version 28.07.2010, http://www.vigerust.net/by/rostock1685_hausgeld.html
- [30] Stolpersteine in Hamburg, 28.07.2010, <http://www.stolpersteine-hamburg.de>