

■ Ein Teleskop der Superlative

Das weltgrößte Cherenkov-Teleskop H.E.S.S. II ist Ende Juli in Betrieb gegangen und hat die ersten Bilder atmosphärischer Teilchenschauer aufgenommen.

Majestätisch ragt das neue Teleskop im namibischen Hochland in den Himmel – 28 Meter groß ist der Spiegel, der stolze 600 Tonnen wiegt und seine vier kleinen „Schwestern“ mit ihren ebenfalls beachtlichen 12 Metern Durchmesser klein aussehen lässt. Die Rede ist vom High Energy Stereoscopic System, kurz H.E.S.S., das aus fünf Teleskopen besteht und damit den südlichen Nachthimmel nach hochenergetischer Gammastrahlung absucht. Bereits 2004 haben die vier kleinen Teleskope ihren Betrieb aufgenommen, kürzlich konnte auch der große Bruder – H.E.S.S. II – die ersten Bilder atmosphärischer Teilchenschauer aufzeichnen.⁺⁾

Als Nachweismedium für kosmische Gammastrahlung dient dabei die Erdatmosphäre: In der Nähe von Atomkernen der Lufthülle können die hochenergetischen Teilchen in Paare aus Elektronen und Positronen konvertieren, die bei Wechselwirkung mit Kernen sekundäre Gammaquanten abstrahlen. Auch diese wandeln sich um und der Prozess wiederholt sich, sodass in der oberen Atmosphäre eine Elektronen-Positronen-Kaskade entsteht, die sich mit zunehmender Tiefe ausdünnert. Im Maximum der Kaskade – in etwa zehn Kilometer Höhe – enthält ein solcher Teilchenschauer viele tausend Teilchen, die zum größten Teil hochrelativistisch sind und daher Cherenkov-Licht im optischen und nahen UV-Bereich emittieren. Dieses Licht ist in einem Kegel gebündelt, der auf der Erdoberfläche einen großen Bereich ausleuchtet und dessen Spitze auf die Strahlungsquelle zurückzeigt. Registrieren die Teleskope das Cherenkov-Licht, lassen sich daraus Rückschlüsse auf die Gammaquelle und ihre Position ziehen.

Das neue Teleskop hat eine sechsmal größere Spiegelfläche als die vier kleinen H.E.S.S.-Teleskope und erweitert den nachweisbaren Energiebereich bis hinunter zu 20 GeV – dem Übergangsbereich



Das neue H.E.S.S.-II-Teleskop steht inmitten der vier kleineren Teleskope im Hochland von Namibia.

zwischen Weltrauminstrumenten und erdgebundenen Teleskopen. Zudem hat H.E.S.S. II eine viermal höhere Auflösung, sodass die Schauerbilder viel definierter sind und sich die Empfindlichkeit auch bei höheren Energien deutlich verbessert. Alle fünf Teleskope absolvieren pro Jahr etwa 1000 Stunden Messzeit in mondlosen Nächten. Ziel dabei ist es, beispielsweise Gammablitz (Gamma-Ray-Bursts) zu detektieren. „Wenn es uns gelingt, einen solchen Gammablitz zu erwischen, könnten wir hoffentlich genügend Gammaquanten nachweisen, um erstmals ein Spektrum bei diesen hohen Energien aufzunehmen“, hofft Werner Hofmann vom Heidelberger MPI für Kernphysik, der Sprecher des H.E.S.S.-Projekts ist. Damit die Teleskope rechtzeitig ausgerichtet werden können, erhalten sie von Röntgensatelliten die Daten über mögliche interessante Quellen. Auch aktive Galaxien möchten die Wissenschaftler genauer untersuchen und ihre Dynamik aufklären. Im Zentrum einer solchen Galaxie befinden sich Schwarze Löcher, deren hohe Energieabstrahlung sich sehr schnell verändern kann. Weiterhin sollen die Teleskope dazu dienen,

Pulsare und ihre Strahlungsemission zu studieren.

Deutschland ist an H.E.S.S. maßgeblich beteiligt und hat knapp zwei Drittel der Kosten des neuen Teleskops getragen. Mit einem Finanzierungsanteil von fast 50 Prozent war die Max-Planck-Gesellschaft mit Abstand der größte Geldgeber. „Bis auf die Kamera, die in Frankreich entwickelt wurde, lief alles weitgehend über Deutschland“, erläutert Werner Hofmann. Bevor revolutionäre Neuentdeckungen zu erwarten sind, gilt es aber zunächst, das neue Instrument zu verstehen und die Datenanalyse zu optimieren. Höchste Priorität liegt anschließend darauf, die ersten Gammablitz aufzuzeichnen. „Davon gibt es nur eine Handvoll pro Jahr, die nah genug im Universum sind, in unserem Gesichtsfeld liegen und zur richtigen Zeit passieren, also in einer mondlosen Nacht bei gutem Wetter“, relativiert Hofmann. „Dazu gehört auch eine Portion Glück, aber das wäre schon eine tolle Sache.“

Maike Pfalz

⁺⁾ vgl. Physik Journal, Januar 2008, S. 33 und www.mpi-hd.mpg.de/hfm/HESS