

rangige Aufgabe für die Zukunft von CERN sein. Hier sind neue, spektakuläre Resultate zu erwarten.

(3) Das Vorhandensein eines Komplexes von Vorbeschleunigern bei CERN, des LEP-Tunnels und der nötigen Infrastruktur machen den Bau von LHC zur Untersuchung des 1-TeV-Bereichs besonders attraktiv. Die Erfahrung mit den ISR und dem SPS-p \bar{p} -Collider sowie die Technologie der supraleitenden Magnete, die in den USA und jetzt vor allem in Europa für HERA entwickelt wurde, machen uns sehr zuversichtlich, daß ein LHC bei CERN gebaut werden kann. Das LRPC unterstützt daher die Resolution des CERN-Ratsausschusses vom 19. 2. 1987, den Bau eines Hadron-Colliders im LEP-Tunnel ernsthaft in Erwägung zu ziehen (s. u.).

(4) Um sicherzustellen, daß der LHC im internationalen Szenarium ein wissenschaftlich und kostenmäßig überzeugendes Projekt ist, muß CERN sofort sein technisches Entwicklungs- und Forschungspotential mobilisieren, um

- mit vorhandenen Magneten Feldstärken von 10 Tesla auf großen Streckenabschnitten zu erreichen (dafür hat der Rat des CERN bereits im Haushaltsansatz 1988 Mittel bewilligt)

- Magneten des Typs „Zwei-in-einem“ zu entwickeln

- Detektoren so weiterzuentwickeln, daß sie bei höchsten Luminositäten arbeiten können.

(5) Das LRPC geht davon aus, daß für die Erforschung des 1-TeV-Energiebereichs sowohl ein Hadron-Collider als auch ein e^+e^- -Collider mit ≈ 2 TeV Schwerpunktsenergie nötig ist. Letzteres erfordert die Entwicklung einer völlig neuartigen Beschleunigertechnologie. Dazu sollte Europa, und besonders CERN, beitragen. Zu diesem Zweck sollte möglichst umgehend eine full time-Arbeitsgruppe zusammengestellt werden, die in einigen Jahren Lösungsvorschläge sowie einen Kosten- und Zeitplan vorlegen kann.

LHC oder CLIC? Das ist auch die Wahl zwischen einem Beschleuniger, dessen Bau keine prinzipiellen Probleme mehr stellt (LHC), dessen Detektoren aber zur Zeit noch nicht gebaut werden können, und einem Beschleuniger (CLIC), für dessen Detektoren keine neuen Entwicklungsarbeiten nötig sind, wohingegen der Beschleunigerbau selbst noch viele ungelöste Probleme aufwirft. Nach Ansicht des LRPC hat die Entscheidung noch bis Ende 1989 Zeit: „*The LRPC recommends that the R & D progress be periodically reviewed in order to enable Council to take a decision on which option to follow in 1989, taking into account the evolution of the world situation.*“

A decision to construct the LHC, if taken at this date, would allow for producing collisions by 1995. Conversely, by 1989, one should have better ideas on the technical problems involved in the construction of a linear e^+e^- collider if that option were to be the most desirable.“

LHC oder SSC?

Angesichts der Genehmigung des SSC-Projektes in den USA durch Präsident Reagan hat der Ratsausschuß von CERN am 19. Februar 1987 unter dem Vorsitz von W. Kummer vorgeschlagen, daß ein Hadron-Collider im LEP-Tunnel als nächste Stufe in der Erforschung des Mikrokosmos ernsthaft in Erwägung gezogen werden sollte. Das Abragam-Komitee sagt dazu: „Wenn in Europa eine schnelle Vorentscheidung für LHC getroffen werden kann, dann wird CERN auch in bilateralen Abkommen Hilfe von Japan, der UdSSR, Kanada und den USA bekommen. Europa könnte im Gegenzug zum Bau einer Linac-Kollisionsmaschine in den USA beitragen, sobald die Zeit dafür reif ist.“ Ähnlich sieht es auch H. Schopper: „LHC sollte als Europas Beitrag zu komplementären Programmen der Hochenergiephysik in den USA und Europa gesehen werden. Als Vorstufe zum SSC

kann es mit Proton-Collidern wertvolle Erfahrungen für Experimente hoher Luminosität bringen.“ „Europa hat alle Chancen . . .“, erklärte C. Rubbia am Tag nach seiner Wahl (18. 12. 1987) zum nächsten Generaldirektor von CERN (ab 1. 1. 1989), „... bis Ende 1989 kann noch an der Entwicklung gearbeitet werden. Dann müssen Entscheidungen fallen. Der LHC ist kostengünstiger als der SSC und kann schneller gebaut werden“.

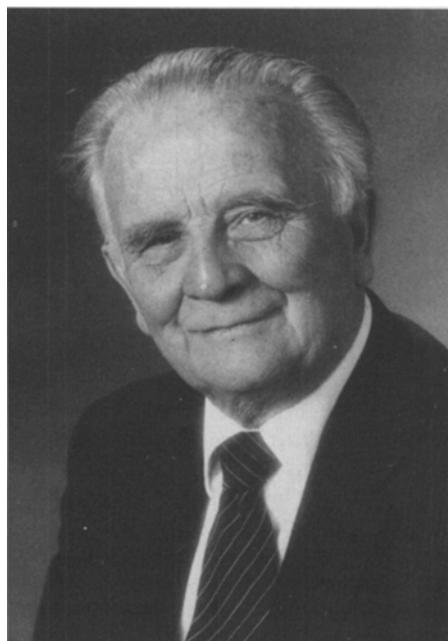
Nobelpreisträger T. D. Lee (Columbia University, N. Y.) schreibt in einem Brief an A. Abragam: „*In looking into the future of CERN many physicists like myself feel much greater optimism than that expressed in the [Abragam] report. The internationalism of science is basic to the spirit of CERN; the progress made in science anywhere is progress everywhere. The present vigorous approach of American particle physicists should be regarded as a positive step which encourages CERN to think even more boldly of its future.*“

Auch das European Committee on Future Accelerators stellt eine breite Übereinstimmung darüber fest, daß ein großer Hadron-Collider in der zweiten Hälfte der 90er Jahre benötigt wird. Der Entscheidungsprozeß läuft. Soll das bedeutende Entdeckungspotential dieses Hadron-Colliders Europa zufallen?

Persönliches

Nachruf auf Fritz Bopp

Am 14. November 1987 ist Fritz Bopp in München im Alter von fast 78 Jahren nach längerer Krankheit gestorben.



Am 27. 12. 1909 in Frankfurt/M. geboren, wo er auch aufwuchs und zur Schule ging, studierte er ab 1929 zunächst einige Semester Physik an der Universität seiner Heimatstadt, ging dann 1931 nach Göttingen, wo ihn wohl besonders die Möglichkeit reizte, mit Max Born und vor allem Hermann Weyl in Kontakt zu kommen, dessen Buch „Raum, Zeit, Materie“ er auch später noch besonders schätzte. Er schrieb im Jahre 1933 bei Weyl eine Staatsexamensarbeit über die Dirac-Gleichung in der Allgemeinen Relativitätstheorie und plante, auch bei Weyl zu promovieren. Da Weyl Göttingen wegen der politischen Verhältnisse Ende 1933 verlassen mußte, wurde nichts aus diesen Plänen. Bopp promovierte dann bei Fritz Sauter, der als gerade in Berlin habilitierter Privatdozent das verwaiste Göttinger Institut für Theoretische Physik verwaltete, über zweifache Compton-Streuung in Materie (Ann. Phys. Bd. 30).

Nach der Promotion im Jahre 1936 ging er als Assistent „zu Fues nach Breslau“, wie er zu sagen pflegte. Dort begann er mit Arbeiten an Problemen aus der klassi-

schen und quantenphysikalischen Theorie des Elektrons, die ihn mindestens ein Jahrzehnt lang beschäftigt haben und deren Ergebnisse als „Bopp-Podolsky-Theorie“ in die Literatur eingegangen sind: Ausgehend von älteren Arbeiten G. Mies, den Arbeiten von M. Born und L. Infeld sowie W. Heisenbergs und M. Eulers, die durch Nichtlinearitäten in den Feldgleichungen zu einer endlichen Selbstenergie des Elektrons zu kommen versuchten, sah Bopp, daß man dieses Ziel auch durch höhere Ableitungen, d. h. mittels Formfaktoren, in den linearen Feldgleichungen erreichen konnte. M. Gell-Mann hat mir einmal gesagt: „When we were students we constructed form factors in the way Bopp suggested“. Bopp habilitierte sich mit diesen Untersuchungen im Jahre 1940 in Breslau (Ann. Phys. Bd. 38). Ab 1941 war er Mitglied der Arbeitsgruppe am Kaiser-Wilhelm-Institut für Physik in Berlin, die sich mit Problemen der Kernspaltung beschäftigte, wurde mit der Gruppe nach Hechingen evakuiert, wo die Amerikaner sie 1945 auflösten.

Bis 1947 blieb Bopp Wiss. Mitarbeiter am KWI für Physik in Hechingen und war gleichzeitig 1946/47 Lehrbeauftragter an der Universität Tübingen. 1947 wurde er als außerordentlicher Professor für Theoretische Physik an die Universität München berufen. Dort wurde er 1950 Nachfolger Sommerfelds und Direktor des Instituts für theoretische Physik.

In weit über 100 Publikationen hat er sich bis in die letzten Lebensjahre hinein mit einem breiten Spektrum von Fragen aus der Theoretischen Physik beschäftigt, von denen hier nur wenige erwähnt werden können:

Während das Thema „Feldgleichungen für Elementarteilchen und deren Quantisierung“ bis in die jüngste Zeit weiterhin zu seinen Hauptinteressen zählte, kam um 1950 ein neues hinzu, das ihn dann auch ähnlich lange bewegt hat: Mit der Bohr-Heisenbergschen Komplementarität von Welle und Korpuskel konnte er sich nur schwer abfinden und zog es vor, in Anlehnung an Born, dem er sich wissenschaftlich und auch persönlich besonders verbunden fühlte, die Quantenmechanik in erster Linie als eine neue Art von Teilchenstatistik bzw. stochastischen Prozessen zu interpretieren (Heisenberg-Festschrift von 1961).

Vom wissenschaftlichen Temperament her war Fritz Bopp eher ein Einzelgänger, der sich immer mit schwierigen Fragen beschäftigte, die aber vielleicht nicht unmittelbar mit der aktuellen Diskussion der jeweiligen Forschungstrends zu tun hatten. Dies machte es nicht immer leicht für seine Schüler, die zeitgemäßen Entwicklungen in den sie interessierenden

Forschungsgebieten im Hinblick auf ihre Karriere aktiv zu verfolgen. Er war „unzeitgemäß“ in mehreren Fragen, die erst nach einer Reihe von Jahren in anderen Zusammenhängen international aktuell wurden:

Die statistische Interpretation der Quantenmechanik hat in den letzten Jahren im Zusammenhang mit der Diskussion des Einstein-Rosen-Podolsky-Paradoxons eine große Aktualität bekommen. Im Jahre 1958 veröffentlichte er eine längere Abhandlung, in der er die Flußdiagramme einführte, die heute – unabhängig von ihm – alle benutzen, wenn sie Teilchenumwandlungsprozesse graphisch beschreiben, an denen Quarks beteiligt sind, nur daß Bopp damals als elementare Teilchen nicht „Quarks“, sondern „Neutrinos“ zu neuen zusammengesetzten Teilchen „fusionierte“. 1967 begann er, zur Regularisierung von Quantenfeldtheorien mit Fermionen Gitter im Orts- und Impulsraum einzuführen, ein Verfahren, das erst in den letzten 15 Jahren im Zusammenhang mit den Eichtheorien besonders populär geworden ist.

Mit der erwähnten Arbeitsweise und seinem behutsamen Temperament hängt es wohl auch zusammen, daß er eine „Schule“ im engeren Sinne nicht begründet hat, obwohl eine Reihe seiner Doktoranden Professoren für Theoretische Physik geworden sind (L. Bauer, R. Haag, G. Obermair, E. Werner, W. Wild, K. Wildermuth u. a.). Falls er nämlich sah, daß seine Mitarbeiter mit Erfolg eigene Wege gingen, so hat er nicht durch Druck versucht, sie zur Mitwirkung an den Themen des „Chefs“ zu bewegen, obwohl ihn solche „Unabhängigkeit“ sicher manchmal auch enttäuscht hat.

Wir waren stark beeindruckt von der Mühe, die er auf seine Vorlesungen verwandte. Nie benutzte er alte Manuskripte, auch wenn es sich um eine Kursvorlesung handelte, die er schon oft gehalten hatte. Immer wurden sie im Wort-

laut vorher schriftlich neu ausgearbeitet, und jede hat ihre ganz persönlichen und originellen Akzente, auch wenn diese manchmal recht eigenwillig waren.

Seine Mitgliedschaften in der Bayerischen Akademie der Wissenschaften (ab 1953) und in der Deutschen Akademie für Naturforscher Leopoldina in Halle (seit 1965) hat er auf seine bemerkenswerte Weise sehr ernst genommen und in deren Berichten zahlreiche Arbeiten publiziert.

1957 gehörte er zu den 18 Unterzeichnern des Göttinger Manifestes gegen eine atomare Bewaffnung der Bundeswehr.

Als im Jahre 1963 die deutsche Physikalische Gesellschaft wiedergegründet wurde, war Fritz Bopp für zwei Jahre ihr erster Präsident, und er setzte sich mit großem Engagement dafür ein, daß diese, wenn sie schon nicht an ihre ganz große Tradition aus der Zeit vor 1933 anknüpfen konnte, trotz aller Schwierigkeiten das Beste aus ihren Möglichkeiten machen sollte (Phys. Bl. 20 (1964) Nr. 1 S. 1). Mit diesem Einsatz und seiner verbindlichen fachlichen und persönlichen Autorität hat er sich hier auch um die DPG sehr verdient gemacht.

Im Jahre 1982 verlieh ihm die Fakultät für Physik der Universität Tübingen die Ehrendoktorwürde.

Kollegen, Mitarbeiter, Doktoranden, Diplomanden und Studenten haben, sobald sie Fritz Bopp kennenlernten, immer sehr schnell gemerkt, daß sie es mit einem bemerkenswerten Wissenschaftler und Menschen zu tun hatten, der seine unaufdringliche Autorität vor allem auch daraus gewann, daß er auf eine für ihn selbstverständliche Weise die hohen Ansprüche, die er an die Integrität wissenschaftlichen Forschens stellte, auch auf die ja oft nicht einfachere Kommunikation mit den Menschen in seiner Umgebung zu übertragen versuchte. Auch deswegen ist sein Tod ein großer Verlust.

Hans A. Kastrup, Aachen

Zum hundertsten Geburtstag von Otto Stern – Festkolloquium in Hamburg

Am 17. Februar jährte sich der Geburtstag von Otto Stern, Physikochemiker in Hamburg bis 1933 und Physik-Nobelpreisträger des Jahres 1943, zum hundertsten Mal. Aus diesem Anlaß veranstalteten die Fachbereiche Physik und Chemie der Universität Hamburg am 4. Februar ein Festkolloquium. Unter den Sprechern war Norman F. Ramsey, Harvard-Universi-

tität, ein Schüler von I. I. Rabi. Dieser, Nobelpreisträger von 1944 und vor wenigen Wochen im Alter von 89 Jahren verstorben, war Ende der zwanziger Jahre Gast in Sterns Labor und einer seiner engsten Mitarbeiter gewesen. Ein weiterer Sprecher, Yuan Tseh Lee von der University of California in Berkeley, hat seit langer Zeit die Methode der Moleku-