

Die Aufgabe der ALICE-Kollaboration ist es, einen Detektor zu bauen, der für Stöße von schweren Kernen mit einer bisher noch nie dagewesenen Anzahl von Teilchenspuren ausgelegt ist. Die wichtigsten Komponenten werden hier vorgestellt.

	<p>↓ Widerstandsplattenzähler (TOF) In ALICE wird die Mehrzahl der Teilchen über Impuls und Flugzeit identifiziert: bei gegebenem Impuls brauchen massivere Teilchen länger als leichte, um den außen liegenden Flugzeitdetektor zu erreichen. Zur Zeitmessung benutzt ALICE Widerstandsplattenzähler, die großflächig aufgebaut werden können.</p>		<p>↓ Photonspektrometer (PHOS) Das Photonspektrometer misst die Temperatur im Zentrum der Kollision über die abgegebene Wärmestrahlung. Es besteht aus Bleiwolframat-Kristallen. Auftreffende energiereiche Photonen bringen das Material zum Leuchten, und dieses Szintillationslicht wird gemessen. Bleiwolframat ist dichter als Blei und trotzdem transparent wie Glas. Das im Bild gezeigte Stück hat eine Länge von 20 cm.</p>
<p>↑ Inneres Spurerkennungssystem (ITS) Das innere Spurerkennungssystem besteht aus sechs koaxialen Lagen von Siliziumdetektoren, die in dem hier gezeigten Stützgerüst montiert werden. Die Detektorschalen umschließen den Kollisionspunkt und messen die Spuren der auslaufenden Teilchen mit Submillimetergenauigkeit. Kurzlebige Teilchen werden am Versatz ihres Zerfallsvertex erkannt.</p>		<p>↑ Übergangstrahlungs-Detektor (TRD) Elektronen können von den übrigen Spurteilchen unterschieden werden, indem man ihre Fähigkeit ausnutzt, Röntgenstrahlung zu erzeugen, wenn sie in rascher Folge Übergänge zwischen Luft und Materie durchlaufen, etwa in einem Faservlies. Diese Röntgenstrahlung wird in 6 Gasdetektorlagen den normalen Ionisationspuren überlagert gemessen. Das erste von 18 Detektormodulen mit über 40m² Detektorfläche wird oben im Bild gerade aufgebaut.</p>	



Der Detektor

↓ **Cherenkovzähler (HMPID)**
Die Erkennung von ultraschnellen Teilchen wird von einem Cherenkovzähler übernommen. Der Detektor misst den Öffnungswinkel des Lichtkegels, den ein mit Überlichtgeschwindigkeit durch ein Medium fliegendes geladenes Teilchen aussendet. Der unten gezeigte Detektor wurde im Beschleunigertunnel zusammengesetzt.




→ **Myonspektrometer**
Das Myonspektrometer misst Myonpaare, vor allem solche aus dem Zerfall der Teilchen J/ψ und Υ . Spurkammern zum Nachweis der Myonen, wie die hier gezeigte, bestehen aus stabilem Verbundmaterial, das sehr dünn ist.



↑ **Die Zeit-Projektionskammer (TPC)** trägt die Hauptlast bei der Spurerkennung. Geladene Teilchen, die das Kammergas durchlaufen, setzen Elektronen frei. Diese Elektronen driften im angelegten elektrischen Feld zu den Stirnseiten der Kammer. Aus der Ankunftszeit der Elektronen in den ortsauflösenden 20-Grad-Segmenten, wie oben sichtbar, lässt sich die räumliche Spur der Teilchen rekonstruieren und ihr Impuls berechnen. Die beobachtete Signalthöhe gibt Aufschluss über die Identität der Teilchen.



ALICE

A Large Ion Collider Experiment

Das Experiment ALICE an CERNs großem Kollisionsbeschleuniger für Hadronen will den Urzustand der Materie wieder herstellen, wie er zuvor nur in den ersten Augenblicken des Universums existiert hat.



Die ALICE-Kollaboration

Über 1000 Wissenschaftler aus 90 Institutionen in 27 Ländern

Wenn Sie mehr über ALICE wissen wollen, besuchen Sie bitte die Internet-Seite der Kollaboration unter

<http://www.cern.ch/ALICE>

Heute glaubt man, dass unser Universum mit allem, was dazu gehört, Sternen am Himmel und Leben auf der Erde, aus einem heißen Urknall hervorgegangen ist. Indem sich das junge Universum ausdehnte und abkühlte, entstanden die Bausteine der uns vertrauten Materie und bildeten die Strukturen aus, die wir heute vorfinden, winzige Atome ebenso wie riesige Galaxienhaufen.

Wenige Augenblicke nach dem Urknall befand sich die Materie des Universums in einem Zustand, den die Wissenschaftler als Quark-Gluon-Plasma, kurz QGP, bezeichnen – ein äußerst heißes und komprimiertes Gemenge aus Quarks, den elementaren Bausteinen unserer Materie, und aus Gluonen, den zugehörigen Botenteilchen, die die Wechselwirkung zwischen den Quarks vermitteln. Nur eine Hunderttausendstel-sekunde nach dem Urknall ist dieses QGP ausgefroren zu Protonen und Neutronen, den Teilchen, die wir heute im Innern der Atomkerne finden. Quarks und Gluonen sind seitdem fest in den Kernbausteinen eingeschlossen. Ein Stoff ähnlich dem QGP des Urknalls könnte sich derzeit bestenfalls im Innern von Neutronensternen finden, wo die Dichte so hoch ist, dass ein Volumen von der Größe eines Stecknadelkopfes soviel Materie enthält wie die Cheopspyramide in Giseh.

Den Wissenschaftlern von ALICE steht CERNs leistungsfähigster Beschleuniger zur Verfügung, um QGP im Labor zu erzeugen. Bei frontalen Zusammenstößen von Atomkernen im Large Hadron Collider LHC soll die Kernmaterie zusammengedrückt, zerquetscht und erhitzt werden, um sie zurückzuschmelzen ins QGP. Je größer die aufeinander treffenden Kerne, desto besser. Aus diesem Grund hat man bei ALICE Bleikerne gewählt, die mit insgesamt 208 Protonen und Neutronen zu den Schwergewichten unter den möglichen Projektilen zählen. Im Messprogramm sind aber auch leichtere Stoßsysteme vorgesehen, ebenso wie Proton-Kern- und Proton-Proton-Kollisionen.

<http://www.cern.ch/ALICE>