

## Leben auf Jupiters Mond Europa? NASA startet Mission zur Entdeckung von Hinweisen

NASA startet mit der Europa Clipper-Mission zum Jupitermond Europa, um Hinweise auf mögliche Lebensbedingungen im darunter liegenden Ozean zu erforschen.



Eine SpaceX-Rakete hat heute vom Cape Canaveral in Florida abgehoben und trägt NASA's 5-Milliarden-Dollar-Traum

**hinweise auf Leben auf einem fernen Mond zu finden.**

Diese Mission — die ehrgeizigste Suche nach Leben außerhalb der Erde, seit NASA vor Jahrzehnten mit der Erkundung des Mars begann — wird nun in Richtung Jupiter reisen, um einen riesigen Ozean zu untersuchen, der unter der eisigen Kruste seines Mondes Europa verborgen ist.

In den kommenden Wochen wird die Europa Clipper-Sonde entscheidende Manöver im Weltraum durchführen, wie zum Beispiel das Bereitstellen von Radarantennen, um die Studie des

Mondes vorzubereiten. „Wir schauen mit aufgeregtem Fingerspitzengefühl zu“, sagt Kathleen Craft, eine Planetwissenschaftlerin am Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory in Laurel, Maryland. „Es muss alles gut gehen.“

Wenn alles funktioniert, wird die Raumsonde 2030 Jupiter erreichen und zahlreiche Vorbeiflüge an Europa durchführen. Sie wird versuchen, einige der tiefgreifendsten Fragen der Astrobiologie zu beantworten — darunter, ob der Ozean von Europa chemische Nährstoffe und andere Energiequellen enthält, die das Leben unterstützen können<sup>1</sup>.

Die Missionswissenschaftler betonen, dass die Clipper, benannt nach den Kaufmannsschiffen des 19. Jahrhunderts, nicht auf der Suche nach Leben ist; vielmehr ist ihr Ziel zu bestimmen, ob Europa die Zutaten für Leben hat. Falls die Mission zeigt, dass Europa bewohnbar ist, würde diese Entdeckung die Chancen, Leben auf eisigen Welten in anderen Sonnensystemen zu finden, drastisch erweitern. „Die Untersuchung von Europa lehrt uns, uns nicht einzuschränken“, sagt Lynnae Quick Henderson, eine Planetwissenschaftlerin im NASA Goddard Space Flight Center in Greenbelt, Maryland.

## **Terrain des „Chaos“**

Europa, einer der größten Monde von Jupiter, galt Jahrhunderte lang nicht als vielversprechender Ort, um nach Leben zu suchen. Doch Mitte der 1990er Jahre flog die NASA-Mission Galileo nahe am Mond vorbei und entdeckte geologische Wunder. Sie sah „Chaos“-Terrain, das wie Eisbergfelder aussah, die eingefroren waren, und enorme Erhebungen auf der Oberfläche, die mit rötlichem Material überzogen schienen. Galileo maß auch ein merkwürdiges Geschwapper unter Europas Oberfläche — ein Hinweis auf einen vergrabenen salzigen Ozean<sup>2</sup>.

Die Wissenschaftler wollen, dass Clipper diese Entdeckung bestätigt und mehr über den verborgenen Gewässerkörper

herausfindet. „Wir werden in der Lage sein zu beschreiben, wie dieses bewohnbare Umfeld aussieht“, sagt Ingrid Daubar, eine Planetwissenschaftlerin an der Brown University in Providence, Rhode Island, die an Clipper für NASA's Jet Propulsion Laboratory (JPL) in Pasadena, Kalifornien arbeitet.

Der Ozean von Europa, von dem man annimmt, dass er mehr als das doppelte Volumen aller Ozeane der Erde enthält, bildete sich vor Milliarden von Jahren dank der Schwerkraft von Jupiter. Diese Kraft erzeugt genug Reibungswärme, um den Ozean flüssig zu halten, obwohl die Temperaturen an der Oberfläche des Mondes niemals über etwa -140 °C steigen. Die eisige Schale über dem Ozean wird auf mindestens 20 Kilometer Dicke geschätzt<sup>3</sup>, und das Wasser darunter hat wahrscheinlich eine Tiefe von 60–150 Kilometern (siehe „Tiefer Tauchgang“). Clipper wird die Dicke beider Schichten bestätigen und helfen, die Dynamik des Ozeans zu beleuchten, sagt Elizabeth Spiers, eine planetare Ozeanographin am Woods Hole Oceanographic Institution in Massachusetts.

## **Die Zutaten für das Leben**

Auf der Erde können vulkanische Gesteine auf dem Meeresboden mit dem Wasser des Ozeans interagieren, um chemische Reaktionen zu erzeugen, die Energie generieren und es Mikroben, Würmern und anderen Kreaturen ermöglichen zu gedeihen. Ähnliche Tiefseequellen könnten auch auf Europa existieren.

Ein weiterer Weg, auf dem Leben auf Europa unterstützt werden könnte, ist durch die Energie, die der Mond von der starken Strahlung Jupiters erhält. Der Planet bombardiert Europa mit geladenen Teilchen, die stark genug sind, chemische Bindungen in der eisigen Kruste des Mondes zu brechen und kleine Moleküle wie Wasserstoff und Sauerstoff zu produzieren<sup>4</sup>.

Und dann gibt es die eisigen Erhebungen, die mit rötlichem Material beschichtet sind, das Salze und Sulfatverbindungen aus

dem Untergrund von Europa sein könnten. „Wenn das aus dem Ozean stammt, wird es ein aufregender Ort sein, um nach bewohnbaren Anzeichen zu suchen“, sagt Cynthia Phillips, eine Planetengeologin am JPL. Clippers Instrumente (siehe „Mondmapper“) werden das Material untersuchen, um mehr über die Zusammensetzung des verborgenen Ozeans zu erfahren.

Schließlich wird Clipper auch nach Geysiren oder Flocken Ausschau halten, die Flüssigkeit durch Risse in Europas Eisschale ins All schleudern. Der Saturnmond Enceladus **hat viele solcher Flocken**, die Wasserstoff, Kohlenstoff, Silikakörner und andere lebensfreundliche Zutaten enthalten. Forscher **haben Hinweise auf ähnliche Flocken auf Europa entdeckt**; wenn Clipper eine sieht, könnte sie durch den Sprühregen fliegen und den Inhalt analysieren.

## **Herausforderungen in Sicht**

In den mehr als vier Jahren, in denen Clipper Europa untersuchen soll, wird sie den Mond 49 Mal überfliegen und bis auf 25 Kilometer an die Oberfläche herankommen<sup>5</sup>. Ihre Kameras werden Europa fünfmal detaillierter fotografieren als die Kameras von Galileo.

Doch es stehen viele technische Herausforderungen für die Mission bevor. Eine davon ist das Überleben in den starken Strahlengürteln Jupiters; NASA plant, dass Clipper diesen so weit wie möglich ausweichen soll, indem sie in einer elliptischen Umlaufbahn reist. Die Bedrohung durch die Gürtel verursachte im Mai Panik, als NASA-Ingenieure erfuhren, dass mehr als 1.000 elektronische Transistoren, die bereits in Clipper installiert waren, bei starker Strahlung ausfallen könnten. Diese Entdeckung löste eine monatelange Untersuchung aus; **NASA sagte jetzt, dass sie zuversichtlich ist, dass die Transistoren in Ordnung sein werden.**

Clipper wird Europa ungefähr zur gleichen Zeit erkunden, in der

die Raumschiff JUICE der Europäischen Weltraumorganisation die Region untersucht, **insbesondere die zwei anderen Monde von Jupiter, Ganymed und Kallisto**. (Jupiter hat 95 Monde.) „Zwischen den beiden [Missionen] werden wir das gesamte System viel besser verstehen“, sagt Ines Belgacem, eine Planetwissenschaftlerin am Europäischen Zentrum für Astronomie in Madrid.

Am Ende von Clippers Mission besteht der Plan darin, sie auf Ganymed zu zerschellen, der ebenfalls einen vergrabenen Ozean hat, aber mit einer viel dickeren Eisdecke als Europa, die theoretisch die Gewässer dieses Mondes vor Kontamination schützt. Damit wird die Reise zur Erkundung von Europas „weiten und verlockenden Meeren“, **wie sie von der US-Poetessen Ada Limón beschrieben wurden**, abrupt enden.

1. Vance, S. R. Space Sci. Rev. 219, 81 (2023).

**Artikel**  
**PubMed**  
**Google Scholar**

2. Kivelson, M. G. et al. Science 289, 1340–1343 (2000).

**Artikel**  
**PubMed**  
**Google Scholar**

3. Wakita, S., Johnson, B. C., Silber, E. A. & Singer, K. N. Sci. Adv. 10, eadj8455 (2024).

**Artikel**  
**PubMed**  
**Google Scholar**

4. Szalay, J. R. et al. Nature Astron. 8, 567–576 (2024).

**Artikel**  
**PubMed**  
**Google Scholar**

5. Pappalardo, R. T. et al. Space Sci. Rev. 220, 40 (2024).

**Artikel**  
**Google Scholar**

**Referenzen herunterladen**

Details

**Besuchen Sie uns auf: [natur.wiki](https://natur.wiki)**