



WISSENSCHAFTLICHER JAHRESBERICHT April 1999 - April 2000



PHYSIK-INSTITUT
DER UNIVERSITÄT ZÜRICH



WISSENSCHAFTLICHER JAHRESBERICHT
April 1999 - April 2000

The picture on the cover shows Susanne Zech-Döttinger and Andreas Schilling of the Superconductivity and Magnetism group at the 8 T cryo-magnet

Sekretariat	01 635 5721	secret@physik.unizh.ch
Prof. C. Amsler	01 635 5784 022 767 2914	amsler@cern.ch
Prof. R. Engfer	01 635 5720	engfer@physik.unizh.ch
Prof. H.-W. Fink	01 635 5801	fink@physik.unizh.ch
Prof. H. Keller	01 635 5748	keller@physik.unizh.ch
Prof. P.F. Meier	01 635 4016	meier@physik.unizh.ch
Prof. J. Osterwalder	01 635 5827	osterwal@physik.unizh.ch
Prof. U.D. Straumann	01 635 5768	strauman@physik.unizh.ch
Prof. P. Truöl	01 635 5777	truoel@physik.unizh.ch

Begleitwort

Mit seinen sieben Professuren deckt das Physik-Institut ein breites, national und international vernetztes Forschungsspektrum ab, das von den Eigenschaften biologischer Makromoleküle bis zu jenen der elementaren Bestandteile des Universums in seiner Frühphase reicht. In den beiden etwa gleich starken Hauptbereichen, Physik der kondensierten Materie und Physik fundamentaler Systeme, finden sich Gruppen in der Bio-, der Oberflächen-, der Festkörper- und der Elementarteilchenphysik.

Zwei langjährige Angehörige des Physik-Instituts, die Professoren Detlef Brinkmann und Walter Kündig sind 1999 zurückgetreten. Mit ihren Nachfolgern, den Professoren Hans-Werner Fink und Ulrich Straumann zieht einerseits das neue, interdisziplinäre Forschungsgebiet Biophysik in das Institut ein bzw. wird andererseits das Engagement in der Teilchenphysik bei höchsten Energien deutlich verstärkt.

In Prof. Brinkmann's Labor wurden verschiedene, u.a. tomographische Methoden der nuklearen, magnetischen Resonanz (NMR) angewendet um elektronische Eigenschaften speziell von solchen Substanzen zu untersuchen, von denen man sich vielfältige technische Anwendung verspricht wie Superionenleiter und Hochtemperatursupraleiter. Ein tieferes, auch theoretisches Verständnis der letzteren Substanzen zu finden, bleibt ein aktives, mit diversen selbstentwickelten Methoden und Instrumenten konkurrenzloser Empfindlichkeit vorangebrachtes Thema der Forschungsgruppe von Prof. H. Keller.

Die Funktionen biologischer Systeme besser zu verstehen, z.B. den Elektronentransfer in DNA Molekülen ist das Ziel der im Aufbau befindlichen Biophysik-Gruppe von Prof. H.-W. Fink, zu deren Gunsten die NMR-Aktivitäten aufgegeben wurden. Die von Prof. Fink neu entwickelte, weltweit noch einzigartige Messtechnik der Holographie mit langsamen Elektronen erlaubt es Biomoleküle mit hoher räumlicher Auflösung abzubilden. Mit dieser Methode konnte dann gezeigt werden, dass DNA Moleküle den elektrischen Strom leiten, sich also physikalisch gesehen wie quasi eindimensionale Quantendrähte mit speziellen Eigenschaften bezüglich des Transports von Elektronen verhalten. Eines der zukünftigen Ziele kann daher sein, solche molekularen Drähte aus Biopolymeren für die Herstellung von elektrischen Netzwerken, möglicherweise auch mit Schaltfunktionen, zu nutzen.

In Prof. J. Osterwalder's Gruppe werden insbesondere physikalische und chemische Eigenschaften von nanostrukturierten Oberflächen untersucht. Aufklärung der elektronischen Struktur von Grenzschichten, z.B. bei Metall-Isolator-Metall Tunnelkontakten kann bei der Evaluation neuer Konzepte für Magnetspeicher und Spin-Computer eine grosse Rolle spielen.

Die in dem Bereich der Physik der kondensierten Materie arbeitenden Gruppen werden häufig unterstützt durch die theoretischen Modellrechnungen der Gruppe von Prof. P.F. Meier, die ihr Knowhow in der computergestützten Physik auch Instituten der medizinischen Fakultät und anderen ausseruniversitären Interessenten zur Verfügung stellt.

Gestützt durch den hohen technischen Standard der Werkstätten können die an den europäischen Beschleunigerzentren CERN, Genf (Profs. C. Amsler und U. Straumann) und DESY, Hamburg (Profs. U. Straumann und P. Truöl) arbeitenden Teilchenphysikgruppen technologisch anspruchsvolle Instrumententeile entwickeln und herstellen, was sie zu geschätzten Partnern in den internationalen Kollaborationen macht. Die zunehmende Strahlenergie und -intensität erlaubt es die Struktur der Materie und ihrer Bausteine mit immer besserer räumlicher Auflösung zu untersuchen, und damit auch ihre Entwicklung bis zu immer früheren Zeiten hin zurückzuverfolgen. Dies bedingt allerdings auch eine zunehmende Komplexität der Instrumente, deren Anforderungen bezüglich Geschwindigkeit der Datenaufnahme, Datenmenge und -übertragungsdichte, Integrationsdichte der elektronischen Komponenten, mechanische Konstruktion etc. jene erhältlicher kommerzieller Systeme in der Regel weit überschrei-

ten, und deren Herstellung und Betrieb eigentlichen Pioniercharakter aufweist.

Mit Präzisionsexperimenten bei niederen Energien am PSI, Villigen (Prof. R. Engfer), deren besonderes Ziel es ist, den Gültigkeitsbereich fundamentaler Symmetrieeigenschaften und Erhaltungssätze einzugrenzen, wird das Messprogramm bei höchsten Energien ideal ergänzt. Prof. Kündig's Aktivitäten sind mit Ausnahme des Präzisionsexperiments zur Messung der Gravitationskonstanten abgeschlossen. Letzteres wird unter Prof. Straumann's Leitung weitergeführt.

Der wissenschaftliche Jahresbericht¹ ist in englischer Sprache abgefasst. Dies erleichtert die Kommunikation mit den Kollegen, mit denen wir in internationalen Kollaborationen zusammenarbeiten, und erlaubt es, Teile dieses Berichts den forschungsfördernden Instanzen und ihren Gutachtern als Rechenschaftsbericht vorzulegen.

Zürich, im April 2000

Prof. Dr. Peter Truöl

A handwritten signature in black ink, reading "P. Truöl". The signature is written in a cursive style with a long horizontal stroke at the top.

¹Der Jahresbericht ist auch über das Internet einsehbar: <http://www.physik.unizh.ch/jb/>