

(German version see below)

HELIAC linear accelerator progresses: Cryomodule tested

The HELmholtz LInear ACcelerator HELIAC is a continuous-wave linear accelerator planned at GSI/FAIR that opens up new research opportunities with its continuous particle beam. The first cryogenic accelerator module for HELIAC, the so-called Advanced Demonstrator, has now been cooled down to four Kelvin with liquid helium and tested.

The cryostat of the HELIAC demonstrator has a length of five meters in total. In the future, it will contain three accelerator cavities of Crossbar H-mode (CH) type, as well as a beam focusing cavity (buncher). These components are still being tested or manufactured. This is why, for now, externally identical dummy cavities were installed, which do not contain the internal structures. They are used to ascertain the mechanical behavior of the module under cooling. Two finalized solenoid lenses and two steering elements — both superconducting — are already installed.

For the first time, the demonstrator has now been successfully cooled down to four Kelvin using liquid helium from the GSI magnet test facility. The superconducting solenoid lenses were used to focus heavy ion beams from the GSI high-charge injector through the cryomodule and keep them on axis using correction coils.

“Thus, all relevant transverse beam optical investigations could already be successfully performed with the setup. This means that an important milestone in the commissioning of the module has been achieved,” explains Professor Winfried Barth, head of the Section 1 for Accelerators and Integrated Detectors at the Helmholtz Institute Mainz and, at the same time, head of the GSI “Linac” department. The Helmholtz Institute Mainz, a branch of GSI, is responsible for all R&D-activities in order to realize the HELIAC project.

“Shortly, the Advanced Demonstrator will be transported to the Superconducting Radio Frequency Laboratory of the Helmholtz Institute in Mainz, which provides unique manufacturing infrastructure and the high-purity conditions for the final assembly of the cryogenic module,” adds his deputy and HELIAC project manager Dr. Maksym Miski-Oglu. “The next step there will be to integrate the three functional CH cavities and the buncher into the cryomodule. Final commissioning with heavy-ion beam is planned for mid-2022 at GSI/FAIR.”

The HELIAC CH-cavities, which are also superconducting, can accelerate heavy ions with high efficiency. Because of its continuous-wave mode of operation, the setup is also known as a cw linac. Several experimental areas shall benefit from the continuous particle beam in the future, such as superheavy elements research and materials research. (CP)

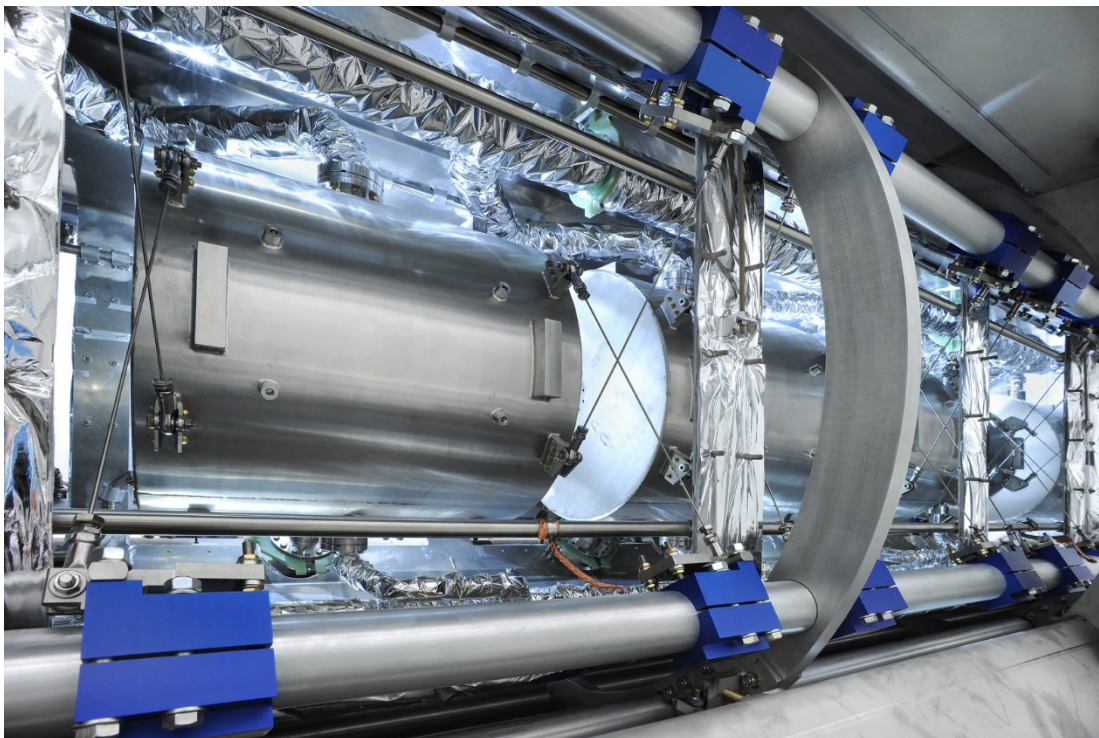
Figure 1:



HELIAC project manager Dr. Maksym Miski-Oglu works at the demonstrator.

Photo: G. Otto, GSI/FAIR

Figure 2:



View of the interior of the HELIAC cryostat.

Photo: G. Otto, GSI/FAIR

HELIAC linear accelerator progresses: Cryomodule tested

Mit dem HELmholtz LInear ACcelerator HELIAC ist bei GSI/FAIR ein Dauerstrich-Linearbeschleuniger in Planung, der mit seinem kontinuierlichen Teilchenstrahl neue Forschungsmöglichkeiten eröffnet. Das erste kryogene Beschleunigermodul des HELIAC, der sogenannte Advanced Demonstrator, wurde nun erstmals mit flüssigem Helium auf vier Kelvin abgekühlt und getestet.

Insgesamt fünf Meter lang ist der Kryostat des HELIAC-Demonstrators. In Zukunft wird er drei Beschleunigerkavitäten vom Typ Crossbar H-mode (CH) sowie eine Strahlfokussierungskavität (Buncher) enthalten. Diese Komponenten befinden sich noch im Test bzw. in der Fertigung. Deshalb sind zum jetzigen Zeitpunkt äußerlich identische Ersatzkavitäten verbaut, die jedoch keine inneren Strukturen enthalten. Sie werden genutzt, um das mechanische Verhalten des Moduls unter Abkühlung zu untersuchen. Bereits fertig eingebaut sind zwei Solenoidlinsen und zwei Korrekturlemente – beide supraleitend.

Erstmals konnte der Demonstrator nun erfolgreich auf vier Kelvin heruntergekühlt werden. Dazu wurde flüssiges Helium von der GSI-Magnetttestanlage verwendet. Die supraleitenden Solenoidlinsen wurden genutzt, um Schwerionenstrahl aus dem GSI-Hochladungsinjektor durch das Kryomodul zu fokussieren und mit Hilfe von Korrekturspulen auf der Achse zu halten.

„So konnten mit dem Aufbau bereits alle relevanten transversalen strahloptischen Untersuchungen erfolgreich durchgeführt werden. Damit ist ein wichtiger Zwischenschritt bei der Inbetriebnahme des Moduls erreicht“, erläutert Professor Winfried Barth, Leiter der Sektion 1 für Beschleuniger und integrierte Detektoren am Helmholtz-Institut Mainz und gleichzeitig Leiter der Abteilung „Linac“ bei GSI/FAIR. Das Helmholtz-Institut Mainz, eine Außenstelle von GSI, verantwortet alle Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten zum Bau des HELIAC.

„In Kürze wird der Advanced Demonstrator in das Labor für Supraleitende Radiofrequenz des Helmholtz-Instituts Mainz transportiert, das einmalige Fertigungsinfrastruktur zur Verfügung stellt und die zur Endmontage des Kryomoduls erforderlichen hochreinen Bedingungen bereit stellt“, ergänzt sein Stellvertreter und HELIAC-Projektleiter Dr. Maksym Miski-Oglu. „Dort sollen in einem nächsten Schritt die drei funktionalen CH-Kavitäten und der Buncher in das Kryomodul integriert werden. Die endgültige Inbetriebnahme mit Schwerionenstrahl ist für Mitte 2022 bei GSI/FAIR geplant.“

Die ebenfalls supraleitenden CH-Kavitäten des HELIAC können schwere Ionen mit hoher Effizienz beschleunigen. Aufgrund ihres Dauerstrich-Betriebsmodus bezeichnet man den Aufbau auch als cw-Linac (cw für *engl.* continuous wave). Von dem kontinuierlichen Teilchenstrahl des HELIAC sollen in Zukunft mehrere Experimentbereiche profitieren, beispielsweise die Forschung an neuen superschweren Elementen und die Materialforschung. (CP)

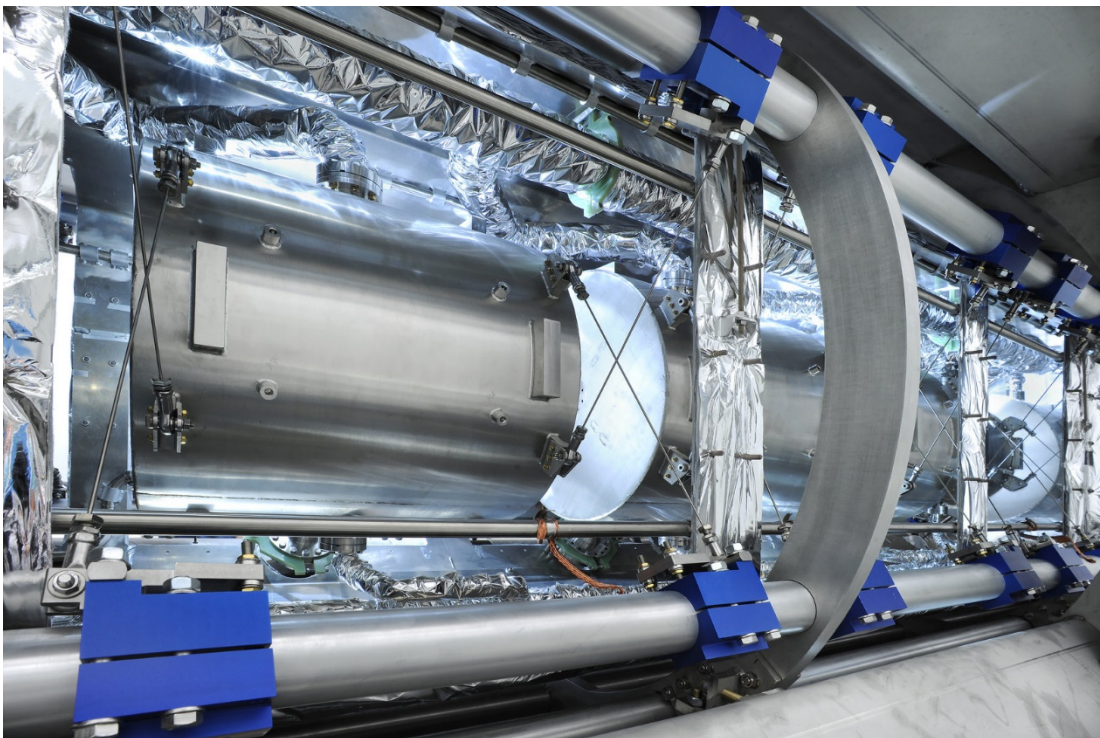
Abbildung 1:



HELIAC-Projektleiter Dr. Maksym Miski-Oglu bei der Arbeit am Demonstrator.

Foto: G. Otto, GSI/FAIR

Abbildung 2:



Blick ins Innere des HELIAC-Kryostaten.

Foto: G. Otto, GSI/FAIR