

## Millionenförderung für Elementarteilchenforschung am KIT

*Die experimentelle Forschung zu den fundamentalen Bausteinen der Natur und den dazu notwendigen Technologien am KIT wird zwischen 2019 und 2021 vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) mit insgesamt 7,6 Millionen Euro gefördert. Das ist die höchste Fördersumme, die jemals den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern des Instituts für Experimentelle Teilchenphysik (ETP) zugesprochen wurde.*

Die Elementarteilchenphysik hat zum Ziel, die fundamentalen Bausteine der Natur und ihre Wechselwirkungen zu erforschen und so Rückschlüsse auf die Mechanismen des Urknalls zu erlauben. Das BMBF fördert hierbei insbesondere die Beteiligung deutscher Universitäten an großen Experimenten, wie sie am europäischen Labor CERN bei Genf und am japanischen KEK in Tsukuba nördlich von Tokio betrieben werden.

Forscherinnen und Forscher am ETP haben in diesen Tagen neue, erhebliche Fördermittel für ihre Beiträge zu den Experimenten CMS am CERN und Belle II am KEK zugesprochen bekommen. Zusätzlich hat das BMBF dem KIT Mittel für den Aus- und Umbau des CMS-Experiments und die Entwicklung neuer Methoden zur Bewältigung der großen Datenmengen der Experimente bewilligt. Insgesamt beläuft sich die Fördersumme auf rund 7,6 Millionen Euro für die kommenden 2,5 Jahre.

Das CMS-Experiment wird am Large Hadron Collider am CERN eingesetzt – das ETP ist vom Beginn der Planungs- und Konstruktionsarbeiten daran beteiligt und betreibt ein Team von insgesamt ca. 90 Personen – die größte universitäre Arbeitsgruppe, die am CERN forscht. Wesentliche Elemente des Detektors – insbesondere im Bereich der Siliziumtechnologie – entstanden in den Laboratorien des KIT. Ebenfalls wurden hier Algorithmen entwickelt, mit denen die riesigen Datenmengen analysiert werden können. Bisheriger Höhepunkt der Forschung am CERN war die Entdeckung des Higgs-Bosons im Jahr 2012, an dem Karlsruher Mitglieder der CMS-Gruppe maßgeblichen Anteil hatten.

Die Vorbereitungen für die Zukunft des CMS-Experiments ab dem Jahr 2026 sind bereits in vollem Gange. Forscherinnen und Forscher des KIT bauen dazu hochpräzise Silizium-Teilchendetektoren, mit denen im Innersten des CMS-Experiments auf die Flugbahnen von Elementarteilchen geschlossen werden kann. „In diesem Projekt verbindet sich physikalische Grundlagenforschung mit Technologieentwicklung, oft an der Grenze des technisch Machbaren“, charakterisiert Projektleiter Prof. Ulrich Husemann das Vorhaben.

Das Belle II-Experiment am KEK wird im Jahr 2019 die ersten Kollisionen bei hoher Luminosität aufzeichnen und so die Jagd nach neuen Physikphänomenen an der Intensitätsfront einläuten. In Kollisionen von Elektronen mit deren Antiteilchen, den Positronen, wird eine große Anzahl von b-Quarks erzeugt, deren hochpräzise Messung die Suche nach neuen Physikphänomenen erlaubt. Wichtige Elemente des Experimentes wurden am KIT entwickelt – insbesondere Algorithmen, die die Daten mithilfe künstlicher Intelligenz interpretieren. Insgesamt ist ein Team aus ca. 30 Wissenschaftlern und Studierenden des KIT am Experiment beteiligt.

„Wir haben in den letzten Jahren starke Indizien dafür gefunden, dass sich Elektronen und ihre schweren Cousins, die Myonen und Tauonen, anders verhalten als wir erwarten“, sagt Projektleiter Prof. Florian Bernlochner. Bis Ende 2021 will das Belle II-Experiment genügend Daten aufzeichnen um diesem Mysterium auf den Grund zu gehen.

Einen Beitrag zur Digitalen Agenda der Bundesregierung leistet das Verbundprojekt Pilot-ErUM-Data. „Die Herausforderungen durch die großen Datenmengen unserer Experimente erfordern neue, leistungsfähige Rechenkonzepte“, sagt Projektleiter Prof. Günter Quast. Zusammen mit Partnern von anderen Universitäten aus den Forschungsfeldern Astroteilchen-, Hadronen-, Kern- und Teilchenphysik arbeiten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler am KIT daran, effizientere Computing-Infrastrukturen, verbesserte Datenauswertung durch Methoden des maschinellen Lernens und leistungsfähigere Algorithmen zur Datenauswertung und Simulation zu entwickeln.

„Wir forschen weltweit, und die Mitglieder unseres Teams kommen aus aller Welt. Mit den neuen Fördermitteln wird es uns gelingen, im Rahmen unserer Forschung nach den fundamentalen Bausteinen der Natur auch weiterhin unserer gesellschaftlichen Rolle nachzukommen und neben der Entwicklung neuer Technologien vor allem auch unseren wissenschaftlichen Nachwuchs in Hochtechnologien und in internationaler Zusammenarbeit auszubilden“, betont Institutsleiter Prof. Thomas Müller, der auch die laufenden CMS-Aktivitäten koordiniert.