

Medienmitteilung, 12. September 2022

Tausend Tage CHEOPS

Nach tausend Tagen in der Umlaufbahn zeigt das Weltraumteleskop CHEOPS fast keine Abnutzungserscheinungen. Unter diesen Bedingungen könnte es noch eine ganze Weile Details über einige der faszinierendsten Exoplaneten enthüllen. CHEOPS ist eine gemeinsame Mission der Europäischen Weltraumorganisation (ESA) und der Schweiz, unter der Leitung der Universität Bern in Zusammenarbeit mit der Universität Genf.

Seit seinem Start vom europäischen Weltraumbahnhof in Französisch-Guayana am 18. Dezember 2019 hat das CHEOPS-Teleskop in der Erdumlaufbahn seine Funktionalität und Präzision über alle Erwartungen hinaus bewiesen. In dieser Zeit hat es die Eigenschaften von zahlreichen faszinierenden Planeten ausserhalb unseres Sonnensystems, von sogenannten Exoplaneten also, aufgedeckt und ist zu einem Schlüsselinstrument für Astronominnen und Astronomen in Europa und weltweit geworden.

Ermöglichung umfangreicher Forschung in ganz Europa

In mehr als einer Million Minuten Beobachtungszeit hat CHEOPS Exoplaneten aus jedem Blickwinkel beobachtet: ihre Nachtseite, wenn sie vor ihren Sternen vorbeiziehen, ihre Tagseite, wenn sie hinter ihren Sternen vorbeiziehen, und alle Phasen, wie die des Mondes, dazwischen. «Die präzisen Daten, die wir mit CHEOPS gesammelt haben, haben Früchte getragen: Mehr als fünfzig wissenschaftliche Studien wurden von über hundert Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die das CHEOPS-Wissenschaftsteam bilden und die an Dutzenden von Institutionen in ganz Europa arbeiten, veröffentlicht oder sind in Vorbereitung», berichtet Willy Benz, emeritierter Professor für Astrophysik an der Universität Bern und Leiter des CHEOPS-Konsortiums.

Dies wurde erreicht, ohne dass sich aufgrund der Pandemie die internationalen Forschungsteams, die das Instrument nutzen, physisch treffen konnten. Zum ersten Mal seit dem Start von CHEOPS können sich nun alle beteiligten Forschenden vom 12. bis 14. September 2022 in Padua, Italien, treffen. «Es ist das erste Mal seit drei Jahren, dass wir endlich zusammenkommen können», sagt Missionswissenschaftler David Ehrenreich, Professor für Astronomie an der Universität Genf. «Es ist ein tolles Gefühl, zu feiern, was wir in 1000 Tagen entdeckt haben, und vor Ort zu diskutieren, was wir als Nächstes tun werden.»

Zu den Entdeckungen gehört zum Beispiel die Charakterisierung glühend heisser, eisenverdampfender Atmosphären auf Planeten, die ihren Sternen so nahe sind, dass sie durch die immensen Gravitationskräfte zu Rugby-Bällen verformt werden. «Durch die Entdeckung eines Systems mit sechs Planeten, von denen fünf ihren Stern in einer fragilen Harmonie umkreisen, hat CHEOPS uns auch Einblicke in die Entstehung von Planetensystemen gegeben», sagt Ehrenreich.

Erst Anfang dieses Jahres hat das Weltraumteleskop erneut seine erstaunliche Präzision unter Beweis gestellt, indem es das schwache Licht gemessen hat, das von einem 159 Lichtjahre entfernten Planeten im Sternbild Pegasus reflektiert wird. «Obwohl dieser Planet, HD 209458b, sicherlich der am besten untersuchte Exoplanet aller Zeiten ist, mussten wir 22 Jahre auf CHEOPS und seine erstaunliche Präzision und Hingabe warten, um das von seiner Atmosphäre reflektierte sichtbare Licht messen zu können», sagt Benz stolz.

Ein wertvolles und langlebiges Gut

«Auch nach tausend Tagen in der Umlaufbahn funktioniert CHEOPS immer noch einwandfrei und zeigt nur sehr geringe Abnutzungserscheinungen, die durch die von der Sonne ausgestrahlten energiereichen Teilchen verursacht werden», sagt die CHEOPS-Instrumentenwissenschaftlerin Andrea Fortier von der Universität Bern. Unter diesen Bedingungen rechnet die Forscherin damit, dass CHEOPS noch eine ganze Weile andere Welten beobachten könnte. «Es wird seine Mission um die Erde bis mindestens September 2023 fortsetzen, aber das CHEOPS-Team arbeitet mit der Europäischen Weltraumorganisation ESA und dem Swiss Space Office (SSO) zusammen, um die Mission bis Ende 2025 und möglicherweise sogar darüber hinaus zu verlängern», sagt Fortier.

Die Fähigkeiten von CHEOPS könnten der wissenschaftlichen Gemeinschaft weiterhin gute Dienste leisten, auch wenn das James Webb Weltraumteleskop bereits in Betrieb ist. «Wir sind überzeugt, dass CHEOPS mit seiner hohen Präzision und Flexibilität als Brücke zwischen anderen Instrumenten und Webb dienen kann, da das leistungsstarke Teleskop präzise Informationen über potenziell interessante Beobachtungsziele benötigt. CHEOPS kann diese Informationen liefern – und damit den Betrieb von Webb optimieren», betont Willy Benz. Dies geschieht bereits, denn das Webb-Teleskop wird im Laufe dieses Jahres mehrere von CHEOPS bereits beobachtete Systeme genauer untersuchen.

Kontakt:

Prof. Dr. Willy Benz

Physikalisches Institut, Weltraumforschung und Planetologie (WP) und NFS PlanetS, Universität Bern

Tel. +41 79 964 92 16

Email willy.benz@unibe.ch

Prof. Dr. David Ehrenreich

Département d'Astronomie und NFS PlanetS, Universität Genf

Tel. +41 22 379 23 90 / +33 650 396 354

Email david.ehrenreich@unige.ch

Dr. Andrea Fortier

Physikalisches Institut, Weltraumforschung und Planetologie (WP), Universität Bern

Phone +41 31 684 56 27 / +41 78 729 85 68

Email andrea.fortier@unibe.ch

CHEOPS – Auf der Suche nach potenziell lebensfreundlichen Planeten

Die CHEOPS-Mission (CHaracterising ExOPlanet Satellite) ist die erste der neu geschaffenen «S-class missions» der ESA – Missionen der kleinen Klasse mit einem Budget, das kleiner ist als das von grossen und mittleren Missionen, und mit einer kürzeren Zeitspanne von Projektbeginn bis zum Start.

CHEOPS widmet sich der Charakterisierung von Exoplaneten-Transiten. Dabei misst CHEOPS die Helligkeitsänderungen eines Sterns, wenn ein Planet vor diesem Stern vorbeizieht. Aus diesem Messwert lässt sich die Grösse des Planeten ableiten und mit bereits vorhandenen Daten daraus die Dichte bestimmen. So erhält man wichtige Informationen über diese Planeten – zum Beispiel, ob sie überwiegend felsig sind, aus Gasen bestehen oder ob sich auf ihnen tiefe Ozeane befinden. Dies wiederum ist ein wichtiger Schritt, um zu bestimmen ob auf einem Planeten lebensfreundliche Bedingungen herrschen.

CHEOPS wurde im Rahmen einer Partnerschaft zwischen der ESA und der Schweiz entwickelt. Unter der Leitung der Universität Bern und der ESA war ein Konsortium mit mehr als hundert Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, Ingenieurinnen und Ingenieuren aus elf europäischen Nationen während fünf Jahren am Bau des Satelliten beteiligt.

CHEOPS hat am Mittwoch, 18. Dezember 2019 an Bord einer Sojus-Fregat-Rakete vom Europäischen Weltraumbahnhof Kourou, Französisch-Guyana, seine Reise ins Weltall angetreten. Seither umkreist CHEOPS die Erde innerhalb von ungefähr anderthalb Stunden in einer Höhe von 700 Kilometer entlang der Tag-Nacht-Grenze.

Der Bund beteiligt sich am CHEOPS-Teleskop im Rahmen des PRODEX-Programms (PROgramme de Développement d'EXpériences scientifiques) der Europäischen Weltraumorganisation ESA. Über dieses Programm können national Beiträge für Wissenschaftsmissionen durch Projektteams aus Forschung und Industrie entwickelt und gebaut werden. Dieser Wissens- und Technologietransfer zwischen Wissenschaft und Industrie verschafft dem Werkplatz Schweiz letztlich auch einen strukturellen Wettbewerbsvorteil – und er ermöglicht, dass Technologien, Verfahren und Produkte in andere Märkte einfließen und so einen Mehrwert für unsere Wirtschaft erbringen.

Mehr Informationen: <https://cheops.unibe.ch/de/>

Berner Weltraumforschung: Seit der ersten Mondlandung an der Weltspitze

Als am 21. Juli 1969 Buzz Aldrin als zweiter Mann aus der Mondlandefähre stieg, entrollte er als erstes das Berner Sonnenwindsegel und steckte es noch vor der amerikanischen Flagge in den Boden des Mondes. Dieses Solarwind Composition Experiment (SWC), welches von Prof. Dr. Johannes Geiss und seinem Team am Physikalischen Institut der Universität Bern geplant, gebaut und ausgewertet wurde, war ein erster grosser Höhepunkt in der Geschichte der Berner Weltraumforschung.

Die Berner Weltraumforschung ist seit damals an der Weltspitze mit dabei: Die Universität Bern nimmt regelmässig an Weltraummissionen der grossen Weltraumorganisationen wie ESA, NASA, oder JAXA teil. Mit CHEOPS teilt sich die Universität Bern die Verantwortung mit der ESA für eine ganze Mission. Zudem sind die Berner Forschenden an der Weltspitze mit dabei, wenn es etwa um Modelle und Simulationen zur Entstehung und Entwicklung von Planeten geht.

Die erfolgreiche Arbeit der [Abteilung Weltraumforschung und Planetologie \(WP\)](#) des Physikalischen Instituts der Universität Bern wurde durch die Gründung eines universitären Kompetenzzentrums, dem [Center for Space and Habitability \(CSH\)](#), gestärkt. Der Schweizer Nationalfonds sprach der Universität Bern zudem den [Nationalen Forschungsschwerpunkt \(NFS\) PlanetS](#) zu, den sie gemeinsam mit der Universität Genf leitet.

Exoplanetenforschung in Genf: 25 Jahre Expertise mit Nobelpreis ausgezeichnet

CHEOPS liefert wichtige Informationen über Grösse, Form und Entwicklung bekannter Exoplaneten. Die Einrichtung des «Science Operation Center» der CHEOPS-Mission in Genf unter der Leitung von zwei Professoren der [Astronomieabteilung der UniGE](#) ist eine logische Fortsetzung der Forschungsgeschichte auf dem Gebiet der Exoplaneten – denn hier wurde 1995 der erste Exoplanet von [Michel Mayor und Didier Queloz, den Nobelpreisträgern für Physik von 2019](#), entdeckt. Mit dieser Entdeckung positionierte sich die Astronomieabteilung der Universität Genf an der Weltspitze auf diesem Gebiet, was unter anderem 2003 zum Bau und der Installation von [HARPS](#) führte. Der Spektrograph auf dem 3,6m-Teleskop der ESO in La Silla war zwei Jahrzehnte lang der weltweit effizienteste, wenn es um die Bestimmung der Masse von Exoplaneten ging. In diesem Jahr wurde HARPS jedoch von ESPRESSO übertroffen, einem weiteren Spektrographen, der in Genf gebaut und auf dem VLT in Paranal installiert wurde.

CHEOPS ist somit das Ergebnis von zwei nationalen Expertisen: einerseits dem Weltraum-Know-how der Universität Bern in Zusammenarbeit mit ihren Genfer Kolleginnen und Kollegen, und andererseits die Bodenerfahrung der Universität Genf in Zusammenarbeit mit ihrem Pendant in der Hauptstadt. Zwei wissenschaftliche und technische Kompetenzen, die auch den [Nationalen Forschungsschwerpunkt \(NFS\) PlanetS](#) ermöglichten.