

Darstellung des Cherenkov Telescope Array auf der nördlichen Hemisphäre auf dem Gelände des Instituto de Astrofísica de Canarias' (IAC) Observatorio del Roque de los Muchachos auf der kanarischen Insel La Palma

Sichere Stromversorgung für die Kameras des internationalen CTA-Projekts

Blick hinter die Milchstrasse

Extrem energiereiche Gammastrahlen, die «very high energy gamma rays», sind Informationsträger von inter- und extragalaktischen Objekten. Im Rahmen des Cherenkov-Telescope-Array-Projekts beteiligt sich das Physik-Institut der Universität Zürich mit mehreren internationalen Partnern an der Entwicklung und dem Bau einer Kamera für das 12-m-Teleskop. Dabei spielen Stromversorgungen eine wichtige Rolle.

Das internationale CTA-Projekt (Cherenkov Telescope Array, www.cta-observatory.org) will das weltweit grösste und empfindlichste Gammastrahlenobservatorium bauen. Mit mehr als 100 Teleskopen, die sich auf den nördlichen und südlichen Halbkugeln befinden, detektiert das CTA im Universum hochenergetische Strahlung mit beispielloser Genauigkeit. Es ist etwa zehnmals empfindlicher als aktuelle Instrumente. Die aktuelle Generation von hochenergetischen Gammastrahlendetektoren (HESS, MAGIC und VERITAS) sammelt seit 2003 Daten, wodurch die Anzahl bekannter Gammastrahlen emittierender Himmelsobjekte von 10 auf mehr als 170 angewachsen ist. Beim CTA-Projekt setzt man auf die Erfahrungen der Vorgänger und hofft so mehr als 1000 neue Objekte zu erkennen.

CTA gibt Antworten auf verblüffende Fragen der Astrophysik

Die einzigartigen Fähigkeiten des CTA werden dazu beitragen, einige der verblüffendsten Fragen in der Astrophysik beantworten zu können. CTA wird versuchen, die Auswirkungen von hochenergetischen Partikeln in der Evolution kosmischer Systeme zu verstehen und neue Einblicke in die extremsten und ungewöhnlichsten Phänomene im Universum zu gewinnen. Das Observatorium sucht nach Dunkelmaterieteilchen und Abweichungen

von Einsteins Relativitätstheorie und spürt neue VHE-Gamma-Ray-Quellen (VHE = Very High Energy) im Universum auf.

Satelliten und erdgebundene Teleskope detektieren diese Strahlen

Bei den untersuchten galaktischen und extragalaktischen Objekten handelt es sich um Supernovaüberreste, aktive Galaxienkerne, Pulsarwindnebel und andere Objekte, die in diesem Teil des elektromagnetischen Spektrums strahlen. Diese Strahlen können sowohl mit Satelliten wie auch mit erdgebundenen Teleskopen detektiert werden. Beim CTA-Projekt handelt es um ein aussichtsreiches Projekt, das sich in der Entwicklung befindet. Man wird das weltweit grösste und sensitivste Observatorium für VHE Gamma Rays bauen. Es wird den aktuell abgedeckten Energiebereich deutlich erweitern und eine 10-fach höhere Empfindlichkeit verglichen zu bestehenden Projekten haben. Dies soll mit einem Teleskopfeld auf der nördlichen und einem auf der südlichen Erdhalbkugel erreicht werden. Insgesamt sollen über 100 Cherenkov-Teleskope verschiedener Grössen (4, 12 und 23 m Spiegeldurchmesser) zur Abdeckung der verschiedenen Energien installiert werden. Die grosse Anzahl Teleskope setzt eine kosteneffiziente Produktion und einen wartungsarmen Betrieb bei allen zu erwartenden Klimata voraus.

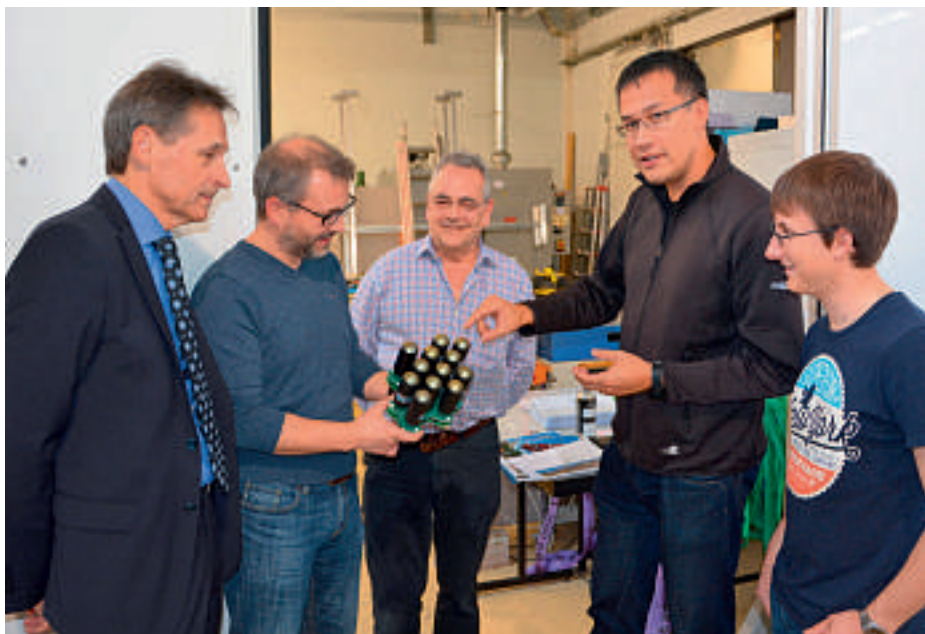
Physik-Institut der Universität Zürich arbeitet beim mittleren Teleskop mit

Das Physik-Institut der Universität Zürich (www.physik.uzh.ch) beteiligt sich unter Leitung von Prof. Ueli Straumann mit mehreren internationalen Partnern an der Entwicklung und dem Bau einer Kamera für das mittlere Teleskop, das einen 12-m-Spiegel mit 16 m Brennweite besitzt. Diese im Brennpunkt des Teleskops platzierte, knapp 2t schwere Kamera, besteht aus 147 Modulen mit je zwölf lichtsensitiven Detektoren und der entsprechenden Verstärker- und Digitalisierungselektronik mit anschliessender, dezentraler Datenspeicherung. Neben Prof. Straumann arbeiten Dr. Achim Vollhardt (Elektroniker), Dr. Arno Gadola (Senior Scientist), David Wolf (Elektroniker) sowie Stefan Steiner (Konstrukteur) am FlashCam-Projekt mit.

Die komplette Kamera enthält knapp 1800 einzelne Pixel, was 147 Detektormodulen entspricht, und entsprechend viele ADC-Kanäle. Das Sichtfeld des Teleskops beträgt ungefähr 7°, was zu einer sensitiven Kamerafläche mit einem Durchmesser von 2 m führt. Diese aktive Fläche ist aus diversen Gründen und nach Optimierungen nicht ganz rund sondern sechseckig ausgefallen. Das ebenfalls am Physik-Institut designte und in der Schweiz produzierte Kameragehäuse misst 3 x 3 x 1,1 m und beherbergt neben der Detektor- und Aus-



Gabriel Pérez Díaz IAC, SMM



Daniel Böhler

In der Werkstatt des Physik-Instituts (von links): Heinz Setz, Arno Gadola mit einem Detektor mit 12 Pixeln in den Händen, Stefan Steiner, Achim Vollhardt und David Wolf

leselektronik auch die Spannungsversorgung und Sicherheitselektronik sowie die Kühlung der Kamera.

Gefragt sind leistungsstarke Netzteile mit hohem Wirkungsgrad

Bei diesem internationalen Projekt ist die Auswahl der passenden Stromversorgung von grosser Bedeutung. Das FlashCam-Team an der Universität Zürich entschied sich nach einer intensiven Evaluation für Stromversorgungen von Puls. Im Detail handelt es sich um AC/DC-Wandler CPS20.241 und QT40.241 sowie Redundanzmodule YR40.242 und YR80.241. Für Puls-Geräte sprechen laut Achim Vollhardt mehrere Gründe: «Die Netzteile haben einen sehr hohen Wirkungsgrad, was für unsere Anwendung von hoher Bedeutung ist. Da wir nur einen sehr begrenzten Platz für den Schaltschrank haben, sind wir auf einen kleinen Formfaktor der Netzteile angewiesen. Mit den Netzteilen von Puls können wir mit dem zur Verfügung stehenden Platz die geforderte Ausgangsleistung von 4,5 kW problemlos erreichen. Arno Gadola ergänzt: «Die Dokumentation der Netzteile ist sehr ausführlich und enthält auch detaillierte Informationen über deren Lebenserwartung. Somit können wir gut abschätzen, wie hoch die Lebensdauer der Netzteile unter unseren Betriebsbedingungen ist.»

Die Einsatzbedingungen der Teleskope erfordern eine extrem hohe Zuverlässigkeit aller Komponenten, bei allen noch so widrigen Umweltbedingungen. Um die Zuverlässigkeit der eingesetzten Kameras gewährleisten und sicherstellen zu können, muss die Stromversorgung redundant aufgebaut sein. «Mit den entsprechenden Redundanzmodulen von Puls



Daniel Böhler

147 dieser Detektoren kommen in das riesige, 2 t schwere Kameragehäuse – macht gesamt knapp 1800 Pixel

konnten wir dieses Konzept problemlos und effektiv umsetzen», erklärt David Wolf.

Gelungenes Projekt mit internationaler Tragweite

Für Heinz Setz, Geschäftsführer der Puls Electronic GmbH in Oberflachs, sind es solche Projekte, auf die er stolz sein kann. Anspruchsvolle technische wie klimatische Herausforderungen, globaler Einsatz, intensive Kundenberatung und -betreuung – in diesem Umfeld spielen die Stromversorgungen des deutschen Herstellers Puls in der ersten Liga. «Wenn unsere Netzteile im Rahmen des CTA-Projekts dazu beitragen, dass wir das Universum und unsere Existenz noch besser verste-



Daniel Böhler

Zwei Reihen Netzteile von Puls im dicht gepackten Schaltschrank sichern den zuverlässigen Betrieb der Kameras

hen, dann ist das neben dem technischen und ökonomischen Erfolg auch eine ganz persönliche Freude und Befriedigung für mich und unser Unternehmen», betont Heinz Setz. <<



Datenblatt CPS20.241: [10_17.50.pdf](#)

Datenblatt QT40.241: [10_17.51.pdf](#)

Datenblatt YR40.242: [10_17.52.pdf](#)

Datenblatt YR80.241: [10_17.53.pdf](#)

Infoservice

Puls Electronic GmbH
Lindenrain 2, 5108 Oberflachs
Tel. 056 450 18 10, Fax 056 450 18 11
info@puls-power.ch, www.puls-power.ch