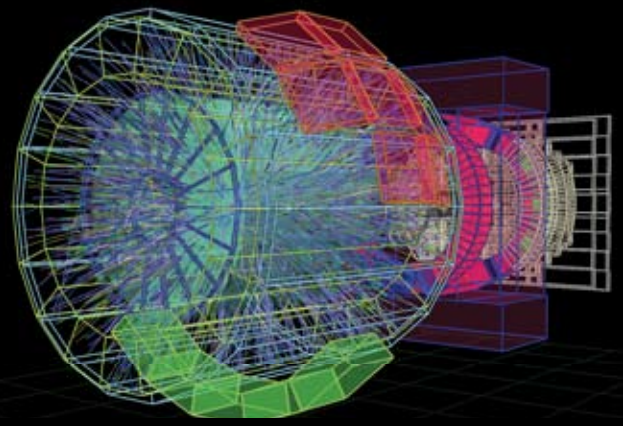


# ALICE

Ein Experiment am LHC, das zurückreicht zum Ursprung der Materie.



$t < 10 \mu\text{s}$   
 $T > 10^{12} \text{ K}$

$t = 14$  Milliarden Jahre  
 $T = 2,7 \text{ K}$

Das Experiment ALICE will den Urzustand der Materie wieder herstellen, wie er zuvor nur in den **ersten Millionstelsekunden des Universums** existiert hat. Es geht um die Eigenschaften dieses noch weitgehend unbekanntes Zustands aus **Quarks**, den elementaren Bausteinen unserer Materie, und aus **Gluonen**, den zugehörigen Botenteilchen, die die Wechselwirkung zwischen den Quarks vermitteln.

Hier liegt der Schlüssel zum Verständnis grundlegender Fragen:

- zur Organisation der Materie unter der starken Wechselwirkung;
- zur Natur des Einschlusses der Quarks in den Materieteilchen;
- zum Ursprung der Masse für die Bausteine der Materie, wie wir sie heute vorfinden.

ALICE benutzt dazu **Kern-Kern-Kollisionen** am LHC, in denen normale Kernmaterie auf Temperaturen erhitzt wird, die mehrere hunderttausendmal höher sind als die Temperatur im Zentrum der Sonne und bei denen die Materie zurückgeschmolzen wird in ein **Plasma aus Quarks und Gluonen**.

## ALICE und Deutschland

Deutschland ist über die Universitäten Heidelberg, Frankfurt, Münster, die Technische Universität Darmstadt und die Fachhochschulen Köln und Worms beteiligt. Ein weiterer wichtiger Partner ist die Gesellschaft für Schwerionenforschung in Darmstadt. Derzeit arbeiten insgesamt 85 Wissenschaftler und Ingenieure für ALICE, 27 davon sind Doktoranden. Die deutschen Investitionskosten belaufen sich auf 18 Millionen Euro.

Deutschland ist verantwortlich für den Übergangstrahlungs-Detektor zur Erkennung von Elektronen und erbringt den größten Beitrag zum Bau der Zeit-Projektionskammer, die die Hauptlast bei der Spurerkennung der in den Kernkollisionen erzeugten geladenen Teilchen trägt.

Für die gesamte Datenerfassung entscheidend ist die deutsche Arbeit am zentralen Triggersystem. Der Ist-Zeit-Trigger von ALICE hat Zugriff auf eine Computerfarm und soll bei einer Verarbeitungszeit von 100 Mikrosekunden pro Kollision die interessanten Ereignisse aus der riesigen Datenflut aussondern. Für die Auswertung der Daten von ALICE bedeutsam ist der Beitrag der Helmholtz-Zentren FZK und GSI zur Entwicklung einer nationalen e-Science Infrastruktur. Dazu wird ein mehrere tausend Rechner umfassendes so genanntes Grid aufgebaut, zu dem auch die beteiligten Universitäten Frankfurt, Heidelberg und Münster sowohl intellektuell als auch in Hardware beisteuern.

### ALICE in Zahlen:

1000 Mitarbeiter  
90 Institutionen,  
27 Länder;  
17 Jahre Planung und Bau.  
Höhe 16 m, Länge 26 m;  
Magnet 10 000 t,  
Feldvolumen 1600 m<sup>3</sup>;  
50 m tief unter der Oberfläche.  
Auflösung 630 Millionen Pixel.  
Gesamtkosten etwa 100 Mio Euro.



Übergangstrahlungs-Detektor



Zeit-Projektionskammer

### Spitzentechnologie bei ALICE

Präzisions-Detektoren zum Nachweis und der Spurverfolgung von subatomaren Teilchen; leistungsfähige Mikroelektronik zur Verarbeitung von sehr schnellen Signalen; weltweite Vernetzung von Rechnerkapazitäten für die Auswertung der Daten (Grid).

Diese Entwicklungen finden direkte Anwendung im täglichen Leben: Bildverarbeitung in der Medizin, Mikroelektronik, Informationstechnologie.

