

Forschung über Europa

Die fliegende Sternwarte SOFIA startete im September zu ihrem ersten Flug über Europa.

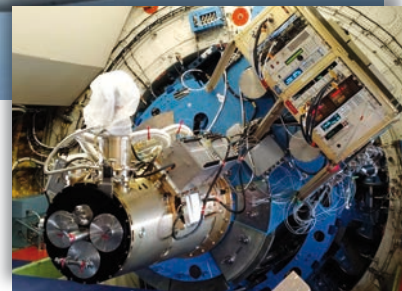
Zwei Schwarze Löcher im Zentrum der Galaxie Markarian 231 (Mrk 231) gehören zu den Zielen, welche die Sternwarte SOFIA bei ihrem ersten Flug über Europa ins Visier nahm. Am 18. September hob das Flugzeug von Stuttgart aus zu einem zehnstündigen Flug ab und überquerte dabei unter anderem Polen, Österreich, Kroatien und Italien. SOFIA flog dabei weiter nördlich als bei einem Start von der Heimatbasis in Südkalifornien. So war die Infrarotsternwarte näher an den Polen, wo sich weniger störender Wasserdampf in der Atmosphäre befindet.

Die Wissenschaftler interessieren sich für die Umgebung der Schwarzen Löcher der Galaxie Mrk 231. Sie ist rund 600 Millionen Lichtjahre von der Erde entfernt und besitzt einen aktiven Galaxienkern, der im Infrarot-Bereich einer der hellsten ist. Die Forscher wollen der Frage nachgehen, welche Rolle diese Region aus Gas und Staub um die Schwarzen Löcher für die Entstehung von Radiojets spielt.



NASA / Jim Ross; NASA

Die fliegende Sternwarte SOFIA hob Mitte September erstmals über Europa ab. Dabei untersuchten Wissenschaftler mithilfe der Infrarotkamera HAWK+ (rechts) die Umgebung von Schwarzen Löchern.



Begonnen wurde diese Forschung bereits 2018 mit der Beobachtung des aktiven Galaxienkerns von Cygnus A. „Die erste Europa-Mission von SOFIA soll diese Forschung nun fortsetzen, um dieses astronomische Rätsel um die Radiojets endlich zu lösen“, sagte Alessandra Roy, die deutsche SOFIA-

Projektwissenschaftlerin am DLR. Weitere Beobachtungen während des Fluges gelten beispielsweise einer Region im Sternbild Schlange, bei der die Forscher mehr über den Prozess der Sternentstehung herausfinden wollen.

DLR / Anja Hauck

Empfehlungen für Higgs-Fabrik

Eine internationale Arbeitsgruppe hat Empfehlungen zur Kostenaufteilung und zu Leitungsstrukturen beim International Linear Collider vorgelegt.

Schon seit zwei Jahrzehnten diskutiert die internationale Community der Hochenergiephysik über einen Elektronen-Positronen-Beschleuniger als wichtiges Zukunftsprojekt und möglichen Nachfolger für den LHC. Der International Linear Collider (ILC) nimmt dabei eine besondere Stellung ein, weil er auf bereits erprobten supraleitenden Beschleunigerstrukturen basiert und in seinem technischen Konzept sehr ausgereift ist. Im Mai hat die japanische Forschungsorganisation KEK eine internationale Arbeitsgruppe eingesetzt,

um die Kostenaufteilung des Projekts sowie dessen Organisation und Leitungsstrukturen zu diskutieren. Anfang Oktober hat KEK den Bericht mit Empfehlungen der Arbeitsgruppe veröffentlicht.¹⁾

Beim ILC handelt es sich um einen Linearbeschleuniger, bei dem Elektronen und Positronen über eine Strecke von 20 Kilometer beschleunigt werden und rund 7000 Mal pro Sekunde miteinander kollidieren sollen. Damit wäre es möglich, die Eigenschaften des Higgs-Bosons im Detail zu untersuchen. Solche Untersuchungen würden allerdings auch zwei andere vorgeschlagene Projekte erlauben: der Compact Linear Collider (CLIC) oder der Future Circular Collider (FCC)

in seiner ersten Ausbaustufe.²⁾ Diese Konzepte bewerben sich derzeit darum, in der Europäischen Strategie für Teilchenphysik, die 2020 aktualisiert werden soll, berücksichtigt zu werden.

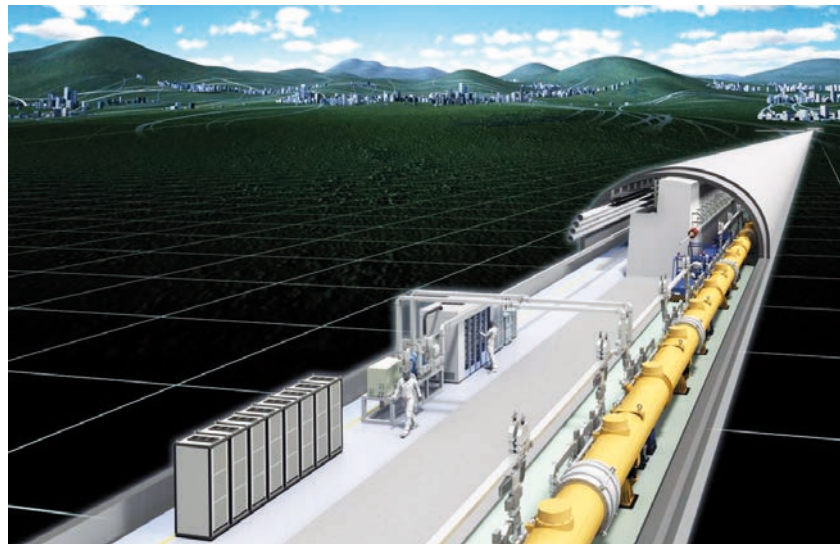
Auch Japan arbeitet an einem „Masterplan“ für große Forschungsinfrastrukturen, auf dem KEK den ILC platzieren möchte. Denn obwohl sich Japan 2012 als Standort für das Projekt beworben hat, steht noch immer die Zusage der japanischen Regierung aus, den ILC tatsächlich zu realisieren.³⁾ Eine internationale Arbeitsgruppe aus sieben Experten der Hochenergiephysik aus Europa, den USA und Asien hat im vergangenen halben Jahr in fünf Meetings einen Bericht erarbeitet, um eine mögliche Kostenaufteilung sowie

1) Der Bericht findet sich unter <https://bit.ly/35vjbZJ>.
2) Physik Journal, Januar 2017, S. 12 und März 2019, S. 10
3) Physik Journal, Mai 2019, S. 10; Februar 2019, S. 12 und August/September 2016, S. 16

eine Organisationsstruktur für den ILC vorzuschlagen. Die Einrichtung der Arbeitsgruppe erfolgte als Reaktion auf einen eher zurückhaltenden Bericht zum ILC, welchen der Science Council of Japan im Dezember veröffentlicht hatte.

Dem Bericht der Arbeitsgruppe zufolge wäre Japan als Sitzland zuständig für die Tunnelarbeiten, während alle Mitgliedsstaaten die Beschleunigerkomponenten bereitstellen sollen. Sonstige Anlagen wie Klimatisierung oder Stromversorgung würde das spätere ILC-Labor organisieren und Japan als Gastland einen großen Teil davon stellen. Die Betriebskosten würden die Mitgliedsländer untereinander aufteilen. „Der Bericht gibt der japanischen Regierung erstmals ein mögliches Szenario für die Finanzierung an die Hand, mit dem sie in Verhandlungen mit möglichen Mitgliedsstaaten eintreten kann“, erläutert der Bonner Physikprofessor Klaus Desch, der zu der Arbeitsgruppe gehörte. „Unsere Hoffnung ist, dass Japan nun über seinen Schatten springt und auf andere Regierungen zugeht.“

In der Vorbereitungsphase des Projekts würde ein „Pre-Laboratory“ eingerichtet, um den Bau des Beschleunigers vorzubereiten und die zwischenstaatlichen Verhandlungen



Der International Linear Collider ist ein mögliches Nachfolgeprojekt für den Large Hadron Collider und könnte in Japan gebaut werden. Der Linearbeschleuniger soll in einem 20 Kilometer langen Tunnel Elektronen und Positronen beschleunigen und zur Kollision bringen.

zu unterstützen. Das KEK wird als Gasteinrichtung eine wichtige Rolle für das Pre-Laboratory spielen. Dieses soll übergehen in das ILC-Labor, das für den Bau und später den Betrieb zuständig sein soll.

„Für den japanischen Masterplan wird unser Bericht eine wichtige Rolle spielen“, ist Klaus Desch überzeugt. Eine Vorauswahl möglicher Forschungsprojekte soll noch in diesem Jahr stattfinden. Auch für den europäischen Roadmap-Prozess in der

Teilchenphysik wird die Entscheidung der japanischen Regierung zum ILC essenziell sein, da sich mit CLIC ein weiterer Linearbeschleuniger um die Realisierung bewirbt. „Der Generaldirektor des KEK war bei allen Meetings dabei“, sagt Klaus Desch. „Das zeigt, dass die japanischen Kollegen nach wie vor für den ILC kämpfen und sich durch den zurückhaltenden Bericht des Science Council nicht haben entmutigen lassen.“

Maika Pfalz

Europa lädt auf

Regierungen und Unternehmen bringen Großprojekte zur Batteriezellfertigung auf den Weg.

Bei einem Treffen im Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) haben Anfang September Vertreter aus Frankreich, Polen, Italien, Finnland, Belgien, Schweden, der Slowakei, Spanien und Deutschland das Arbeitsprogramm für einen europäischen Batterieverbund beschlossen. In Abstimmung mit der EU-Kommission werden derzeit zwei Großprojekte zur elektrochemischen Energiespeicherung als „Important Projects of Common European Interest“ vorangetrieben. Dies geschieht vor dem Hintergrund, dass mittlerweile asiatische Unternehmen den

Weltmarkt fast komplett dominieren: 2017 kamen 90 Prozent aller Lithium-Ionen-Zellen aus China, weniger als ein Prozent aus Europa. Aus diesem Grund wurde 2017 die European Battery Alliance gegründet, die in ein viertes EU-Flagship-Programm zur Batterieforschung hätte münden sollen.¹⁾ Da die EU den Flagship-Ansatz zwischenzeitlich aufgegeben hat, bündeln sich die europäischen Bemühungen mittlerweile zum einen in der Initiative BATTERY 2030+, die über zehn Jahre mit disruptiven Technologien Batterien der nächsten und übernächsten Generation ermöglichen soll, und zum anderen in der eher koordinierenden europäischen

Technologie- und Innovationsplattform „Batteries Europe“. Ziel beider Maßnahmen ist es, ein wieder funktionierendes europäisches Ökosystem für die gesamte Wertschöpfungskette der Batterieproduktion aufzubauen – von der Aufbereitung der Rohstoffe über die Zellenfertigung bis zum Recycling. Die künftigen Batteriezellen „Made in Europe“ sollen auf eigenen Innovationen beruhen und neue Maßstäbe in puncto Nachhaltigkeit setzen. Insgesamt ist geplant, mindestens eine Milliarde Euro in die europäische Batterieforschung fließen zu lassen, so wie es auch im angedachten Flagship vorgesehen war.

Matthias Delbrück

1) Physik Journal Juli 2019, S. 12 und Aug./Sept. 2018, S. 17