

■ Rekordverdächtig

Das Hochfeld-Magnetlabor im Forschungszentrum Dresden-Rossendorf bietet die höchsten Magnetfelder Europas.

#) vgl. Physik Journal, Januar 2009, S. 9

Die jahrelange Arbeit der Dresdener Wissenschaftler hat sich ausgezahlt: Kürzlich erreichten sie mit einem neuen Magneten 87,2 Tesla und rückten damit dem aktuellen Rekord des Hochfeld-Magnetlabors in Los Alamos auf die Pelle. Nur noch 1,8 Tesla trennen diese beiden stärksten Magnete. Den Weg dafür bereitet haben die speziell im Forschungszentrum Dresden-Rossendorf entwickelte Kondensatorbank und die Magnetspulen. Die Kondensatorbank, die Anfang 2006 in Betrieb ging, ist die weltweit größte und liefert eine maximale Energie von 50 Megajoule. Auch die Entwicklung der Spulen war entscheidend für den jetzigen Erfolg, denn das Material, aus dem die Spulen bestehen, muss bei 100 Tesla etwa den 40 000-fachen Atmosphärendruck aushalten. Aufgebaut ist das neue System als Doppelspule, wobei die äußere Spule ein Hintergrundfeld von etwa 35 Tesla für mehr als 0,1 Sekunden erzeugt und die innere Spule zusätzlich bis zu 52 Tesla zur Verfügung stellt. Den Spitzenwert von über 85 Tesla erreichen die Wissenschaftler für eine Pulsdauer von rund drei Millisekunden. Wissenschaftliche Experimente sind jedoch für die Dauer des gesamten Pulses von ca. 11 Millisekunden möglich.

Diese Pulsdauer reicht z. B. für Widerstands-, Ultraschall- oder gar NMR-Messungen aus.

Das Labor in Dresden, das für den Nutzerbetrieb offen steht, verfügt bereits über mehrere 70 Tesla-Spulen, die weltweit ihresgleichen suchen: Sie erzeugen Pulse mit einer Gesamtdauer von rund 150 Millisekunden und ermöglichen damit sehr genaue Messungen. Ende Januar hat nun der neue Magnet seinen Spitzenwert erreicht. Ausgelegt ist er sogar für 90 Tesla – das wäre ein neuer Weltrekord. Doch bevor die Forscher das Magnetfeld rekordverdächtig steigern, wollen sie zunächst Experimente bei 85 Tesla durchführen. Dank der größeren Bohrung in der Spule erreichen sie damit bereits einen höheren magnetischen Fluss als ihre Konkurrenten in Los Alamos. Das Ziel ist es langfristig, den Magnetfeldbereich bis 100 Tesla nutzbar zu machen.

Derart hohe Magnetfelder erlauben völlig neuartige Experimente, beispielsweise um die Eigenschaften neuartiger Materialien zu untersuchen. Die Forscher in Dresden konnten seit Inbetriebnahme ihres Hochfeldlabors im Jahr 2007 u. a. zeigen, dass sich bei einer halbmolekularen Verbindung aus den Elementen Cer, Bismut und Platin

die elektronischen Eigenschaften allein durch das Anlegen eines hohen Magnetfeldes verändern lassen. Die Erschließung neuer Parameterbereiche hat schon häufig zu spektakulären Entdeckungen geführt – z. B. zum Quanten-Hall-Effekt. Daher erwarten die Forscher mit Spannung die Experimente bei bis zu 100 Tesla.

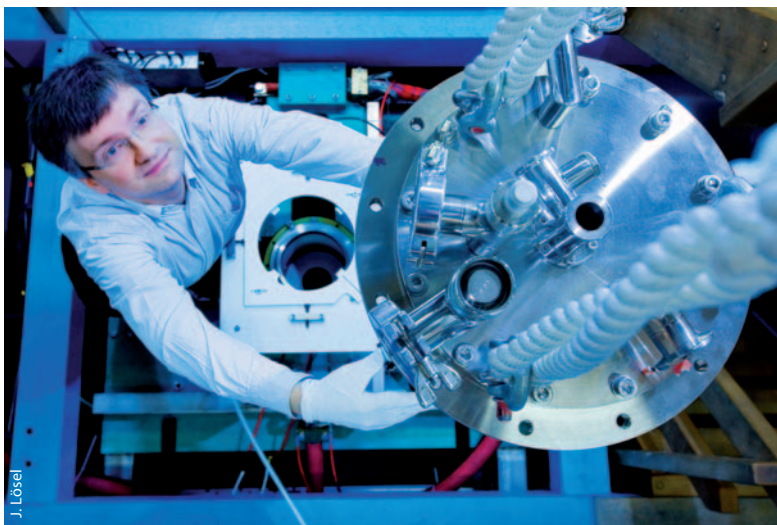
Maïke Keuntje

■ Neustart im Herbst

Der Teilchenbeschleuniger LHC wird nicht vor September dieses Jahres erneut in Betrieb gehen, das teilte das Europäische Forschungszentrum CERN im Februar mit. Damit hat sich der Zeitplan um weitere sechs Wochen verzögert. Seit der Panne vom 19. September laufen die Reparaturarbeiten am weltgrößten Beschleuniger auf Hochtouren. Für rund 25 Millionen Euro werden die defekten Magnete repariert und verbesserte Sicherheitssysteme installiert.^{#)} Die ersten Teilchenkollisionen sind für Oktober 2009 geplant. Abgesehen von einer kurzen Wartungspause über Weihnachten soll der LHC bis Herbst 2010 durchlaufen, um genügend Daten für die ersten Analysen zu sammeln.

Bevor der LHC zum zweiten Mal gestartet wird, will der deutsche Generaldirektor des CERN, Rolf-Dieter Heuer, den Beschleuniger von externen Fachleuten prüfen lassen. Damit wolle er sicherstellen, dass alles funktioniere, erklärte Heuer und betonte, dass dies kein Zeichen des Misstrauens gegenüber den CERN-Mitarbeitern sei. Er sehe allerdings die Gefahr, dass interne Mitarbeiter blind für die Schwächen der eigenen Anlage würden. Heuers Vertrauen in die Maschine ist ungebrochen: „Ich möchte in diesem Jahr die ersten Protonen-Kollisionen sehen“, sagte er und bleibt optimistisch: „Das Higgs-Teilchen soll noch in meiner Amtszeit entdeckt werden.“ Doch noch kann die Konkurrenz am Tevatron in den USA, die fieberhaft Daten sammelt, dem CERN zuvorkommen.

Maïke Keuntje



Für die Experimente kühlen die Wissenschaftler ihre Spule mittels flüssigem Stickstoff auf 78 Kelvin ab. Während des

Pulses erhitzt sie sich bis auf Raumtemperatur. Das Foto zeigt den Einbau des Kryostaten in die 90 Tesla-Spule.