

„Ganz und gar ungastlich“

Ist ein Gas auf der Venus ein Zeichen von Leben? Astrophysikerin Laura Kreidberg ist fasziniert – und skeptisch

Frau Professor Kreidberg, kürzlich machte eine Studie Schlagzeilen: Ein Gas in der Venusatmosphäre könnte biologischen Ursprungs sein. Was war ihre erste Reaktion?

Ich fand es aufregend. Ich selbst untersuche Planeten, für die es wegen der großen Entfernung zur Erde nie so gute Daten geben wird wie für die Venus. Mein Gedanke war: Sollte sich die Meldung bewahrheiten, dann könnten wir eine Biosignatur auf einem Nachbarplaneten erforschen. Andererseits war ich skeptisch und fragte mich, ob diese bahnbrechende Entdeckung einen Haken hat.



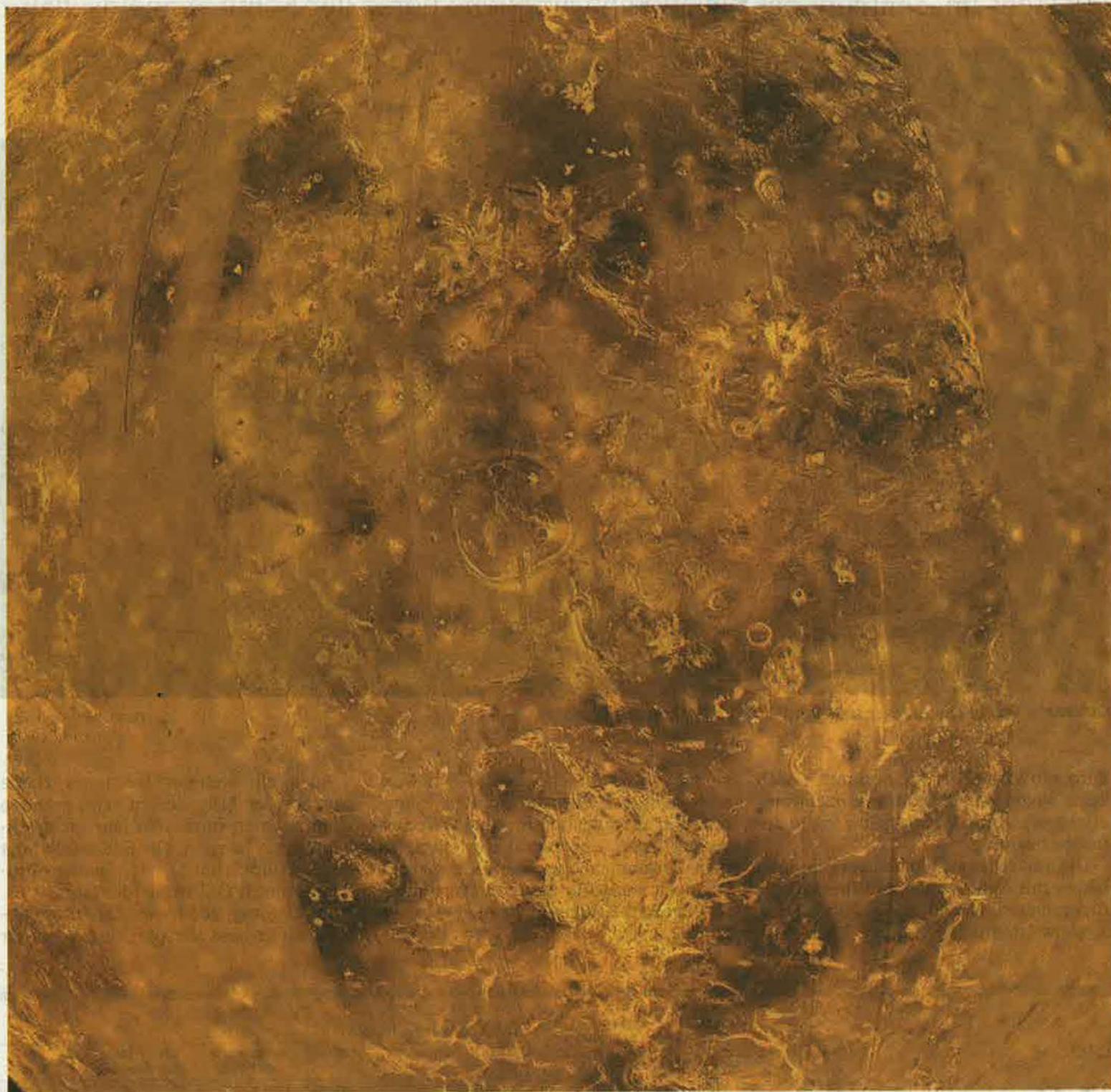
Laura Kreidberg ist Astrophysikerin, Direktorin am Max-Planck-Institut für Astronomie in Heidelberg und erforscht dort seit 2020 die Atmosphären von Planeten außerhalb des Sonnensystems.

Die Gruppe um Astrophysikerin Jane Greaves von der Cardiff University in Wales will Phosphan auf der Venus gemessen haben – ein Gas, das Mikroorganismen produzieren.

Phosphan ist ein interessantes Molekül. Weil seine Herstellung eine Menge Energie benötigt, gilt es als möglicher Anzeiger für Leben auf fremden Planeten. Die Autoren der Studie formulierten ihre Schlussfolgerung, das Gas könne von Lebewesen in den Wolken der Venus stammen, äußerst vorsichtig. Sie wussten natürlich um die Brisanz der Nachricht.

Auch die Fachwelt schien überrascht. Venus galt bislang nicht als Kandidat für außerirdisches Leben. Ist der Gedanke so abwegig?

Venus hatte wirklich niemand auf dem Zettel. Man glaubt, dass der Mars womöglich einst Leben beherbergte. Auch der Saturnmond Enceladus, unter dessen vereister Oberfläche ein Ozean aus flüssigem Wasser vermutet wird, ist ein Kandidat. Aber die Venus ist ein ganz und gar ungastlicher Ort für Leben, wie wir es kennen: Ihre Oberfläche ist über 400 Grad Celsius heiß, die Kohlendioxid-reiche Atmosphäre fast hundertmal dichter als unsere. Am Nachthimmel strahlt Ve-



Harte Nuss. Auf der Venus herrschen extreme Temperaturen und hoher Druck. Ob dort irgendeine Form von Leben existieren kann, ist umstritten. Und auch, ob ein seltenes Gas, das in der Atmosphäre gefunden wurde, auf Lebensprozesse hindeutet. Foto: Nasa/JPL-Caltech

nus besonders hell, weil dicke, stark reflektierende Wolken aus Schwefelsäure den Planeten umgeben. Vermutlich gab es dort einst flüssiges Wasser, das jedoch restlos verdampfte.

Ist es trotzdem denkbar, das Phosphan in der Venusatmosphäre vorkommt?

Wir wissen, dass Phosphan tief in der Atmosphäre großer Gasplaneten wie Jupiter entsteht, bei sehr hohen Temperaturen und unter extremem Druck. Auf kleinen Gesteinsplaneten wie Venus gibt es jedoch keinen plausiblen Reaktionsmechanismus, um Phosphan zu bilden. Das sagen auch Greaves und ihre Kollegen in dem Artikel: dass geologische oder chemi-

sche Prozesse das Phosphan-Signal nicht erklären können. Also sei womöglich eine unbekannte Lebensform die Ursache.

Mittlerweile liegen mehrere unabhängige Arbeiten vor, die die Studienergebnisse anzweifeln. Ihre Skepsis ist vermutlich nicht kleiner geworden?

Die Messwerte der beiden Radioteleskope, auf denen die Studie beruht, wurden von Dritten ausgewertet. Dabei ging es vor allem um die Frage: Haben die Forscher tatsächlich das entdeckt, was sie behaupten, entdeckt zu haben? Ich glaube inzwischen nicht mehr, dass das Phosphan-Signal echt ist.

Das Gas wurde anhand von Radiowellen nachgewiesen, die die Venus reflektiert. Moleküle in der Atmosphäre schlucken bestimmte Wellenlängen und verursachen charakteristische Lücken im erfassten Spektrum. Worauf beruht die Kritik?

Es gibt zwei Probleme mit der Datenauswertung: Zum einen wurden die Messwerte aggressiv bereinigt. Forscher der Universität Leiden in den Niederlanden haben die Messwerte analysiert und dabei keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen Signal und Rauschen ausgemacht. Gleichzeitig konnten sie zeigen: In Bereichen des Spektrums, in denen Phosphan nicht absorbiert, sprich, man nur Rauschen erwartet, erzeugt die

Methode der Originalstudie ein falsch-positives Signal.

Und das zweite Problem?

Ein anderes Gas, Schwefeldioxid, das in der schwefelsauren Atmosphäre der Venus vorkommt, absorbiert bei fast derselben Wellenlänge wie Phosphan. Das vermeintliche Signal wäre also nicht eindeutig Phosphan zuzuordnen. Forscher vom Goddard Space Flight Center der Nasa haben gezeigt, dass selbst wenn man den ursprünglichen Daten vertraut, sich dieses allein durch Schwefeldioxid erklären lässt.

Greaves und ihr Team haben auch noch mal nachgerechnet und die Menge an Phosphan nach unten korrigiert. Sie bleiben aber prinzipiell bei ihrer Aussage.

Bei einer so bedeutenden Entdeckung wie dieser bräuchte es mindestens zwei unabhängige Studien, die zu demselben Ergebnis kommen, um mich zu überzeugen. Doch der Originalstudie widersprechen gleich mehrere Arbeiten. Ich denke, dass das ursprüngliche Ergebnis ziemlich schlüssig widerlegt wurde.

Nehmen wir trotzdem einmal an, in den Venuswolken versteckte sich Leben. Wie könnte dieses aussehen?

Einige derselben Forscher haben dazu vor Kurzem einen sehr spekulativen Aufsatz veröffentlicht. Demnach könnten Mikroben, die einst an der Oberfläche der Venus entstanden bevor alles Wasser verdampfte, in der Atmosphäre Zuflucht gefunden haben. Dort lebten sie nun in den Wolkentröpfchen aus ätzender, konzentrierter Schwefelsäure. Sie könnten auch austrocknen, Sporen bilden und irgendwann einen neuen Lebenszyklus starten. Das klingt nach Sciencefiction. Andererseits: Auch auf der Erde gedeiht Leben an völlig unerwarteten Orten. Es ist daher gar nicht so verrückt anzunehmen, dass auf fremden Planeten Lebensformen jenseits unserer Vorstellungskraft existieren könnten.

Vielleicht sollten wir uns die Venus also aus der Nähe anschauen?

Ich denke, es gibt viele gute Gründe zur Venus zu fliegen, unabhängig von der Frage, ob es dort Phosphan oder Leben gibt. Die Venus ist einer der am wenigsten erforschten Planeten unseres Sonnensystems. Wir wissen sehr wenig über die geologische Geschichte und die vulkanische Aktivität des Planeten oder die Zusammensetzung der Kruste und der Atmosphäre. Seit Mitte der 1980er Jahre hat keine Sonde auf der Venus aufgesetzt. Die größte Herausforderung ist die hohe Oberflächentemperatur - der letzte Lander war binnen einer Stunde kaputt. Aber die Materialwissenschaft hat seither enorme Fortschritte gemacht. Und die Atmosphäre ist weniger heiß, dort könnte man einen Messballon aussetzen.

— Das Gespräch führte Tim Kalvelage.