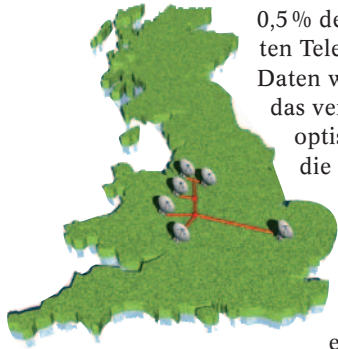


GROSSBRITANNIEN

Empfindlicher durch bessere Vernetzung

Das derzeit größte Radioteleskop ist das 1980 eingerichtete Netzwerk MERLIN (Abb.). Die Messempfindlichkeit von MERLIN war bisher allerdings durch die langsame Datenübertragung stark eingeschränkt: Die begrenzte Bandbreite der Radioverbindungen erlaubte es, nur 0,5% der von den delokalisierten Teleskopen gesammelten Daten weiterzuleiten. Jetzt wird das veraltete Netzwerk durch optische Glasfasern ersetzt, die 30 Gbits/s übertragen können. Aus MERLIN wird so das 30mal empfindlichere e-MERLIN¹⁾. Damit weist es im Radiowellenbereich eine ähnlich hervor-



Das MERLIN-Netzwerk aus fünf Radioteleskopen und dem 76m-Lowell-Teleskop am Jodrell Bank Observatorium überspannt insgesamt 217 km.

gehende Auflösung wie das Hubble Space Teleskop im optischen Bereich auf. Allein der Umstieg auf optische Datenübertragung erhöht die Empfindlichkeit von e-MERLIN um eine Größenordnung, ein weiterer Faktor von drei wurde bereits durch substanziale Verbesserungen des Lowell-Teleskops erreicht.

Der Bau eines weiteren großflächig vernetzten Radioteleskops, LOFAR (low frequency array), das sich bis nach Niedersachsen erstrecken wird, soll noch dieses Jahr in Nordholland beginnen. Dafür sollen 25 000 einfache Radiosensoren mit einem IBM Blue Gene/L-Supercomputer vernetzt werden. Im Gegensatz zu e-MERLINS herkömmlichen Radioteleskopen können die unzähligen, aber kostengünstigen Radiosensoren nicht auf einzelne Galaxien ausgerichtet werden. Die enorme Datenflut von fast 700 Gbits/s wird erst von dem Supercomputer entschlüsselt.

Haste mal'n Pfund?

Einer vom Bildungsministerium in Auftrag gegebenen Studie²⁾ zufolge könnten britische Unis 600 Millionen Pfund jährlich an Spenden von bildungsfreundlichen Mitbürgern einnehmen. Solche Mehreinnahmen von rund 400 Pfund pro Student vor dem Doktorstudium würden nicht nur das Qualitätsniveau der Universitäten verbessern, sondern sie auch unabhängiger vom Staat machen. Befürchtungen, dass erhöhte Spen-

deneinnahmen als Entschuldigung für Kürzungen der staatlichen Mittel verwendet werden könnten, wurden als „unrealistisch“ abgetan, mit dem Verweis darauf, dass in den spendenfreundlicheren USA ein solches Verhalten schließlich auch nicht zu beobachten sei. Dem Einwand, dass Spendensammeln nicht zu den Prioritäten einer Universität gehören könne, wird entgegengesetzt, dass „es nichts Unwürdiges ist, wenn eine Universität effektives Fundraising

CERN

Was kommt nach dem LHC ?

Während die Mehrzahl der auf dem CERN-Gelände tätigen Techniker, Ingenieure und Physiker an der Fertigstellung des Large Hadron Colliders LHC arbeitet, eines Protonen-Speicherrings, in dem im Jahr 2007 die ersten Kollisionen mit einer Schwerpunktsenergie von 14 TeV stattfinden sollen, denken kleine Forschergruppen schon an die Zeit „danach“. Einen Beschleuniger für die nächste Generation von Experimenten der Teilchenphysik zu planen, seine Finanzierung zu sichern und ihn schließlich zu bauen, kostet heutzutage nicht nur einige Milliarden Euro, sondern auch viel Zeit: zwischen 15 und 20 Jahren. Die Zeitspanne entspricht etwa der projizierten Lebensdauer des LHC, es ist also nicht zu früh, sich Gedanken über die fernere Zukunft des CERN zu machen.

Zwei „Schulen“ wetteifern gegenwärtig am CERN, unterstützt von internationalen Kollaborationen und Netzwerken. Die beiden Projekte werden auch vom Europäischen und vom Internationalen Komitee für zukünftige Beschleuniger (ECFA bzw. ICFA) als die logischen Nachfolger von LHC klassifiziert.

Alternative eins ist die „Multi-Megawatt-Protonenquelle“, mit dem sich ein Workshop Ende Mai am CERN befasste. Die am CERN favorisierte Spielart dieses Projektes benutzt einen supraleitenden Linearbeschleuniger (den Superconducting Proton Linac, SPL), um Protonen auf eine Energie zwischen 2 und 8 GeV zu bringen. Der Strahlstrom soll einige mA betragen, die Strahlleistung also

betreibt. Alle angesehenen gemeinnützigen Organisationen tun dies.“ Der Bericht appelliert an die Regierung, eine spendenfreundlichere Gesetzgebung zu schaffen, die das Einfordern von Steuerfreiheit von Spendengeldern erleichtert. Eric Thomas, Vorsitzender des Komitees, sagt: „Wir können eine Menge von unseren amerikanischen Gegenstücken lernen. Es ist ein Mythos, dass Menschen im Vereinigten Königreich ungern an Universitäten spenden, wir sind nur nicht gut genug beim Fragen.“

SONJA FRANKE-ARNOLD

mehrere MW. Die Anwendungsgebiete eines solchen Beschleunigers in der Teilchen- und Kernphysik sind vielfältig: In geeigneten Targets könnte man Myon-Neutrinos oder exotische Atomkerne mit hoher Ausbeute erzeugen. Die exotischen Atomkerne wären entweder für die Kernphysik interessant oder könnten ihrerseits in einem speziellen Speicherring beim Betazerfall Elektron-Neutrinos emittieren. Man nennt dies den „Beta-Beam“. CERN hat auf den Gebieten der Erzeugung von Neutrinos und exotischer Kerne jahrzehntelange Erfahrung und bietet nach Meinung der Interessenten auch die nötige Infrastruktur für den Beta-Beam. Ein Zusatznutzen wäre, dass der SPL den LHC nach einigen Jahren mit zusätzlichen Protonen für eine Intensitätserhöhung versorgen könnte. Doch sowohl die technischen Probleme als auch die internationale Standortkonkurrenz sind groß. Die hohe Leistungsabgabe des Teilchenstrahls stellt neuartige technische Herausforderungen für die Targets, aber auch für die sicherheitstechnische Auslegung der Anlage. Die Konkurrenz rührt unter anderem von der Tatsache, dass die oben angesprochenen Anwendungen eines solchen multi-MW-Beschleunigers längst nicht alles darstellen: Er wäre ebenfalls ideal als Quelle für Spallationsneutronen, die ihrerseits eine wichtige Rolle in der Erforschung kondensierter Materie und bei der Transmutation radioaktiver Reaktorabfälle spielen. So wird gegenwärtig in Japan mit J-Parc ein Megawatt-Protonenbeschleuniger gebaut, der eine Spallationsneutronen- und eine Neutrinoquelle miteinander verbindet. Eine kalte Dusche bedeutete für die

1) www.jb.man.ac.uk/merlin/

2) „Increasing voluntary giving to Higher Education.“ www.dfes.gov.uk/hegateway/hereform

Teilnehmer am Workshop die Aussage von CERN-Forschungsdirektor Jos Engelen, der bei aller Sympathie vorrechnete, dass vor dem Jahr 2011 am CERN kaum Geld für Zukunftsprojekte vorhanden sei, da der LHC abbezahlt werden müsse.

Dies gilt natürlich in gleicher Weise für die Mitarbeiter an einem zweiten Zukunftsprojekt, dem Compact Linear Collider CLIC, einem Elektronenkollider mit einer Schwerpunktsenergie von mehreren TeV, deutlich höher als beim in Hamburg geplanten TESLA-Projekt. Um eine solche Energie auf einer vertretbaren Länge, man spricht von zwei mal 25 km, zu erzeugen, soll ein innovatives Beschleunigungsprinzip angewandt werden. Dabei erzeugt ein niederenergetischer, intensiver, in kurze Pulse aufgeteilter Antriebsstrahl (Drivebeam) die Radiofrequenzenergie für die Beschleunigung eines viel schwächeren „Pilotstrahls“. Mit dieser Technik sind steilere elektrische Feldgradienten als mit herkömmlichen oder supraleitenden RF-Kavitäten möglich, sodass der Beschleuniger vergleichsweise „kompakt“ wäre. Auf dem Papier, in Computersimulationen und in Tabletop-Experimenten funktioniert diese Technik bereits, aber der experimentelle Nachweis in realistischem Maßstab steht noch aus. Dazu wird am CERN in internationaler Kollaboration die CLIC Test Facility (CTF) errichtet. In einem

leerstehenden Beschleunigergebäude wird Etappe für Etappe, so wie es die Finanzen zulassen, der Beschleuniger für den Antriebsstrahl aufgebaut, bevor in einigen Jahren an den Pilotstrahl gedacht werden kann.

Über den Standort dieser Zukunftsbeschleuniger haben die internationalen Beschleuniger-Komitees verständlicherweise noch keine Aussage getroffen. Sollte CERN eine interne Vorentscheidung für die eine oder andere Alternative treffen, so stünde es in direkter Konkurrenz mit Instituten aus USA, Japan und sogar mit anderen europäischen Ländern. Alle sind sich dabei bewusst, dass es wegen der hohen Kosten wahrscheinlich nur einen Elektronen-Linearkollider weltweit geben wird.

Das in diesem Jahr angetretene CERN-Management verfolgt derweilen unbeirrt seine Marschrichtung: bis 2007 wird der LHC fertiggestellt, bis 2011 abbezahlt. Zu diesem Zeitpunkt sollten dann auch die ersten experimentellen Erkenntnisse vom LHC vorliegen, sodass man dann sachlich fundiert eine Entscheidung für eines der Zukunftsprojekte treffen könne. Es bestehe auch kein Grund zu besonderer Eile, denn mit dem LHC habe CERN ja bereits seine unmittelbare Zukunft gesichert, im Gegensatz zu den meisten anderen Teilchenphysikzentren auf der Welt.

THOMAS OTTO

Klick ins Web

WWW

Vor allem Geologen und Mineralogen werden von der Seite www.mindat.org begeistert sein. In dieser Datenbank findet sich praktisch alles zum Thema Mineralien – weltweite Fundorte, chemische Zusammensetzungen, Elementsuche und so weiter.

Urlaubszeit – da fragt sich mancher Flugreisende, wie groß die zusätzliche kosmische Strahlenbelastung ist, der er beim Flug ausgesetzt ist. Das Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit hat für solche Fragen eine Seite zur Flugdosimetrie erstellt. Unter www.gsf.de/epcard/deu_start.php lässt sich nicht nur der Mikrosievert-Wert für bestimmte Flugrouten anzeigen, sondern auch leicht feststellen, dass die Strahlenbelastung im Vergleich zur normalen natürlichen Jahresbelastung doch recht gering ist. Anders sieht es für Piloten und Flugbegleiter aus.

Nicht nur NASA, ESA und andere staatliche Organisationen schaffen es, Raketen in den Weltraum zu schießen. Unter www.civilianspace.com kann man sich mit den Erfolgen des „Civilian Space eXploration Team“ vertraut machen – einem rein privaten Team.

*Eigene Funde sind willkommen.
E-Mail bitte an info@pro-physik.de.*

Physik Journal

Das Physik Journal ist die Mitgliederzeitschrift der Deutschen Physikalischen Gesellschaft e. V. (DPG), Nachfolger der Zeitschrift „Physikalische Blätter“ (1943–2001). Die DPG knüpft an die Traditionen von früherer, bis auf das Jahr 1845 zurückgehenden physikalischen Gesellschaften an. Sie hat heute mehr als 45 000 Mitglieder.

Physik Journal

Boschstraße 12, 69469 Weinheim
Telefon (+49-6201) 606-243
Telefax (+49-6201) 606-550/-328
redaktion@physik-journal.de
www.physik-journal.de

Redaktion

Stefan Jorda (verantwortlich)
Alexander Pawlak

Redaktionsassistentz

Anja Raggan

Herstellung

Marita Beyer



DPG-Geschäftsstelle

Hauptstraße 5, 53604 Bad Honnef
Telefon (+49-2224) 9232-0
Telefax (+49-2224) 9232-50
dpg@dpg-physik.de
www.dpg-physik.de

Herausgeber

Georg Botz, München
Siegfried Großmann, Marburg
Markus Schwoerer, Bayreuth
Augustin Siegel, Oberkochen

Kuratoren

Klaas Bergmann, Kaiserslautern; Kurt Binder, Mainz; Wolfgang Ertmer, Hannover; Fritz Haake, Essen; Robert Klanner, Hamburg; Stephan Koch, Marburg; Rudolf Lehn, Saulgau; Joachim Luther, Freiburg; Jürgen Renn, Berlin; Achim Richter, Darmstadt; Jens Rieger, Ludwigshafen; Erich Sackmann, München; Gisela Schütz, Stuttgart; Dietmar Theis, München; Hermann-Friedrich Wagner, Bonn; Simon White, Garching

DPG-Pressestelle

Rathausplatz 2-4, 53604 Bad Honnef
Telefon: (+49-2224) 95195-18
Telefax: (+49-2224) 95195-19
presse@dpg-physik.de



Verlag

WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA
Boschstraße 12, 69469 Weinheim
Postfach 10 11 61, 69451 Weinheim
Telefon (06201) 606-0

Anzeigen

Änne Anders (-552) (verantwortlich)
Silvia Edam (-570)

Abo-Service

service@wiley-vch.de

Gestaltungskonzept und Typographie
Gorbach GmbH, Buchendorf

© 2004 WILEY-VCH Verlag
GmbH & Co. KGaA, Weinheim

ISSN 1617-9439 Physik Journal 3 (7)

Adressänderungen und Reklamationen bitte an die DPG-Geschäftsstelle richten. Achtung: Bei der Post eingereichte Nachsendeanträge schließen nicht die Nachsendung von Zeitschriften im Postzeitungsdienst ein.