

**Zeitschrift:** Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft  
**Herausgeber:** Schweizerische Astronomische Gesellschaft  
**Band:** 76 (2018)  
**Heft:** 3

**Rubrik:** Teleskope

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 02.02.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

Welraumteleskop CHEOPS  
verlässt die Universität Bern

# Das gebannte Warten auf den Start

■ Medienmitteilung der Universität Bern

*Das Welraumteleskop CHEOPS ist fertig gebaut. Die Ingenieure vom Center for Space and Habitability (CSH) der Universität Bern werden das Instrument diese Woche verpacken und am 10. April 2018 nach Madrid schicken, wo es auf der Satellitenplattform eingebaut wird. CHEOPS (CHaracterising ExOPlanet Satellite) soll Anfang 2019 startbereit sein und beobachten, wie Exoplaneten in anderen Sonnensystemen vor ihrem Mutterstern vorbeiziehen – und die Suche nach potenziell lebensfreundlichen Planeten unterstützen.*

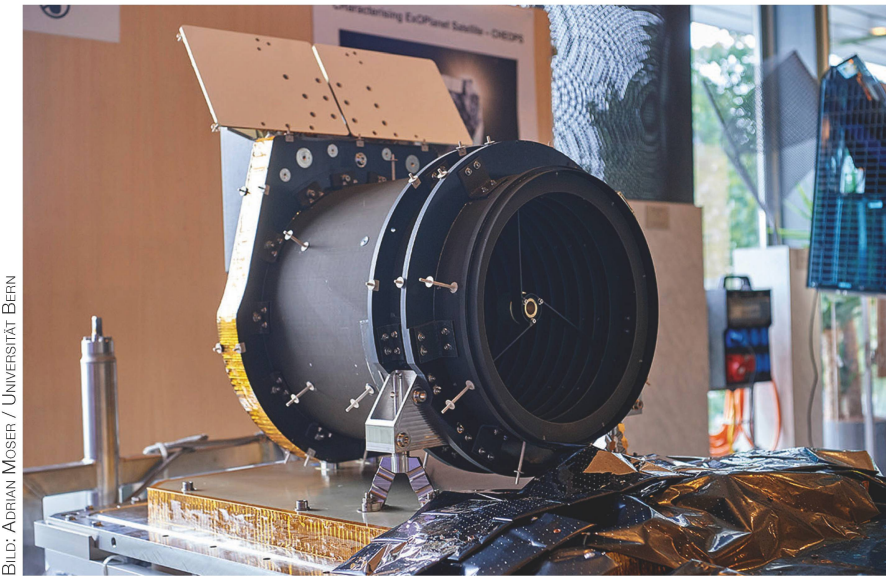


BILD: ADRIAN MÖSER / UNIVERSITÄT BERN

Abbildung 1: Das Strukturmodell von CHEOPS.

Die speziell angefertigte Transportkiste steht im Gebäude für Exakte Wissenschaften der Universität Bern bereit. In den nächsten Tagen wird das CHEOPS-Team das Welraumteleskop im Reinraum in den Transportcontainer verladen, wo es gegen Schock, Feuchtigkeit und Verschmutzung gesichert ist. Ein Lastwagen wird die kostbare Fracht nach Madrid transportieren. Dort hat das Unternehmen «Airbus Defense and Space – Spain» die Satel-

litenplattform gebaut, die das Teleskop tragen und dessen Betrieb im All ermöglichen wird. In den kommenden Wochen wird das Instrument eingebaut und der Satellit getestet.

Das Welraumteleskop wird Sterne in unserer kosmischen Nachbarschaft beobachten, von denen man weiss, dass sie von Exoplaneten umkreist werden. CHEOPS misst die Helligkeit der Sterne. Diese nimmt leicht ab, wenn ein Exopla-

net vor seinem Mutterstern vorbeizieht. Aus der Helligkeitsabnahme bei einem solchen Transit lässt sich die Grösse des Exoplaneten bestimmen. «Das Instrument muss äusserst präzise messen. Das war die grosse Herausforderung bei der Konstruktion», sagt WILLY BENZ, Astrophysikprofessor an der Universität Bern und Hauptverantwortlicher der CHEOPS-Mission, welche die Schweiz zusammen mit der Europäischen Raumfahrtorganisation ESA durchführt. «Wir denken, dass wir die Anforderungen erfüllen, sonst würden wir nicht fliegen», erklärt CHRISTOPHER BROEG, Projekt-Manager der CHEOPS-Mission.

## Bauteile aus verschiedenen Ländern

An der CHEOPS-Mission sind Institute aus elf europäischen Nationen beteiligt. Die Struktur wurde in der Schweiz entworfen und gefertigt, die Optik sowie Flugsoftware und weitere Teile werden von ausländischen Partnerinstitutionen beige-steuert. An der Universität Bern wurden die verschiedenen Teile im Reinraum zusammengebaut und das Teleskop auf dem Schütteltisch Vibrationen ausgesetzt, wie es sie beim Start überstehen muss. «Wir waren erleichtert, als der Spiegel samt Klebung den Vibrationstest heil überstanden hatte», erinnert sich CHRISTOPHER BROEG an eine besonders heikle Testphase.

Zu schaffen machte dem Team der grosse Zeitdruck. CHEOPS ist die erste sogenannte kleine «S-Klasse-Mission» der ESA. Sie muss innerhalb weniger Jahre realisiert werden und darf die ESA nur 50 Millionen Euro kosten. Die Schweiz zahlt rund 30 Millionen Euro, die restlichen Partner etwa 20 Millionen Euro. «Wir sind stolz, dass wir am Schluss das Budget einhalten konnten; das ist in solchen Projekten nicht selbstverständlich», sagt WILLY BENZ. Um das Projekt nicht allzu sehr zu verzögern, mussten die Ingenieure verschiedene Arbeiten parallel ausführen, anstatt die ursprünglich geplante Reihenfolge einzuhalten. So galt es die Tragstruktur festzulegen, noch bevor man wusste, wie der Spiegel genau montiert werden sollte. Dies war besonders heikel, weil die Position von Haupt- und Sekundärspiegel stabil bleiben muss, selbst wenn sich die Temperatur in der Umlauf-

BILD: THOMAS BECK / UNIVERSITÄT BERN

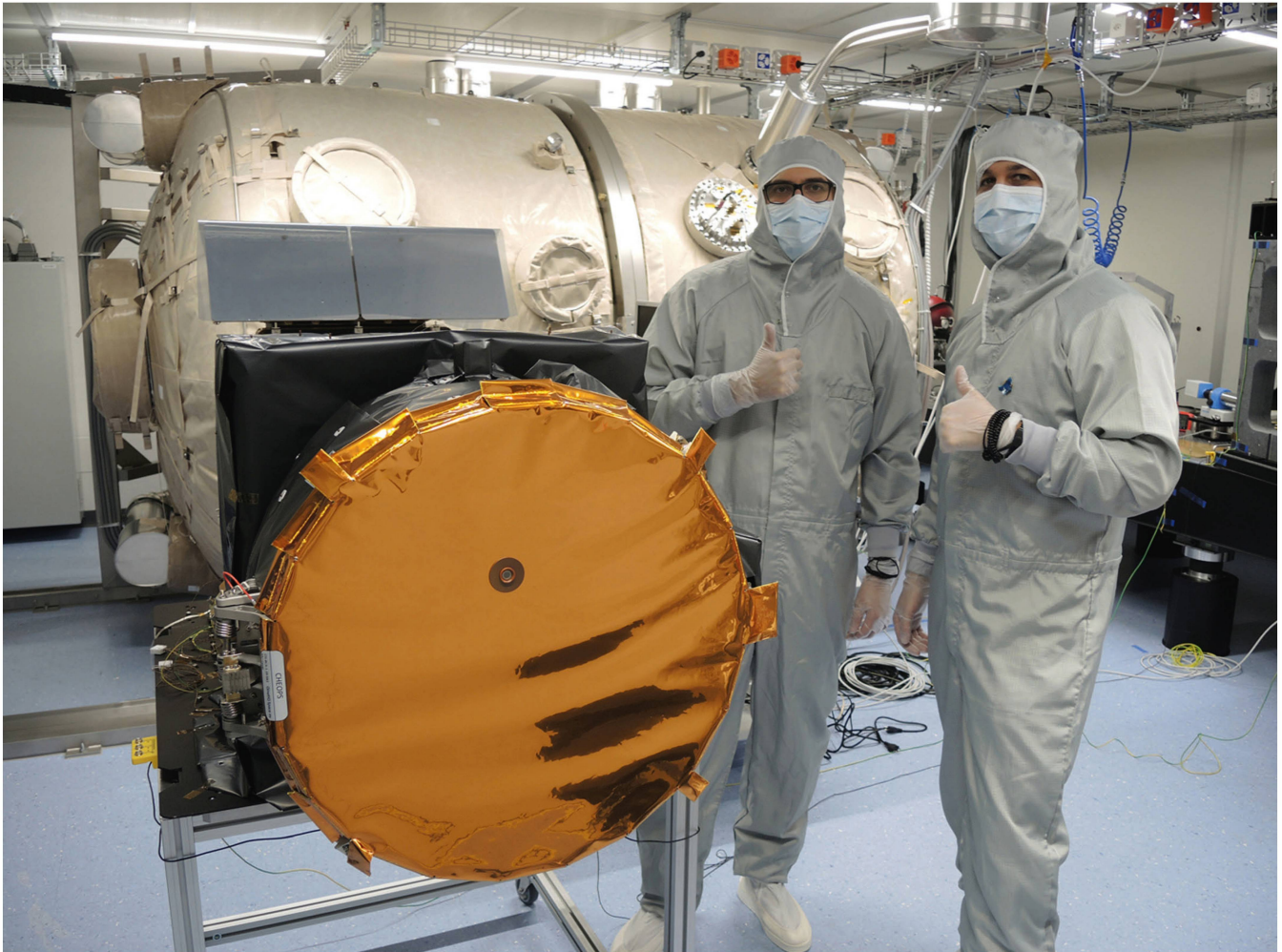


Abbildung 2: Erfolgreiche letzte Tests im Reinraum.

bahn verändert. Die Tests zeigten schliesslich, dass die Konstruktion funktioniert. «Wir sind sogar viel stabiler als gedacht», freut sich CHRISTOPHER BROEG.

In den letzten Wochen haben die Ingenieure das Instrument kalibriert und die Software getestet. Nach der Integration in Madrid wird der Satellit an mehreren Orten in Europa nochmals verschiedene Tests durchlaufen, bevor er zum ESA-Weltraumbahnhof Kourou in Französisch-Guayana geschickt wird. In der zweiten Jahreshälfte kehrt er noch ein letztes Mal in die Schweiz zurück, um bei der RUAG Space in Zürich noch einen Rütteltest zu bestehen. Anfang 2019 soll CHEOPS startbereit sein. Eine Sojus-Rakete wird ihn zusammen mit einem grösseren italienischen Radarsatelliten auf eine Erdumlaufbahn in 700 Kilometer Höhe bringen. «Ich freue mich darauf, wenn CHEOPS im All ist und wir die ersten Daten erhalten werden», sagt WILLY BENZ.

## CHRISTOPHER BROEG: «Wir müssen Hunderte von Anforderungen erfüllen»



BILD: PLANETS

**Universität Bern: Am 10. April 2018 wird das CHEOPS-Teleskop Bern verlassen. Sind Sie froh darüber oder auch etwas wehmütig gestimmt?**

**CHRISTOPHER BROEG:** Es war schön, das Instrument hier zu haben. Aber

die Freude überwiegt. Der Stress in den letzten Wochen war extrem. Es gab so viel zu tun. Deshalb ist es gut, dass wir jetzt fertig sind und das Instrument weggeschickt wird.

**Welches waren die letzten Arbeiten in den vergangenen Wochen?**

**BROEG:** Wir haben das Instrument kalibriert. Das heisst, wir haben in der Vakuumkammer gemessen, wie sich der Detektor verhält, wenn alles zusammengebaut ist. Wir wollten beispielsweise wissen, wo es so genannte «Hot Pixel» hat, die mehr als 100 Elektronen pro Sekunde erzeugen, selbst wenn kein Licht darauf fällt. Zudem muss man auch diejenigen Pixel kennen, die gar keine Elektronen erzeugen, wenn Licht darauf fällt, die sogenannten

«Dark Pixel». Dann haben wir geprüft, wie ein Stern abgebildet wird, indem wir eine stabile Lichtquelle genau auf unseren Parabolspiegel fokussiert haben, welcher dem Teleskop dann einen unendlich weit entfernten Stern simuliert. Dabei ist es äusserst schwierig, den Fokus genau zu finden. Zudem mussten wir auch noch die Software fertigstellen und qualifizieren.

### **Lief alles reibungslos oder gab es Überraschungen?**

**BRÖEG:** Unerwartet war, was passierte, als wir die Helligkeit der Lichtquelle aufdrehten. Wir wollten bestimmen, wie gross die maximale Zahl von Elektronen ist, die jeder Pixel aufnehmen kann und fanden kleinere Werte als zuvor. Es zeigte sich aber, dass der CCD-Sensor anders angesteuert wurde als gedacht und wir konnten dies korrigieren.

### **Sie mussten zudem auch die Lieferung an «Airbus Defense and Space» in Madrid vorbereiten. Dort wird das Instrument auf der Satellitenplattform integriert.**

**BRÖEG:** Airbus will wissen, ob alle Schnittstellen zum Raumschiff gemäss der Spezifikation getestet worden sind und funktionieren. Wir müssen beispielsweise das Gewicht, den Massenschwerpunkt und das Trägheitsmoment des Instruments angeben, aber auch, dass es alle Temperaturen gesehen hat, die es laut Spezifikation aushalten muss. Zudem müssen wir gewährleisten, dass sämtliche Schnittstellen alle elektrischen Spannungen ertragen, die das Raumschiff liefern kann und dass wir umgekehrt keinen Lärm in die Kabel des Raumschiffs emittieren. Wir müssen Hunderte von Anforderungen erfüllen.

### **Wie geht es weiter, wenn das Weltraumteleskop Bern verlassen hat?**

**BRÖEG:** In unserem Labor gibt es dann nichts mehr zu tun. Die Arbeit an der Software geht aber weiter. Im Anschluss an die Software 1.0, die wir jetzt liefern, wird es eine Software 1.1 geben, welche die kleinen Fehler beheben wird, die wir jetzt nicht mehr korrigieren konnten. Zudem werden unsere Leute in den nächsten Wochen in Madrid helfen, das Instrument ins Raumschiff zu



BILD: ALESSANDRO DELLA BELLA / UNIVERSITÄT BERN

Abbildung 3: Prof. Dr. WILLY BENZ hat weiterhin die wissenschaftliche Leitung der Mission.

integrieren. Auch bei den Funktionstests ist es wichtig, dass jemand von uns vor Ort ist, falls das Instrument anders antwortet als erwartet, damit man gleich weiss, ob es sich bloss um fehlende Klarheit in der Prozedur handelt oder um eine ernsthaftere Sache.

### **Was passiert mit dem CHEOPS-Team in Bern?**

**BRÖEG:** Nach dem Sommer wird das Team allmählich aufgelöst. Einige der Mitglieder wechseln zu anderen Missionen wie dem ESA-Projekt PLATO, an dem die Universitäten Bern und Genf beteiligt sind, oder gehen in die Industrie. WILLY BENZ hat als «Principal Investigator» weiterhin die wissenschaftliche Leitung der Mission. Unsere Instrumenten-Wissenschaftlerin ANDREA FORTIER wird für die Kalibration und die Analyse der Instrumenten-Performance zuständig sein und ich

bleibe Missionsmanager. Zudem haben alle unsere Konsortiumspartner zugesichert, dass sie auch während der Mission für Unterstützung zur Verfügung stehen werden. ■

Das Interview wurde von «The Observer», dem Newsletter von NCCR PlanetS, geführt.