



Giants through Time: Towards a Comprehensive Giant Planet Climatology

Ergebnisse in Kürze

Wettermustern auf äußeren Planeten vorhersagen

Ein Qualitätssprung bei den von den äußeren Planeten zu uns zurückkommenden Daten trägt zur ersten umfassenden Klimatologie aller vier Giganten bei.



© Studio-FI/stock.adobe.com

Es ist gerade eine spannende Zeit, um Planetenforschung zu betreiben! Die Raumsonden-Missionen [Juno](#) und [Cassini](#) zu Jupiter und Saturn haben eine Fülle von Daten geliefert, und das [James-Webb-Weltraumteleskop](#) bietet den Forschungsteams die Möglichkeit, die Eisriesen Uranus und Neptun noch gründlicher zu erkunden.

Dabei haben die Forschenden erkannt, dass die bunten Streifen des Jupiters die Oberfläche gewaltiger atmosphärischer Ströme sind, die tief ins flüssige Innere des Planeten eindringen.

„Wir haben begonnen, das Wetter auf dem Jupiter als eine Art musikalische Harmonie zu begreifen, bei der Veränderungen auf der Ebene des Planeten in wiederholbaren, quasi-regelmäßigen Mustern auftreten. Somit erlaubt es uns die zyklische Natur des Klimas auf dem Jupiter, für Jahre im Voraus Vorhersagen zu treffen“, bemerkt [Leigh Fletcher](#), der an der [Universität Leicester](#) arbeitet, wo er Professor für Planetenwissenschaften an der [Fakultät für Physik und Astronomie](#) ist.

Fletcher, der Hauptforscher des EU-unterstützten Projekts GIANTCLIMES war, erklärt, dass wir nun wüssten, dass die Temperaturen, Wolken und Gase des Saturns auf den Verlauf der Jahreszeiten reagieren.

Und auf den fernen Eisriesen erhielten wir unsere ersten Einblicke in großräumige Muster von Luftbewegungen in der hohen Stratosphäre.

Das Projekt bereite uns auf eine Ära vor, in der wir in der Lage sein werden, das Wetter und das Klima der vier Riesenplaneten vorherzusagen, indem wir anhand von vier Jahrzehnten bodengestützter Beobachtungen nach natürlichen Klimaschwankungsmustern suchen.

Jahrzehnte von Erdenjahren zur Aufzeichnung eines Saturnjahres

Das Team von GIANTCLIMES stellte eine umfangreiche Datenbank mit Infrarotbildern aller vier Riesen zusammen und wiederholte diese Beobachtungen regelmäßig, um die Entwicklung ihres Erscheinungsbilds im Infrarotbereich zu verfolgen.

Bis zu diesem Zeitpunkt hatte noch niemand diese Datenbank genutzt, um nach Mustern von Klimaschwankungen zu suchen. Das ist zum Teil auf die Tatsache zurückzuführen, dass die Aufzeichnung eines Jahres auf einem äußeren Planeten Jahrzehnte von Erdenjahren in Anspruch nehmen kann: Die seit den 1980er Jahren gesammelten Daten umfassen etwa drei Jupiterjahre oder gerade einmal etwas mehr als ein Saturnjahr.

„Bei den Eisriesen ist es noch schwieriger; wir verfügen erst seit Anfang der 2000er Jahre über räumlich aufgelöste Infrarot-Thermografiebilder“, fügt Fletcher hinzu, der vom [Europäischen Forschungsrat](#)  unterstützt wurde.

Der Start des James-Webb-Weltraumteleskops im Jahr 2022 verschaffte dem Projektteam Zugang zu nie zuvor gesehenen Bereichen des Infrarotspektrums mit einer beispiellosen Empfindlichkeit und Klarheit.

„Wir leiteten ein James-Webb-Weltraumteleskop-Programm für die Riesenplaneten während des ersten aufregenden Jahres seines wissenschaftlichen Betriebs. Dabei entwarfen wir ein Programm zur Erkundung dieser bisher verborgenen Regionen, während gleichzeitig die Fähigkeiten der neuen Raumsonde erprobt wurden. Die Möglichkeit, große, helle, sich bewegende und rotierende Objekte mit einer Raumsonde zu beobachten, die dafür ausgelegt ist, in einige der dunkelsten Bereiche des Universums zu blicken, war wirklich spannend“, sagt Fletcher.

Nachdem das Projektteam Zugang zu den Daten hatte, musste es dieselben Spektren in einer Computersimulation reproduzieren, wobei es von anfänglichen Vermutungen ausging (wie warm es ist, woraus die Wolken bestehen, welche Arten von Gasen existieren) und diese dann so lange optimierte, bis das Modell mit den Daten übereinstimmte.

Fletcher erläutert: „Es ist ein bisschen wie beim Kuchenbacken, wobei alle Zutaten so lange angepasst werden, bis der Geschmack genau richtig ist. Und das machen wir Tausende Male, mit Spektren von verschiedenen Orten und zu verschiedenen Zeiten, um unsere große Datenbank über das Klima aufzubauen.“

Juno liefert Zirkulationsmuster auf Jupiter

Im Rahmen des Projekts wurde festgestellt, dass Schwingungen und Muster gewaltige Veränderungen der Farben und Bedingungen innerhalb der Streifen von Jupiters Bändern verursachen können. „Einige der Muster waren so regelmäßig, dass man seine Uhr danach stellen konnte, wie eine Art atmosphärischer Herzschlag.“

Neue Daten gestatteten es Fletcher, tief in die gebänderte Struktur hineinzuschauen, um die Prozesse zu erkunden, die Jupiters gestreiftes Erscheinungsbild formen, und bestätigten frühere Theorien über geschichtete, gegenläufige Zirkulationsmuster.

Sein Beitrag zum Verständnis der Temperaturschwankungen des Neptuns wird in einer [Pressemitteilung](#)  der Europäischen Südsternwarte dargelegt.

Daten des James-Webb-Weltraumteleskops bestätigen Beobachtungen und werfen neue Fragen auf

„Wir hatten so lange auf die neuen Beobachtungen des James-Webb-Weltraumteleskops gewartet, dass das ganze Team vor Freude in die Luft ging, als die ersten Daten eintrafen, die Sektkorken knallten, und wir versammelten uns alle aufgeregt um unsere Laptops. Die Bilder und Spektren sahen aus, wie wir es uns erhofft hatten – unsere Beobachtungen waren genau richtig. Sie sind eine absolute Schatzkiste, die uns noch viele Jahre über GIANTCLIMES hinaus beschäftigen wird“, bekräftigt Fletcher.

Der in seiner Rotationsachse gekippte Uranus beherbergt das extremste Klima und die extremste Magnetosphäre unseres Sonnensystems; auf seinen eisigen Monden gibt es Landschaften, die noch kein Mensch oder Roboter gesehen hat. Fletcher hofft, dass in den kommenden Jahrzehnten eine ehrgeizige Partnerschaftsmission

zwischen der [Europäischen Weltraumorganisation](#) und der NASA ausgerichtet werden könnte, um einen Orbiter und eine Sonde auszusenden.

Schlüsselbegriffe

[GIANTCLIMES](#)

[äußere Planeten](#)

[umfassende Klimatologie](#)

[Eisriesen](#)

[Jupiter](#)

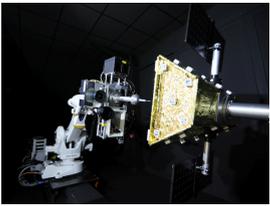
[Juno](#)

[James-Webb-Weltraumteleskop](#)

[Zirkulationsmuster](#)

[räumlich aufgelöste Infrarot-Thermografiebilder](#)

Entdecken Sie Artikel in demselben Anwendungsbereich



Intelligenterer Sensoren zur Bewältigung von Aufgaben bei autonomen Weltraummissionen

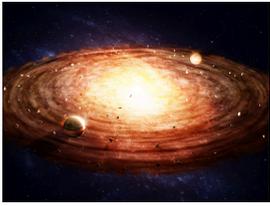
5 Juli 2019



Geologische und geophysische Untersuchungen unter der Oberfläche des Mars decken verlockende Hinweise über die Entstehung von Gesteinsplaneten auf

30 März 2020





Neue Bildgebungsmethoden für bislang detaillierteste Untersuchung der Planetenbildung

24 Juni 2022 



Viel los auf der Marsoberfläche

20 August 2018  

Projektinformationen

GIANTCLIMES

ID Finanzhilfevereinbarung: 723890

[Projektwebsite](#) 

DOI

[10.3030/723890](https://doi.org/10.3030/723890) 

Projekt abgeschlossen

EK-Unterschriftsdatum

13 Januar 2017

Startdatum

1 April 2017

Enddatum

31 März 2024

Finanziert unter

EXCELLENT SCIENCE - European Research Council (ERC)

Gesamtkosten

€ 1 999 815,00

EU-Beitrag

€ 1 999 815,00

Koordiniert durch

UNIVERSITY OF LEICESTER

 United Kingdom

Letzte Aktualisierung: 26 August 2024

Permalink: <https://cordis.europa.eu/article/id/453210-predicting-weather-patterns-on-outer-planets/de>

European Union, 2025

