

PLATO – Der Planetenfinder der neuen Generation

PLATO (PLANetary Transits and Oscillation of Stars) ist eine von drei Weltraummissionen, die die Europäische Weltraumorganisation ESA 2010 beim Vergabeverfahren im Rahmen des Programms Cosmic Vision in die engere Auswahl nahm.

PLATO ist ein satellitengestütztes Teleskopsystem zur Erforschung der Entstehung und Entwicklung von Planetensystemen und zur Gewinnung neuer Anhaltspunkte über eine eventuelle „Bewohnbarkeit“ ferner Planetensysteme. PLATO soll insbesondere nach erdähnlichen Planeten suchen, die um helle Sterne kreisen, und diese durch Bestimmung von Radius, Masse und Orbit in bisher nie dagewesener Genauigkeit charakterisieren. Auch die jeweiligen Zentralsterne sollen umfassend und inklusive der Altersbestimmung mit asteroseismologischen Verfahren untersucht werden.

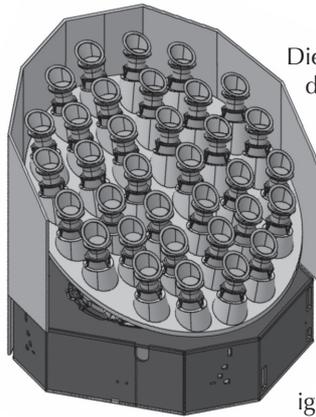
Eckdaten der PLATO-Mission

PLATO nutzt die Erfahrungen der Missionen CoRoT (CNES) und Kepler (NASA) und soll die führende Rolle Europas in der Exoplanetenforschung unterstreichen. Die Mission ist derzeit in der Definitionsphase. Die wissenschaftliche Programmkommission der ESA wird im Herbst 2011 im Rahmen des für die Jahre 2015 bis 2025 geplanten Cosmic Vision-Programms ihre endgültige Entscheidung treffen. Zwei Missionen werden dann grünes Licht erhalten.

PLATO könnte im Jahr 2018 startbereit sein. Das Teleskop soll auf der Nachtseite der Erde in einer Umlaufbahn um den Lagrange-Punkt L2 kreisen. Die Mission ist auf sechs Jahre ausgelegt, eine Verlängerung ist möglich.

Konzept und wissenschaftliche Ausstattung

PLATO ist ein satellitengestütztes Weltraumteleskop. PLATO soll in erster Linie Exoplaneten im Transit vor ihrem Mutterstern entdecken und charakterisieren sowie die seismischen Oszillationen der jeweiligen Muttersterne messen. Von der Mission werden große Durchbrüche erwartet, da das Vorhaben sich auf Gesteinsplaneten konzentrieren soll, die um hellere und besser charakterisierte Sterne kreisen. PLATO wird in dieser Hinsicht seine Vorgänger übertreffen. In anschließenden Beobachtungen vom Boden und aus dem Weltraum lassen sich die Massen der so gefundenen Planeten errechnen und deren Atmosphären untersuchen. So können genauere Daten über diese Systeme ermittelt werden.



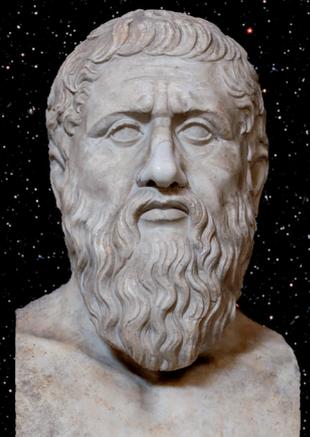
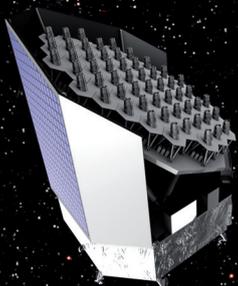
Konstruktionskonzept der PLATO-Nutzlast mit 34 Teleskopen

Die wissenschaftliche Ausrüstung besteht aus 34 dioptrischen Kameras, jede bestückt mit einer 120 mm-Weitwinkeloptik (Stand Januar 2011). Jede Kamera hat ihre eigene Fokalebene mit vier großformatigen CCD-Sensoren. Das System arbeitet in den Wellenlängen des sichtbaren Lichts und im nahen Infrarot (0,5-0,95 Mikrometer). Zwei zusätzliche Spezialkameras erfassen zwei breite rote und blaue Spektralbereiche. Für sehr viele helle Sterne sowie kühlere Zwergsterne werden optische Lichtkurven und Zentroidkurven mit hoher Genauigkeit gemessen.

Ziele der PLATO-Mission

PLATO soll Planetensysteme um verschiedene Sternklassen unterschiedlichen Alters auffinden und charakterisieren. Von besonderem Interesse sind Gesteinsplaneten, deren Umlaufbahnen sich in der habitablen Zone ihres Zentralsterns befinden. Die Ziele sind:

1. Nachweis und Charakterisierung erdähnlicher Planeten,
2. Suche nach Exoplaneten um sonnenähnliche Sterne aller physischer Größen und Umlaufzeiten,
3. Suche nach Exoplaneten um Zwergsterne der Spektralklasse M aller physischer Größen und Umlaufzeiten, deren Orbit in der habitablen Zone dieser sehr kühlen Zentralsterne liegt,
4. Nachweis und Charakterisierung von Exoplaneten unterschiedlichster Größen, Massen und Umlaufbahnen im Umfeld heller Sterne,
5. asteroseismologische Charakterisierung dieser hellen Sterne.

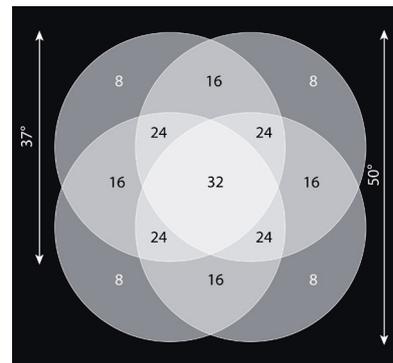


PLATO – PLANetary Transits and Oscillation of Stars Missionsprofil	
Missionstyp	ESA Cosmic Vision M-Typ
Ziel	Beantwortung der Frage: Welches sind die Bedingungen für die Bildung von Planeten? Lassen sich aus der Beobachtung von Exoplaneten Schlüsse auf die Voraussetzungen für die Entstehung von Leben ziehen?
Wissenschaftliche Aufgabenstellung	Entdeckung und Charakterisierung einer großen Anzahl nahe gelegener Exoplanetensysteme; Bestimmung von Masse und Radius der Planeten mit einer Genauigkeit von 2-3%
Experiment	Langzeitbeobachtungen mit mehreren kleinen Weitwinkelteleskopen mit lichtstarker Optik
Wellenlängen	Sichtbares Licht und nahes Infrarot (bis 950 µm)
Satellit	noch nicht entschieden, 3-Achsen stabilisiert; parallele Entwicklung von Vorentwürfen durch drei industrielle Anbieter
Trägersystem	Sojus mit Oberstufe Fregat 2-1B Start von Kourou, Französisch-Guyana
Möglicher Starttermin	November 2018
Orbit	Librationsorbit in einer 'Lissajous-Figur' mit großer Amplitude (400.000 km x 500.000 km) um den sonnenfernen Lagrange-Punkt L2
Missionsdauer	6 Jahre + 2 Jahre Verlängerung
Telemetrie	X-Band, max. Bandbreite 10 MHz; max. Downlink-Kapazität 109 GB/Tag

Wissenschaftliches Bodensegment und Betreiberkonsortium der PLATO-Mission

Das Bodensegment (SGC) umfasst das Science Operation Center (SOC) mit Sitz am Europäischen Weltraumstronomiezentrum (ESAC, European Space Astronomy Centre), das unter der Leitung der ESA steht. Ferner gehört dazu das PLATO Datenzentrum (PDC) und das für die wissenschaftliche Vorbereitung der Mission zuständige PLATO Science Preparation Management (PSPM), welche beide der Verantwortung des PLATO Mission Consortium (PMC) unterstellt sind.

Im PMC arbeiten Wissenschaftler aus 14 europäischen Ländern mit Kollegen aus Brasilien, Kanada und den Vereinigten Staaten zusammen. Leiter des Konsortiums ist Claude Catala (Observatorium Paris), der formell die Schnittstelle zwischen dem Konsortium und der ESA bildet.



Überlappende Blickwinkel. Die Zahlen bezeichnen die Anzahl der auf den jeweiligen Teilausschnitt im Sichtfeld ausgerichteten Kameras.

Weblinks

PLATO at ESA:
sci.esa.int/science-e/www/area/index.cfm?fareaid=104

PLATO Mission Consortium:
www.oact.inaf.it/plato/PPLC/Home.html

ESA Cosmic Vision Programme 2015-2025:
www.esa.int/esaSC/SEMA7J2IU7E_index_0.html

PLATO Sternenauswahl – Die endgültige Festlegung der zu beobachtenden Himmelsfelder erfolgt während der Projektierungsphase. Die vier hier angegebenen Kategorien von Sternenspopulationen sind vorläufig.				
Zielpopulation	Beschreibung	Helligkeit (mag)	Zahl der Objekte	
			Langzeitbeobachtung (4,300 deg ²)	Langzeitbeobachtung plus „step-and-stare phase“ (20,000 deg ²)
1	Helle Sterne, Zwergsterne und Unterriesen, Spektraltyp später als F5, beobachtet bei niedrigem Rauschpegel; Entdeckung erdgroßer Planeten und asteroseismologische Messungen am Zentralstern	9,3-10,8	20.000	80.000
2	Kühlere M-Sterne und Unterriesen, Spektralklasse später als F5 bei moderatem Rauschpegel; Entdeckung terrestrischer Planeten, jedoch ohne nachfolgende Messung der Radialgeschwindigkeit und ohne asteroseismologische Beobachtungen	11,6-12,9	300.000	1.000.000
3	Helle und nahe gelegene Sterne, Zwergsterne und Unterriesen Spektraltyp später als F5; entdeckte Planeten werden vorrangige Objekte spektraler Untersuchungen sein	≤ 8	1.300	3.300
4	M-Zwerg und Unterriesen Spektraltyp später als F5, um die Anzahl möglicher entdeckter Planeten zu vergrößern, die in der jeweiligen habitablen Zone kreisen; weitere spektroskopische Untersuchungen	≤ 11	60.000	180.000