

Begleitwort

Am Physik-Institut verfolgen die neun Forschungsgruppen eine Reihe von aktuellen Forschungsprojekten aus der modernen Experimentalphysik. Das breite Spektrum der Forschungsthemen reicht von der Untersuchung biologischer Systeme, über die Oberflächenphysik und die Physik magnetischer und supraleitender Materialien, bis hin zu fundamentalen Wechselwirkungen und Systemen in der Elementarteilchen- und Astroteilchenphysik. Alle Projekte wurden in enger Zusammenarbeit mit nationalen und internationalen Forschungsstätten, wie beispielsweise dem Paul Scherrer Institut, dem CERN in Genf, sowie mit in- und ausländischen Universitäten durchgeführt. Diese Forschungsarbeiten wurden neben der Universität Zürich auch vom Schweizerischen Nationalfonds, mit Drittmittelbeiträgen von nationalen und internationalen Forschungsinstituten, im Rahmen von EU-Projekten, sowie von in- und ausländischen Stiftungen unterstützt.

Dieser Jahresbericht dokumentiert die zwischen April 2010 und März 2011 erzielten Fortschritte der Forschungsgruppen des Physik-Instituts. Er ist relativ kurz gefasst und es werden nur die *Highlights* der Forschungsarbeiten der einzelnen Gruppen präsentiert, wovon ich einige Beispiele kurz erwähnen möchte.

In der Gruppe um Prof. H.-W. Fink ist es erstmals gelungen mit Hilfe einer miniaturisierten Elektronenlinse kohärente Beugungsbilder eines C-Nanotubes und eines Tabak-Mosaik Viruses aufzunehmen. In diesem Zusammenhang konnte auch gezeigt werden, dass es eine bijektive Beziehung zwischen einem Beugungsbild und einem Hologramm gibt. Dieser Isomorphismus zwischen Holografie und kohärenter Beugung erlaubt es, die Kenntnis der Streuphase aus dem Hologramm mit der hohen Auflösung des Beugungsbilds zu kombinieren. Experimente mit kohärentem Licht haben diese Beziehung bereits erfolgreich ausnutzen können. Erste Experimente mit kohärenten Elektronen und einem einzelnen Protein (Ferritin) erscheinen vielversprechend.

Neue Ergebnisse des XENON100 Experiments, an welchem die Gruppe von Prof. L. Baudis beteiligt ist, engten den erlaubten Bereich für Dunkle Materie ein. Die mit dem XENON100-Detektor im italienischen Gran-Sasso-Untergundlabor aus hundert Tagen Messdauer mit bisher unerreichter Empfindlichkeit gewonnenen Daten lieferten keine Hinweise für die Existenz von sogenannten WIMPs (Weakly Interacting Massive Particles), den führenden Kandidaten für Dunkle Materie. Jedoch folgten aus den neuen Daten die bislang besten Grenzen in der Suche nach Dunkler Materie und die stärksten Einschränkungen für Modelle der Teilchenphysik hierzu.

Die an zwei Experimenten am Large Hardon Collider des CERN beteiligten Gruppen des Physik-Instituts (Gruppe C. Amsler am CMS und Gruppe U. Straumann am LHCb) können auf ein äusserst erfolgreiches erstes Jahr zurückblicken. Der LHC nahm im März 2010 seinen Betrieb bei vorher unerreichter Kollisionsenergie von 7 TeV auf und die Experimente haben mit den im Laufe des Jahres gesammelten Daten eine Fülle interessanter Analysen ausführen können. Das LHCb Experiment, an dem die Gruppe Straumann einen wesentlichen Beitrag leistet, hat in mehreren Analysen bereits nach den ersten Monaten eine mit den weltbesten Resultaten vergleichbare Präzision erreichen können. Für 2011 wird vom LHC eine um Grössenordnungen höhere Datenmenge erwartet, die es den beiden Experimenten ermöglichen wird, bei der Suche nach neuen Phänomenen der Elementarteilchenphysik in bislang unerforschte Regionen vorzustossen.

Besonderen Dank möchte ich dem technischen und administrativen Personal des Physik-Instituts aussprechen, welches entscheidend zum Gelingen der im Berichtsjahr ausgeführten Forschungsarbeiten beigetragen hat. Nur Dank der grosszügigen finanziellen Unterstützung von verschiedenen forschungsfördernden Institutionen konnten diese Projekte erfolgreich realisiert werden.

Der vollständige Jahresbericht wie auch die Jahresberichte früherer Jahre können auf der Website des Physik-Instituts eingesehen werden (<http://www.physik.uzh.ch/reports.html>). Die Forschungsprojekte des Physik-Instituts findet man auf den Websites der Forschungsdatenbank der Universität Zürich (<http://www.research-projects.uzh.ch/u110.htm>).

Zürich, im Mai
Prof. Dr. Hugo Keller