

Neue Vakuumkammer für Mainzer Teilchenbeschleuniger MESA eingetroffen!

Die Johannes Gutenberg-Universität Mainz liefert eine 3,3-Tonnen-Vakuumkammer für den Teilchenbeschleuniger MESA zur Grundlagenforschung.

Mainz, Deutschland - Der Bau des energierückgewinnenden Teilchenbeschleunigers MESA (Mainz Energy-recovery Accelerator) an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz (JGU) nimmt weiter Formen an. Am 10. April 2025 wurde eine 3,3 Tonnen schwere Vakuumkammer angeliefert, die eine zentrale Rolle in den Experimenten des MESA spielen wird. Damit schreitet das Projekt, das Teil des Mainzer Exzellenzclusters PRISMA+ ist, entscheidend voran und bietet neue Perspektiven für die Grundlagenforschung in der Physik.

Bereits im November 2024 war der Einbau eines 21 Tonnen schweren supraleitenden Magneten ein wichtiger Meilenstein. MESA wird zwei Haupt-Experimente, MAGIX und P2, durchführen, die darauf abzielen, grundlegende Fragen der Elementarteilchenphysik zu klären. Insbesondere das P2-Experiment soll den schwachen Mischungswinkel messen und somit mehr über die Baupläne des Universums enthüllen.

Technische Details zur Vakuumkammer

Die neue Vakuumkammer hat eine beeindruckende Länge von 7 Metern und einen Durchmesser von 2,4 Metern, was ein Volumen von 32 Kubikmetern ergibt. Sie erzeugt das notwendige Vakuum für die Targetzelle, die bei extrem

niedrigem Temperaturniveau von etwa -257 Grad Celsius betrieben wird. Diese spezielle Targetzelle enthält rund 70 Liter flüssigen Wasserstoff und benötigt das Vakuum, um isoliert zu werden.

Ein kritisches Detail ist, dass die Wärme, die durch den Elektronenstrahl auf die Targetzelle entsteht, mit einem Heliumkühler abgeführt wird. Für die Messungen wird ein Silizium-Pixeldetektor im hinteren Bereich der Kammer eingesetzt, um den Impuls der Elektronen zu bestimmen. Um die hohen Anforderungen an die Strahlungsbeständigkeit zu erfüllen, besteht die Vakuumkammer aus einer hochfesten Aluminiumlegierung, die mit speziellen Metaldichtungen ausgestattet ist.

P2-Experiment und technische Weiterentwicklungen

Die Entwicklungsarbeiten des P2-Experiments werden durch den Exzellenzcluster PRISMA+ sowie das Großgeräteprogramm der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert. Im Kontext dieser Arbeiten gab es bereits mehrere Tests und Entwicklungen. So wurde am 19. Februar 2024 der Bleischutz für das P2-Spektrometer angeliefert, während zuvor verschiedene Prototypen getestet wurden. Diese schließen rückwärtsgerichtete Detektoren sowie Photomultiplier-Röhren ein.

Die Technologie, die in Einrichtungen wie der MESA umgesetzt wird, ist Teil eines größeren globalen Trends in der Physik. Die supraleitende Beschleunigertechnologie, ähnlich wie sie auch im Internationalen Linearbeschleuniger (ILC) eingesetzt wird, ermöglicht es, mit geringeren Leistungsverlusten hohe Energieübertragungen auf die beschleunigten Teilchen zu erzielen. Dieses Verfahren steigert die Qualität der erzeugten Teilchenstrahlen und die Kollisionsraten, die für die Forschung von entscheidender Bedeutung sind.

In diesem Zusammenhang ist die Entwicklung von supraleitenden Resonatoren aus Niob, die bei Temperaturen unter -264 Grad Celsius operieren, von hoher Bedeutung. Diese Technologie bringt serielle Vorteile mit sich und wird weltweit an verschiedenen Standorten weiter erforscht.

Mit der Anlieferung der Vakuumkammer sind die Forscher in Mainz einem entscheidenden Schritt näher gekommen, um tiefere Einblicke in die Natur und die physikalischen Gesetze zu gewinnen. Die anstehenden Experimente werden voraussichtlich wegweisende Erkenntnisse für die Physik liefern und das Verständnis über die fundamentalen Teilchen des Universums erweitern.

Details	
Vorfall	Sonstiges
Ort	Mainz, Deutschland
Quellen	<ul style="list-style-type: none">• presse.uni-mainz.de• www.blogs.uni-mainz.de• www.weltderphysik.de

Besuchen Sie uns auf: n-ag.de