

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 81 (2023)
Heft: 3

Artikel: Dunkle Materie : die Suche nach dem mysteriösen "Etwas"
Autor: Schulthess, Elias von / Rembser, Christoph
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1049494>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 05.04.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Ein noch immer grosses Rätsel

Dunkle Materie – Die Suche nach dem mysteriösen «Etwas»

ATLAS ist ein Teilchendetektor am Large Hadron Collider (LHC), einem Teilchenbeschleuniger am europäischen Kernforschungszentrum CERN. ATLAS war ursprünglich ein Apronym für A Toroidal LHC ApparatuS.

Das Interview führte: **Elias von Schulthess**

orion Können Sie uns zu Beginn erklären, was ATLAS genau ist?

Christoph Rembser Ja, mit Vergnügen. ATLAS ist etwas, das ich eine riesige Kamera nennen würde; es ist eine Kamera für Elementarteilchen. Die Kamera selbst befindet sich in einem Teilchenbeschleuniger namens LHC, dem Large Hadron Collider hier am CERN in Genf. Die Kamera ist 25 Meter hoch, 50 Meter lang und hat ungefähr die Masse des Eiffelturms. Was wir im Grunde tun, ist, so nah wie möglich an den Urknall heranzukommen. Wir wollen also etwas über Teilchen lernen, aber auch darüber, wie sie interagieren, wie sie miteinander zusammenhängen. Das Beste ist, in der Zeit zurückzureisen und sehr, sehr nahe an das heranzukommen, was nach dem Urknall passiert ist. Und dann macht man Fotos von dieser Zeit des sehr frühen Universums. Das ist also nicht nur Teilchenphysik, sondern auch Astronomie. Beides liegt sehr nahe beieinander, denn wir sind daran interessiert, sehr nah an den Urknall heranzugehen, aber, im Gegensatz zu modernen Teleskopen, mit denen man Licht usw. sieht, können wir viel, viel weiter in der Zeit zurückreisen. Deshalb brauchen wir den Beschleuniger, welcher Protonen liefert. Der LHC ist ja ein kreisförmiger Beschleuniger und einige Protonen



ZUR PERSON Christoph Rembser, CERN (in der Bildmitte)

Christoph Rembser sammelte seine ersten Erfahrungen im Hochenergiebereich als Sommerstudent am CERN im Jahr 1989. Seitdem arbeitete er an den ZEUS-, OPAL- und ATLAS-Experimenten, sammelte Erfahrungen mit verschiedenen Arten von Detektoren und suchte nach neuen physikalischen Phänomenen, wobei er nie aufgab, die Dunkle Materie zu finden.

Der Schwerpunkt von Rembers Detektorarbeit war – und ist immer noch – die Entwicklung, das Design, das Testen, die Montage, die Inbetriebnahme und der Betrieb von Gasdetektoren in HEP-Experimenten (High Energy Physics), wie dem ZEUS Forward und Rear Tracking Detektor, dem ZEUS Transition Radiation Detektor (der nicht die erwartete Leistung erbrachte, aber man lernt am meisten in anspruchsvollen Projekten) und dem ATLAS Transition Radiation Tracker.

Nach einem Zwischenstopp 2004/2005 als Professor an der Universität Erlangen, wo er experimentelle Techniken lehrte und etwas über Astroteilchenphysik lernte, kehrte er zum CERN zurück, um wieder mit Detektoren zu arbeiten und neue Teilchen zu finden. Bei ATLAS war er von 2008 bis 2013 als Projektleiter für den Übergangsstrahlungsdetektor und den inneren Detektor tätig. Seit 2016 leitet Rembser das ATLAS-Team am CERN – etwa 200 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus aller Welt –, das massgeblich am Betrieb, an der Verbesserung des Experiments und an der Auswertung der Daten beteiligt ist.

bewegen sich darin in eine Richtung. Andere Protonen bewegen sich in die andere Richtung. Und an bestimmten Stellen stoßen diese Protonen zusammen und bei ihren Kollisionen, weil sie so schnell sind und so viel Energie haben, erzeugen sie eine Energie, die sehr lokal ist und eine Dichte ergibt, die derjenigen ungefähr 10 Billionstel einer Sekunde nach dem Urknall entspricht.

orion *Also kreierte man sozusagen einen Mini-Urknall?*

Rembser Das stimmt. Es ist nicht wirklich ein Urknall, da wir die Momente danach simulieren, aber es geht ja um den Urknall und welche Teilchen wir entdecken können.

orion *Welche Teilchen kann ATLAS denn aufspüren?*

Rembser Es gibt verschiedene Elementarteilchen. Es gibt Teilchen wie das Myon und das Elektron. Sie sind geladen, aber wir haben auch andere, neutrale Teilchen; Photonen zum Beispiel. Jede Schicht dieser Kamera ist in der Lage, bestimmte Teilchenarten mit höherer Präzision und Genauigkeit oder überhaupt zu entdecken. Und deshalb hat diese Kamera verschiedene Schichten, weil jede Schicht hilft, bestimmte Teilchen zu identifizieren und zu messen.

orion *Man könnte also sagen, es ist ein «Allrounder»?*

Rembser Ja, es ist ein Allrounder; man könnte auch sagen: Ein «Wolpertinger».

orion *Trotz vieler Entdeckungen wurde der LHC Ende 2018 bis Mitte 2022 abgeschaltet, warum?*

Rembser Das ist, wie wenn man ein gutes Auto hat, das man von Zeit zu Zeit in die Werkstatt bringen muss, um es zu reparieren und vor allem zu warten. Es gibt zwei Aspekte: Der erste ist, dass man eine Menge Vakuumpumpen für vier verschie-

dene Flüssigkeiten oder Gase hat, und die müssen alle gewartet werden, denn der LHC läuft 24/7, im Grunde das ganze Jahr über. Jedes Mal, wenn der LHC ausfallen würde, würde uns das Geld kosten. Und auch wertvolle Daten. Deshalb müssen wir von Zeit zu Zeit eine längere Wartungsperiode einplanen. Wir nutzen diese Wartungszeit auch, um unsere Kamera zu verbessern, denn der Fortschritt, zum Beispiel bei der modernen Elektronik und Datenerfassung usw., ist so schnell, dass wir am Anfang gerade einmal 200 Bilder pro Sekunde machen konnten. Und jetzt, dank dieser Upgrades und Wartungen, haben wir auch neue Elektronik eingebaut. So können wir jetzt bis zu 2'000 Bilder pro Sekunde speichern. Das bedeutet, dass wir statt in einer Woche oder in fünf Tagen, wie es früher der Fall war, die gleichen Daten an einem Tag bekommen.

orion *Mit diesen Upgrades im Hinterkopf, was sind Ihre konkreten Pläne für die Zukunft des LHC und ATLAS?*

Rembser Ich persönlich habe mich diesen Experimenten wegen der Suche nach Dunkler Materie angeschlossen, denn die Dunkle Materie steht zumindest bei den Teilchenphysikern und ich bin mir ziemlich sicher, auch bei allen Astronomen, auf der Wunschliste. Was ist Dunkle Materie? Denn wir wissen, dass sie da ist. Wir haben astronomische Beobachtungen, bei denen man sehen kann, dass die Rotation der Galaxien viel schneller ist als erwartet. Die Dunkle Materie ist eine Möglichkeit, das zu erklären. Ich erinnere mich, dass ich 2008 die ersten Bilder der «Bullet Galaxies» gesehen habe. Das waren zwei Galaxien, die kollidierten, und man konnte plötzlich sehen, dass da etwas wie Dunkle Materie aussieht, die sich aus den heißen Gasen herauslöste. Das ist absolut aufregend. Die Existenz dieser Dunklen Materie zu beweisen, von der wir zu wissen glauben, dass sie da ist, das wäre perfekt. Es gibt verschiedene Methoden, um nach Dunkler Materie zu suchen. Die Astronomen haben ihre Methode. Es gibt Experimente, um direkt nach Dunkler Materie zu

suchen, die aus dem Universum kommt. Aber was wir in der Teilchenphysik machen, ist, dass wir sagen: Wenn Dunkle Materie existiert, dann war sie sehr wahrscheinlich schon kurz nach dem Urknall oder beim Urknall vorhanden. Also gehen wir in diese Zeit zurück und schauen, ob in den Kollisionen Dunkle Materie erzeugt wird. Das ist genau das, was ich am Anfang gesagt habe. Das ist eines meiner Ziele hier mit dem LHC. Vielleicht haben wir Glück und wir können Dunkle Materie entdecken und können ein Bild oder Fotos von der Dunklen Materie machen. Und das ist etwas, wo der LHC und ATLAS eine echte Chance haben, etwas zu bewirken. <



Das gesamte Interview in voller Länge sehen Sie hier: