

Kennzahlen der Verbundforschung des BMBF von 2006 bis 2014

| Forschungsfeld | Fördersumme | Projekte | Nachwuchsstellen |
|------------------------------|---------------|----------|------------------|
| Hadronen- & Kernphysik | 127 801 566 € | 336 | 3158 |
| Kondensierte Materie | 199 664 183 € | 324 | 2170 |
| Elementarteilchenphysik | 159 949 170 € | 189 | 4176 |
| Astroteilchen- & Astrophysik | 89 725 454 € | 183 | 1520 |

die Verbundforschung als Vorbild für andere Länder dient: Die Österreichische Akademie der Wissenschaften startete eine Initiative, um eine ähnliche Förderung auch in Österreich zu implementieren.⁴⁾

Obwohl in der Evaluation die Verbundforschung als einzigartiges Förderinstrument gelobt wird, das seine Zielsetzung in hohem Maße erfüllt, gibt es Verbesserungsvorschläge. Die Laufzeiten der Projekte sollten verlängert und flexibel gestaltet werden: Da viele Entwicklungen an den Großgeräten über Jahrzehnte laufen, reduziert

ein Bewilligungszeitraum von bis zu fünf Jahren mit einer Zwischenevaluation nach drei Jahren den Antragsaufwand. Flexible Zeiträume würden auch Shutdown- oder Upgrade-Phasen an den Anlagen berücksichtigen. Außerdem mangelt es beispielsweise im Bereich der Kondensierten Materie an öffentlicher Sichtbarkeit, obwohl hier maßgeschneiderte Werkstoffe oder neue Medikamente entwickelt werden. „Ein Teil der Förderung sollte in Zukunft für Outreach-Aktivitäten ausgeschrieben werden“, sagt Thomas Heimer.

Auch eine weitere Öffnung der Verbundforschung für Querschnittsthemen erscheint sinnvoll. Ein Beispiel ist der Umgang mit großen Datenmengen: Beim Thema Big Data arbeiten die Forscher aller Bereiche unabhängig voneinander an ähnlichen Problemen. „Hier liegt bisher ein großes Potenzial für Synergieeffekte brach“, fasst Heimer zusammen und schlägt vor, dass das BMBF auch Ausschreibungen ermöglicht, die Kollaborationen über die Bereiche hinweg ansprechen. Die Bereiche weiter zusammenzulegen,⁵⁾ hält er dagegen nicht für sinnvoll. „Unsere Vorschläge können dafür sorgen, dass die Verbundforschung auch in Zukunft den Wissenschaftsstandort Deutschland so positiv beeinflusst wie bisher.“

Kerstin Sonnabend

4) Physik Journal, Februar 2017, S. 12

5) Seit 2014 werden die Elementarteilchenphysik und die Hadronen- und Kernphysik unter dem gemeinsamen Label „Physik der kleinsten Teilchen“ geführt.

■ „Am meisten freue ich mich auf die Physikergebnisse.“

Karl Jakobs wurde für zwei Jahre zum neuen Sprecher der ATLAS-Kollaboration gewählt. Nach dem Studium der Physik in Bonn promovierte er in Heidelberg. Anschließend war er wissenschaftlicher Mitarbeiter am CERN und am MPI für Physik in München, bevor er 1996 auf eine Professur für Experimentelle Teilchenphysik an die Universität Mainz berufen wurde. Seit 2003 ist er Professor an der Universität Freiburg. Zwischen 1997 und 2002 leitete er die Higgs-Arbeitsgruppe des ATLAS-Experiments, 2007 und 2008 war er Koordinator der Physik-Aktivitäten des ATLAS-Experiments und von 2012 bis 2016 der „National Contact Physicist“ für Deutschland in der ATLAS-Kollaboration.

Was werden Ihre Aufgaben als Leiter der Kollaboration sein?

Die ATLAS-Kollaboration umfasst etwa 3000 Physiker aus 182 Instituten. Ich muss dafür sorgen, dass alle wichtigen Arbeiten ausgeführt werden und die Kollaboration kohärent zusammen arbeitet. In den nächsten zwei Jahren stehen wir vor der Herausforderung, im laufenden Betrieb, also parallel zur Datenauf-



Karl Jakobs ist seit März der neue Sprecher der ATLAS-Kollaboration.

nahme und -analyse, den Ausbau des Detektors vorbereiten zu müssen. Der aktuelle Detektor wurde bereits vor 15 bis 20 Jahren konzipiert, sodass wir seine Leistungsfähigkeit für die nächste Ausbaustufe des LHC verbessern müssen.

Für wann ist dieses Upgrade geplant?

Dieses und nächstes Jahr wird der Beschleuniger zunächst laufen. Anschließend ist ein zweijähriger Shutdown geplant. In der Zeit können wir die verbesserten Detek-

torkomponenten installieren. Eine zweite große Umbauphase soll zwischen 2023 und 2025 stattfinden.

Im Hinblick auf den so genannten Hochluminositäts-LHC?

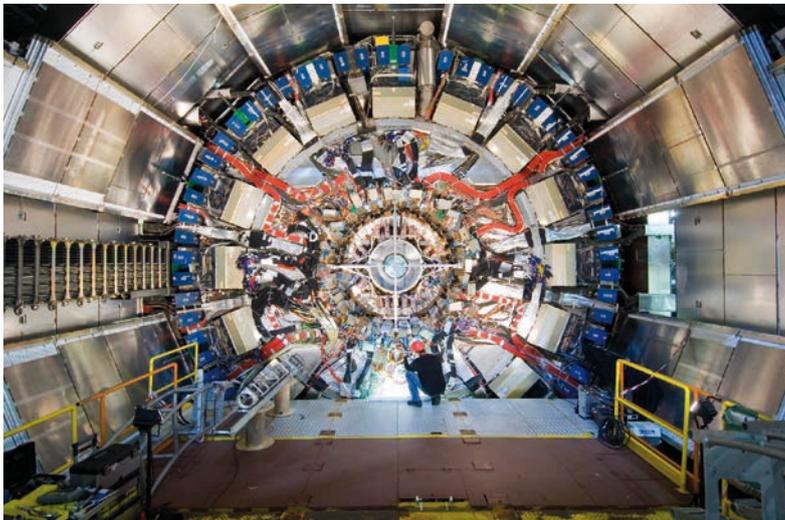
Genau. Der Plan ist, die Luminosität dafür um einen Faktor fünf bis sieben zu erhöhen und damit die Sensitivität weiter zu steigern. Dann sprechen wir vom Hochluminositäts-LHC, der ab 2025 den Betrieb aufnehmen und zehn Jahre lang laufen soll.

Was ist dafür vorzubereiten?

Der Bau des jetzigen Detektors hat fünf bis sieben Jahre gedauert. Wenn wir also 2025 mit dem Upgrade fertig sein wollen, müssen wir spätestens 2018 mit dem Bau der neuen Komponenten beginnen. Derzeit arbeiten wir an deren technischen Spezifikationen, die aber noch eine Begutachtung durchlaufen müssen.

Als Leiter der Kollaboration sind Sie den einzelnen Mitgliedern gegenüber nicht weisungsbefugt – wie leitet man in einem solchen Fall überhaupt?

Der Geist der Kollaboration besteht darin, im Konsens zu arbeiten. Innerhalb der Kollaboration gibt es



In den nächsten zwei Jahren soll der ATLAS-Detektor am Large Hadron Collider für ein Upgrade ab dem Jahr 2019 vorbereitet werden.

bereits funktionierende Strukturen, da fange ich als neuer Sprecher nicht bei null an. Aber man muss immer wieder dafür sorgen, dass Konsens herrscht und die Gruppen ihren Verpflichtungen nachkommen. Außerdem muss man diese Strukturen hin und wieder an neue Gegebenheiten anpassen.

Was schwebt Ihnen vor?

Eine wichtige Aufgabe für mich wird sein, dass die Leute nicht nur das machen, was am interessantesten ist, beispielsweise die Physikanalyse, sondern dass alle Bereiche inklusive des Ausbauprojekts adäquat abgedeckt sind.

Klingt schwierig...

Das stimmt. Aber seit der Inbetriebnahme 2009 haben wir schon viel gelernt, sodass viele Abläufe inzwischen Routine sind und nicht mehr so viele Mitarbeiter erfordern. Insofern gilt es, entsprechend umzuschichten.

Was sind die nächsten Schritte für Sie persönlich?

Zunächst einmal werde ich meinen Arbeitsplatz für zwei Jahre nach Genf verlegen, weil ich meine neue Aufgabe von Freiburg aus nicht erledigen kann.

Worauf freuen Sie sich am meisten?

Am meisten freue ich mich auf die Physikergebnisse! Es ist nach wie vor spannend am LHC, weil vor einiger Zeit die Kollisionsenergie auf 13 TeV erhöht wurde und wir dadurch einen völlig neuen Massenbereich abdecken können. In

den nächsten zwei Jahren werden wir die Datenmenge stark erhöhen und hoffen natürlich, dass wir interessante Ergebnisse finden.

Um welche Fragen geht es dabei?

Insbesondere um die Suche nach neuen Teilchen und die spannende Frage nach der Natur der Dunklen Materie. Das sind die wichtigsten Aufgaben der beiden Experimente ATLAS und CMS. Darüber hinaus wollen wir die Eigenschaften des Higgs-Teilchens noch genauer vermessen, um die Frage zu klären, ob es Abweichungen zum Standardmodell gibt, die auf neue Physik hinweisen. Es könnte auch sein, dass es noch weitere Higgs-Teilchen gibt.

Wird sich diese Frage mit dem LHC beantworten lassen?

Nachfolgeprojekte wie der International Linear Collider oder der Compact Linear Collider werben genau damit, dass sie das Higgs-Teilchen detailliert analysieren können...

Der LHC ist ganz klar eine Entdeckungsmaschine, die den Energiebereich bis 4 oder 5 TeV abdecken kann. Wie es danach in der Teilchenphysik weitergeht, wird entscheidend von den LHC-Ergebnissen abhängen. Die Entscheidung über die künftige Ausrichtung fällt bei einer europäischen Strategiediskussion, die vermutlich 2020 stattfinden wird.

Wie könnte es nach 2035 weitergehen?

Ein Elektron-Positron-Beschleuniger wäre in jedem Fall sinnvoll, um mit sehr hoher Präzision das Higgs-Boson oder weitere neue Teilchen zu vermessen. Parallel hierzu bestünde die Möglichkeit, die Energie des LHC nochmals zu erhöhen, um in einem noch größeren Massenbereich auf Entdeckungsjagd zu gehen.

Das ginge vermutlich nicht mehr mit dem jetzigen Aufbau?

Nein, sonst hätte man darüber wohl schon sehr ernsthaft nachgedacht. Derzeit limitiert die Stärke der Dipolfelder der Ablenkermagnete die erreichbare Energie des LHC. Diese Feldstärke müsste man erhöhen, indem man im gesamten Ring neue Magnete einbaut.

Seit der Higgs-Entdeckung ist einige Zeit vergangen, ohne dass neue Physik gefunden wurde. Wird das Fahrwasser für Sie schon schwieriger?

Sie haben Recht: Trotz der Erhöhung der Kollisionsenergie auf 13 TeV haben wir bis jetzt keine signifikante Abweichung vom Standardmodell gesehen. Einfache Modelle neuer Physik sind damit ausgeschlossen, aber das gilt bei weitem nicht für komplexere Modelle. Daher müssen wir weiter die Datenmenge erhöhen, komplexere Szenarien analysieren und in weiteren Kanälen suchen.

Können Sie das mit Zahlen belegen?

Derzeit haben wir eine integrierte Luminosität von 40 inversen Femtobarn erreicht. Diese Größe ist ein Maß für die Zahl der produzierten Teilchen. Bis 2035 möchten wir die Luminosität auf 3000 bis 4000 inverse Femtobarn erhöhen. Damit lassen sich sehr seltene Prozesse vermessen oder komplizierte Erweiterungen von Modellen testen.

Wo möchten Sie in zwei Jahren stehen, wenn Sie den Staffeltab an den nächsten Sprecher weitergeben?

Besonders wichtig wäre mir, dass wir erfolgreich Daten aufnehmen und analysieren und den Detektorumbau meistern. Darüber hinaus wäre es natürlich schön, neue Physik zu entdecken.

Mit Karl Jakobs sprach Maike Pfalz