



## Radialgeschwindigkeitsmethode verrät Masse

Mit Hilfe der Radialgeschwindigkeitsmethode können Instrumente auf der Erde die Masse von unsichtbaren Planeten in fernen Sonnensystemen bestimmen. Kreist ein Planet um seinen Zentralstern, wird auch der Stern infolge der Massenanziehung des Planeten leicht hin und her bewegt. Dabei ist der Ausschlag des Sterns direkt proportional zur Masse des Planeten: je schwerer der Planet ist, umso grösser die Bewegung des Sterns. Das weltweit genaueste Instrument ist der HARPS-Spektrograph, der auf dem 3,6-Meter-Teleskop der europäischen Südsternwarte in La Silla, Chile installiert ist. Dieses Instrument, gebaut unter der Leitung der Universität Genf, wird eine bedeutende Zahl von Planeten mit kleinen Massen als Beobachtungsziele an CHEOPS liefern.

## Transitmethode verrät Durchmesser

Zieht ein Planet vor seinem Stern vorbei, erscheint er einem fernen Beobachter als schwarze Scheibe, die einen kleinen Teil des Sterns abdeckt. Je nach Grösse des vorbeiziehenden Planeten nimmt die scheinbare Helligkeit des Sternes mehr oder weniger ab. Wandert beispielsweise die Erde vor die Sonne, verringert sich für einen weit entfernten Betrachter deren Helligkeit um einen Zehntausendstel. Eine Kamera, montiert auf dem CHEOPS-Teleskop, nimmt solche feine Variationen der Lichtintensität ferner Sterne wahr. Daraus kann CHEOPS den Durchmesser der Planeten ableiten, die in den beobachteten fremden Sonnensystemen um ihr Zentralgestirn kreisen.

An der Realisierung der Weltraummission CHEOPS unter der gemeinsamen Leitung der Schweiz und der Europäischen Weltraumorganisation (ESA) beteiligen sich Partnerinstitutionen aus elf europäischen Ländern.

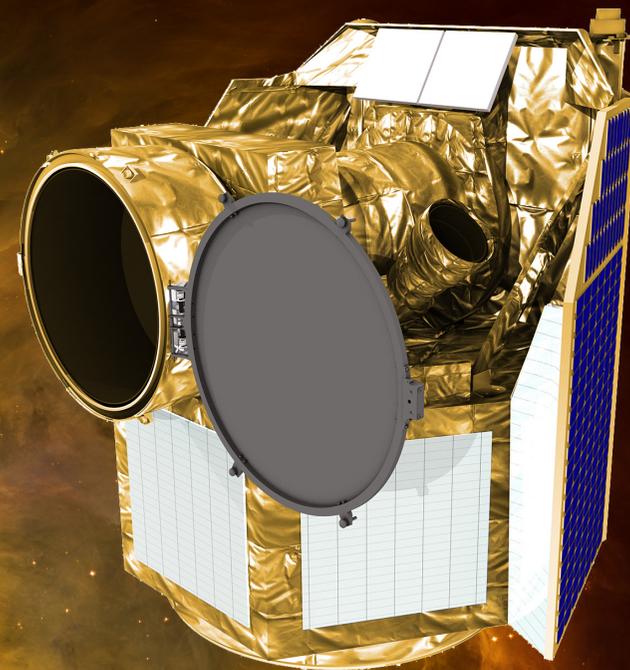


### + Für die Schweiz

Wissenschaftliche Institutionen: CSH Universität Bern, Universität Genf, Swiss Space Center, ETH Lausanne.

Industriepartner: Almatech/Connova, Pfeiffer Vakuum AG, P&P Software, RUAG Space und weitere Partner.

Swiss Space Office (SSO) des Staatssekretariats für Bildung, Forschung und Innovation (SERI)



$u^b$

$^b$   
UNIVERSITÄT  
BERN

CSH  
CENTER FOR SPACE AND  
HABITABILITY

UNIVERSITÉ  
DE GENÈVE

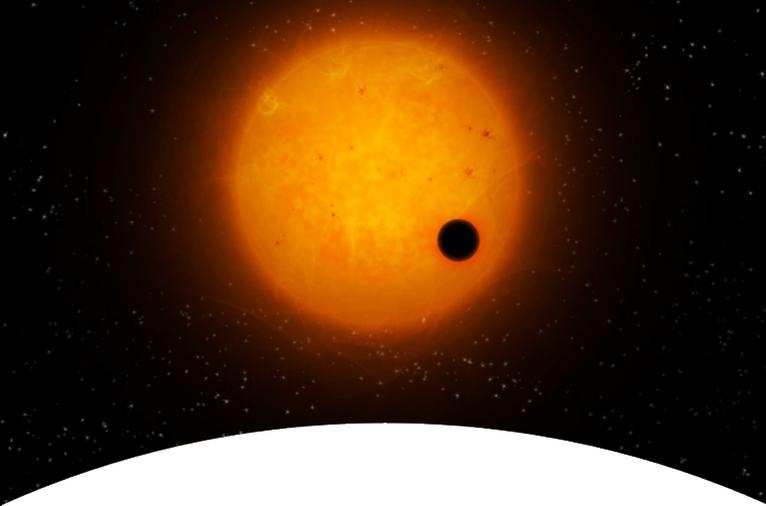
### Kontaktadresse

Wei Wang Jungo  
CHEOPS-Sekretariat  
Gesellschaftsstrasse 6, CH-3012 Bern  
+41 (0)31 631 56 99  
wei.wang@csh.unibe.ch  
www.csh.unibe.ch

Mehr Informationen:  
[www.cheops.unibe.ch](http://www.cheops.unibe.ch)

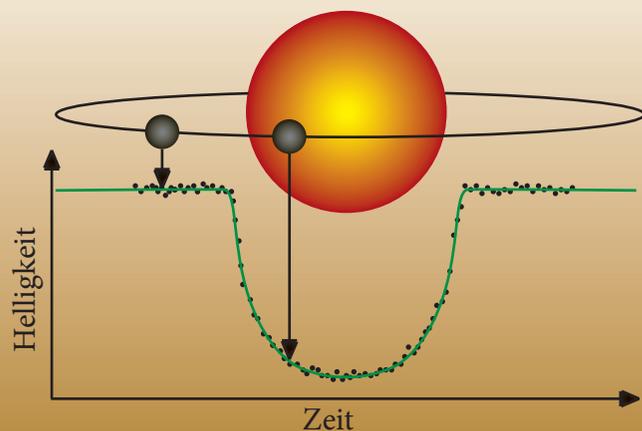


**CHEOPS**  
CHARACTERISING EXOPLANET SATELLITE



## Auf den Spuren einer zweiten Erde

Die Entdeckung des ersten Planeten, welcher einen sonnenähnlichen Stern umkreist, gelang den Schweizer Astronomen Michel Mayor und Didier Queloz an der Universität Genf im Jahr 1995 anhand der Radialgeschwindigkeitsmethode (siehe Beschrieb). Dieser sogenannte Exoplanet war ein jupiterähnlicher Gasriese und umrundete seinen Stern 51 Pegasi in nur vier Tagen. In den darauffolgenden zwei Jahrzehnten konnten Forschende dank immer weiter verfeinerter Messmethoden Tausende auch kleinere Exoplaneten nachweisen. Nun sollen deren physikalische und chemische Eigenschaften bestimmt werden.



## Die Schweiz am Ball

Dieses Ziel verfolgt die Weltraummission CHEOPS (**CH**aracterizing **ExO**Planet **Satellite**) unter Schweizer Co-Leitung. Dazu wird im ersten Halbjahr 2019 ein rund 280 Kilogramm schwerer Satellit in eine Erdumlaufbahn auf 700 Kilometer Höhe geschossen. Von dort aus richtet der CHEOPS-Satellit sein Teleskop von 32 Zentimeter Durchmesser und eineinhalb Meter Länge auf etwa 700 helle Sterne, um welche Forscher bereits Exoplaneten entdeckten. Mithilfe der Transitmethode (siehe Infografik) bestimmt CHEOPS den Durchmesser der Planeten, die auf ihrer Umlaufbahn vor ihrem Stern vorbeiziehen.

Können Forscher Durchmesser und Masse (siehe Radialgeschwindigkeitsmethode) eines Himmelskörpers, können sie dessen Dichte berechnen. Diese liefert Hinweise auf die physikalische und chemische Beschaffenheit des Planeten, zum Beispiel ob er aus Gas, Eis oder Gestein besteht.

CHEOPS kann Exoplaneten verschiedener Grösse untersuchen, sogar kleine mit erdähnlichem Durchmesser. Aus den Eigenschaften dieser Himmelskörper schliessen Wissenschaftler auf die Entstehung und Entwicklung erdähnlicher Planeten. Die interessantesten untersuchten Objekte dienen als Ziele für die nächsten Generationen von Instrumenten. Sie sollen Forschern das Studium der Atmosphäre von Exoplaneten und deren potenziellen, lebensfreundlichen Eigenschaften ermöglichen.

## Ein Netzwerk kompetenter Partner

Verantwortlich für das Projekt CHEOPS – in Zusammenarbeit mit der europäischen Weltraumagentur ESA – sind Schweizer Wissenschaftler. Unter Federführung von Professor Willy Benz am Center for Space and Habitability (CSH) der Universität Bern überwachen sie Planung und Realisierung der Weltraummission. Während das CSH-Team an der Universität Bern das Teleskop zusammenbaut, testet und eicht, liefern Schweizer Industriepartner die Grundstruktur, beispielsweise Rohr und Halterungselemente. Weitere Komponenten kommen von Partnerinstituten aus ganz Europa. Die Plattform des Satelliten entsteht in Spanien, die Schweizer Firma RUAG Space führt Tests am fertig zusammengesetzten Satelliten in der Schweiz durch.

Die Suche nach Planeten, auf denen Leben wie wir es kennen existieren könnte, ist heute ein Schwerpunkt der Astronomie. CHEOPS wird dazu beitragen, diejenigen Systeme auszuwählen und zu charakterisieren, die für künftige Studien und die Suche nach Leben am interessantesten sind.