

Begleitwort

Die sieben Forschungsgruppen am Physik-Institut befassen sich mit verschiedenen aktuellen Forschungsthemen der modernen Physik - von der Untersuchung biologischer Systeme über die Oberflächenphysik und die Physik magnetischer und supraleitender Materialien bis hin zu fundamentalen Wechselwirkungen und Systemen in der Elementarteilchenphysik.

Die Forschungsgruppen am Physik-Institut sind vom Nationalfonds durch 21 Forschungsprojekte und von Beiträgen aus der *K. Alex Müller Stiftung*, der *Gebert-Rüf Stiftung*, sowie durch Drittmittelbeiträge des *Paul Scherrer Instituts* und des *IBM Forschungslaboratoriums Rüschlikon* unterstützt worden. Das Physik-Institut ist unter anderem am Nationalen Forschungszentrum (NCCR) MaNEP (*Materials with Novel Electronic Properties*, Profs. H. Keller, A. Schilling) beteiligt und gehört zu den Mitgründern des *Swiss Institute of Particle Physics* (CHIPP) (Profs. C. Amsler, U. Straumann, P. Truöl).

Drei Forschungsgruppen des Physik-Instituts sind an EU Projekten beteiligt. Die Oberflächenphysik-Gruppe von Prof. J. Osterwalder koordiniert ein dreijähriges EU Projekt auf dem Gebiet der Nanowissenschaften (*Nanomesh*) *Boron Nitride Nanomesh as a Scaffold for Nanocatalysts, Nanomagnets and Functional Surfaces* mit insgesamt acht Partnerinstitutionen. Prof. Fink leitet das EU Projekt *Obtaining Atomically Resolved Structural Information on Individual Bio-Molecules using Electron Holography* mit fünf Partnerinstitutionen, und Prof. Keller ist Partner im dreijährigen EU Projekt *Controlling Mesoscopic Phase Separation* (CoMePhS), welches von der Technischen Universität Athen geleitet wird und zwölf Partnerinstitutionen umfasst.

Einige wichtige Entwicklungen bei den Projekten der *Physics of Fundamental Interactions and Particles* seien hier kurz erwähnt: Die Gruppe Amsler hat die Entwicklungen zum Silizium-Pixel-detektor des CMS Experimentes am Large Hadron Collider fortgeführt. Die Detektor-Mechanik und die Kontrollelektronik wurden in den mechanischen und elektronischen Werkstätten des Instituts hergestellt. Ebenfalls am CERN sucht die Gruppe nach $K\pi$ -Atomen mit dem DIRAC-Experiment und hat dazu einen neuartigen Cerenkov-Detektor bereitgestellt. Die Vorbereitungen des Flüssig-Argon-Detektors zum Nachweis der dunklen Materie wurden in Zusammenarbeit mit der ETHZ fortgesetzt.

Im Laufe des Jahres 2006 wurde nach ca. 6 Jahren Entwicklungszeit der Siliziumstreifendetektor für LHCb in unserer Werkstatt fertiggestellt. Im Dezember 2006 wurden vorerst dessen mechanische Teile am CERN eingebaut.

Die Messungen zum Zürcher Experiment zur Bestimmung der Gravitationskonstanten wurden im Jahre 2002 abgeschlossen. Die aus diesem Experiment stammenden Daten wurden in mehr als dreijähriger Arbeit sorgfältig analysiert und die systematischen Messfehler genau bestimmt. Die Hauptarbeit dafür leistete unser pensioniertes Institutsmitglied Dr. R.E. Pixley. Das endgültige Resultat wurde im Herbst 2006 in der Zeitschrift *Phys. Rev. D* publiziert. Der Zürcher Wert der Gravitationskonstanten führte zu einer wesentlichen Verbesserung des momentanen *world average* dieser Naturkonstanten, da er im Vergleich zu den anderen modernen Gravitationsexperimenten im 20 ppm Bereich durch ein anderes Messprinzip erhalten wurde.

Im Forschungsbereich *Condensed Matter Physics* sind unter anderem folgende Fortschritte erzielt worden: Bei der Rekonstruktion eines Objektes aus einem Hologramm entsteht ausser dem eigentlichen, gesuchten Bild des Objekts, auch noch ein konjugiertes Bild. Letzteres ist

dem gesuchten Bild überlagert und stört dessen Strukturaufklärung. Diese Schwierigkeit ist seit der Erfindung der Holografie mit dem Begriff *Twin-Image Problem* versehen worden und galt als ein intrinsisches, nur korrigierbares, nicht aber eliminierbares Artefakt der Holografie. Dieses mehr als 50 Jahre alte Problem der kohärenten Optik ist nun im vergangenen Jahr durch die Arbeiten von Dr. Tatiana Latychevskaia aus der Biophysik-Gruppe gelöst und erfolgreich auf experimentelle Hologramme angewandt worden.

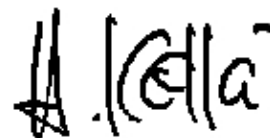
Mit Hilfe von detaillierten Untersuchungen der magnetischen Eindringtiefe in der Vortex-Phase in einkristallinen Proben von Kuprat-Supraleitern ist es der Gruppe Supraleitung und Magnetismus im vergangenen Jahr gelungen zu zeigen, dass in Kuprat-Supraleitern zwei supraleitende Energielücken mit s- und d-Wellen-Symmetrie vorliegen. Diese Erkenntnis ist ein wichtiger Schritt hin zum Verständnis der Hochtemperatur-Supraleitung.

Mitglieder des Physik-Institutes haben im Berichtsjahr zwei bedeutende Konferenzen organisiert: Im August 2006 fand an unserem Institut ein sehr gut besuchter Workshop der Schweizerischen Hochenergiephysiker statt, wo über die kurz- und mittelfristigen Projekte am CERN und anderswo diskutiert wurde. Im Rahmen dieser Veranstaltung wurden auch Einzelheiten zum Aufbau und Betrieb des Hochleistungsrechners der Schweizerischen Teilchenphysikvereinigung (CHIPP) am CSCS in Manno beschlossen.

Die Oberflächenphysik-Gruppe organisierte im September einen internationalen Workshop in Braunwald mit 60 Teilnehmern, wo im Rahmen des von ihr koordinierten Europäischen Forschungsprojektes *NanoMesh* die neuesten Resultate und Ausblicke für mögliche Anwendungen der von der Gruppe kürzlich entdeckten Bornitrid-Nanostruktur präsentiert wurden. Die Bestimmung der genauen Geometrie dieser netzartigen atomaren Monolage mit zwei Nanometer weiten Poren, sowie die Tatsache dass diese Struktur an Luft und in Wasser stabil ist, fanden grosse Beachtung.

Die Forschungsprojekte des Physik-Instituts findet man auf den Websites der Forschungsdatenbank der Universität Zürich ¹. Der wissenschaftliche Jahresbericht des Physik-Instituts wurde wie immer in englischer Sprache abgefasst, um unsere Forschungstätigkeit einem internationalen Publikum besser zugänglich zu machen. Der vollständige Jahresbericht wie auch die Jahresberichte früherer Jahre können auf der Website des Physik-Instituts eingesehen werden ².

Zürich, im Mai
Prof. Dr. Hugo Keller



¹<http://www.research-projects.uzh.ch/math/unit71600/index.htm>

²<http://www.physik.uzh.ch/reports.html>

Rücktritt

Prof. Dr. Peter Truöl



Ende August 2006 trat Prof. Peter Truöl nach 35 Jahren akademischer Lehr- und Forschungstätigkeit an der Universität Zürich in den Ruhestand. Ausgerüstet mit einer klassischen gymnasialen Bildung aus Bremen studierte er zuerst in Göttingen und ab 1958 an der Universität Zürich Mathematik, Chemie und Physik. Er promovierte an unserer Fakultät in Kernphysik bei Hans Staub und Verena Meyer, wobei er in seiner Dissertation mit Hilfe des van de Graaf Generators im damaligen Physik-Institut an der Schönberggasse die Eigenschaften des ^{10}B - Kernes durch Streuung von α - Teilchen am ^6Li untersuchte. Ein zweijähriges Forschungsstipendium der ETH Zürich erlaubte es ihm anschliessend in der Forschungsgruppe von Ken Crowe in Berkeley am Bevatron und am 184" Zyklotron mit Pionstrahlen zu experimentieren. In 1969, im Alter von nur 30 Jahren, wurde er Assistenzprofessor an der University of California in Los Angeles.

Zusammen mit seiner jungen Familie kehrte er später nach Zürich zurück, wo er vorerst am CERN und ab 1974 am neu erstellten Schweizerischen Institut für Nuklearforschung (heute PSI-West) mit seinen präzisen Pionstrahlen experimentierte. In Zusammenarbeit mit Gruppen der Universitäten Lausanne und München initiierte er wichtige Experimente zur Untersuchung von Kernresonanzen, zur Messung der Neutronenstreulänge und wichtiger Reaktionen in dem Gebiet, welches wir heute als Niederenergie-Teilchenphysik bezeichnen. Dabei kam meist das von ihm mitentwickelte grosse Paarspektrometer zum Einsatz, das über eine genaue Energiemessung der in den Reaktionen produzierten Photonen erlaubte, Kernzustände zu studieren. Einige Resultate von Peters Experimenten spielten später im Zusammenhang mit der *chiralen Störungsrechnung* der starken Wechselwirkung eine wesentliche Rolle.

Sein nächstes Engagement führte Peter Truöl 1979 ans CERN, wo am LEAR grosse Raten von Antiprotonen erzeugt werden konnten. Im Asterix-Experiment ging es wieder um die starke Wechselwirkung, diesmal im Proton-Antiproton System. Unter seiner Leitung wurden an unserem Institut zum ersten Mal grosse Vieldrahtproportionalkammern gebaut. Die Detektoren besaßen eine sechseckige Geometrie mit einem Durchmesser von über einem Meter und bestanden aus drei aktiven Lagen, wobei zwischen der ersten und zweiten Lage ein Bleikonverter zur Detektion von Photonen eingebaut wurde.

1985 leitete Peter Truöl mit dem Beitritt zur H1 - Kollaboration am DESY in Hamburg eine neue Ära an unserem Institut ein. Es handelte sich bei diesem Experiment über tiefinelastische Streuung am *ep - Collider* HERA um die erste Hochenergieaktivität an unserem Institut. Hoch war nicht nur die Energie, bei der die durch die starke Wechselwirkung bestimmte Struktur der Protonen untersucht werden sollte, hoch war auch die Zahl der über 200 Physiker aus aller Welt, die am Experiment beteiligt waren. Unter seiner Leitung entwickelte unser Institut ein Triggerkonzept für dieses Experiment und baute die dafür notwendigen zylindrischen Propor-

tionalkammern, sowie eine Driftkammer. Dank Peter Truöls unermüdlichem Einsatz in engem Kontakt mit dem zuständigen Regierungsrat Dr. A. Gilgen flossen erhebliche finanzielle Mittel des Kantons Zürich in dieses Projekt. Daneben koordinierte er die Zusammenarbeit von PSI, ETH und der schweizerischen Industrie zum Bau eines supraleitenden Kompensationsmagneten für den HERA - Beschleuniger. Die Zürcher Beteiligung an H1 wurde später mit einer Zusammenarbeit mit der ETHZ und dem PSI ergänzt und trägt auch heute noch viel zum experimentellen Betrieb und der Publikationstätigkeit bei. HERA brachte neue Erkenntnisse in vielen Gebieten; besonders zu erwähnen wäre wohl die Bestätigung der Beschreibung der starken Wechselwirkung durch die Quantenchromodynamik in einem viel grösseren kinematischen Bereich mit hoher Genauigkeit.

Die nächste Station seiner Forschungstätigkeit führte Peter nach Brookhaven. Hier beteiligte er sich an verschiedenen Messungen zur Untersuchung seltener Kaonzerfälle, deren wichtigstes Resultat die Klärung der Stärke der Kopplung der *strange Quarks* an die schwache Wechselwirkung war. Auch für dieses Experiment baute er mit Hilfe der Werkstätten an unserem Institut grosse Vieldraht-Proportionalkammern.

Gesamthaff hat Peter Truöl in seiner 40 Jahre umfassenden aktiven Forschungszeit nicht weniger als 334 wissenschaftliche Arbeiten publiziert. Sie sind nicht nur wissenschaftlich interessant, besonderen Wert legte er auf die sprachliche Qualität. Auch in dieser Hinsicht diente er seinen Doktoranden als Vorbild.

Peter Truöl unterrichtete viele Jahre lang die Physik - Studierenden in Teilchenphysik und hielt unzählige Male die Grundvorlesungen für angehende Mediziner und Biologen. Dabei gelang es ihm, den Studierenden die Faszination an der Erforschung fundamentaler physikalischer Fragen zu vermitteln, und die Physik als Grundlagenfach den angehenden Naturwissenschaftlern plausibel zu machen.

Peter Truöl ist nun ein halbes Jahrhundert lang mit dem Schicksal der Physik an unserer Universität verbunden. In dieser Zeit veränderte sich die Struktur und die Funktionsweise der Universität vollständig, parallel dazu nahm die Zahl aller Studierenden um mehr als einen Faktor 10 zu. Peter erlebte dabei drei Generationen von Physikprofessoren in ihrem Amt und überblickt so deren Einfluss auf die Entwicklung des Physik-Institutes.

Ein wichtiger und sehr nachhaltiger Beitrag von Peter Truöl zur Entwicklung der Experimental-Physik an unserer Universität war zweifellos seine mutige Initiative, grossen Hochenergiekollaborationen beizutreten, und komplexe Detektorsysteme dafür zu konstruieren. Deren Herausforderungen, besonders die verlangte mechanische Präzision und die Verwendung immer neuer Materialien und Produktionsmethoden, stimulierten die Entwicklung der technischen Infrastruktur des Physik-Institutes, vor allem der feinmechanischen Werkstatt, die sich so für ihre Qualitätsarbeit einen hervorragenden internationalen Ruf aufbauen konnte und von der mittlerweile auch viele andere Forschungsaktivitäten an unserer Universität profitieren dürfen.

Von 1993 bis 2000 leitete Peter Truöl am Paul-Scherrer-Institut das *Program Review Committee* für Kern- und Teilchenphysik, wo seine breite physikalische Erfahrung manchem möglichen und wohl auch unmöglichen Experiment zu Gute kam. Von 2001 bis 2004 war er Direktor des Physik-Institutes, anschliessend bis zu seinem Rücktritt Dekan der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultät unserer Universität. Seit seinem Rücktritt fand er wieder mehr Zeit, sich der Forschung im Rahmen der H1 - Kollaboration zu widmen; wir freuen uns darüber, weiter mit ihm zusammenarbeiten zu können.