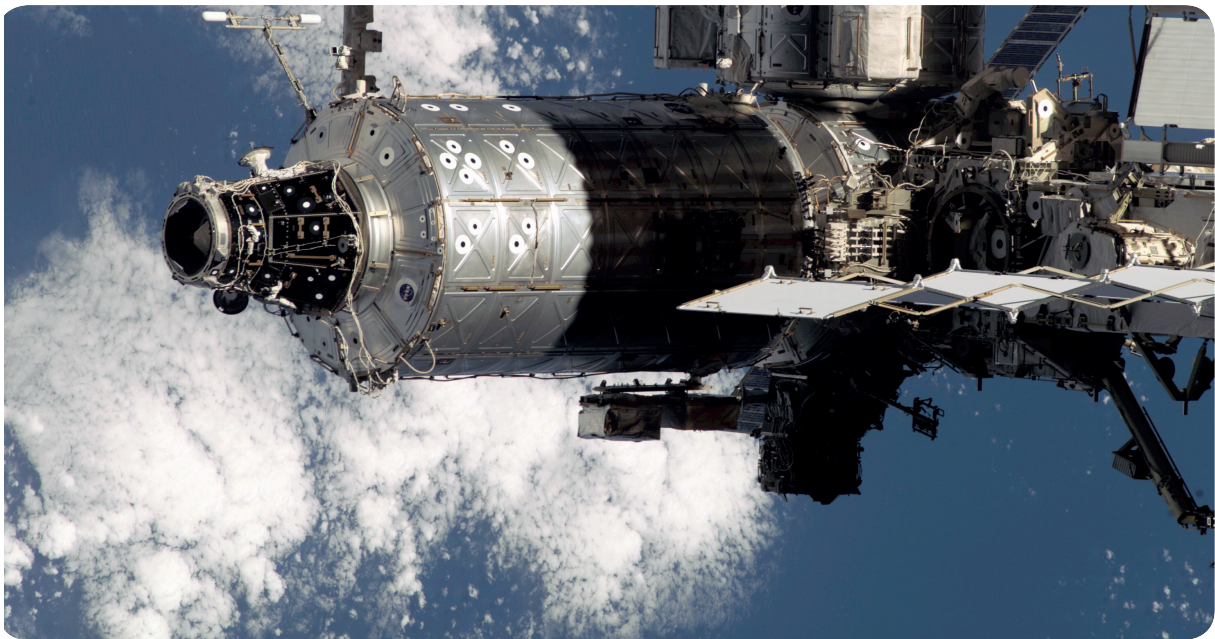


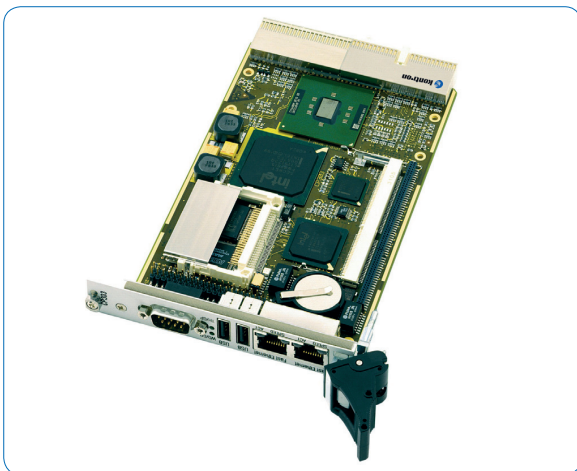
» Application Story «

CompactPCI® in Aerospace



CP303 rechnet auf der ISS

CompactPCI® von Kontron will hoch hinaus



Das Niederländische Spin-off der Universität Amsterdam, IDEAS! UVA b. v., entwickelt für das Materialforschungsprojekt DECLIC, das ab 2008 auf der International Space Station (ISS) durchgeführt wird, das Temperaturregelungssystem und zwei Experiment-Einschübe. Für das Temperaturregelungssystem setzt IDEAS! ein CompactPCI® Board von Kontron ein. Die Verbindung von Robustheit, kleiner Abmessung sowie der Customer Service von Kontron gaben bei der Auswahl des CP303 Boards den Ausschlag.

Die International Space Station (ISS) fasziniert als die längste, komplexeste und teuerste Weltraumexpedition, die es je gegeben hat. Der Blick hinter die Kulissen des Faszinosums enthüllt zudem den straff gemanagten Alltag eines Forschungsbetriebs, der die teuren Kapazitäten des Weltraumlabor voll ausnutzt. Entsprechend auf Effizienz getrimmt ist die Inneneinrichtung der Forschungsmodul Destiny: Alle Steuer-, Versorgungs- und Forschungsgerätschaften sind als Module in 23 Standard-Racks untergebracht, die die Crew mit wenigen Handgriffen bedienen kann. Für die Forschung stehen sechs „Express Racks“ zur Verfügung. Wobei „Express“ nicht nur für „schnell“, sondern insgesamt für „EXPedite the PROcessing of Experiments to the Space Station“ steht. Diese Racks nehmen die auf der Erde in Standardeinschüben vorbereiteten Experimente der Forschungsgebiete Mikrogravitation, Lebenswissenschaften, Biologie, Ökologie, Erderkundung, Weltraumforschung und Technologie auf.

DECLIC – Materialforschung unter Mikrogravitation

Eines dieser CompactPCI® Boards wird ab März 2008 DECLIC sein. DECLIC ist der Materialforschung unter Mikrogravitation gewidmet und eine „Co-produktion“ der Nasa sowie der französischen Raumfahrtagentur CNES (Centre National d'Etude Spatiales). Die EADS Space Transportation konstruiert im Auftrag der zwei Projektpartner das Modul und die zunächst drei „Einschübe“ (Inserts) für die verschiedenen Experimente. Als „Tele-Science-Experimente“ werden die DECLIC-Prozesse nicht von der ISS-Crew gemanagt, sondern vom französischen Operation Center CADMOS in Toulouse. Zwei der DECLIC-Inserts und das Subsystem für die Temperaturregelung hat die Amsterdamer IDEAS! UvA b. v. entwickelt und produziert. Das Unternehmen ist ein Spin-off der Universität Amsterdam und widmet sich dem Technologietransfer aus der Forschung in die Praxis. Mit ALI, dem „Alice Like Insert“, erforschen Wissenschaftler künftig das Verhalten kritischer Flüssigkeiten (kritisch bedeutet in diesem Zusammenhang, dass sie gleichzeitig die Eigenschaften von Flüssigkeiten und Gasen zeigen). Im High-Temperature-Insert HTI wird das chemische Verhalten von kritischem Wasser unter Mikrogravitation untersucht.

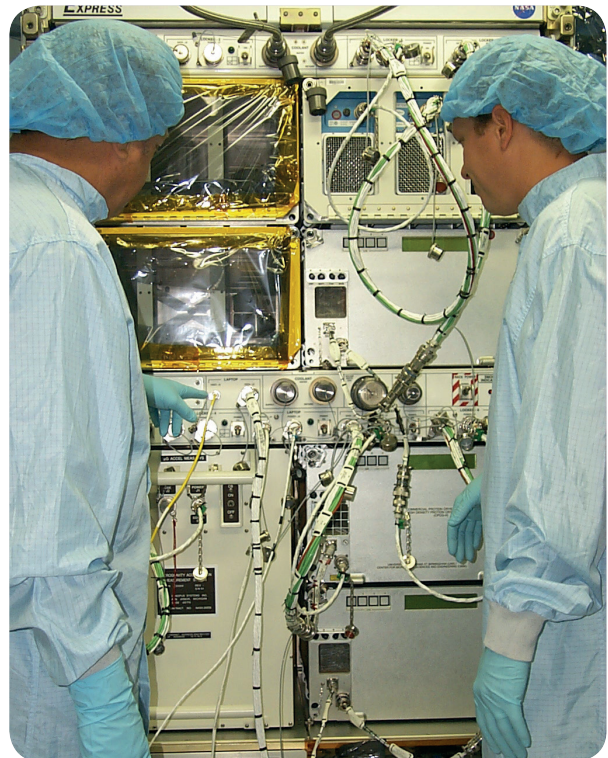
Elektronik im Weltraum: kompakt, zuverlässig, rechenstark

Die Entwicklung und Produktion der Weltraum-Module ist in zwei Richtungen herausfordernd: Auf engstem Raum sind möglichst viele Funktionen unterzubringen. Gleichzeitig müssen die Inserts äußerst zuverlässig funktionieren. Sie sind für einen jahrelangen Einsatz ausgelegt und sollen ohne Eingriffe der ISS-Crew funktionieren. Fällt eine einsatzkritische Komponente aus, bleibt der teure Forschungsraum ungenutzt, bis das nächste Shuttle Ersatz

bringt – und eventuell fallen Experimente aus, auf die Wissenschaftler über viele Jahre hingearbeitet haben. Deshalb ließ IDEAS! bei Auswahl der Komponenten äußerste Sorgfalt walten. Dies betraf auch die Intelligenz für das Temperatur-Subsystem, für die die Niederländer dem CompactPCI® Board CP303 von Kontron vertrauen: Es verbindet die notwendigen Leistungsdaten mit den „Weltraumqualitäten“ kompakt und robust. Drei Aufgaben hat das CP303 im Einsatz wahrzunehmen:

CP303 regelt, rechnet und sammelt

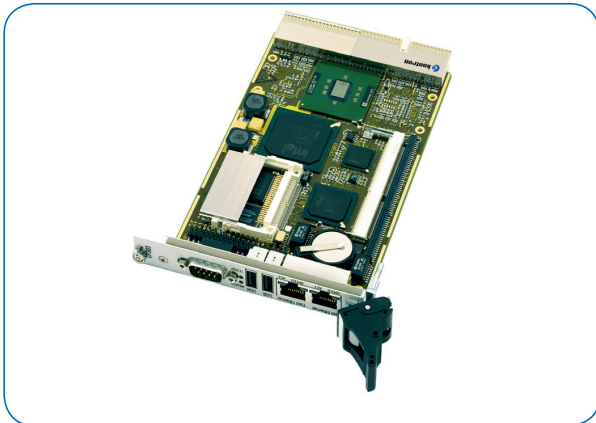
Erstens: Es regelt die Temperatur für die verschiedenen Experimente. Je nach dem, welches Experiment gerade eingeschoben ist, laden sich eine Regelungsbibliothek und eine Hardware-Beschreibung, die während des Experiments ausgeführt wird. Zweitens: Es dient als Befehlsinterface



gegenüber den wissenschaftlichen Skripten, die auf dem Datenmanagement-Rechner, übrigens ein weiteres Kontron CompactPCI® Board, ablaufen. Sendet der Datenmanagement-Rechner einen Befehl, bekommt er von dort eine Antwort und die dazugehörigen Daten. Drittens: Es sammelt die Daten der fünf bis acht Mikrocontroller-Boards, auf denen die spezifische Intelligenz für das jeweilige Experiment implementiert ist. Die Software für diese Aufgaben ist als Bootimage auf der Festplatte des Datenmanagement-Rechners abgelegt und wird via DHCP gebootet. Nach dem initialen Booten erkennt die Applikation, die komplett auf einer RAM-Disk untergebracht ist, selbstständig das aktuelle Experiment und konfiguriert mit automatisierten XML-/XSLT-Skripten die Hardware.

CP303: robust, schnell und kompakt

Für das CP303 von Kontron sprach zunächst, dass es in der Lage ist, die Linux-Applikation zu hosten. Immerhin hat der schnelle 2.6 Linux-Kernel eine Anwendung auszuführen, die die Temperatur auf wenige Mikrokkelvin genau in Echtzeit steuern muss. Darüber hinaus war es für IDEAS! wichtig, dass die gesamte Applikation von einer RAM-Disk ausführbar ist und das System über Ethernet gebootet werden kann. CompactPCI®, der direkt gelötete Prozessor und der ebenfalls gelötete, 256 MB fassende Arbeitsspeicher verleihen dem CP303 die nötige Robustheit, um später den Transport und die Arbeit im Orbit ausfallfrei zu bewältigen. Auf defektanfällige, bewegliche Teile wie Lüfter kann verzichtet werden. Neben der Verbindung von Leistungsfähigkeit und Robustheit waren die kompakte Form des nur 100 mm x 160 mm großen Boards sowie die jeweils doppelten Ethernet-Schnittstellen an der Vorder- und Rückseite für IDEAS! wichtig – nicht nur die Boot-Prozesse, auch die Kommunikation zwischen der Experiment-Elektronik und der Bodenstation läuft später via Ethernet ab. Eine gewisse Flexibilität bei der Bestückung war ebenfalls gefragt: Denn die Komponenten des Boards mussten teilweise entfernt werden – etwa die Flashdisk oder die Batterie –, um den Sicherheitsvorschriften der NASA zu genügen.



Kontron, mehr als ein Produktanbieter

Kontron als Unternehmen, das auch ergänzende Dienstleistungen zu seinen Standardprodukten anbieten kann, spielte bei der Entscheidung von IDEAS! ebenfalls eine Rolle: So benötigte das Technologietransfer-Unternehmen ein angepasstes CMOS-Setup. Im ursprünglichen Setup war kein LAN-Booten vorgesehen, sodass das Board nach dem Transport in den Weltraum, während dem es ohne Batterie-Stromversorgung auskommen muss und der Installation im Express Rack der Raumstation eine Festplatte gesucht hätte. Da im Orbit weder ein Monitor, noch eine Tastatur zur Verfügung stehen, wäre die Aufforderung „Press a key to continue“ zur Fortsetzung des Boot-Vorgangs ins Leere gelaufen. Kontron programmierte das CMOS dann so, dass sich CP303 nach der Installation zuverlässig in seinen Betriebszustand versetzt.

Lob vor dem Start

Noch ist DECLIC nicht im Weltall, doch die Erfahrungen, die IDEAS! sowohl mit dem Board als auch mit dem Customer Service von Kontron bislang gemacht hat, sind durchweg positiv. Zurzeit arbeitet das CP303 im Engineering Model – einer Eins-zu-eins-Kopie des Flugmodells, bei dem nur die Spezialbeschichtung der Elektronik fehlt – und in zwei Labor-Modellen. Bei der Entwicklung der Applikation und der Linux-Kernels erwiesen sich die Front-Schnittstellen für Monitor, Tastatur und Ethernet bereits als sehr nützlich.

„Aufgrund des reibungslosen Projektverlaufs werden wir bei unseren weiteren Weltraumaktivitäten, wenn es die Anforderungen zulassen, sicherlich weitere Kontron-Produkte und -Lösungen einsetzen“, resümierte Frank Kayzel, Projektleiter bei IDEAS!, und blickt gleichzeitig in die Zukunft.

About Kontron

Kontron is a global leader in embedded computing technology. With more than 40% of its employees in research and development, Kontron creates many of the standards that drive the world's embedded computing platforms. Kontron's product longevity, local engineering and support, and value-added services, helps create a sustainable and viable embedded solution for OEMs and system integrators.

Kontron works closely with its customers on their embedded application-ready platforms and custom solutions, enabling them to focus on their core competencies. The result is an accelerated time-to-market, reduced total-cost-of-ownership and an improved overall application with leading-edge, highly-reliable embedded technology.

Kontron is listed on the German TecDAX stock exchanges under the symbol "KBC". For more information, please visit: www.kontron.com

CORPORATE OFFICES

Europe, Middle East & Africa

Lise-Meitner-Str. 3-5
86156 Augsburg
Germany
Tel.: +49 (0) 821 4086-0
Fax: +49 (0) 821 4086 111
sales@kontron.com

North America

14118 Stowe Drive
Poway, CA 92064-7147
USA
Tel.: +1 888 294 4558
Fax: +1 858 677 0898
info@us.kontron.com

Asia Pacific

17 Building,Block #1, ABP.
188 Southern West 4th Ring Road
Beijing 100070, P.R.China
Tel.: +86 10 63751188
Fax: +86 10 83682438
info@kontron.cn