

## Theorie der Starken Wechselwirkung

Die Quantenchromodynamik (QCD) ist heute als Theorie der Wechselwirkung zwischen Quarks und Gluonen, allgemein anerkannt. Dennoch sind viele konzeptionelle Fragen, etwa nach den Eigenschaften des Quark-Gluon-Plasmas, immer noch offen. Darüber hinaus sind viele freie Parameter der QCD, wie die starke Kopplungskonstante, die Quarkmassen und die partonische Struktur von Mesonen, Baryonen und Kernen, bislang nur unzureichend bestimmt.

Für ein verbessertes Verständnis der QCD ist es erforderlich, für die Messungen an Beschleunigeranlagen wie dem LHC und FAIR theoretische Vorhersagen zu machen, welche die experimentelle Genauigkeit erreichen oder übertreffen. Dies ist wegen der Größe der starken Kopplungskonstante nur mit Rechnungen möglich, die über die führende Ordnung der Störungstheorie hinausgehen. Ebenso wichtig ist es, den Experimentalphysikern diese Rechnungen in Form von flexiblen, benutzerfreundlichen Monte-Carlo-Programmen zur Verfügung zu stellen und sie bei der Interpretation von einzelnen Analysen theoretisch zu unterstützen.

› **Kurzvortrag 16:00, 17:00** **R404**  
**Physik im Bereich der kleinsten und schnellsten Teilchen**

## Physik jenseits des Standardmodells

Die eindrucksvollen theoretischen Einsichten und experimentellen Entdeckungen in der Hochenergiephysik während der vergangenen 40 Jahre haben sich zu einem kohärenten Bild gefügt, dem sogenannten Standardmodell. Für die Physik jenseits des Standardmodells gibt es bereits eine Reihe verschiedener theoretischer Modelle. Oft sind sie von der so genannten Stringtheorie

inspiriert, welche die Gravitation einschließt und eine vereinheitlichte Theorie der drei Eichwechselwirkungen ermöglicht.

Erste experimentelle Hinweise auf *neue Physik* wurden kürzlich in indirekten Messungen bei niedrigen Energien und bei astrophysikalischen Beobachtungen gefunden. Von den Messungen am LHC in den nächsten Jahren werden präzise experimentelle Hinweise auf neue Physik bzw. eine erhebliche Einschränkung der möglichen theoretischen Modelle erwartet.

› **Kurzvortrag 16:30, 17:30** **R404**  
**Ist da noch mehr? Ein kurzer Blick auf die dunkle Materie**

## Teilchenphysik zum Anfassen

Die Physik der kleinsten Teilchen ist nicht nur ein Thema für ausgewachsene Forscherinnen und Forscher, sondern auch ein wichtiger Bestandteil der wissenschaftlichen Ausbildung in der Schule. Wie dieses Thema für Jugendliche ansprechend und anschaulich aufbereitet werden kann, zeigen ausgewählte Exponate der Dauerausstellung *Experimentum*, die das Institut für Kernphysik in Zusammenarbeit mit dem MExLab Physik entwickelt hat. Als ständiges Angebot speziell für Schulen bietet das Institut für Kernphysik darüber hinaus eintägige Workshops zur Teilchenphysik an.

› **Masterclass Teilchenphysik** **extern**  
› **Nebelkammer** **R 103**  
› **MexLab Führungen** **Galerie AP**

## Tag der offenen Tür

Forschungsschwerpunkt Teilchenphysik

**23.11.2011 15:30–19:00**  
IKP/TP Wilhelm-Klemm-Str. 9, Münster

## Geisterteilchen, dunkle Materie und die Reise zum Urknall



WESTFÄLISCHE  
WILHELMS-UNIVERSITÄT  
MÜNSTER

Das Institut für Kernphysik der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster ist an führenden internationalen Großprojekten der Grundlagenforschung in Kern-, Teilchen- und Astroteilchenphysik beteiligt. Die dabei entwickelten Technologien kommen darüber hinaus in der medizinischen Bildgebung und der Materialforschung zum Einsatz.

- › **Elektronikwerkstatt** **R 510**
- › **MiniPET** **R 211**
- › **Doktorandencafé** **Studio**

## Quark-Gluon-Plasma

An der LHC Beschleunigeranlage des CERN wird in Kollisionen schwerer Atomkerne ein Materiezustand erzeugt, das sogenannte Quark-Gluon-Plasma, der im frühen Universum eine Millionstel Sekunde nach dem Urknall vorlag. Alle Teilchen, die in diesem Urzustand der Materie entstehen, werden mit Hilfe der schnellen und hochempfindlichen Detektoren des ALICE-Experimentes nachgewiesen. Ein Teil der verwendeten Detektoren wurde in Münster erstellt. In Zukunft werden solche Detektoren bei Experimenten auch zur Untersuchung hoch verdichteter Kernmaterie an der neuen Beschleunigeranlage FAIR in Darmstadt verwendet.

- › **ALICE-Detektorlabor** **EG-Halle**
- › **CBM-Detektorlabor** **R 217**
- › **Abendvortrag 18:00** **HS AP**
- LHC: Die Urknallmaschine am CERN**

## Neutrino-physik

Neutrinos sind die häufigsten uns bekannten Elementarteilchen im Universum. Seit einigen Jahren wissen wir, dass Neutrinos eine, wenn auch sehr kleine, Masse besitzen müssen. Die genaue Kenntnis dieser Masse ist von großer Bedeutung für die Astrophysik und Kosmologie wie auch für die Teilchenphysik. Dies ist das Ziel des KATRIN-Experimentes am Karlsruher Institut für Technologie (KIT).

In Münster wurde u.A. das Elektrodensystem des KATRIN-Spektrometers entwickelt und gebaut. Die ca. 23000 Drähte des 690 m<sup>2</sup> großen Elektrodensystems schirmen das innere Spektrometervolumen vom Einfluss der kosmischen Strahlung und radioaktiven Verunreinigungen ab, um eine bisher unerreichte Empfindlichkeit zu gewährleisten. Die Suche nach dem so genannten neutrinolosen doppelten Betazerfall erfordert die genaue Kenntnis des entsprechenden Kernübergangs, der in Experimenten an Beschleunigeranlagen in Osaka/Japan und am TRIUMF/Kanada untersucht wird.

- › **KATRIN-Elektrode 3D-Bilder und Film** **R 104**  
**16:00, 17:00**
- › **KATRIN-Kalibrationsquelle** **R 109**

## Suche nach dunkler Materie

Der größte Teil der Materie des Universums besteht jedoch nicht aus Atomen und Neutrinos sondern aus exotischen Materieteilchen. Nach den Teilchen dieser Dunklen Materie wird in extrem empfindlichen Experimenten tief unter der Erde gesucht. Das XENON100-Experiment verwendet einen Detektor mit reinstem flüssigen Xenon. In Münster wird das Reinigungsverfahren nochmals verbessert, um mit dem Nachfolgeexperiment XENON1T die Empfindlichkeit weiter zu steigern.

- › **XENON-Labor** **R 020**

## Aufbau und Symmetrien von stark wechselwirkender Materie

An der Beschleunigeranlage COSY des Forschungszentrums Jülich werden Präzisionsexperimente zur Produktion von Mesonen, also gebundenen Quark-Antiquarksystemen, und deren Eigenschaften und Wechselwirkungen durchgeführt. Von besonderem Interesse ist hier die Suche nach möglichen, über die Starke Wechselwirkung gebundenen, Meson-Kern-Zuständen. Darüber hinaus bieten Untersuchungen zu verbotenen Zerfällen dieser Mesonen die Möglichkeit, die Verletzung von Erhaltungssätzen und damit von Symmetrien in der Kern- und Teilchenphysik zu überprüfen. Für die Zukunft sind an der neuen Beschleunigeranlage FAIR in Darmstadt u.a. Experimente zu möglichen exotischen Teilchen wie z.B. Glueballs geplant. Dies sind Materiezustände, die nur aus Gluonen aufgebaut sind. In all diesen Experimenten werden Teilchenstrahlen im Vakuum auf sogenannte Targets geschossen. Derartige Apparaturen werden in Münster entwickelt und aufgebaut.

- › **Targetlabor** **R 001**  
**R 002**