

Spontaneously Broken Chiral Symmetry and Hard QCD Phenomena 272. WE-Heraeus-Seminar

Die moderne feldtheoretische Beschreibung der Hadronen (d. h. Nukleonen bzw. Baryonen und Mesonen) basiert auf der Quantenchromodynamik (QCD). In zwei Bereichen erlaubt diese eine störungstheoretische Lösung im weitesten Sinne. Bei hochenergetischen Prozessen ist dies möglich aufgrund der effektiven Kopplungskonstanten, die mit wachsendem Impulsübertrag klein wird. Bei niederenergetischen Phänomenen erlaubt die spontane chirale Symmetriebrechung mit dem Pion als Goldstone-Boson die Formulierung einer chiralen Störungstheorie. Diese Grenzfälle sind seit vielen Jahren experimentell untersucht und haben zu dem Parton-Bild des Nukleons im hochenergetischen Regime und dem Bild eines vom Goldstone-Feld umgebenen Quark-Nukleons im niederenergetischen Regime geführt. Beide Bereiche werden seit etwa fünf Jahren verknüpft durch harte exklusive Reaktionen, die als Grenzfall sowohl Partonverteilungen als auch Formfaktoren aufweisen. Der theoretische Zugang zu diesen Reaktionen gelang durch neue Faktorisierungstheoreme und universelle generalisierte Partonverteilungen. Absicht des Seminars war es, die Kenntnisse der auf der spontanen chiralen Symmetriebrechung basierenden hadronischen Niederenergiephysik für die theoretische Beschreibung harter exklusiver Reaktionen auszunutzen und umgekehrt aus den harten Reaktionen etwas für die Theorie der Niederenergie-Hadronenphysik zu lernen. Da beide Bereiche von verschiedenen Communities untersucht werden, war dies in gewissem Sinne ein fachübergreifendes Ziel. Wissenschaftlich organisiert wurde das Seminar von L. Frankfurt (U Tel Aviv), K. Goeke, P. Pobylitsa, M. Polyakov (U Bochum), M. Strikman (Penn. State

Univ.) und W. Weise (TU München).

Zunächst wurde die experimentelle Situation in Europa dargestellt und dann die Grundlagen der Faktorisierung diskutiert, während parallel dazu die neueren Entwicklungen in der chiralen Störungstheorie erläutert wurden, beides ergänzt durch aktuelle Resultate von hadronischen Gitter-Eichrechnungen. Die grundlegenden Eigenschaften der generalisierten Partonverteilungen wurden besprochen und die Verteilungen dann auf konkrete Prozesse angewendet. Harte Prozesse mit niederenergetischen Anteilen wurden im Detail betrachtet, wobei neue Niederenergie-Theoreme diskutiert und angewendet wurden. Mehrere Sprecher schlugen die Brücke zu hadronischen Übergangsamplituden. Das Bild wurde abgerundet mit der Interpretation von RHIC-Daten und durch einen Überblick über heute diskutierte Confinement-Szenarien.

Bei allen Vorträgen und Diskussionen wurden generell die Aussichten der exklusiven Reaktionen auf ein tieferes Verständnis speziell des Nukleons sowohl experimentell als auch theoretisch hoch eingeschätzt, insbesondere bei einer Kombination des Parton-Bildes mit den Aspekten der spontanen chiralen Symmetriebrechung. Generell bestand die Ansicht, dass diese Prozesse als qualitativ neue Sonden für die Quark-Gluon- und Goldstone-Struktur der leichten Hadronen anzusehen sind, die neue und grundlegende Eigenschaften der starken Wechselwirkung aufzuklären gestatten.

Das Seminar lief äußerst lebhaft ab, wobei alle Teilnehmer den guten Service und die ruhige und heiter-gelassene Atmosphäre des Physikzentrums schätzten. Der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung sei für die großzügige Unterstützung gedankt.

KLAUS GOEKE

Symposium on Nuclear Clusters: from Light Exotic to Superheavy Nuclei

284. WE-Heraeus-Seminar

Das Seminar fand vom 5. bis 9. 8. 2002 auf Schloss Rauischholzhausen bei Marburg statt. Etwa 90 Wissenschaftler nahmen teil, die ihre Themen in 9 Hauptvorträgen und 71 weiteren Vorträgen darstellten. Die Vielfalt der Clusterphysik war auf nukleare Cluster beschränkt, für die ein großes Forschungsinteresse in den Schwerionen-Laboratorien besteht. Die Themen des Seminars waren die Clusterisierung in leichten exotischen Kernen, Alpha-Cluster-Strukturen in Kernen, quasimolekulare Resonanzen, die Super- und Hyperdeformation als Cluster-Konfigurationen, die Cluster-Radioaktivität, die Drei- und Vierfachspaltung, Quasispaltungs-Reaktionen sowie Reaktionen zur Erzeugung von superschweren Kernen und deren Eigenschaften.

Im Folgenden seien wichtige Punkte aus den Vorträgen erwähnt. Die Strukturen leichter exotischer Kerne wurden durch α -Cluster-Grundstrukturen, umgeben von bindenden Neutronen, erklärt. Es wurde über die experimentelle Beobachtung von Resonanz-Zuständen von ^5H berichtet, die durch Transfer-Reaktionen mit ^6He -Strahlen auf ^4H angeregt wurden. Strukturen in Kernen wie ^{16}O wurden mit der Bildung eines α -Teilchen-Bose-Kondensats beschrieben. Die Clusterstruktur von super- und hyperdeformierten Konfigurationen in Aktiniden wurde von experimenteller und theoretischer Seite behandelt. Neue verfeinerte Messungen zur Cluster-Radioaktivität wurden vorgestellt (z.B. $^{114}\text{Ba} \rightarrow \alpha$). Weiterhin wurde über Untersuchungen zur Dreifachspaltung von ^{252}Cf und zur Vierfachspaltung von Uran-Isotopen berichtet.

Die Querschnitte für die Erzeugung superschwerer Kerne können heute bis zu etwa 0,5 pb gemessen werden. Verschiedene Gruppen berichteten über ihre Fortschritte bei der Erzeugung und Identifizierung superschwerer Elemente. Informationen über den Ablauf des Fusionsprozesses wurden aus Massenvertei-

Prof. Dr. Klaus Goeke, Ruhr Universität Bochum, Institut für Theoretische Physik II, 44780 Bochum

lungen der Quasi-Spaltung gewonnen, bei der dinukleare Konfigurationen spalten.

Das Seminar gab einen ausgewogenen Einblick in die nukleare Cluster-Forschung. Die Teilnehmer danken der Wilhelm und Else-Heraeus-Stiftung herzlich für die großzügige Unterstützung dieses Seminars, das sie in angenehmer Atmosphäre zum gemeinsamen Nachdenken über die Physik der nuklearen Cluster zusammenführte und wertvolle Anregungen und Freundschaften schuf.

ROSTISLAV JOLOS, WERNER SCHEID

Rostislav Jolos,
Dubna

Prof. Dr. Werner
Scheid, Institut für
Theoretische Physik,
Universität Gießen

Vakuumgestützte Wissenschaften und Technologien DVG-Jahrestagung 2002

Während Spezialtagungen den oft nötigen Blick in Nachbarwissenschaften erschweren, sind große Tagungen zwar multidisziplinär, erlauben aber schon von der räumlichen und zeitlichen Aufteilung her meist nicht, relevante Informationen in wünschenswertem Umfang einzuholen. Die Deutsche Vakuum-Gesellschaft DVG hat sich daher entschlossen, zu den von ihr betreuten Wissenschafts- und Technologiegebieten eigene Jahrestagungen durchzuführen, die dann wegen des überschaubaren Themenbereichs in der Mitte zwischen Spezialtagungen und großen nationalen und internationalen Konferenzen stehen.

Die erste Veranstaltung dieser Reihe fand vom 17.-20. Juni 2002 an der Universität Magdeburg statt. Die Wahl von Magdeburg als Tagungsort erfolgte nicht zuletzt aus Anlass des 400. Geburtstags Otto von Guericke. Die lokale Organisation lag in den Händen von Priv.-Doz. Dr. Tilo Drüsedau vom Institut für Experimentalphysik und weiteren Mitarbeitern der Universität Magdeburg, die auch wertvolle logistische und finanzielle Hilfe leistete. Die wissenschaftliche Leitung hatte H. Oechsner, Kaiserslautern. Wie die anderen DVG-Tagungen über Angewandte Oberflächenanalytik (AOFA) oder Dünne Schichten (TATF) war die Jahrestagung 2002 stark anwendungs- und technologiebezogen. Die Hauptvorträge behandelten Displays auf der Basis organischer LEDs (H. Vestweber, Covion GmbH, Frankfurt/M.), magnetoelastische Bauelemente (J. Wecker, Siemens, Erlangen), die Lithografie für Strukturen unter 100 nm (J. Moers, FZ Jülich) und die Erzeugung von nanostrukturierten Systemen durch Ionenstrahltechniken (W. Möller, FZ Rossendorf), industrielle Anwendungen von Nanotubes (J. Appenzeller, IBM Yorktown Heights, USA) sowie als mehr grundlagenorientierte Themen biofunktionelle Grenzflächen (W. Knoll, MPI für Polymerforschung, Mainz) und neue Möglichkeiten zum Studium der Wechselwirkung von Molekülen mit Oberflächen (St. Schlemmer, TU Chemnitz). In einem öffentlichen Abendvortrag berichtete H. Hilgers (IBM Mainz) über Stand und Perspektiven der Nanotechnologie in Deutschland. Auf insgesamt elf Vortrags- und vier Postersitzungen wurden sowohl die in den Hauptvorträgen angeschnittenen Themenbereiche, aber auch Fragen der Vakuumtechnologie, der Erzeugung und Eigenschaften dünner Schichten bis hin zu neuen Entwicklungen in der Rastersondenteknik behandelt.

Als wichtiges Element der Tagung ermöglichte die von über 20 Firmen beschickte In-

dustrierausstellung von Herstellern, Zulieferern und Dienstleistern für die vakuumbegünstigte Oberflächen- und Dünnschichttechnik den direkten Austausch mit den Tagungsteilnehmern. Auch der Konferenzausflug per Schiff auf der Elbe zum Schiffshebewerk und dem Wasserstraßenkreuz bei Hohenwarthe und der Empfang der Teilnehmer beim Magdeburger Oberbürgermeister Dr. Trümper bot Gelegenheit zu weiteren fachbezogenen, aber auch wissenschafts- und technologielevanten Gesprächen im allgemeinen. Die von den Teilnehmern hervorgehobene hohe Aktualität der behandelten Themenbereiche und der damit verknüpfte große Informationsgehalt ist für die DVG Anlass, ihre Jahrestagungen weiterzuführen. Die nächste findet im Juni 2003 in Berlin zusammen mit dem dann von der DVG ausgerichteten 8. European Vacuum Congress EVC 8 statt.

HANS OECHSNER

Teaching Physics A European Confrontation

Zu dieser Thematik fand vom 24. bis 28. 6. 2002 im französischen Physik-Zentrum in Les Houches eine Tagung statt, an der Vertreter aus den Bereichen Schule und Universität aus 21 Ländern Europas teilnahmen.

Die Berichte zeigten, dass in allen europäischen Ländern Schüler/innen dem Fach Physik ablehnend gegenüber stehen; die Folge davon ist, dass generell zu wenig junge Menschen ein Physikstudium beginnen. Auch wurde beklagt, dass die Studienanfänger unzulänglich auf ein naturwissenschaftliches Studium vorbereitet sind. Ausgehend von dieser Situation waren sich die Teilnehmer einig, dass sich nur durch professionelle Arbeit in den Schulen und insbesondere auch an den Hochschulen der Physikunterricht nachhaltig ändern kann und muss. Da an dieser Tagung aus fast allen Ländern Vertreter aus dem Schul- und dem Hochschulbereich teilnahmen, boten sich gute Gelegenheiten, die bereits laufenden und die geplanten Aktivitäten europaweit zu vergleichen. Die Vielfalt, die sich besonders im Schulbereich darbot, findet in Deutschland ihr Analogon zwischen den 16 Bundesländern. Diese Vielfalt kann als Chance für einen modernen und lebendigen Physikunterricht gesehen werden, wenn es bei Tagungen dieser Art, sei es auf Bundesebene oder auf europäischer Ebene, gelingt, betreffs Inhalt und Methode übergeordnete Grundprinzipien herauszuarbeiten.

Im Mittelpunkt der Diskussionen um den Physikunterricht in der Schule stand die Entwicklung neuer Curricula. So werden z. B. in Norwegen von einer Gruppe der Norwegian Association of Physics Teachers (NAPT) Vorschläge für ein Curriculum entwickelt. Durch intensive Diskussionen mit Lehrern, Universitäten und dem Erziehungsministerium will man Einfluss auf das endgültige Curriculum nehmen. Angestrebt werden eine Entlastung der Curricula und die Schaffung von Freiräumen für aktuelle, die Schüler interessierende Themen. Die anschließend diskutierten Vorgehensweisen, die das Interesse der Schüler an dem Fach wecken können, sind die gleichen, die auch bei deutschen Unterrichtsvergleichen in den 16 Bundesländern diskutiert werden:

- ▶ Das Experiment und die Beobachtung der Natur müssen den Zugang zur Physik prägen.
- ▶ Fachübergreifende Projektarbeit stellt Physik als Basisfach heraus.
- ▶ Inhalte der aktuellen Physik und deren Anwendung in der Technik sollten im Unterricht aufgegriffen werden.
- ▶ Der Einsatz multimedialer Darstellungen kann den ersten Punkt nicht ersetzen, wohl aber den Lernprozess der Schüler sinnvoll ergänzen.

Große Einstimmigkeit herrschte über die Ablehnung eines zu frühen und zu überwiegenden Einsatzes formaler Rechnungen im Physikunterricht. Oft bewirkt dies eine Abwendung der Schüler/innen von der Physik.

Durch die schon oben erwähnte lückenhafte Vorbereitung der Studienanfänger müssen auch die Hochschulen neue methodische Wege gehen, um die jungen Leute effizienter auf das Verständnis physikalischer Phänomene hinzulenken und neue Wege des Physiklernens zu erproben. Interessant war beispielsweise das an der Universität Eindhoven praktizierte Vorgehen: Im Anfangstheoriekurs Mechanik wird die Zahl der Vorlesungsstunden drastisch von fünf auf eine reduziert und die Übungsstunden entsprechend erhöht. Die Studenten müssen sich zunächst aus einem Lehrbuch ein thematisch begrenztes Vorwissen erwerben, das dann durch Diskussionen in Übungsgruppen vertieft wird. Dieser neue Weg der Lehre an der Universität wurde evaluiert. Dabei zeigten sich weitaus bessere Lernerfolge als sie bei den herkömmlichen, auf den Dozenten fixierte Vorlesungen festgestellt werden. Neben dem Lernen des Stoffes wird außerdem die Entwicklung der Selbstständigkeit der Studenten und zugleich die Fähigkeit zur aktiven Mitgestaltung der Lehr- und Lernprozesse wesentlich gefördert.

Aus den Berichten konnte man erkennen, dass die Struktur und Inhalte des Anfangsstudiums in Physik in Europa annähernd gleich sind. Bezüglich der Lehrerausbildung zeigten sich jedoch recht unterschiedliche Strukturen; vom nah am Diplomstudium geprägten Weg bis hin zur Ausbildung an pädagogischen Hochschulen mit einer stärkeren Betonung des pädagogischen Bereichs waren alle Nuancen vertreten.

Aufgelockert wurde die Diskussion über den Physikunterricht an Schule und Hochschule durch spezielle Beiträge, die zeigten, wie faszinierend Physik vermittelt werden kann, wie z. B. durch Experimente zur Interferenz oder Freihandversuche aus der Mechanik und Optik.

Offen blieb die Frage: Wie können länderinterne und europäische Initiativen zur Verbesserung des Physikunterrichts und damit auch des Ansehens der Physik in unserer Gesellschaft koordiniert werden? Neben den Initiativen der EPS und von EUPEN wurden jene von IUPAP, ICPE, ICASE, UNESCO, CERN u. a. genannt. Niemand kann die Frage beantworten, wann die vielen faszinierenden Ideen endlich im Schulalltag greifen. Fest steht: Wir brauchen sehr gute, für ihr Fach Physik begeisterte Lehrer, die sowohl fachlich kompetent als auch Meister der Vermittlung physikalischer Phänomene sind. Hier ist vor allem die Lehrerausbildung an den Universitäten gefragt.

IRMGARD HEBER

Prof. Dr. Hans
Oechsner, Techni-
sche Physik, Univer-
sität Kaiserslautern

Dr. Irmgard Heber,
Mühlthal