

ZEIT ONLINE

Startseite » Wissen » **Wissenschaft**

Höhenforschung

Sternschnuppen leuchten zweimal

Von Ralf Nestler | © ZEIT ONLINE, Tagesspiegel  17.2.2009 - 13:07 Uhr

- Schlagworte:
- Meteorit
- Atmosphäre
- Forschung

Die verglühenden kosmischen Brocken sind nicht nur für ein Naturschauspiel verantwortlich: Wenn ihr Staub erstarrt, entstehen daraus leuchtende Nachtwolken



Leuchtende Horizonte wie diese entstehen, wenn Sonnenstrahlen auf Eiskristalle in der Atmosphäre treffen. Die Kristalle wachsen auf Meteorstaub, den Sternschnuppen hinterlassen haben

© NASA/Getty Images

Wer ein bisschen Zeit hat und auch eine Portion Glück, kann sie am Nachthimmel beobachten: Sternschnuppen. Obwohl die kosmischen Brocken meist nur wenige Millimeter groß sind, malen sie lange Leuchtspuren ans Firmament, wenn sie aufgrund der Reibung mit den Luftteilchen der Atmosphäre verglühnen. Rund 100 Tonnen außerirdisches Material trifft jeden Tag die Lufthülle der Erde.

Doch diese enorme Menge löst sich nicht allein in Licht auf. Forscher vermuteten schon länger, dass die verdampften Himmelsbrocken wieder zu feinem Meteorstaub erstarren. Oder

"rekondensieren", wie es Fachleute nennen. Forschern vom Leibniz-Institut für Atmosphärenphysik (IAP) in Kühlungsborn konnten diese Vermutung jetzt belegen.

"Die Partikel sind meist nur einen Millionstel Millimeter groß", sagt Franz-Josef Lübken, wissenschaftlicher Direktor des IAP. "Für direkte Messungen ist das zu wenig, deshalb können sie nur indirekt nachgewiesen werden." Den Forschern gelang dies beispielsweise mit Hilfe des Radioteleskops von Arecibo in Puerto Rico: Damit registrierten sie typische Veränderungen im Spektrum von reflektierten Röntgenstrahlen. Auch mit Höhenforschungsraketen, die Lichtblitze in den Meteorstaub feuern und dessen Ionisierung messen, können die Überreste der Sternschnuppen registriert werden.



Ein Meteor eines Leonidenschwarm streift vom Himmel zur Erde
© ESA/Ferris Hall/ddp

Mit diesem Nachweis kamen die Wissenschaftler dem Phänomen der "leuchtenden Nachtwolken" etwas näher. Diese bilden sich in 80 bis 85 Kilometern Höhe, also deutlich über den gewöhnlichen Wetterwolken, die nur bis 18 Kilometer Höhe zu finden sind. "Kurz nach Sonnenuntergang beziehungsweise vor Sonnenaufgang sind sie am besten zu beobachten", sagt Lübken. "Während die Erdoberfläche im Dunkeln liegt, werden die hohen Wolken von der Sonne, die hinter dem Horizont verborgen ist, angestrahlt."

Unzählige Eiskristalle

Die leuchtenden Nachtwolken bestehen aus unzähligen Eiskristallen. Damit sich diese bilden können, benötigt der Wasserdampf winzige Keime, an denen die Kristalle wachsen können – den Meteorstaub. "Außerdem muss es sehr kalt sein, rund minus 150 Grad Celsius", sagt der IAP-Forscher. Denn in den hohen Luftschichten gibt es nur sehr wenig Wasser. Sobald die Temperatur um wenige Grad höher ist, kann die gesamte Wassermenge im gasförmigen Zustand gespeichert werden. Lediglich bei strengem Frost wird Flüssigkeit frei, die dann Kristalle bilden kann. Diese geringen Temperaturen werden nur in hohen Breitengraden erreicht, weshalb die leuchtenden Nachtwolken nur in einem Streifen zwischen Berlin und Oslo zu beobachten sind.

1 | 2 | [weiter](#) »

Weitere Artikel zum Thema

ZEIT ONLINE

Startseite » Wissen » **Wissenschaft**

TEIL 2

Weiter nördlich sind sie nicht mehr auszumachen, weil dort im Sommer heller Polartag ist. "Es klingt erstaunlich, aber die hohen Luftschichten kühlen nur im Sommer unter minus 150 Grad, im Winter herrschen dort gerade minus 80 Grad", macht der Physiker deutlich. Grund dafür seien vertikale Bewegungen der Luftmassen in der hohen Atmosphäre. Winters strömen die Massen nach unten und heizen sich immer weiter auf. Wie der Föhnwind, der von Süden kommend die Alpen passiert und zur Warmluftheizung Bayerns wird. Im Sommer hingegen steigen die Luftmassen in der Atmosphäre nach oben und kühlen sich aufgrund des Druckabfalls ab.

Gigantische Dimensionen

"Die Geschwindigkeit der Bewegung beträgt nur wenige Millimeter pro Sekunde", sagt Lübken. Deshalb könne sie nur schwer erfasst werden. Noch weniger wissen die Forscher über den Grund für die vertikalen Bewegungen. "Es sind Schwerewellen, die in der Troposphäre erzeugt werden und sich nach oben ausbreiten", sagt der Physiker. Die Dimensionen sind gigantisch: Die Wellenlängen reichen von einigen zehn bis zu einigen hundert Kilometern.

Solche Wellen, allerdings etwas kleiner, gibt es auch in den Ozeanen. Wie die Schwingungen in der Atmosphäre entstehen, ist einer der Forschungsschwerpunkte am IAP. "Sie werden von großen Störungen ausgelöst, etwa von Gewittern oder wenn zwei Windsysteme aufeinander treffen", sagt Lübken. Doch was dabei genau passiert, beginnen die Wissenschaftler erst zu verstehen. "Auf alle Fälle wird immer deutlicher, dass diese Wellen für die Atmosphäre sehr wichtig sind; etwa für die Energiebilanz oder die Mischung von Spurengasen."

Was dabei im Einzelnen abläuft, soll unter anderem eine Graduiertenschule erarbeiten, die kürzlich von mehreren Instituten in Mecklenburg-Vorpommern gegründet wurde und die ihren Sitz am IAP hat.

« 1 | 2

Weitere Artikel zum Thema

DIE ZEIT 7/2009: Den Kosmos im Blick

Hoch in den chilenischen Anden errichtet eine globale Kooperation das modernste Observatorium der Welt. Besuch auf einer Baustelle der Extreme [...]»

ZEIT ONLINE 2008: Faszination Kosmos

Themenspezial zu Raumfahrt und Astronomie [...]»

ZEIT ONLINE ist Teil der Verlagsgruppe Georg von Holtzbrinck.
Weitere Angebote »