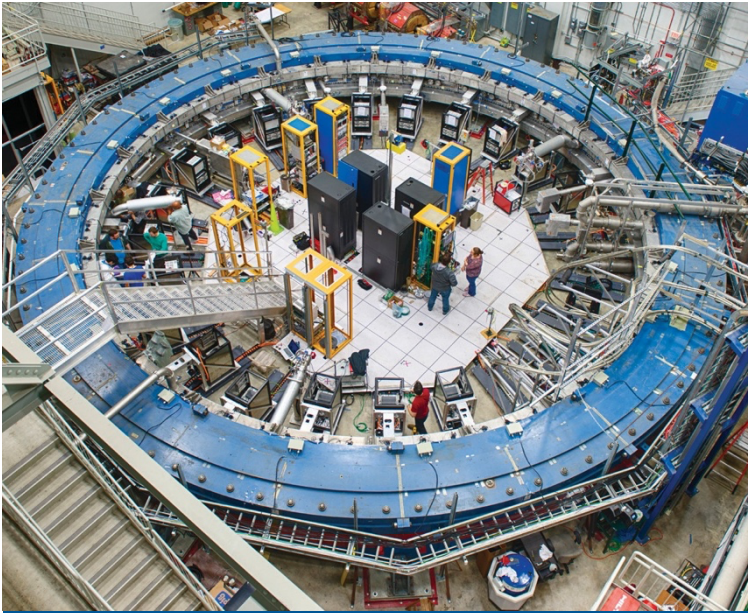


Myon g-2 Experiment

Durch die genaue Vermessung von Myonen wollen die WissenschaftlerInnen am Fermilab herausfinden, ob es noch bisher unbekannte Elementarteilchen gibt.

Das Experiment

Das Experiment Myon g-2 erforscht die magnetischen Eigenschaften des Myons - eines schweren Geschwisterteilchens des Elektrons - auf der Suche nach neuer Physik. Muon g-2 (sprich: müon geh-minus-zwei) ist eine internationale Zusammenarbeit zwischen Fermilab und Dutzenden von Labors und Universitäten in sieben Ländern. Das Myon g-2-Experiment untersucht die Präzession (Drehbewegung) des Drehimpulses (Spin) der Myonen, wenn diese in ein Magnetfeld gebracht werden. Ausgehend vom bisherigen Wissen über Myonen und andere Teilchen, können WissenschaftlerInnen die Geschwindigkeit dieser Drehbewegung mit höchster Genauigkeit vorhersagen. Wenn das Experiment etwas anderes ergibt, bedeutet dies, dass unser derzeitiges Verständnis der Physik unvollständig ist, und es kann auf das Vorhandensein zusätzlicher Teilchen oder verborgener subatomarer Kräfte hinweisen. Dies würde die Tür zu aufregenden neuen Bereichen der Wissenschaft öffnen.



Das Myon g-2 Experiment wurde um den Magneten aus Brookhaven (50 Fuß Durchmesser) erneut aufgebaut und nimmt seit 2017 erneut Daten.

Was sind Myonen?

Myonen sind subatomare Teilchen sehr ähnlich zu Elektronen, aber 207-mal schwerer.

Sie besitzen dieselbe elektrische Ladung wie Elektronen.

Sie existieren nur für etwa zwei Millionstel einer Sekunde.

Sie können am Fermilab leicht erzeugt und gefangen werden.

Plaziert man Myonen in ein Magnetfeld, dann fangen sie an wie ein Kreisel zu rotieren. Es ist genau diese Eigenschaft, die das Myon g-2 Experiment vermisst.



Das Team von Muon g-2 transportierte diesen Elektromagneten (Durchmesser 50 Fuß oder 15 Meter) in 35 Tagen über 3.200 Meilen über Land und Meer vom Brookhaven National Laboratory in New York zum Fermilab.

Eine ultrapräzise Messung

Das Herzstück des Muon g-2 Experiments ist ein Teilchenspeicherring aus Stahl, Aluminium und supraleitendem Draht. Er misst 50 Fuß im Durchmesser und wurde am Brookhaven National Laboratory in New York gebaut, wo er in den 1990er Jahren das Herzstück eines Vorgängerexperiments war. Dieses Experiment lieferte Hinweise auf eine Abweichung vom erwarteten Wert des magnetischen Moments, aber nicht den endgültigen Beweis dafür. Mit seinem leistungsstarken Beschleunigerkomplex ist das Fermilab in der Lage, mehr Myonen zu erzeugen als jedes andere Labor in den Vereinigten Staaten. Der Speicherring wurde 2013 von Brookhaven zum Fermilab transportiert, um die weltweit präziseste Messung des magnetischen Moments der Myonen durchzuführen. Im Jahr 2018 wurden mehr als 8 Milliarden Myonen vermessen. Im Jahr 2021 bestätigte die Analyse dieses ersten Datensatzes durch die neue Kollaboration das Ergebnis von Brookhaven und zeigte, dass sich Myonen auf eine Weise verhalten, die von der besten Theorie nicht vorhergesagt wurde. Die kombinierten Resultate von Fermilab und Brookhaven zeigen eine Abweichung von der Vorhersage mit einer Signifikanz von 4,2 Sigma, also etwas weniger als die 5 Sigma (Standardabweichungen), die WissenschaftlerInnen benötigen, um eine Entdeckung zu melden. Aber es ist dennoch ein überzeugender Hinweis auf neue Physik. Die TheoretikerInnen arbeiten weiter an der Verbesserung ihrer Berechnungen und das Experiment läuft weiter, um Daten zu sammeln, um ein noch genaueres Verständnis der Eigenschaften der Myonen zu erhalten.

Für weitere Informationen

Myon g-2 Experiment Webseite:

muon-g-2.fnal.gov

Sollten Sie weitere Fragen haben wenden Sie sich bitte an Fermilab Office of Communication, 630.840.3351 Oder senden Sie eine Email an fermilab@fnal.gov