



CMS

Compact Muon Solenoid

Zum Nachweis der lichtschnellen Teilchen, die am Large Hadron Collider erzeugt werden, wurden am CERN riesige Detektoren errichtet, von denen CMS der schwerste ist. Dessen enormes Gewicht von 14.000 Tonnen entsteht vor allem durch das massive Eisenjoch, das das 4 Tesla Magnetfeld im Inneren des Detektors umschließt. Der Nachweis von Myonen, die selbst dieses mit großflächigen Spurdetektoren bestückte Joch durchdringen, ist ein besonderes Merkmal des Experiments, was im Namen „Compact Muon Solenoid“ auch zum Ausdruck kommt.

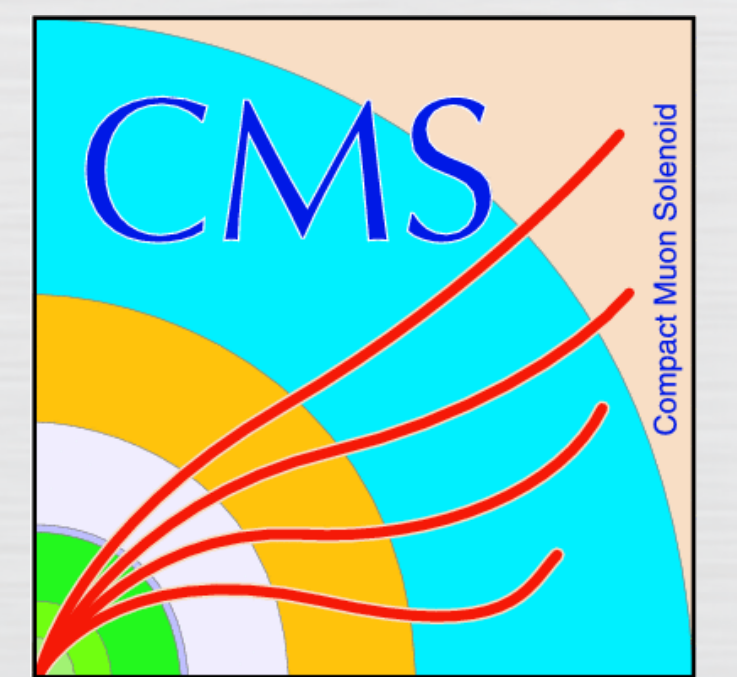
Das Magnetfeld wird aus einer zylindrischen Spule aus supraleitendem Kabel von 12 m Länge und 6m Durchmesser, der größten der Welt, erzeugt. Im Inneren dieser Magnetspule befinden sich die zentralen Komponenten des CMS-Detektors. Das teuerste und empfindlichste Instrument ist der Spurdetektor, der aus Siliziumstreifendetektoren aufgebaut ist. Mit einer aktiven Fläche von 210 m² und 9 Millionen elektronischen Kanälen ist er mit Abstand der größte seiner Art. Die Forschergruppe des Instituts für Experimentelle Kernphysik des KIT hat wesentliche Beiträge zu seiner Konstruktion geleistet. Aber auch die übrigen Komponenten des Detektors sind Präzisionsgeräte, einige sogar aus Diamantsensoren aufgebaut (ebenfalls ein Beitrag des IEKP).

Die gewaltigen Datenmengen, die beim LHC-Betrieb erzeugt werden, werden mit Hochleistungsprozessoren vorselektiert und laufen schließlich zu weltweit 11 Grid-Rechenzentren, von denen eines am KIT installiert ist (GridKa).

Genau wie ATLAS hatte CMS nach dem Higgs-Boson gefahndet und 2012 entdeckt. Hierzu wurden und werden am IEKP erhebliche Beiträge geleistet. In den kommenden Jahren wollen wir die Eigenschaften dieses Teilchens genau bestimmen und nach möglichen weiteren Higgs-Bosonen fahnden. CMS ist aber auch für die Suche nach sog. supersymmetrischen Teilchen (SUSY) ausgelegt. Diese könnten Aufschlüsse zu den bisher ungeklärten Fragen zur Dunklen Materie liefern. Schließlich werden in Karlsruhe erhebliche Anstrengungen unternommen, um in CMS-Daten nach Abweichungen vom Standardmodell zu fahnden – in der QCD bei der präzisen Bestimmung der Kopplungskonstanten im TeV-Bereich, in der Top-Quarkphysik, wo es um exotische Erzeugungsmechanismen des schwersten Quarks geht, und in der Vorwärtsphysik, die für das bessere Verständnis astrophysikalischer Daten wertvolle Dienste leistet.

CMS-Experiment

- Länge: 21 m
- Breite: 15 m
- Höhe: 18 m
- Gewicht: 14 000 t



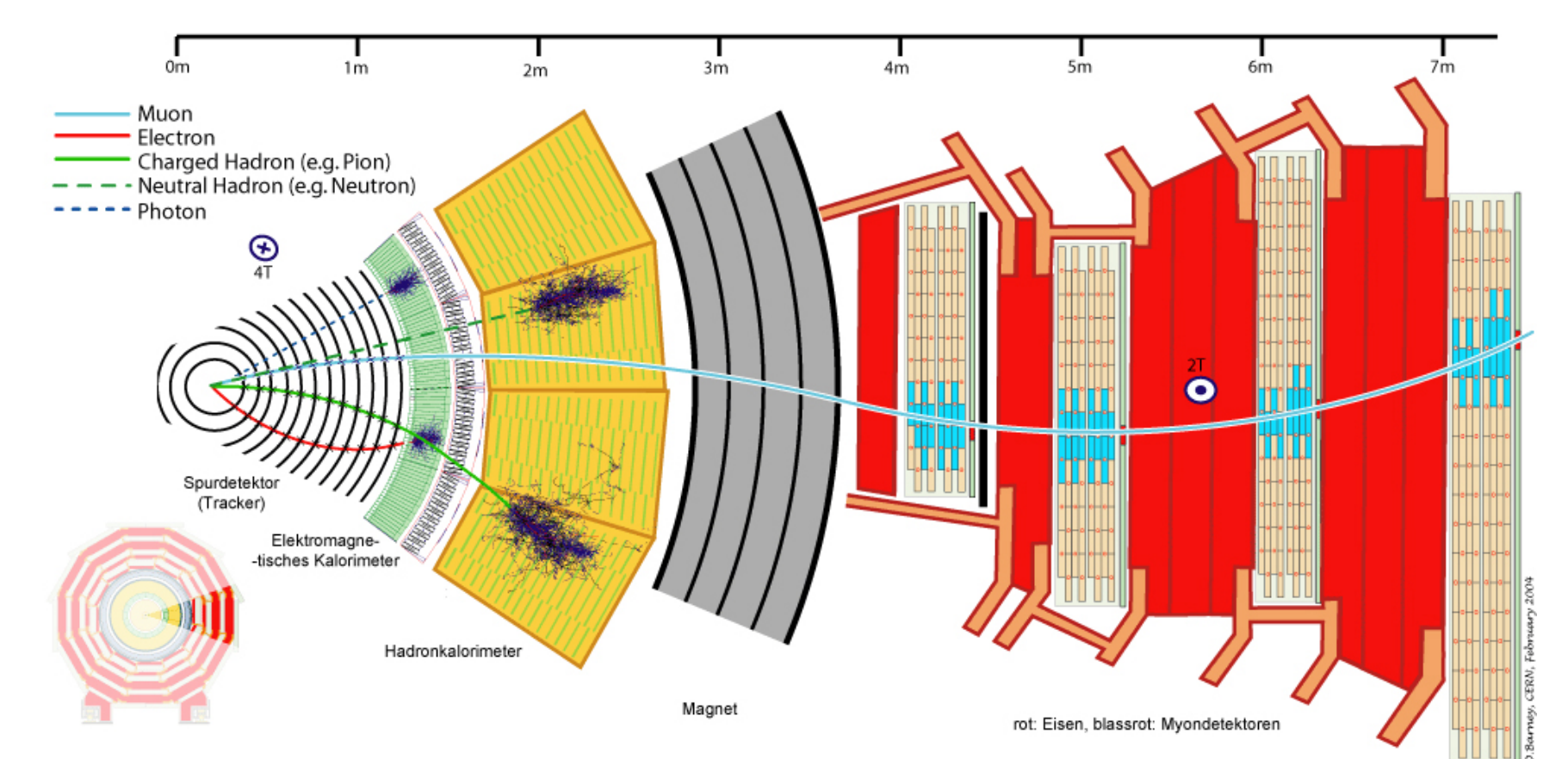
CMS-Kollaboration:

mehr als 3 000 Wissenschaftler
von 172 Instituten
aus 40 Ländern

Deutsche Beteiligung: RWTH Aachen, DESY, Universität Hamburg, KIT

Erste Daten: 23. November 2009

Standort: CERN,
Cessy, Frankreich

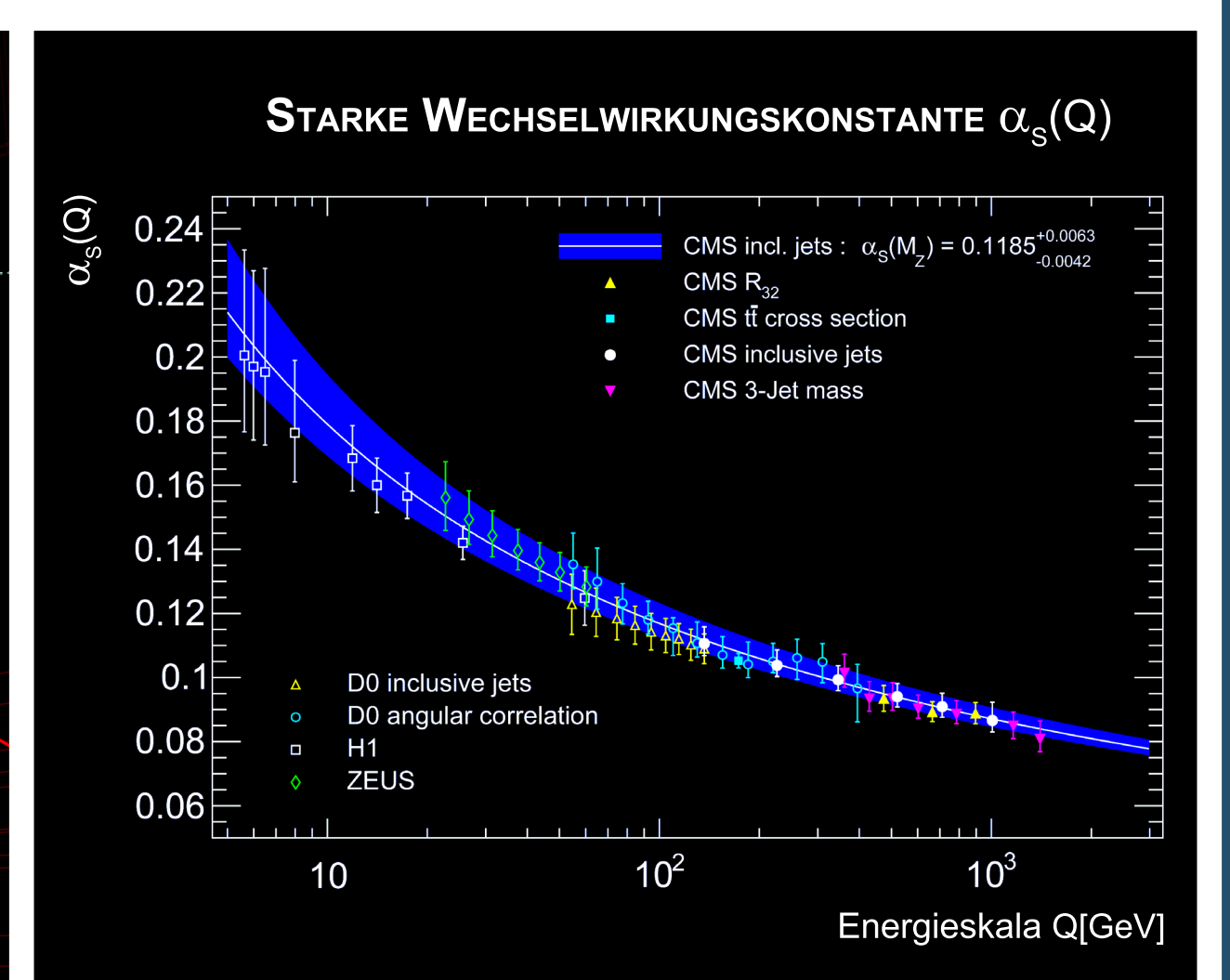
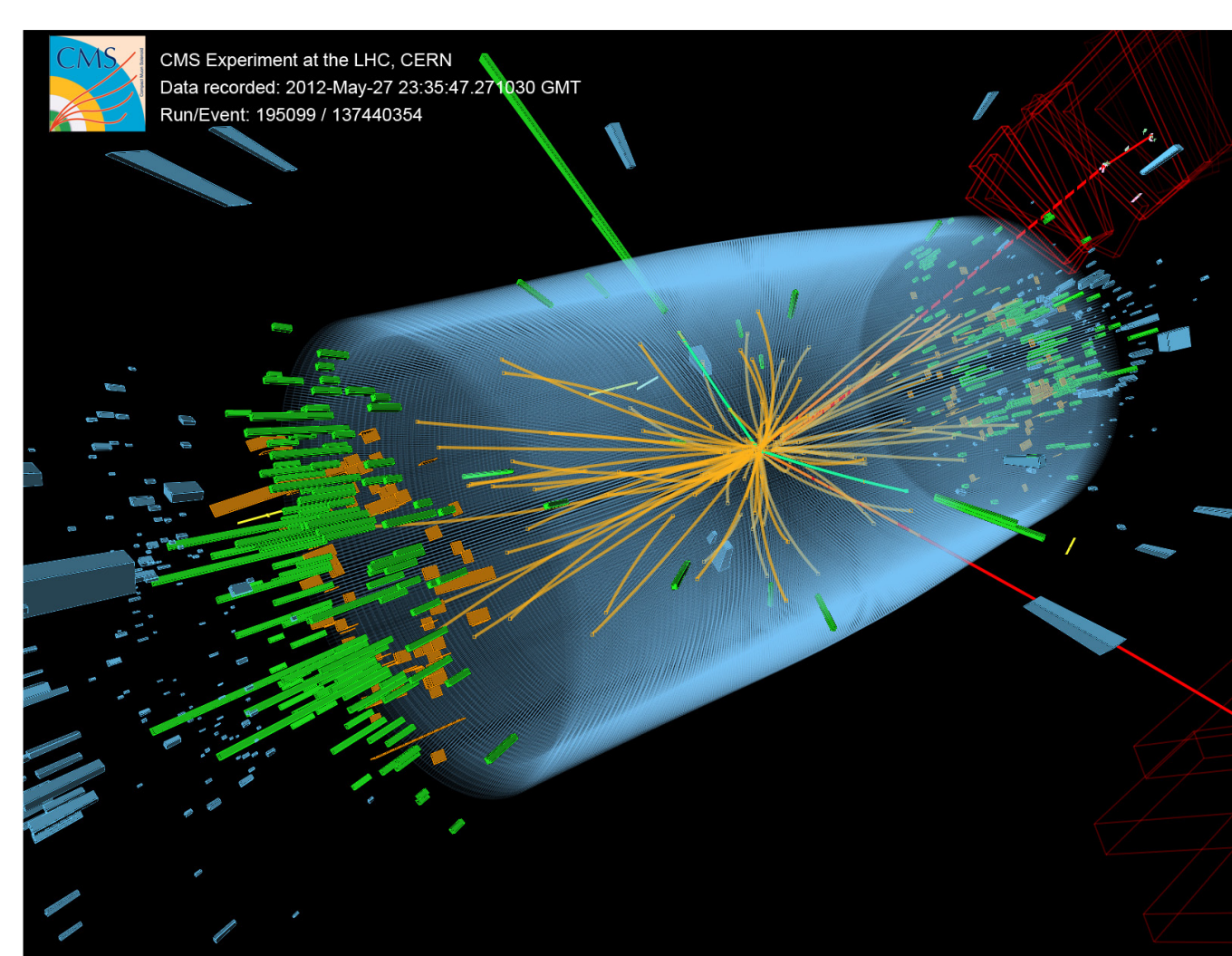
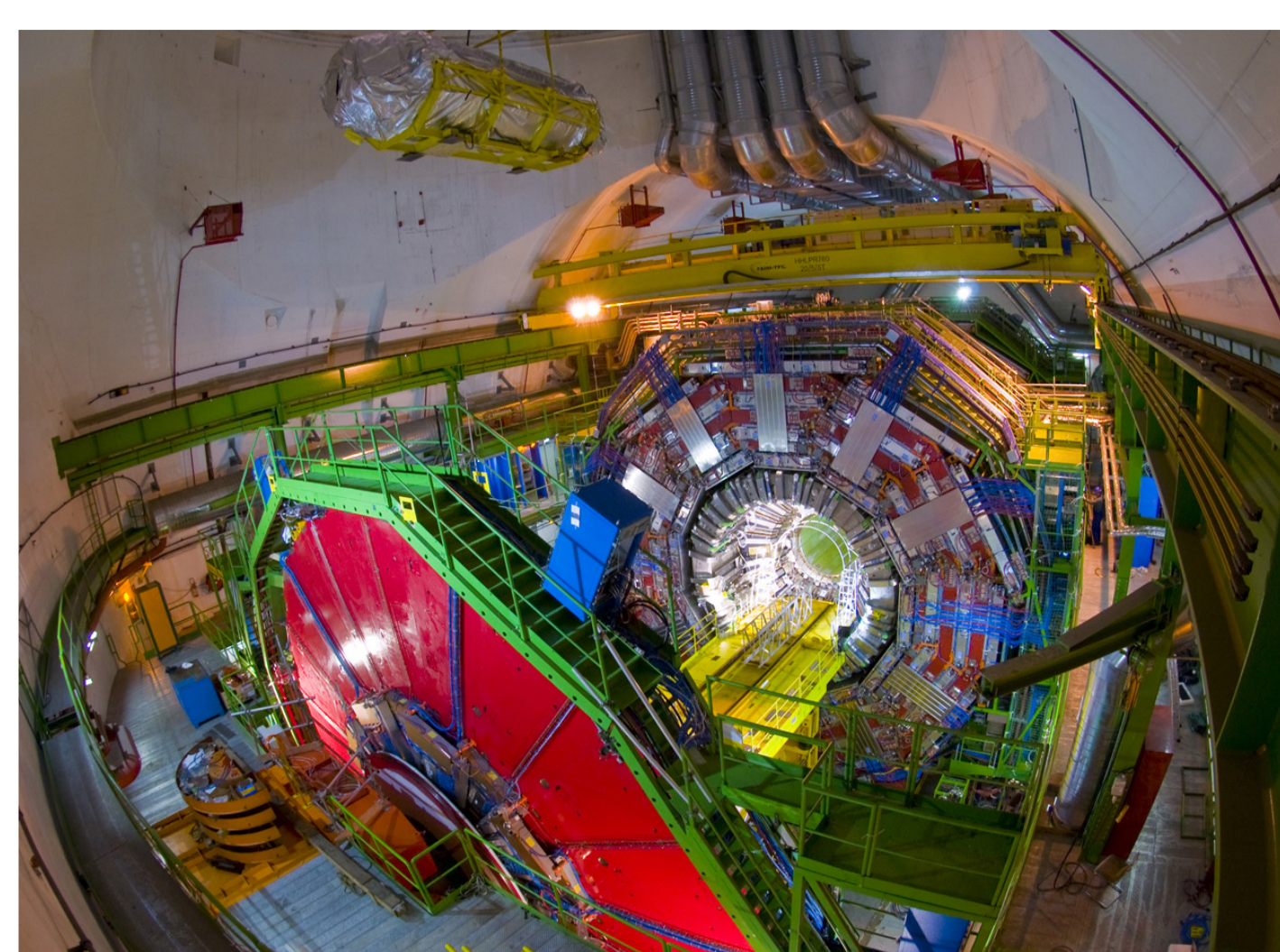
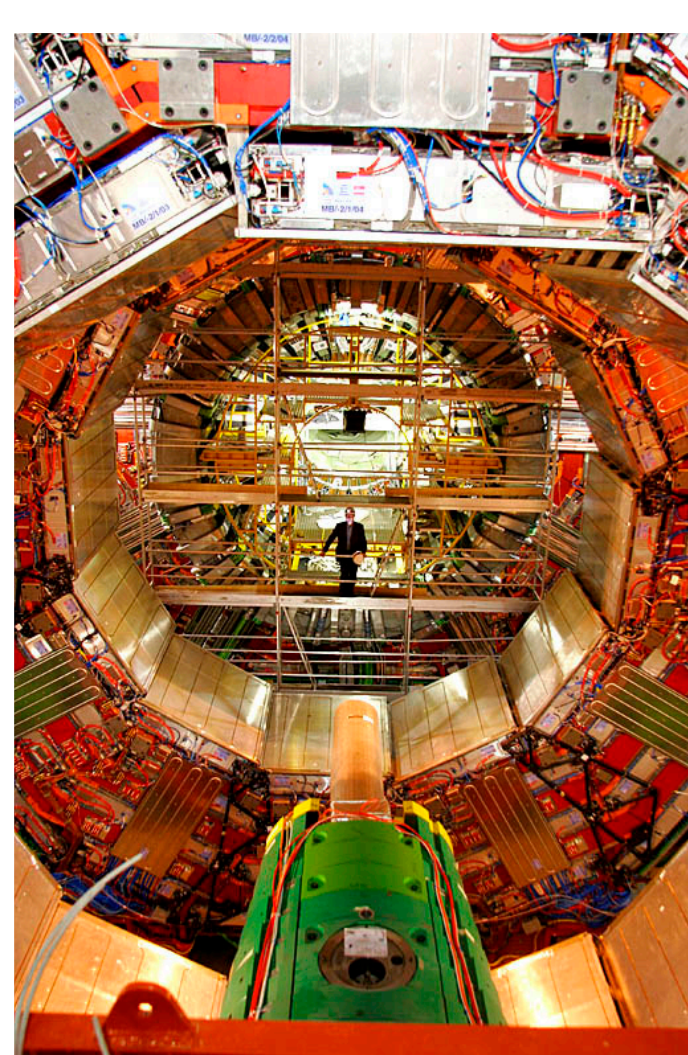


Astroteilchenphysik

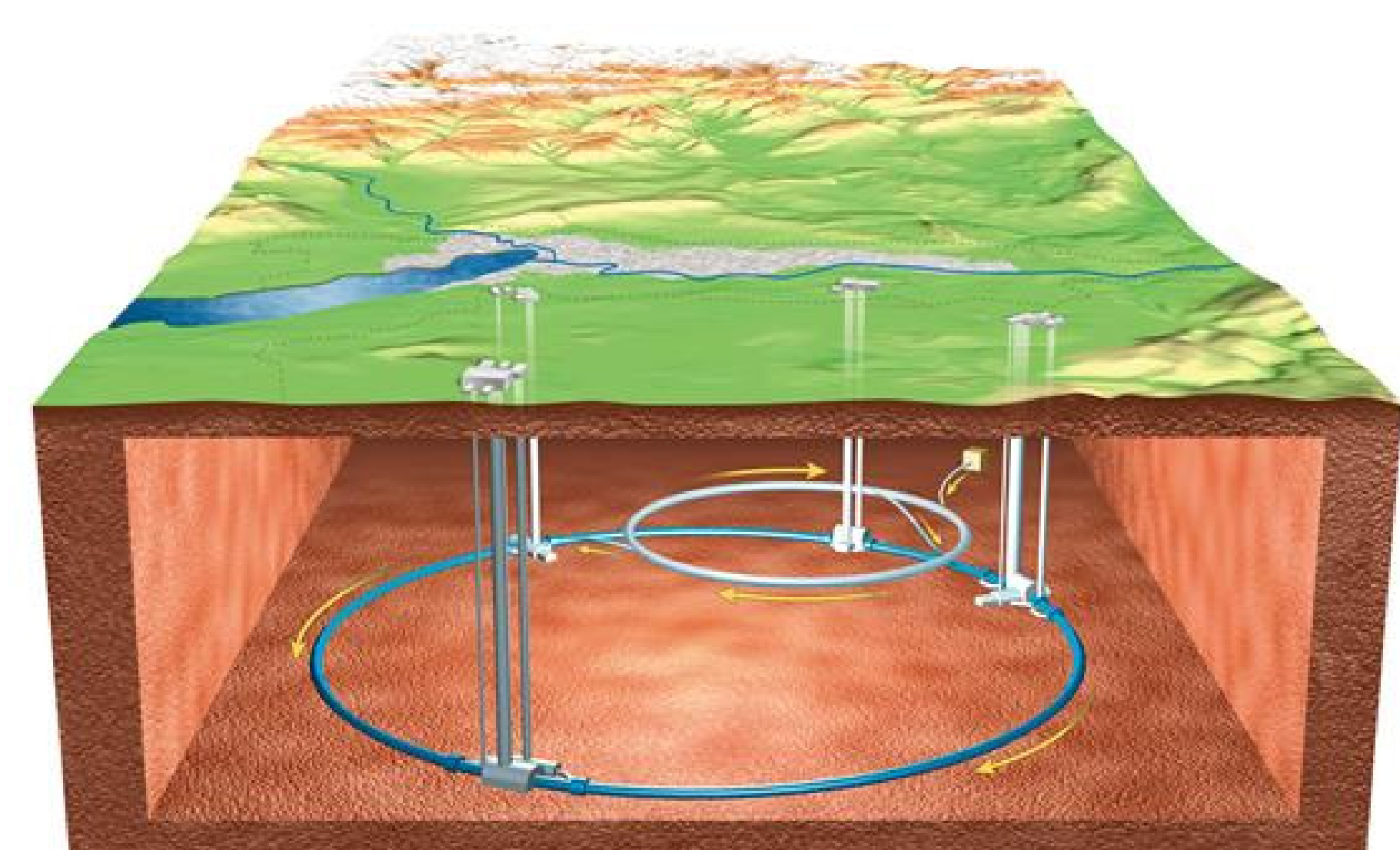
Teilchenphysik

HAUPTZIELE

Die Untersuchung des Top-Quarks, die Messung der Eigenschaften des Higgs-Bosons, die Suche nach Hinweisen auf Supersymmetrie, die Suche nach exotischen Phänomenen in der Teilchenphysik.



Higgs-Boson, Standardmodell, Top-Quark, SUSY



LHC (Large Hadron Collider)

- Umfang: 27 Kilometer
- Lage: 100 Meter unter der Erde im Grenzgebiet zwischen Frankreich und der Schweiz
- Anzahl von Magneten: 9 593
- Temperatur der Dipolmagnete: -271,3 °C

Protonenmodus:

- Max. Energie je Protonenstrahl: 7 TeV (Teraelektronenvolt)
- Max. Anzahl Protonenpakete: 2 808 Protonen
- Anzahl Protonen pro Paket: 115 Milliarden
- Zeitlicher Paketabstand: 24.95 ns
- Luminosität: 10³⁴ cm⁻² s⁻¹
- 8 x 10⁸ Kollisionen pro Sekunde am LHC

