

„Keine Kryokühlung, kein Nachweis!“

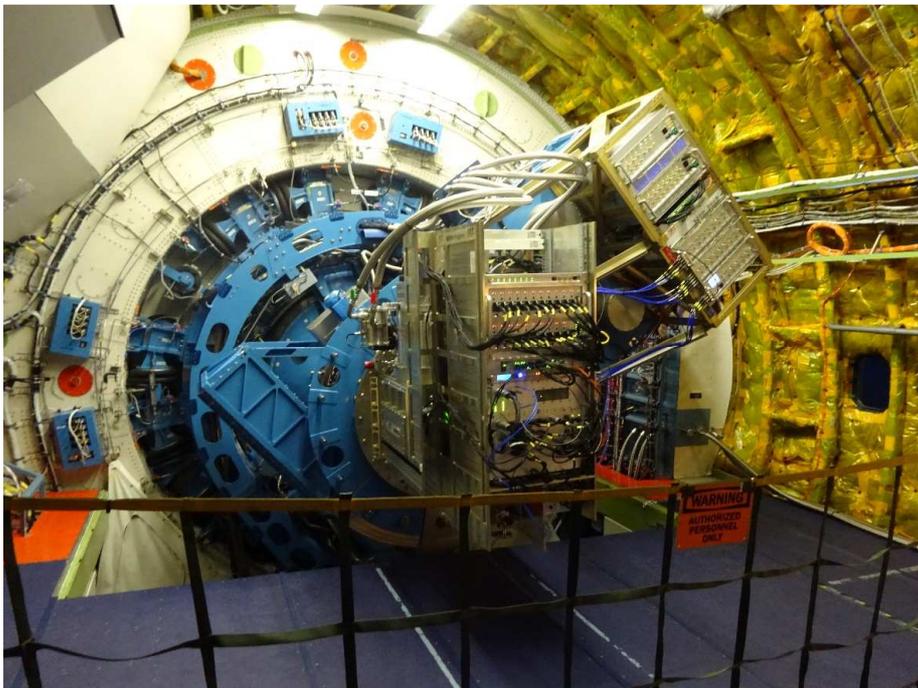
Flugzeugteleskop SOFIA entdeckt älteste Molekülverbindung im Universum – mit neuartigem Kühlsystem der TransMIT

Gießen, 6. Mai 2019 – Erstmals ist der astrophysikalische Nachweis der ältesten Molekülverbindung des Universums gelungen. Die bahnbrechende Entdeckung des Heliumhydrid-Ions HeH^+ eines internationalen Forscherteams unter der Leitung von Rolf Güsten vom Max-Planck-Institut für Radioastronomie in Bonn erfolgte durch das Flugzeugteleskop SOFIA mit dem Ferninfrarot-Spektrometer upGREAT. Das für die effiziente Nutzung des Flugzeugteleskops erforderliche Kühlsystem wurde vom TransMIT-Zentrum für Adaptive Kryotechnik und Sensorik entwickelt und bildet so das Herzstück des Kryostaten. Die Ergebnisse der Beobachtungen mit dem Ferninfrarot-Spektrometer wurden nach jahrelanger Forschung und instrumenteller Entwicklung kürzlich von den Wissenschaftlern in der Fachzeitschrift Nature veröffentlicht.

Trotz seiner unbestrittenen Bedeutung für die Evolution des frühen Universums ist das HeH^+ -Ion bisher dem eindeutigen Nachweis im interstellaren Raum entgangen. Im Labor wurde das Ion bereits 1925 entdeckt, aber erst in den späten 1970er Jahren wurde die Möglichkeit diskutiert, dass HeH^+ in lokalen astrophysikalischen Plasmen existieren könnte. Insbesondere die Bedingungen in planetarischen Nebeln erwiesen sich als geeignet für den potenziellen Nachweis des Heliumhydrid-Ions. Für die charakteristische Wellenlänge des Moleküls im Terahertz-Bereich ist die Erdatmosphäre allerdings komplett undurchlässig. Daher ermöglicht erst ein hochfliegendes Observatorium wie SOFIA kombiniert mit der durch den Ferninfrarot-Spektrometer upGREAT bereitgestellten erforderlichen Terahertz-Technologie die erfolgreiche Suche nach der ersten Molekülstruktur des Universums.

Das Flugzeugteleskop SOFIA (Stratosphären-Observatorium für Infrarot-Astronomie) ist ein Gemeinschaftsprojekt der US-amerikanischen Raumfahrtbehörde NASA und des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) und bietet eine Plattform für die Radioastronomie bei Infrarotfrequenzen im Terahertz-Bereich. Seit dem Sommer 2015

absolviert die fliegende Sternwarte SOFIA ihre Einsätze mit einer neuen Ausrüstung: dem Ferninfrarot-Spektrometer upGREAT. Dabei handelt es sich um eine Weiterentwicklung des Ferninfrarot-Spektrometers GREAT ("German Receiver for Astronomy at Terahertz Frequencies"), mit dem seit 2011 erfolgreiche Wissenschaftsflüge mit SOFIA durchgeführt werden. So konnte etwa mit Hilfe der spektral hochauflösenden GREAT-Detektoren an Bord von SOFIA bereits atomarer Sauerstoff in der Marsatmosphäre aufgespürt werden.



*(Foto mit freundlicher Genehmigung von Dr. Jens Falter)
upGREAT-Detektor während des Flugs im Betrieb*

Gegenüber der Leistungsfähigkeit des Vorgängerdetektors erreicht das unter der Projektleitung des Max-Planck-Instituts für Radioastronomie (MPIfR) in Bonn entwickelte Nachfolgeprojekt upGREAT eine rund 20-fach höhere Beobachtungseffizienz. Für den reibungslosen Einsatz der Instrumente sowie der damit einhergehenden erfolgreichen Durchführung der Wissenschaftsflüge ist jedoch die Bereitstellung extrem tiefer Temperaturen unabdingbar. Ermöglicht wird dies durch ein eigens zu diesem Zweck vom

Gießener TransMIT-Zentrum für Adaptive Kryotechnik und Sensorik entwickeltes Kühlsystem, welches konstant Temperaturen nur wenige Grade über dem absoluten Nullpunkt gewährleistet.



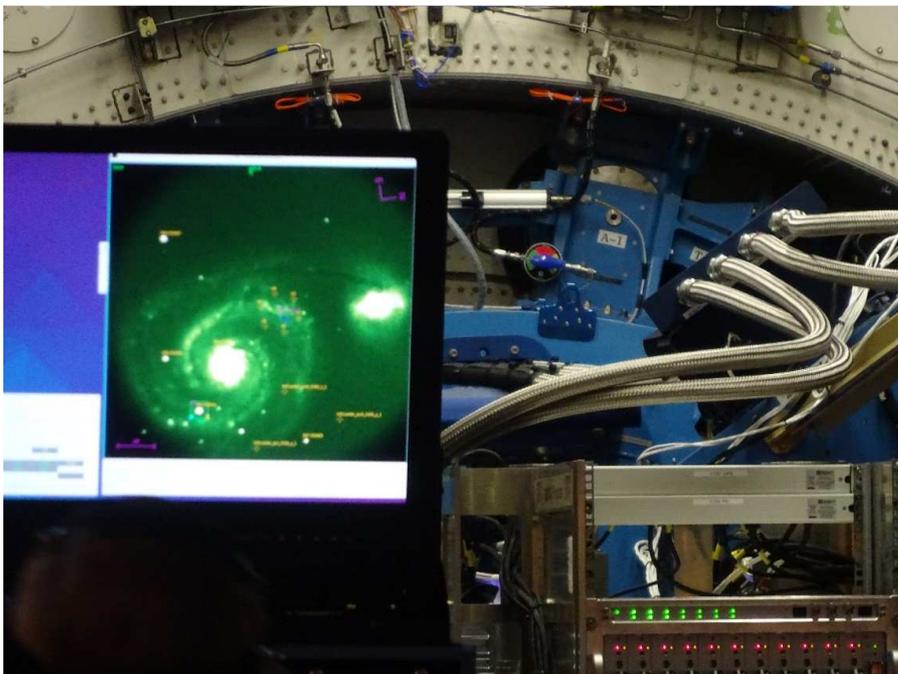
(Foto mit freundlicher Genehmigung von Dr. Jens Falter)

Blick auf die Kühler des TransMIT-Zentrums für Adaptive Kryotechnik und Sensorik an Bord des Flugzeugteleskops SOFIA

Der zweistufige TransMIT-Pulsrohrkühler stellt die geeignete Alternative zur ursprünglichen Kühlung mit flüssigem Helium dar, da aufgrund des gestiegenen Bedarfs an Kühlleistung die Heliumkühlung für einen ganzen Flug ohne Nachfüllen nicht mehr praktikabel war. Mit dieser maßgeschneiderten Lösung kommt bei upGREAT erstmals ein derartiges geschlossenes Kryo-Kühlsystem im Flugzeug dauerhaft zum Einsatz, das sich insbesondere durch das Fehlen von bewegten Teilen im Kaltteil auszeichnet. Damit konnte zugleich das bestehende Problem der Heliumknappheit auch für weitere Teleskope und generelle Kryonanwendungen nachhaltig gelöst werden. Verwandte Kryosysteme werden zurzeit auch für den Bereich Satelliten- und Raumfahrttechnik in Kooperation mit dem LaRa

(Laboratorium für Raumfahrt) der Justus-Liebig-Universität Gießen (JLU) entwickelt. An der JLU existiert seit Jahrzehnten ein besonderes Know-how im Hochtechnologiesektor Raumfahrt. Seit 2017 gibt es einen eigenen Studiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“.

„Die Entdeckung der ältesten Molekülverbindung des Universums ist eine großartige Forschungsleistung. Für einen solch schwierigen Nachweis ist ein außerordentlich komplexes Zusammenspiel verschiedener Komponenten erforderlich, die zum Teil jahrzehntelange aufwendige wissenschaftliche und instrumentelle Entwicklungsarbeit voraussetzt“, betont Dr. Jens Falter, Projektmanager Cryocooler Systems des TransMIT-Zentrums für Adaptive Kryotechnik und Sensorik. „Daher macht es uns auch schon ein klein wenig stolz, dass wir Teil dieses renommierten Projektes sein dürfen. Immerhin ließe es sich auf die knappe, aber zutreffende Formel bringen: Keine Kryokühlung, kein Nachweis!“



*(Foto mit freundlicher Genehmigung von Dr. Jens Falter)
Blick ins Universum: upGreat-Detektor in Betrieb auf Galaxie gerichtet*

Notiz für die Redaktion

Die TransMIT GmbH erschließt und vermarktet im Schnittpunkt von Wissenschaft und Wirtschaft seit 1996 mit rund 160 Angestellten das Innovations-Potenzial zahlreicher Wissenschaftler aus mehreren Forschungseinrichtungen in und außerhalb Hessens. Direkt aus den drei Gesellschafterhochschulen der TransMIT GmbH (Justus-Liebig-Universität Gießen, Technische Hochschule Mittelhessen und Philipps-Universität Marburg) bieten mehr als 160 TransMIT-Zentren unter professioneller wissenschaftlicher Leitung innovative Produkte, Technologien, Dienstleistungen sowie Weiterbildungsveranstaltungen über die TransMIT-Akademie aus nahezu allen Fachrichtungen an. Der Geschäftsbereich Patente, Innovations- und Gründerberatung identifiziert und bewertet im Kundenauftrag Produktideen und Forschungsergebnisse und bietet diese international für Lizenzierung oder Kauf an. Das betreute Portfolio umfasst dabei alle Technologiefelder deutscher Hochschulen. Ergänzt wird dieses Angebot durch Fördermittelberatung und Projektmanagement, insbesondere für kleine und mittelständische Unternehmen. Das Geschäftssegment IT-Solutions bietet Dienstleistungen rund um den effizienten Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologie an. Die TransMIT GmbH hat bei mehreren Rankings im Auftrag verschiedener Bundesministerien jeweils den 1. Platz unter den 21 größeren Technologietransfer-Unternehmen in Deutschland erreicht und ist autorisierter Partner des BMWi-Programms „go-Inno“ sowie der Innovationsberatung des BAFA. Referenzprojekte sind u. a. das Museum „mathematikum“, das Clustermanagement für die Medizinwirtschaft „timm“ und die BMWi-Projekte „SIGNO KMU-Patentaktion“ und „-Erfinderfachauskunft“ sowie „WIPANO Unternehmen“.

Ansprechpartner bei Rückfragen:

Holger Mauelshagen
Pressesprecher
TransMIT
Gesellschaft für Technologietransfer mbH
Hamburger Allee 45
60486 Frankfurt
Telefon: +49 (641) 94 36 4 – 0
Telefax: +49 (641) 94 36 4 – 99
E-Mail: holger.mauelshagen@transmit.de
Internet: <https://www.transmit.de>

Dr. Jens Falter
Project Manager Cryocooler Systems
TransMIT Center for Adaptive Cryotechnology
and Sensors
Heinrich-Buff-Ring 16
35392 Gießen
Telefon: +49 (641) 99 – 33 46 3
Telefax: +49 (641) 99 – 33 40 9
E-Mail: jens.falter@transmit.de
Internet: <https://cryo.transmit.de/>