

EINEN EXOPLANETEN HACKEN

Ein*e Weltraumdetektiv*in werden

Ihre Aufgabe ist die Analyse der Cheops-Daten des Exoplaneten **KELT-3b** und **TOI-560c** und vervollständigen die fehlenden Informationen in ihren Fallakt

Mit ihren wissenschaftlichen Missionen sucht die ESA nach Antworten auf die größten Fragen unserer Zeit, wie die Geheimnisse unseres Universums, das Verständnis unseres Sonnensystems und die Suche nach bewohnbaren Planeten oder Leben außerhalb unseres Heimatplaneten.

In diesen Herausforderungen begleiten Sie Wissenschaftler*innen auf der Suche nach Antworten und helfen ihnen, diese beiden geheimnisvollen fremden Welten zu verstehen.

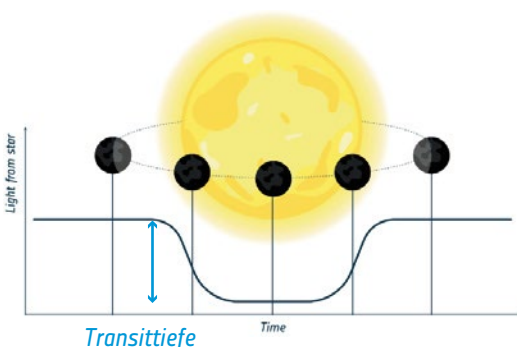


Exoplaneten: die Grundlagen



Die Aufgabe **von Cheops** besteht darin, bekannte Exoplaneten zu beobachten und zu charakterisieren, indem sie die durch den Transit der Planeten an ihren Wirtssternen verursachte Ablenkung des Sternenlichts untersuchen.

Cheops beobachtete die beiden mysteriösen Exoplaneten **KELT-3b** und **TOI-560c** im Januar 2023.



Exoplaneten sind schwer aufzuspüren, da das von ihnen empfangene Signal im Vergleich zu dem viel stärkeren Signal ihrer größeren, helleren Wirtssterne sehr klein ist. Eine der Methoden zum Nachweis von Exoplaneten ist die **Transitphotometrie**.

Der Exoplanet wird entdeckt, indem man eine Abschwächung des vom Stern kommenden Lichts misst, wenn der Exoplanet zwischen dem Stern und dem Teleskop vorbeizieht; dies wird als **Exoplanetentransit bezeichnet**. Eine **Lichtkurve** ist die Messung des Lichts des Sterns über einen bestimmten Zeitraum. Siehe links die Darstellung des Einbruchs in der Lichtkurve eines Sterns während eines Exoplanetentransits, auch Transittiefe genannt.



Astronom*innen verwenden spezielle Softwaretools, um die Daten zu analysieren und mathematische Modelle zu erstellen. Sie können auf eines der Tools zugreifen, die Astronom*innen zur Analyse dieser Exoplaneten verwenden: hackanexoplanet.esa.int/allesfitter



KELT-3b

KELT-3b
CASE FILE

Schnelle Fakten:

TYP **Heißer Jupiter**

RADIUS DES PLANETEN

MASSE DES PLANETEN
 $617 \pm 105 M_{\text{Erde}}$

ORBITALER ZEITRAUM

ENTFERNUNG ZUM WIRTSSTERN

DICHTE

ENTDECKT
2012 durch die KELT-Erhebung

EIGENSCHAFTEN
aufgeblasen und gasförmig

ZUSAMMENSETZUNG

TEMPERATUR
 $1543^{+37}_{-39} \text{ °C}$

KELT-3b, der dritte Exoplanet, der im Rahmen der KELT-Durchmusterung gefunden wurde, ist mit nichts vergleichbar, was wir bisher in unserem Sonnensystem gesehen haben.

Cheops beobachtete diesen mysteriösen Exoplaneten am **22. Januar 2023 um 23:20 Uhr MEZ**. Durch die Analyse der Daten haben wir herausgefunden, dass KELT-3b ein...

Im Vergleich zu den Planeten des Sonnensystems ist KELT-3b...

KELT-3 ist ein sonnenähnlicher Stern, der 690 Lichtjahre von der Erde entfernt im Sternbild Löwe liegt. KELT-3 ist etwas größer als unsere Sonne.

Masse des Sterns = **$1,96 \pm 0,50 M_{\text{Sonne}}$**
 Radius des Sterns = **$1,70 \pm 0,12 R_{\text{Sonne}}$**



TOI- 560c
CASE FILE



TOI - 560c

Schnelle Fakten:

TYP

Mini-Neptun

RADIUS DES PLANETEN



MASSE DES PLANETEN

9.70 ^{+1.80} -1.70 M_{Erde}

ORBITALER ZEITRAUM

ENTFERNUNG ZUM WIRTSSTERN

DICHTE

ENTDECKT

2021 durch die TESS-Untersuchung

EIGENSCHAFTEN

die dem Neptun ähnlich sein soll

ZUSAMMENSETZUNG



TEMPERATUR

225 ± 15 °C

Im Vergleich zu KELT-3b ist TOI-560c fast tropisch, obwohl es immer noch Hunderte von Grad Celsius wärmer ist als auf der Erde.

Cheops beobachtete diesen mysteriösen Exoplaneten am **23. Januar 2023 um 13:12 MEZ**. Durch die Analyse dieser Daten haben wir entdeckt, dass TOI 560c ein...

Im Vergleich zu den Planeten in unserem Sonnensystem ist TOI-560c...

TOI-560, auch bekannt als HD 73583, ist ein kleiner orange-roter Stern im Sternbild Hydra, etwa 103 Lichtjahre von der Erde entfernt. TOI-560 ist kleiner und kühler als unsere Sonne. Neben TOI-560c gibt es einen zweiten Planeten, der diesen Stern umkreist, TOI-560b.

Masse des Sterns = **0,73 ± 0,02 M_{Sonne}**
Radius des Sterns = **0,65 ± 0,02 R_{Sonne}**

GLOSSAR

Um die Aufgaben zu lösen, benötigen Sie einige Informationen über astronomische Größen und Einheiten. In der Astronomie werden Messungen oft in exotischen Einheiten angegeben. Viele dieser Einheiten beziehen sich auf Größen, die genau gemessen werden können, wie zum Beispiel die Größe einiger astronomischer Objekte.

Astronomische Einheit (AE)

Eine astronomische Einheit entspricht ungefähr dem Abstand zwischen der Erde und der Sonne.

1 AE = 149 597 870,7 km. Ein Lichtjahr ist wesentlich größer als eine astronomische Einheit. 1 Lj = 63 241 AE.

Sonnenradius (R_{Sonne})

Ein Sonnenradius entspricht dem Radius der Sonne; diese Einheit ist für den Vergleich von Sterngrößen nützlich. 1 R_{Sonne} = 695 700 km.

Erdradius (R_{Erde})

Der Radius der Erde ist etwa 11-mal kleiner als der Radius des Jupiters. 1 R_{Erde} = 6 378 km.

Masse der Sonne (M_{Sonne})

Die Sonne ist ein mittelgroßer Stern mit einer Masse, die 330 000-mal größer ist als die der Erde.

1 M_{Sonne} = $1,9884 \cdot 10^{30}$ kg.

Masse der Erde (M_{Erde})

Die Erde ist der größte der Gesteinsplaneten in unserem Sonnensystem. 1 M_{Erde} = $5,9722 \cdot 10^{24}$ kg.

Gravitationskonstante (G)

Ist eine Konstante, die bei der Berechnung der Gravitationsanziehung zwischen zwei Objekten verwendet

wird. $G = 6,6743 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$.

Lichtgeschwindigkeit (c)

Die Lichtgeschwindigkeit ist im Vakuum konstant, $c = 299\,792\,458$ m/s.

Jahr (J)

Obwohl es mehrere verschiedene Arten von Jahren gibt, entspricht *ein Jahr* in der Astronomie 365,25 Tagen (31 557 600 Sekunden).

Lichtjahr (Lj)

Ein Lichtjahr ist die Entfernung, die das Licht in einem Jahr zurücklegt. 1 Lj = 9 460 730 472 580,8 km.

→ Informationsblatt zu den Planeten des Sonnensystems

	Planet	Radius (R_{Earth})	Masse (M_{Earth})	Mittlere Orbitalentfernung (AE)	Umlaufzeit (Tage)	Dichte (g/cm^3)	Mittlere Temperatur ($^{\circ}\text{C}$)
Felsig	Merkur	0,383	0,055	0,39	88	5,43	167
	Venus	0,949	0,815	0,72	224,7	5,24	464
	Erde	1	1	1	365,25	5,51	15
	Mars	0,532	0,107	1,5	687	3,93	-65
Gasriese	Jupiter	11,21	317,8	5,2	4 331	1,33	-110
	Saturn	9,45	95,2	9,6	10 747	0,69	-140
	Uranus	4,01	14,5	19,2	30 589	1,27	-195
	Neptun	3,88	17,1	30,2	59 800	1,64	-200