

# Und er bewegt sich doch, der Sand auf dem Planeten Mars

## Ein schweizerisch-brasilianisches Forscherteam

### lüftet das Geheimnis um die Entstehung der Dünen

Seit langem rätseln Astronomen, wie die beeindruckenden Dünenfelder auf dem Mars entstanden sind. Neue Experimente zeigen: durch seltene Stürme, in unzähligen Jahren.

VON MICHAEL FUHS

Ein verlassener Krater auf einem verlassenen Planeten. Ein leichter Wind bewegt die Luftmoleküle. Doch die Atmosphäre ist dort sehr dünn: Die Dichte der Mars-Lufthülle beträgt nur ein Hundertstel der Dichte der Erdatmosphäre. «Man würde erwarten, dass sie den Sand nicht bewegt», sagt Hans Jürgen Herrmann, Dünen-Experte und theoretischer Physiker am Institut für Baustoffe der ETH Zürich.

Fotos der verschiedenen Raumsonden der Raumfahrtbehörden Nasa und Esa zeigen jedoch faszinierende Sandlandschaften auf dem Roten Planeten, die sogar grösser sind als die Strukturen in der Sahara. Es scheint unvorstellbar, dass die wenigen heftigen Stürme, die in der dünnen Mars-Atmosphäre rund alle fünf Jahre vorkommen, diese Dünenfelder erschaffen haben sollen. Denn der Spuk hält immer nur sehr kurz an. Bei den Mars-Missionen haben die Raumfahrer beobachtet, dass nach rund einer halben Minute die Stürme schon wieder abebbten.

**DIE ASTRONOMEN RÄTSELN** daher seit längerem, ob die viele Meter hohen Gebilde aus Sand Überbleibsel einer Zeit sein könnten, in der auf unserem Nachbarplaneten vielleicht noch irdische Wind- und Wetterbedingungen herrsch-

ten. Jetzt kombinierten ETH-Forscher Hans Jürgen Herrmann und Eric Parteli von der Universidade Federal do Ceara im brasilianischen Fortaleza die verfügbaren Informationen und kommen zu einer überraschenden Hypothese: Die auf dem Mars herrschenden Windgeschwindigkeiten reichen aus, damit sich die Sanddünen formen können. Allerdings brauchen sie dazu Tausende von Jahren.

Um ihre Entstehung zu rekonstruieren, orientierten sich Herrmann und Parteli an den kleineren irdischen Ebenbildern. Sichelförmige Sanddünen werden geformt, wenn der Wind konstant aus einer Richtung weht. Ein anfangs kugelförmiger Sandhaufen breitet sich aus und bildet links und rechts ein Horn, da der Wind an den Seiten weniger Sand bewegen muss als in der Mitte. So formt sich eine Wanderdüne. Auf der Erde wachsen sie typischerweise 5 bis 10 Meter hoch und bewegen sich bis zu 100 Meter im Jahr.

Auf dem Mars entdeckten die Astronomen bis zu zehnmal höhere Sicheldünen als auf der Erde. Doch sie bewegen sich kaum, wie Herrmann und Parteli anhand eines Computermodells zeigen konnten. Dem Modell zufolge werden die Sandkörner ab einer bestimmten Windgeschwindigkeit weggeweht und bewegen sich dann auf ballistischen Bahnen. Wenn sie wieder herunterfallen, treffen sie auf andere Körn-



Argus Ref 29663176

chen, die daraufhin in die Luft geschleudert werden und ebenfalls vom Wind mitgerissen werden.

Allerdings werden die nötigen Geschwindigkeiten nur alle paar Jahre erreicht, wenn ein besonders heftiger Staubsturm auftritt, und dann auch nur für wenige Sekunden. Parteli und Herrmann errechneten, dass eine Düne unter solchen Bedingungen 4000 Jahre brauchen würde, um einen Meter zu wandern.

Noch drastischer sind die zeitlichen Dimensionen bei einer anderen Form von Mars-Dünen, die aussehen wie Tropfen. Dem Modell von Herrmann und Parteli zufolge können solche Dünen entstehen, wenn der Wind regelmässig die Richtung um etwa hundert Grad wechselt. Ein irdischer Wind, der kontinuierlich weht und alle paar Tage seine Richtung wechselt, würde innerhalb von

höchstens 15 Jahren diese Formen schaffen. Da auf dem Mars jedoch nur alle fünf Jahre ein kurzer Windstoss den Sand aufrüttelt, dauert dieser Prozess dort unendlich viel länger: Alle 10 000 bis 50 000 Erdjahre muss der Wind die Richtung gewechselt haben. Demnach brauchen die Tropfendünen für ihre Entstehung rund 50 Millionen Jahre.

**INTERESSANTERWEISE WIRD** das Mars-Klima ebenfalls von einem Rhythmus gesteuert, der ungefähr 50 000 Jahre dauert. Die Eigendrehachse des Roten Planeten ist wie die der Erde gegenüber der Umlaufbahn um die Sonne geneigt, und alle 51 000 Jahre dreht sich diese Achse einmal im Kreis. Im Rhythmus von 25 500 Jahren verändern sich dadurch nicht nur das Klima, sondern auch die vorherrschenden Windrichtung – genau wie im Modell von Herrmann und Parteli.



