

ASTRONOMIE

# Pünktchen im Nichts

Die Suche nach einer zweiten Erde geht in eine neue Runde: Forschern ist es erstmals gelungen, die Atmosphäre eines Planeten außerhalb des Sonnensystems zu analysieren.

steinen besetzt. Von Ur bis nach Mari in Syrien wurden die prächtigen Schüsseln gefunden. Weil niemand ihren Herstellungsort kannte, ordnete man sie bisher einem „interkulturellen Stil“ zu.

Nun zeigt sich: Die Gefäße stammen offenbar allesamt aus der Region Dschiroft. Etwa 90 Kilometer von der archäologischen Stätte entfernt, am Tepe Yahya, befindet sich ein Steinbruch, wo das wertvolle Mineral in Klüften zu finden ist.

So entsteht das Bild eines gigantischen vorzeitlichen Handelsnetzes. Schon vor 5000 Jahren existierte ein geistiger und wirtschaftlicher Austausch, der vom Ufer des Indus bis hin zu den Pyramiden reichte.

Einige Altorientalisten vermuten sogar, dass Dschiroft mit dem sagenhaften „Königreich Aratta“ identisch ist. Immer wieder wird dieser Ort in den sumerischen Legenden erwähnt. Aratta ist reich, es besitzt Paläste aus Gold und Lapislazuli und liegt entlegen und schwer erreichbar hinter „fünf, sechs, sieben“ Bergen.

In einer der Dichtungen schickt der König von Uruk einen Boten nach Aratta, um von dort Arbeiter anzuwerben, die ihm einen Göttertempel aus Gold und Elektrum bauen sollen. Schließlich überzieht er das ferne Dorado mit Krieg.

Eine historische Verortung ist bislang keinem Forscher gelungen.

Der Projektleiter in Dschiroft, Youssef Madjidzadeh, ein bärtiger Iraner mit Wohnsitz in Nizza, glaubt dies endlich geschafft zu haben: Seine Ruinenstätte sei mit dem Märchenland identisch.

Zwar teilen längst nicht alle Experten diese Ansicht. Bis heute habe Madjidzadeh keine richtige Funddokumentation vorgelegt, heißt es in der aktuellen Ausgabe des US-Fachblatts „Archaeology“. Auch würde der Mann „kostbare Artefakte in einem Koffer unter seinem Bett“ verstecken.

Drei Schrifttafeln aus Dschiroft, die der Ausgräber im Jahr 2008 auf einem Kongress in Italien vorlegte, sorgen deshalb bis heute für Verwirrung. Der längste Text enthält 59 Zeichen eines unbekanntes Alphabets. Der Grabungsleiter hält die Krakel für „proto-elamitisch“ – sie seien älter als die Schrift der Sumerer.

Die überwiegende Zahl der westlichen Forscher hält das für abwegig. Einige bezweifeln sogar die Echtheit der Tafeln. Sie seien gefälscht. Doch das scheint unwahrscheinlich.

Was es wirklich mit diesen Botschaften aus der „vergessenen Welt“ (Madjidzadeh) auf sich hat, müssen zukünftige Entzifferer herausfinden. Doch eines steht schon jetzt fest: In der abgelegenen Gebirgswelt Persiens liegt ein fehlender Puzzlestein, der zu den Anfängen unserer Zivilisation führt.

MATTHIAS SCHULZ



Europäische VLT-Sternwarte in Chile: Fremdartig wie die Steinskulpturen der Osterinsel

**S**eine Atmosphäre ist heiß und stickig. Meist herrschen rund 800 Grad im Schatten. Hochgiftige Gasschwaden wabern umher.

Wer den fernen Planeten betreten würde, fände einen schnellen Tod. Dennoch stellt die soeben begonnene Untersuchung von HR 8799 c einen Durchbruch bei der Suche nach außerirdischem Leben dar.

Eine messtechnische Meisterleistung präsentierten Sternenforscher vorige Woche. Ihnen ist es demnach gelungen, das Licht von HR 8799 c in seine Bestandteile zu zerlegen, um so die chemische Zusammensetzung seiner Atmosphäre zu bestimmen. „Erstmals haben wir einen Planeten außerhalb unseres Sonnensystems direkt spektroskopisch untersucht“, verkündet Mitautor Wolfgang Brandner vom Max-Planck-Institut für Astronomie in Heidelberg.

Das Aufspüren von Planeten außerhalb unseres Sonnensystems ist zwar schon fast zur Routine geworden. Über 400 dieser sogenannten Exoplaneten haben Forscher in den vergangenen Jahren entdeckt. Doch meist wurden diese Himmelskörper nur indirekt nachgewiesen – etwa dadurch, dass sie das Licht ihres weitaus helleren Sterns ein klein wenig abschwächten.

Erst mit Hilfe des modernsten Observatoriums der Welt war es nun möglich, das schwache Planetenlicht direkt aufzufangen und spektroskopisch zu untersuchen. Zum Einsatz kam das von den Europäern betriebene „Very Large Telescope“ (VLT). Die Supersternwarte steht auf einem über 2600 Meter hohen Berggipfel in der chilenischen Atacama-Wüste.

Wenn die Nacht hereinbricht, erwachen auf dem Cerro Paranal die Roboteräugen zum Leben. Vier riesige Kuppeln heben sich gegen den Abendhimmel ab, fremdartig wie die Steinskulpturen der Osterinsel. Fast lautlos setzen sich die stählernen Monster in Bewegung, ein Gewirr aus Kabeln und Trägern, Leitern, Treppen – jedes von ihnen ein über 400 Tonnen schweres Maschinenballett.

Jeder der vier VLT-Hauptspiegel hat einen Durchmesser von über acht Metern. Sie sind die empfindlichsten Spähorgane, die je von Menschenhand gebaut wurden; sie wären in der Lage, von der Erde aus auf dem Mond das Licht eines Autoscheinwerfers zu entdecken. Eines ihrer wichtigsten Ziele ist die Suche nach einer zweiten Erde, nach fremdem Leben im All.

„Was wir derzeit erleben, ist das Entstehen eines neuen Weltbildes“, sagt Michael Sterzik, „vergleichbar der Zeitenwende, als Kopernikus beschrieb, dass sich die Erde um die Sonne dreht.“ Der Astrophysiker klettert die Treppen des VLT hinunter und schließt die Tür von außen. Seine Anwesenheit würde nur die Aufnahmen stören. Er organisiert vor Ort die Arbeit der Europäischen Südsternwarte (Eso), die das VLT betreibt und an der 14 europäische Länder beteiligt sind.

Die Atacama-Wüste ist einer der trockensten Orte des Planeten – ideal für klare Sicht in die Weiten des Alls. Um die Messungen nicht zu stören, müssen Autofahrer das Abblendlicht ausschalten und mit Standlicht die nur mit Reflektoren gesäumte, unbeleuchtete Serpentinstraße hinaufschleichen.



WOLFGANG STEICHE / VISUM (L.); SCHAPOWALOW / NOVAK (R.)

**Astrophysiker Brandner, Exoplanet im Sonnensystem HR 8799 (Illustration): Kosmischer Halbsterker im Sternbild Pegasus**

Der Planetenjäger Brandner verbrachte im Oktober vier Nächte dort oben, um die Teleskope auf HR 8799 c auszurichten. „Viele Beobachtungen lassen sich inzwischen über das Internet steuern“, sagt er, „aber unser Vorhaben war so experimentell, dass wir ständig vor Ort sein mussten.“

Über dem künstlichen Riesenauge flirrt derzeit die Hitze des Südsommers. Staubstürme fegen wie Sandstrahler über die Teleskopspiegel; alle 18 Monate müssen sie neu beschichtet werden. Man hört keine Vögel, nur vereinzelt krallen sich verdorrte Wüstenpflanzen in den Schotter. Die Luftfeuchtigkeit liegt teils unter vier Prozent, die Hände werden rissig, die Augen brennen.

Die rötliche Steinöde rund ums VLT wirkt eigenartig vertraut. Sie erinnert an die Aufnahmen vom sterilen Wüstenplaneten Mars. Ausgerechnet von diesem unwirtlichen Ort aus suchen die Forscher nach Leben im All.

Ein Tunnel führt hinab zum Gästehaus, das zur Hälfte im Boden verbuddelt ist, zum Schutz vor dem brutalen Wüstenklima. Täglich werden 55 000 Liter Trinkwasser mit Tanklastern angeliefert. Das Gebäude wirkt futuristisch wie eine Raumstation.

Auf dem Cerro Paranal zu wohnen ist alles andere als glamourös. Nachts wird gearbeitet, tags geschlafen. Die nächste Stadt ist Stunden entfernt, Alkohol verboten.

Die Planetenjäger um Wolfgang Brandner waren zunächst vom Pech verfolgt. Erst war der Himmel bewölkt, dann störten feuchte Luftschichten die Sicht. Erst in der letzten Nacht hatten die Forscher Glück. Fünf Stunden lang folgte der Teleskop-

spiegel dem fremden Planeten, während dieser, unsichtbar für das bloße Auge, im Sternbild Pegasus über das Firmament wanderte.

Nach einer langen Beobachtungsnacht hatte Brandner das Planetenporträt im Kasten. Sein Team packte die Sachen, flog heim, ging an die Auswertung – und kam zu erstaunlichen Ergebnissen.

HR 8799 c ist ein junger, heißer Riesenplanet, ein kosmischer Halbsterker von weniger als 60 Millionen Jahren und über 3000-mal schwerer als die Erde. Doch auf Brandners Bildern wirkt der glühende Gigant eher wie ein verlorenes Pünktchen im Nichts. Der Planet ist 130 Lichtjahre von der Erde entfernt: Das jetzt aufgefangene Licht war seit 1880 unterwegs zu uns und schwächte sich dabei immer weiter ab.

„Ihn aufs Bild zu bannen war fast unmöglich, weil der Fixstern, um den der Planet kreist, um Größenordnungen heller strahlt“, sagt Sterzik. „Auf jedes Lichtteilchen vom Planeten kommen viele tausend von seinem Zentralgestirn.“ Die Herausforderung vergleicht der Astrophysiker mit dem Versuch, aus zwei Kilometer Entfernung eine Kerze zu beobachten, die neben einem 300-Watt-Strahler brennt.

Rein technisch wäre die chemische Analyse des heißen Riesen für das VLT schon seit einigen Jahren möglich gewesen – doch bislang fehlte ein passender Beobachtungsgegenstand. Erst ein konkurrierendes Team aus Kanada fand vor gut einem Jahr das vielversprechende Planetensystem, zu dem auch HR 8799 c gehört.

Als die Eso-Forscher den chemischen Fingerabdruck des jungen Gasriesen ana-

lysierten, machten sie eine überraschende Entdeckung: Das Methan der Gashülle scheint mit ungewöhnlich viel Kohlenmonoxid vermischt zu sein. „Normalerweise bleibt Kohlenmonoxid in tieferen Atmosphärenschichten und ist für uns unsichtbar“, erläutert Brandner. „Dass wir es bei HR 8799 c sehen, könnte bedeuten, dass auf dem Planeten heftige Stürme toben.“

Der Beweis von Gasstürmen auf dem Riesen wäre ein wichtiger Schritt auf der Suche nach außerirdischen Lebensformen. Damit würden sich Wetter, Klima oder gar Jahreszeiten eines Exoplaneten sichtbar machen lassen. Das Fernziel aber bleibt: die Untersuchung eines kleinen, wohltemperierten Planeten, der unserer Erde ähnelt. Erst wenn es gelänge, in der Gashülle einer erdähnlichen Welt Spuren von Ozon oder Wasserdampf zu finden, wären das Hinweise auf die mögliche Existenz von Leben.

Doch je kleiner und kälter ein Planet ist, desto schwerer ist es auch, sein Licht aufzufangen. Selbst das VLT vermag bislang nur heiße Riesenobjekte zu erkennen.

In der Eso-Zentrale in Garching plant man daher schon an einem Nachfolger für das VLT – fünfmal größer, vielfach schärfer: das „Extremely Large Telescope“ (ELT). Derzeit laufen die Verhandlungen mit Chile und den Mitgliedsländern.

Ein benachbarter Berggipfel in Sichtweite des Cerro Paranal wird bereits als Standort für das ELT erkundet – ein toter, windiger Steinhaufen als Startbasis, um Leben zu finden in den Weiten des Alls.

HILMAR SCHMUNDT