

# TEILCHEN-JAGD

Das CERN wurde 1954 von 12 europäischen Staaten gegründet, um ein europäisches Forschungszentrum für Kernphysik zu schaffen. Ziel der europäischen Staaten war es, eine gemeinsame und friedliche Plattform für Grundlagenforschung im Bereich der Kernphysik zu errichten und gemeinsam zu finanzieren. Zudem wollte man die europäischen Forscher stärken und interessante Forschungsprojekte lancieren. Im Laufe der Zeit verschob sich der Forschungsschwerpunkt von der Kernphysik zur Teilchenphysik. Heute ist das CERN der Forschungsmittelpunkt zur Teilchenphysik.

> Von Stephan Sigrist



Am CERN sind heute mehr als 30 Länder finanziell und auch durch Forscher beteiligt. Alle am CERN erforschten Ergebnisse, werden nach der Satzung des CERN veröffentlicht. Das CERN selbst hat etwa 3'000 Mitarbeiter, angefangen bei der Feuerwehr über die Personalabteilung bis hin natürlich zu den theoretischen und experimentellen Physikern. Der größte Anteil der am CERN arbeitenden Physiker sind Gastwissenschaftler, die von ihrem Heimatinstitut ans CERN geschickt wurden, um bei einem der dortigen Experimente mit zu forschen. Insgesamt sind es über 10'000 Gastwissenschaftler aus 85 Nationen, die sich an CERN-Experimenten beteiligen.

Das Arbeitsleben am CERN ist wie das an einer Universität, nur dass hier nur ein Fachgebiet Priorität hat: die Physik. Weil hier Physiker auf Physiker treffen, ergibt sich ein reger Fachaustausch. Das sowie die Anlage selbst führen zu optimalen Forschungsbedingungen.

Am CERN betreibt man Teilchenforschung, es werden der Aufbau der Materie und die fundamentalen Wechselwirkungen zwischen den Elementarteilchen erforscht, also die grundlegende Frage, woraus das Universum besteht und wie es funk-

tioniert. Für die Grundlagenforschung braucht es grosse Teilchenbeschleuniger, der wichtigste Teilchenbeschleuniger ist zur Zeit der Large Hadron Collider, der 2008 in Betrieb genommen wurde.

Mit diesem Teilchenbeschleunigern werden Teilchen auf nahezu Lichtgeschwindigkeit beschleunigt und zur Kollision gebracht. Mit einer Vielzahl unterschiedlicher Teilchendetektoren werden sodann die Flugbahnen der bei den Kollisionen entstandenen Teilchen rekonstruiert, woraus sich wiederum Rückschlüsse auf die Eigenschaften der kollidierten sowie der neu entstandenen Teilchen ziehen lassen.

Diese Experimente sind mit einem enormen technischen Aufwand für die Herstellung und den Betrieb der Anlagen sowie mit extremen Anforderungen an die Rechnerleistung zwecks Datenauswertung verbunden. Auch aus diesem Grund wird CERN international betrieben und auch international finanziert. Die Schweiz beteiligt sich an den Kosten des CERNS mit 3,69 % des Budgets das entspricht 40 Millionen Franken. Weit mehr bezahlen Länder wie Deutschland, Frankreich, England und Italien.

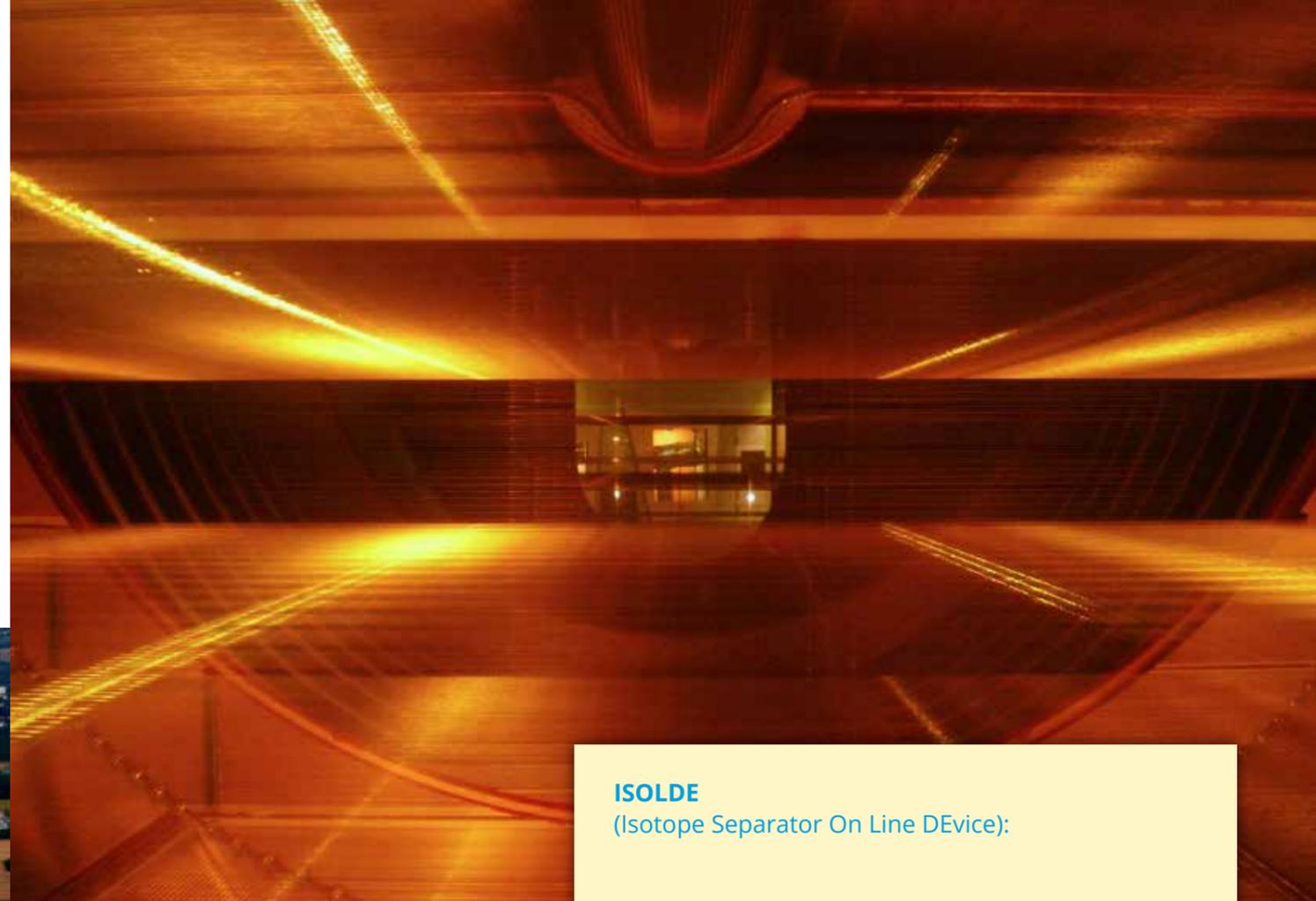
### CERN – was forscht man da?

Am CERN wurden viele fundamentale Erkenntnisse über den Aufbau der Materie und die Grundkräfte der Physik gewonnen. Zum Beispiel gelang es Carlo Rubbia und Simon van der Meer 1983 die W- und Z-Bosonen zu entdecken, dafür erhielten die beiden Forscher 1984 den Nobelpreis.

Auch der erste Hinweis auf die Entstehung eines Quark-Gluon-Plasmas bei extrem hohen Temperaturen wurde 1999 am Relativistic Heavy Ion Collider gefunden. Im Jahre 2002 gelang die Produktion und Speicherung von mehreren tausend «kalten» Antiwasserstoff-Atomen durch die ATHE-NA-Kollaboration, ebenso begann die Datenaufnahme im COMPASS-Experiment. Ein weiteres Forschungsfeld ist und war die Jagd nach dem Higgs-Boson, dessen Existenz für die Bestätigung des Standardmodells notwendig ist.

Weiter sucht man nach schweren supersymmetrischen Teilchen und nach dem Quark-Gluon-Plasma.

Neben den Experimenten am LHC werden mit den anderen Beschleunigern und Detektoren weitere Experimente zur Erforschung von Hadronstruktur und -produktion, Neutrinooszillation und dunkler Materie durchgeführt.



### EINEIGE FORSCHUNGSBESCHREIBUNGEN:

#### COMPASS-Experiment

(Common Muon Proton Apparatus for Structure and Spectroscopy):

COMPASS ist ein Experiment aus dem Bereich der Hochenergiephysik am Super Proton Synchrotron (SPS). Ziel des Experiments ist zum einen die Erforschung der Hadronstruktur und zum anderen Hadronspektroskopie mit Myon- und Hadronstrahlen hoher Intensität. Das COMPASS-Spektrometer wurde in den Jahren 1999 bis 2000 aufgebaut und im Rahmen eines technischen Runs 2001 in Betrieb genommen. Die Datennahme begann im Sommer 2001 und wird nach einjähriger Unterbrechung seit 2005 fortgesetzt. 240 Wissenschaftler aus 12 Ländern und 28 Instituten sind bei COMPASS engagiert.

#### NA61/SHINE Experiment

(SPS Heavy Ion and Neutrino Experiment):

NA61/SHINE erforscht die Hadronproduktion bei Kollisionen von verschiedenen Hadron- und Ionstrahlen mit diversen nuklearen Targets bei SPS Energien. Die Ziele des Experiments umfassen die Untersuchung der Eigenschaften des onset of deconfinement, die Suche nach dem kritischen Punkt der stark wechselwirkenden Materie, sowie Referenzmessungen für Experimente mit Neutrinos (T2K) und kosmischer Strahlung (Pierre-Auger-Observatorium).

#### CNGS

(CERN Neutrinos to Gran Sasso/It):

Ziel des Experiments ist es, die Neutrinooszillation zu untersuchen. Dazu wird mit Hilfe des SPS-Beschleunigers ein Neutrino-Strahl erzeugt, der mit dem OPERA im italienischen Labor Gran Sasso National Laboratory (LNGS) detektiert und untersucht werden soll. Die Konstruktion begann im September 2000. Am 18. August 2006 hat OPERA den ersten Neutrino-Strahl detektiert, am 2. Oktober 2007 den ersten Strahl aus dem CERN.

#### ISOLDE

(Isotope Separator On Line DEvice):

Ist ein on-line Isotopen-Massenseparator, mit dem eine Vielzahl radioaktiver Ionenstrahlen erzeugt werden kann, die in Experimenten der Atom-, Kern-, Astro- und Festkörperphysik und biomedizinischen Studien Verwendung finden. Mehr als 700 Isotope von 70 verschiedenen Elementen mit Lebensdauern bis in den Millisekunden-Bereich wurden bisher untersucht.

#### CAST-Experiment

(CERN Axion Solar Telescope):

In diesem Experiment wird versucht, mittels eines sehr starken Magnetfelds so genannte solare Axionen nachzuweisen. Dies sind hypothetische, subatomare, mit gewöhnlicher Materie nur sehr schwach wechselwirkende Teilchen, die als Hauptkandidaten für die Existenz Dunkler Materie gelten (siehe auch: Primakoff-Effekt).

Bergbauernfamilie erhält  
sichere Seilbahn:  
Erbschaften geben Zukunft.

Das Engagement unseres Medienpartners macht dieses Inserat möglich.



Die Schweizer Berghilfe unterstützt Projekte von Einzelpersonen und Gemeinschaften, wenn diese ihre Existenz aus eigener Kraft nicht mehr sichern können. So verbessert sie die harten Lebens- und Arbeitsbedingungen in Berggebieten. Mit einem Nachlass an die Schweizer Berghilfe kann die Zukunft aktiv mitgestaltet und das Leben in den Bergen erhalten werden. Für weitere Informationen wenden Sie sich an die Schweizer Berghilfe, Martin Schellenbaum, Soodstrasse 55, 8134 Adliswil, Tel. 044 712 60 60, martin.schellenbaum@berghilfe.ch, www.berghilfe.ch



Schweizer Berghilfe  
Aide Suisse aux Montagnards  
Aiuto Svizzero ai Montanari  
Agid Svizzer per la Muntogna

## FORSCHUNG

### CERN - wo bist du?

Das Hauptgelände des CERN liegt bei Meyrin (nahe Genf) in der Schweiz, nahe der Grenze zu Frankreich; große Teile der Beschleunigerringe und auch einige unterirdische Experimentierplätze befinden sich geografisch auf französischem Staatsgebiet, gehören aber trotzdem administrativ zur Schweiz.

Das CERN hat damit als internationales Forschungszentrum eine besondere Stellung. Das oberste Entscheidungsgremium der Organisation ist der Rat des CERN, in welchen alle Mitgliedsstaaten jeweils zwei Delegierte entsenden: einen Repräsentanten der Regierung und einen Wissenschaftler.

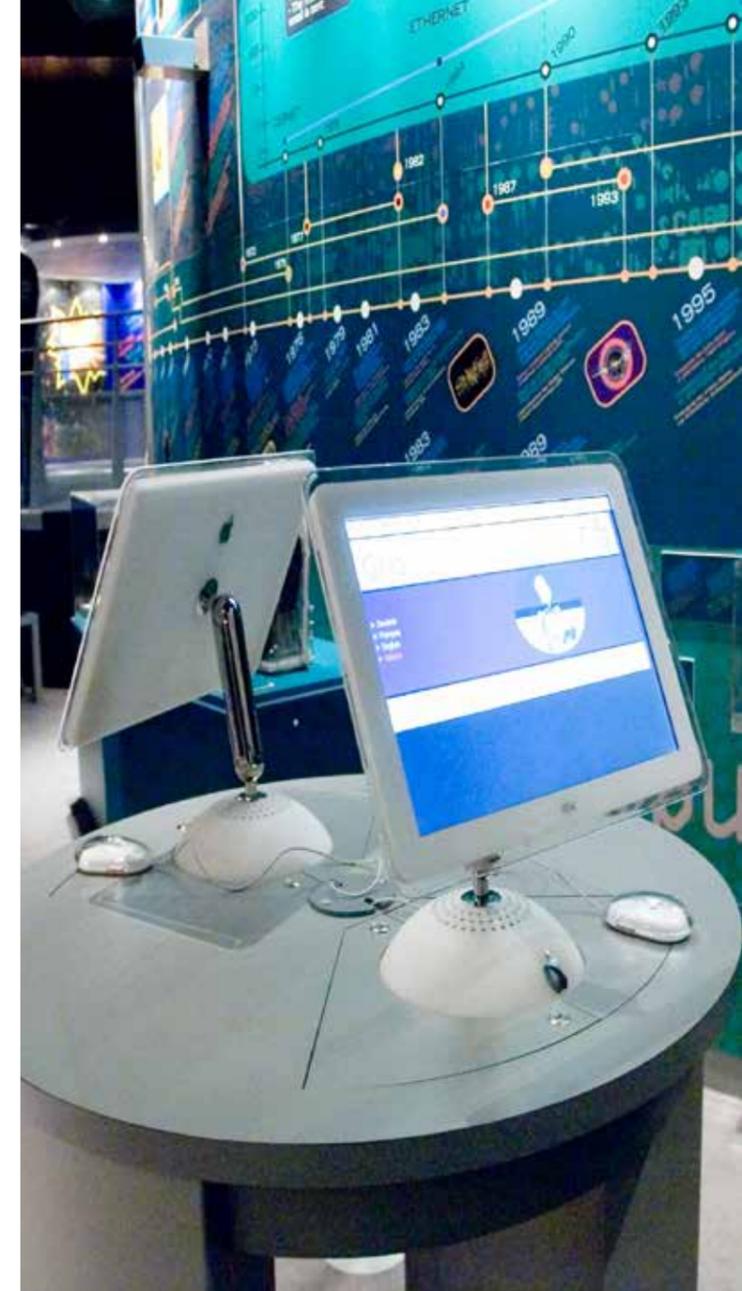
Am CERN spricht man Englisch oder Französisch.

Seit Dezember 2012 verfügt das CERN über einen Beobachterstatus bei der Generalversammlung der Vereinten Nationen. Dieser besondere Status verleiht dem CERN das Recht, bei Konferenzen der Generalversammlung zu sprechen, bei formellen Abstimmungen zu votieren und UN-Resolutionen zu unterstützen und zu unterzeichnen, nicht jedoch über sie mit abzustimmen.

Die Schweiz gehört seit Anfang an mit zu den beteiligten Ländern und war Gründungsmitglied von 1954. Zu den Gründungsmitgliedern nebst der Schweiz zählten auch Belgien, Dänemark, Deutschland (Westdeutschland, ohne DDR), Frankreich, Griechenland, Grossbritannien, Italien, Jugoslawien (bis 1961), Niederlande, Norwegen und Schweden.

Es folgten weitere Staaten: Österreich (1959), Spanien (1961-1968 und ab 1983), Portugal (1986), Finnland (1991), Polen (1991), Ungarn (1992), Tschechien (1993), Slowakei (1993), Bulgarien (1999) und Israel (2013). ◀

www.magazinbrauchtum.ch



### CERN - was heisst das?

CERN leitet sich vom französischen Namen des Rates ab, der mit der Gründung der Organisation beauftragt war, dem **Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire**. Die offiziellen Namen des CERN sind **European Organization for Nuclear Research** im Englischen beziehungsweise **Organisation Européenne pour la Recherche Nucléaire** im Französischen.