VORWORT

Der Jahresbericht des *Beschleunigerlaboratorium der Ludwig-Maximilians-Universität München und der Technischen Universität München* für das Jahr 1999 enthält Information über experimentelle and theoretische Arbeiten von Physikern beider Universitäten auf dem Gebiet der *Kernphysik und verwandter Gebiete*. Diese Beiträge beschreiben Experimente, welche entweder am *Münchner Tandembeschleuniger* durchgeführt wurden oder an auswärtigen Forschungslabors, wobei Münchner Physikern eine besondere Rolle zukam.

Die folgenden Untersuchungen repräsentieren den größten Teil der Experimente am *Tandembeschleuniger* und decken ein breites Feld verwandter Wissenschaftsgebiete ab.

- Mit Hilfe genauer Spektroskopie an verschiedenen Kernen mit Hilfe des *Q3D*-Spektrometers am *Tandem* konnte die Supersymmetrie im Termschema von Kernen zum ersten Mal erfolgreich nachgeweisen werden. Diese Arbeit hat weltweit großes Interesse hervorgerufen und wurde in vielen Zeitschriften beschrieben oder zitiert.
- Mit Hilfe der AMS-Technik konnten Wissenschaftler dieses Labors wichtige Beiträge zur Neutronenflußeichung aus der Hiroschima-Bombe leisten. Diese wird zu einem verbesserten Verständnis von Strahlungsschäden und ihrer Konsequenz für den Menschen führen.
- Zum ersten Mal konnten sehr kalte, sog. kristallisierte Ionenstrahlen erzeugt werden. Dieses stellt die Fortsetzung vieler Arbeiten anderer Wissenschaftler bei der Kühlung und Speicherung einzelner Atome dar.
- Erste Arbeiten mit der neuen Mikrosonde (*SNAKE*), welche zum ersten Mal in Betrieb genommen werden konnte, haben begonnen und eröffnen ein interessantes Feld für die Zukunft.
- Vielfältige Arbeiten auf dem Gebiet der Detektor- und Elektronikentwicklung für grosse Experiment an auswärtigen Einrichtungen wurden fortgesetzt oder zum Teil beendet.
- Das *Hades*-Experiment an der *GSI*, eine der wichtigen Aktivitäten an auswärtigen Labors, hat zum ersten Mal Strahl bekommen. Der Aufbau des Experiments wird im Jahre 2000 beendet so daß erste Messungen zum Ende dieses Jahres erwartet werden können.
- Die neue Detektorhalle wurde eingeweiht. In ihr sollen mit Hilfe eines Teleskops für kosmische Strahlung die großflächigen Muon-Kammern getestet und geeicht werden, welche für das *ATLAS*-Experiment am zukünftigen pp-Collider *LHC* am *CERN* aufgebaut werden.
- Neue Experiment zur Suche nach dem 2-Protonenzerfall von Kernen nahe der 'drip-line' wurden am *NSCL* an der Michigan State Univ. durchgeführt. Mit neuen Methoden konnten die Ergebnisse früherer Messungen korrigiert werden.
- Exzellente Daten bei Rekordenergien von 202 GeV konnten am *OPAL*-Experiment am *LEP*(*CERN*) aufgenommen werden. Die Münchner Datenanalyse erlaubt weitere Präzisionstests zur elektroschwachen Wechselwirkung sowie starke Einschränkungen für mögliche Weiterentwicklungen des Standardmodells der Teilchenphysik.
- Für die neuen großen Aktivitäten (*MAFF, UCN-Quelle*) des Labors am zukünftigen Münchner Forschungsreaktor *FRMII* wurde weitere wichtige Entwicklungsarbeit sowie Testmessungen erfolgreich durchgeführt.

Der *Tandem Beschleuniger* selbst war wie in den Vorjahren durch seinen stabilen und vielseitigen Betrieb maßgeblich am Zustandekommen der vielen vorliegenden Messungen mit einer Vielzahl verschiedener Isotopen beteiligt. Darüber hinaus konnten alle Meßplätze mit einem neuen System zur Datenaufnahme ausgestattet werden, wodurch das Labor auch technisch für die Zukunft gerüstet ist.

Die theoretische Physik im Umkreis des Beschleunigerlabors unterstützt die Experimente auf dem Gebiet der Hadronen und Kernphysik. Dabei kann sie vor allem für laufende und zukünftige Experimente im Themenkreis exotischer Kerne, Eigenschaften von Hadronen in Kernmaterie sowie der Untersuchung der Hadronenstruktur mit Hochenergiestrahlen am *DESY* und *CERN* Hilfe sein und Leitfaden entwickeln.

Ein besonderes Anliegen des Beschleunigerlabors ist die Ausbildung junger Physiker beider Münchner Universitäten. Im Jahre 1999 wurden 21 Diplomarbeiten sowie 7 Doktorarbeiten beendet. Autoren sowie Titel der Arbeiten sind am Ende des Jahresberichtes aufgelistet.

Mit dem Aufbau des *FRM II* in direkter Nachbarschaft unseres Labors werden sich auch die zukünftigen Aktivitäten des Labors verlagern. Seit einiger Zeit bemühen wir uns um eine Restrukturierung und Neuausrichtung des Labors, hin zu Aktivitäten am Reaktor und an auswärtigen Einrichtungen. Dabei sollen die speziellen Eigenschaften des bestehenden Tandembeschleunigers vor allem für Anwendungen mit kernphysikalischen Methoden ausgenutzt werden, welche in diesem Labor entwickelt worden sind. Diese Neuordnung wird vorraussichtlich im Jahre 2000 beendet sein. Dabei wollen wir sicherstellen, daß die einmaligen Eigenschaften existierender Einrichtungen weiterhin genutzt werden, während der Großteil der Kernphysik, Teilchen- und Astroteilchenphysik an anderen Maschinen untersucht werden wird. Einige Hauptthemen solcher Aktivitäten sind im folgenden aufgelistet.

- Entwicklung eines neuen Beschleunigers für radioaktive Strahlen am *CERN (REX-ISOLDE)* und Aufbau eines Spaltfragmentbeschleunigers am neuen Hochflußreaktor in Garching.
- Entwicklung neuer Methoden für die Produktion ultrakalter Neutronen am *FRM II* sowie der Aufbau einer solchen Quelle für zukünftige Experimente.
- Detektorentwicklung und Bau, vor allem für die Experimente am CERN: *ATLAS* am *LHC*, *COMPASS* und *MINIBALL*.
- Studium der Eigenschaften von Hadronen in heisser und dichter hadronischer Materie mit dem *FRS* und dem *HADES*-Experimnet an der *GSI*.
- Planung und Vorbereitung von Experimenten zur Spektroskopie solarer Neutrinos am *Gran Sasso Labor* in Italien.
- Suche nach Mechanismen zur spontanen Symmetriebrechung und Signale 'neuer' Physik bei sehr hohen Energien mit dem D0-Experiment am *Fermilab* (USA) sowie mit dem laufenden *OPAL*-Experiment am *CERN*.

Im Rahmen dieser Entwicklungen soll die theoretische Physik beider Universitäten, welche diesem Themenkreis zugeordnet ist, enger mit dem neuen Labor verbunden werden, so daß ein neues Zentrum für Kern- und Teilchenphysik in München entsteht.

Wie in den vorausgegangen Jahren wird das Labor mit Personal- und Sachmitteln des Freistaates Bayern finanziert. Einzelne Projekte wurden durch Mittel der DFG, des BMBF, des DAAD, der AvH-Stiftung sowie der EU unterstützt. Alle Förderer und Freunde des Laboratoriums möchten wir mit diesem Bericht über unsere Arbeiten informieren und ihnen unseren Dank aussprechen.

Prof. Dr. Stephan Paul | Prof. Dr. Dietrich Habs