VORWORT

Der hiermit vorgelegte Jahresbericht 1997 des *Beschleunigerlaboratoriums der Ludwig-Maximilians-Universität München und der Technischen Universität München* informiert über experimentelle und theoretische Studien der Physiker beider Hochschulen im Themenbereich *Kernphysik und verwandte Gebiete.* Die Ergebnisse betreffen Arbeiten, die am *Tandem-Beschleuniger* in Garching durchgeführt wurden, sowie Projekte an auswärtigen Forschungseinrichtungen im Bereich der Teilchen und Kernphysik, an denen Münchner Physiker maßgeblich beteiligt waren.

Die anwendungsorientierte Forschung ist ein wesentlicher Schwerpunkt der Experimente am *Tandem-Beschleuniger* und umspannt ein breites Spektrum von Themen aus verwandten Gebieten der Naturwissenschaften:

- Im Bereich der Beschleuniger-Massenspektrometrie (BMS) sind dies vor allem Untersuchungen astrophysikalischer Fragestellungen, die Messung der Dosis schneller Neutronen in Hiroshima und Studien zur superasymmetrischen Uran-Spaltung.
- Eine große Anzahl von Proben aus verschiedenen Bereichen der Festkörperphysik wurden mit Ionenstrahlanalytik untersucht, wobei die Hochauflösungs–ERD mit unter 1 nm Tiefenauflösung routinemäßig eingesetzt wurde.
- Durch Nanostrukturierung mit hochenergetischen Schwerionenstrahlen konnte in Hochtemperatursupraleitern ein grundlegender Oberflächeneffekt erstmals nachgewiesen werden.
- Für die im Aufbau befindliche Ionenstrahl-Mikrosonde wurden neuartige Mikroschlitze erfolgreich am Strahl getestet.
- Zur Untersuchung der Strahlenwirkung auf biologische Proben wurde eine einzigartige Einrichtung mit einem vertikalen Ionenstrahl aufgebaut. Erste Experimente damit haben vielversprechende Ergebnisse gezeigt.

Diese Untersuchungen werden mit Gruppen von außerhalb des Hauses in enger, interdisziplinärer Zusammenarbeit durchgeführt.

Den zweiten Schwerpunkt der experimentellen Arbeiten am Tandembeschleuniger bildet die Kernspektroskopie mit höchster Energieauflösung. Zum Beispiel konnte das tiefliegende Spektrum des doppelt-ungeraden Kerns ^{196}Au vollständig aufgelöst und aufgrund der Beobachtung mit spinpolarisierten Strahlen Quantenzahlen identifiziert werden. Diesen Untersuchungen eröffnete im vergangenen Jahr insbesondere die Inbetriebnahme des Laboratoriums für radioaktive Targets an der LMU neue Möglichkeiten: Mit bislang unerreichter Energieauflösung und Empfindlichkeit wurde die Kernstruktur im superdeformierten zweiten Minimum der Potentialfläche im Bereich der Aktinidenkerne untersucht.

Der *Tandem-Beschleuniger* selbst sowie die direkt angebundenen Einrichtungen, wie Ionenquellen, Strahltransportsysteme und Rechnersysteme, arbeiteten zuverlässig. Apparative Weiterentwicklungen im Bereich der Ionenquellen zielten auf Ionenstrahlen höchster Brillanz, kernspinpolarisierte Wasserstoffstrahlen hoher Intensität sowie extrem untergrundarme Ionenstrahlen für die BMS. Eine wesentliche Aktivität betrifft die Konzipierung und den Aufbau eines neuen, leistungsfähigen Datenaufnahme-Systems.

Der supraleitende Nachbeschleuniger TRITRON wurde im Berichtsjahr erfolgreich unter Einsatz aller Komponenten getestet: Es gelang mehrfach, einen Schwefelstrahl zu beschleunigen sowie Strahldynamik und Strahlverluste über mehrere Umläufe des Strahls zu studieren. Damit wurde erstmals demonstriert, daß dieses neuartige Beschleunigerkonzept funktioniert und theoretisch verstanden ist. Das TRITRON-Projekt ist im Sinne einer Machbarkeitsstudie abgeschlossen, eröffnet aber für zukünftige Beschleunigerprojekte vielversprechende Perspektiven.

Die Forschungsprogramme aus den Bereichen der Kern, Teilchen- und Teilchen-Astrophysik sind stark auf neue Projekte ausgerichtet:

- Studien zu den Eigenschaften von Atomkernen am Rande der Stabilität am Fragmentseparator (FRS) der GSI/Darmstadt und am NSCL der Michigan State University
- Aufbau eines neuen Beschleunigers für radioaktive Strahlen am CERN (REX-ISOLDE) und eines Spaltfragmentbeschleunigers am neuen Forschungsreaktor FRM II in Garching
- Detektorentwicklungen, insbesondere für die Experimente ATLAS/LHC, COMPASS und MiniBall am CERN
- Untersuchungen zur Spinstruktur des Nukleons mit dem kernspinpolarisierten Wasserstoffspeichertarget am HERMES-Experiment (HERA, DESY).
- Untersuchungen der Eigenschaften von Hadronen in heißer und dichter Kernmaterie (HADES-Experiment bei der GSI)
- Planung und Vorbereitung von Experimenten zur Spektroskopie von Sonnenneutrinos im Gran-Sasso-Labor

Ein wichtiger Aspekt aller Aktivitäten am Beschleunigerlaboratorium ist die Ausbildung von Physikstudenten aus den beiden Münchner Universitäten. Im Berichtsjahr 1997 wurden 23 Diplom- und 15 Doktorarbeiten fertiggestellt, deren Themen am Ende dieses Jahresberichts zu finden sind.

Das Laboratorium wurde auch im vergangenen Jahr durch Personal- und Sachmittel des Freistaats Bayern finanziert. Einzelne Projekte wurden durch Mittel der DFG, des BMBF, des DAAD und der AvH-Stiftung unterstützt. Alle Förderer und Freunde des Laboratoriums möchten wir mit diesem Bericht über unsere Arbeiten informieren und ihnen unseren Dank aussprechen.

Dietrich Habs | Hans Joachim Körner

Prof. Dr. Dietrich Habs | Prof. Dr. Hans-Joachim Körner