



## Weltraumforschung: Was passiert mit Böden in Schwerelosigkeit?

21. September 2018 | Stephanie Schnydrig  
Themen: Trinkwasser | Ökosysteme

**Auf künftigen, langen Missionen im Weltall müssen sich Astronauten selbst versorgen können. Doch funktioniert das überhaupt? Einen Teil dieser Frage zu beantworten, war das Ziel eines ungewöhnlichen Experiments an der Eawag.**

Schon immer war das Leben auf unserer Erde der Schwerkraft ausgesetzt. Doch wie würden Böden, Pflanzen und andere Organismen reagieren, wenn es die Schwerkraft nicht gäbe? Darüber rätseln Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bis heute. Auch der Eawag-Hydrologe und Bodenphysiker Joaquin Jimenez-Martinez und seine Forscherkollegen wollen verstehen, wie Schwerelosigkeit Bodenprozesse beeinflusst. Oder genauer: Wie sich Wasser, Gase und Mikroben in Böden verhalten, wenn die Schwerkraft nicht wirkt.

Zwar klingen diese Überlegungen sehr theoretisch, doch langfristig könnten sie sich unter anderem für Astronauten als nützlich erweisen. Denn auf langen Raumfahrtmissionen oder gar für künftige Mars- oder Mondbesiedlungen müssen sie sich selbst versorgen, also ihre Salate oder Radieschen eigenhändig ziehen. «Dabei ist wichtig zu wissen, wie die Atmung von Pflanzen und Bodenmikroben im Weltall funktioniert», betont Jimenez.

### Schwerkraft für einige Sekunden überlistet

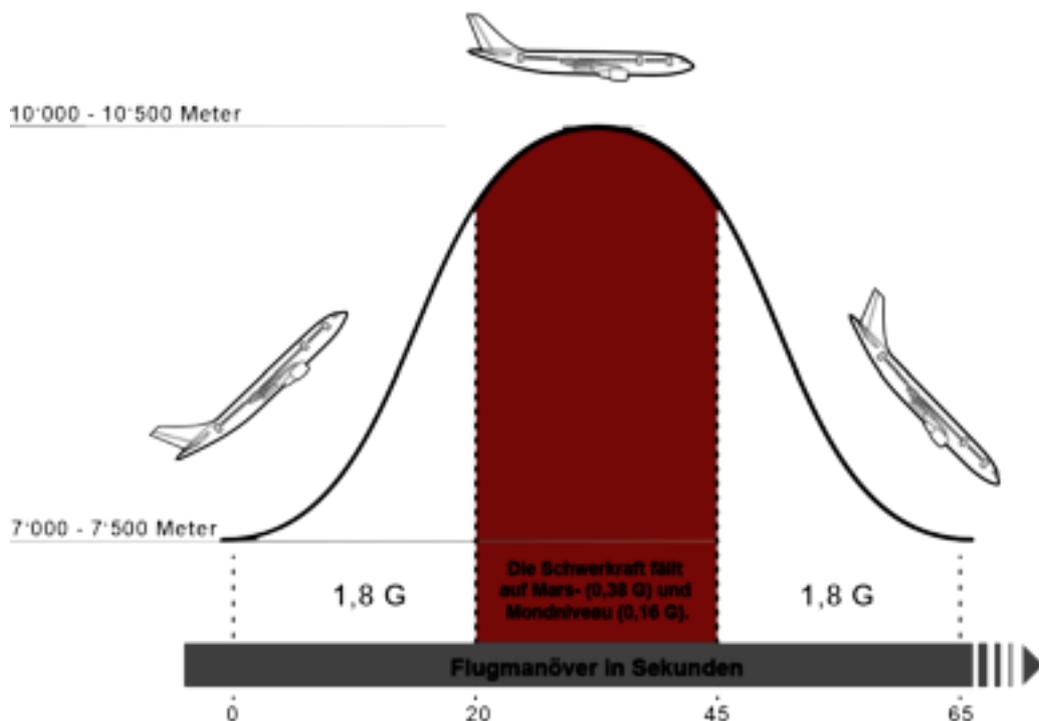
Um mehr über Böden in Schwerelosigkeit zu erfahren, setzten sich Jimenez und sein Kollege Benedict Borer (ETH Zürich) diesen Frühsommer in Dübendorf in einen Airbus A310 Zero-G. Mit an Bord nahmen sie sogenannte Bodenanaloge. Das sind poröse Platten mit winzigen Glasperlen im Inneren, die die Struktur von Böden nachahmen.



*Mit diesem Airbus erlebte Joaquin Jimenez-Martinez mehrere dutzend Parabeln für sein Experiment.*

*(Foto: Joaquin Jimenez-Martinez)*

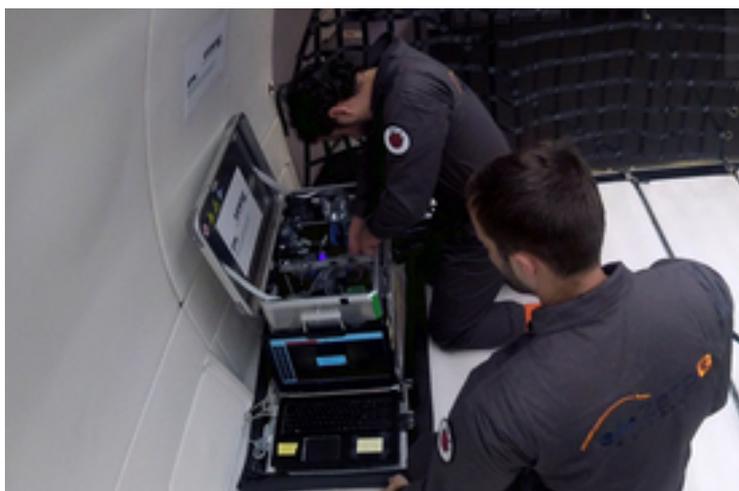
Der Clou: Der Airbus flog sogenannte Parabeln. So wird ein besonderes Flugmanöver bezeichnet, bei dem das Flugzeug Schwerelosigkeit erreicht. Dafür jagt der Pilot zuerst den Airbus bei vollem Schub steil aufwärts. Das führt dazu, dass beinahe die doppelte Schwerkraft auf einen Körper wirkt (1,8 G). Dann drosselt er die Turbinen, um gerade noch den Luftwiderstand zu kompensieren – und plötzlich «gibt es kein Oben und kein Unten mehr, man schwebt», wie Jimenez mit einem breiten Grinsen erzählt. Dieses Gefühl dauert 22 Sekunden. Dann fliegt der Pilot das Flugzeug steil nach unten und der Zyklus beginnt wieder von vorne. Insgesamt flog der Airbus während zwei Tagen je 16 Parabeln über dem Mittelmeer. «Diese Manöver erlaubten uns, die Schwerkraft wie sie im Weltall, auf dem Mond und dem Mars herrscht zu simulieren», erklärt Jimenez.



Die Schwerkraft beträgt auf der Erde 1 G (das sind  $9,81 \text{ m/s}^2$ ). Während eines Parabelflugs ist es jedoch möglich, eine Schwerkraft von 0 bis 1,8 G zu simulieren. (Grafik: Eawag)

### Resultate im Sommer 2019 erwartet

Nicht nur ein schwindliges Gefühl, sondern auch ein Berg voller Daten blieb nach dem Flugabenteuer zurück. Denn Jimenez und Borer hielten während der gesamten Flugzeit mit einer speziellen Kamera das Wasser sowie die chemischen Veränderungen in den Bodenanalogen fest. Zusätzlich zeichneten Messgeräte Temperatur, Druck und andere Größen auf. «Jetzt geht es an die Auswertung, was nun mehrere Monate dauern wird», sagt Jimenez und ist gespannt auf die Resultate, die nächsten Sommer vorliegen sollen.



Die beiden Bodenphysiker prüfen kurz vor dem Start, ob alle Messgeräte funktionieren.

(Foto: Eawag)



*Jimenez und sein Kollege Benedict Borer während eines Moments der Schwerelosigkeit.  
(Foto: Eawag)*

## Kontakt



**Joaquin Jimenez-Martinez**

Tel. +41 58 765 5475

[joaquin.jimenez@eawag.ch](mailto:joaquin.jimenez@eawag.ch)

<https://www.eawag.ch/de/info/portal/aktuelles/newsarchiv/archiv-detail/weltraumforschung-was-passiert-mit-boeden-in-schwerelosigkeit>