

A woman with long brown hair, wearing a white ruffled blouse and a dark red jacket, is looking through a large, ornate brass telescope. The telescope is mounted on a complex metal structure. The background shows the interior of an observatory with various pipes and structural elements.

Harvard-Astronomin Lisa Kaltenegger vom Heidelberger Max-Planck-Institut für Astronomie (MPIA).

# DIE ENTDECKUNG DES WELTRAUMS

**Gibt es außerirdisches Leben? Seit der Erkenntnis, dass die Erde nur Teil eines Planetensystems ist, zählt diese Frage zu den spannendsten der Menschheit. Seit mehr als 500 Jahren beobachten Wissenschaftler mittlerweile das Weltall. Noch nie konnten dabei so viele bedeutende Entdeckungen gemacht werden wie in den vergangenen zwei Jahren.**

---

**Von Jan Gelbach**

---

Schon die großen Philosophen machten sich Gedanken über extraterrestrische Lebensformen. Der Italiener Giordano Bruno beispielsweise vertrat bereits im 16. Jahrhundert die Ansicht, dass das Weltall unendlich sein müsse und es auch auf anderen Planeten Lebewesen gebe. Diese Einschätzung brachte ihn allerdings auf den Scheiterhaufen. Doch mit zunehmender Verbreitung der Evolutionstheorie gewann seine These immer mehr Fürsprecher. Ein erster Durchbruch gelang den Forschern, als sie schließlich beweisen konnten, dass unsere Sonne nur ein Stern unter Milliarden ist.



Unser Blick ins Universum wird immer genauer: Diese spektakuläre Aufnahme zeigt den so genannten Ringnebel im Sternbild Leier (Messier-Katalognummer 57) in nie gekannter Detailschärfe.

## Im Idealfall felsartig und klimatisch moderat

In den vergangenen zwei Jahren wurden doppelt so viele Planeten entdeckt wie in den 500 Jahren zuvor. „Wir kommen langsam an den Punkt, an dem beantwortet werden kann, ob es einen anderen Planeten gibt, der unserer Erde ähnelt. Sozusagen weg von der Science-Fiction hin zu den Fakten“, erklärt die Harvard-Astronomin Lisa Kaltenegger. Am Heidelberger Max-Planck-Institut für Astronomie (MPIA) berechnet sie die klimatischen Verhältnisse von extrasolaren Planeten. Diese so genannten Exoplaneten sind nicht Teil unseres Sonnensystems, sondern umkreisen den Stern eines anderen Planetensystems. „Abhängig von dessen Leuchtkraft und Größe lässt sich eine ‚habitable Zone‘ errechnen, in der auf felsartigen Planeten theoretisch Leben möglich sein könnte“, erklärt Kaltenegger. Sind die Temperaturen moderat genug, damit Wasser in flüssigem Zustand vorkommt, ist nach Ansicht der Forscher die Grundvoraussetzung für Leben gegeben.

## Auf der Suche nach neuen Welten

Das seit zwei Jahren von der NASA betriebene Weltraumteleskop Kepler entdeckte bislang mehr als 1.200 neue Planetenkandidaten, von denen 54 in der habitablen Zone liegen, darunter auch einige kleine Planeten, die erdähnlich sein könnten. „Wir sind begeistert von der unfassbaren Menge an Planeten, denn Kepler kann nur etwa 1/400 des Himmels erfassen. Es sind zwar noch längst nicht alle Kepler-Planeten bestätigt, aber die Quote müsste bei 80 Prozent liegen“, betont Kaltenegger. Damit ein Exoplanet als „confirmed“ gilt, müssen ihn mehrere Forschungseinrichtungen finden können oder er muss mit zwei unterschiedlichen Methoden nachweisbar sein. Den ersten Exoplaneten, der einen Stern ähnlich unserer Sonne umkreist, entdeckten 1995 die Schweizer Michel Mayor und Didier Queloz durch die Wobble-Methode mithilfe eines hochauflösenden Spektrografen. Bei dieser Methode werden die Absorptionslinien eines Sternes beobachtet, die sich je nach Bewegung des Planeten verschieben. Blaue Linien zeigen an, dass sich der Stern auf die Erde zubewegt, verändern sich die Linien nach Rot, entfernt er sich von ihr.

Lässt sich beides beobachten, kann angenommen werden, dass sich ein Planet auf einer Umlaufbahn um den Stern bewegt. Denn nicht nur der Stern übt eine Anziehungskraft

auf den Planeten aus, sondern auch der Planet auf den Stern. Dadurch wird das System an Ort und Stelle gehalten, der Stern „wobbelte“ auf einer winzigen Umlaufbahn. Ohne „Gegenspieler“ bewegt sich ein Stern hingegen nur in eine Richtung.

Die neuere Methode, mit der Kepler nach Planeten forscht, ist das Transit-Verfahren. Schiebt sich ein Planet zwischen Beobachter und Stern, entsteht eine Art Sonnenfinsternis. Der Stern wird partiell dunkler. „Ist dies in drei aufeinander folgenden Umläufen zu beobachten, handelt es sich mit großer Wahrscheinlichkeit um einen neuen Planeten. Allerdings funktioniert diese Methode nur, wenn Teleskop, Stern und Planet auf einer Ebene liegen. Planeten, die zu stark von dieser Ebene abweichen, können nicht erfasst werden“, erläutert Kaltenegger. Im Wahrnehmungsschatten des Kepler-Teleskops könnten sich also noch weit mehr Planeten befinden.

## Die Wahrheit steht in den Sternen

Die jüngste Entdeckung des Teleskops ist zugleich die spektakulärste. Im Februar 2011 wurde ein rund 2.000 Lichtjahre von der Erde entferntes System mit sechs Transit-Planeten entdeckt, die sich auf einer Ebene bewegen. Damit gleicht das System mit dem Namen Kepler-11 unserem Sonnensystem. „Bisher konnten wir trotz der Vielzahl an Planetenfunden nicht beweisen, dass es eine solche Konstellation wie in unserem Sonnensystem noch einmal gibt, obwohl es zu vermuten war. Kepler hat nicht nur den Beweis erbracht, sondern auch gezeigt, welche unglaubliche Masse an Planeten es geben muss. Basierend auf diesen ersten Ergebnissen muss die Wahrscheinlichkeit, dass sich darunter erdähnliche befinden, recht hoch sein. Da wir wissen, dass selbst unter widrigsten Umständen auf unserer Erde Leben existieren kann, liegt es statistisch betrachtet nah, dass irgendwo da draußen intelligentes Leben ist“, resümiert Kaltenegger. Für das Jahr 2020 plant die NASA bereits die nächste große Mission. Sollte es eine Exoplaneten-Mission werden, dürfen wir spätestens 2030 mit noch spektakuläreren Entdeckungen rechnen. „Das Kepler-Projekt liefert uns statistische Ergebnisse, anhand derer ein entsprechend leistungsfähiges Teleskop gebaut werden kann, das verhältnismäßig nahe gelegene Sterne und Planeten auffindbar macht“, erklärt Kaltenegger. Denn die nächste Erde ist vielleicht gar nicht so weit weg.