

Pressemitteilung**Goethe-Universität Frankfurt am Main****Dr. Markus Bernards**

24.03.2025

<http://idw-online.de/de/news849459>Forschungsergebnisse, Wissenschaftliche Publikationen
Geowissenschaften, Meer / Klima, Umwelt / Ökologie
überregional**5700-Jahre-Sturmarchiv: Immer mehr tropische Stürme und Hurrikane in der Karibik**

Auch wenn ein Sturm vorüber ist, kann er Spuren im Meer hinterlassen, die Tausende Jahre überdauern: Sedimentschichten, die aus groben Partikeln bestehen und sich so von feinen Schönwetter-Sedimenten deutlich unterscheiden. In der Karibik hat ein internationales Forschungsteam unter Leitung der Goethe-Universität jetzt solche Sedimente anhand eines 30 Meter langen Bohrkerns aus einem Atoll untersucht. Das Ergebnis: In den vergangenen 5700 Jahren hat die Häufigkeit tropischer Stürme und Hurrikane in der Region kontinuierlich zugenommen. Für das 21. Jahrhundert sagt das Forschungsteam einen sprunghaften Anstieg der regionalen Sturmhäufigkeit voraus – ein Effekt des Klimawandels.

FRANKFURT. Mitten im seichten Wasser des Lighthouse Reef Atolls 80 Kilometer vor der Küste des kleinen mittelamerikanischen Staates Belize geht es plötzlich tief hinab: Wie ein dunkelblaues Auge erscheint dort das „Great Blue Hole“ umrahmt von Korallenbänken. Die 125 Meter tiefe Unterwasser-Höhle hat einen Durchmesser von 300 Metern und war vor vielen Tausend Jahren eine Tropfsteinhöhle auf einer Kalkstein-Insel. Die Decke der Höhle stürzte während der letzten Eiszeit ein. Nach Abschmelzen der eiszeitlichen Eismassen wurde diese durch den damit einhergehenden Anstieg des globalen Meeresspiegels überflutet.

Im Sommer 2022 ließen ein Forschungsteam auf Initiative von Prof. Eberhard Gischler, Leiter der Arbeitsgruppe Biosedimentologie der Goethe-Universität, finanziert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft eine Bohrplattform über das offene Meer zum „Great Blue Hole“ schleppen und bohrten 30 Meter tief in die Sedimente der Unterwasserhöhle, die sich seit etwa 20.000 Jahren dort abgelagern. Der Sedimentbohrkern wurde anschließend von Forschenden der Universitäten Frankfurt, Köln, Göttingen, Hamburg und Bern analysiert.

Grobe Lagen zeigen tropische Stürme an

Vor 7200 Jahren wurde die ehemalige Kalkstein-Insel des heutigen Lighthouse Reef vom Meer überflutet. Seit 5700 Jahren lassen die geschichteten Sedimente am Boden des "Great Blue Hole" unter anderem außergewöhnliche Ereignisse wie Sturmlagen, sogenannte Tempestite, erkennen. Dr. Dominik Schmitt, wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Arbeitsgruppe Biosedimentologie und Erstautor der aktuellen Studie, erläutert: „Unter den besonderen Umweltbedingungen mit sauerstoffreichem Bodenwasser und geschichteter Wassersäule konnten sich feine marine Sedimente weitgehend ungestört im „Great Blue Hole“ abgelagern. Im Bohrkern sind sie wie Baumringe sichtbar, da die Jahreslagen aufgrund unterschiedlicher Gehalte organischen Materials farblich regelmäßig zwischen grau-grün und hell-grün wechseln.“ Sturmwellen und Sturmfluten transportierten grobe Partikel aus dem östlichen Randriff des Atolls in das „Great Blue Hole“, so Schmitt, die dann an dessen Grund auffällige Lagen bildeten und sich in ihrer Korngröße, Zusammensetzung und Farbe - beige bis weiß – deutlich von den geschichteten, grau-grünlichen Sedimenten abgrenzen.

Insgesamt 574 Sturm-Ereignisse konnten das Forschungsteam für die vergangenen 5700 Jahre identifizieren und auf das Jahr genau datieren und so einen bisher unerreichten Einblick in die klimatischen Schwankungen und Hurrikan-Zyklen

der südwestlichen Karibik ermöglichen – Messdaten und menschliche Aufzeichnungen reichten bislang nur 175 Jahre zurück.

Stürme in der Südwest-Karibik nehmen zu

Die Verteilung der Sturmlagen im Bohrkern zeigt, dass in den vergangenen sechs Jahrtausenden die Häufigkeit tropischer Stürme und Hurrikane in der südwestlichen Karibik immer weiter zunahm. Schmitt erklärt: „Entscheidend hierfür ist insbesondere die Verlagerung der äquatorialen Tiefdruckrinne – der innertropischen Konvergenzzone – nach Süden. Diese Zone beeinflusst die Position der wichtigsten Sturm-Entstehungsgebiete im Atlantik und steuert dadurch, wohin tropische Stürme und Hurrikane in der Karibik ziehen und wo sie auf Land treffen.“

Auch dass höhere Meerestemperaturen zu mehr Stürmen führten, konnten das Wissenschaftsteam anhand von Schwankungen in der Sturmhäufigkeit nachvollziehen. Schmitt: „Diese eher kurzfristigen Schwankungen gehen einher mit jeweils fünf wärmeren und kälteren Klimaperioden, die sich natürlich auch auf die Wassertemperaturen im tropischen Atlantik ausgewirkt haben.“

Klimawandel führt zu steigende Sturmaktivität

Während in den vergangenen sechs Jahrtausenden zwischen vier und 16 tropische Stürme und Hurrikane pro Jahrhundert über das „Great Blue Hole“ fegten, zeigen die neun Sturmlagen der vergangenen 20 Jahre, dass im 21. Jahrhundert erheblich häufiger mit heftigen Unwettern zu rechnen ist, befürchtet Gischler: "Unsere Ergebnisse deuten darauf hin, dass in unserem Jahrhundert rund 45 tropische Stürme und Hurrikane allein über diese Region ziehen könnten. Das würde weit über das natürliche Maß der vergangenen Jahrtausende hinausgehen.“ Als Grund hierfür kämen keine natürlichen Schwankungen des Klimas in Betracht, sondern vielmehr die fortschreitende Erwärmung während des industriellen Zeitalters, die mit immer höheren Meerestemperaturen und stärkeren globalen La-Niña-Ereignissen einhergehe und so optimale Bedingungen für die Entstehung und schnelle Intensivierung von Stürmen schaffe.

Bilder zum Download:

<https://www.uni-frankfurt.de/169686884>

Bildtexte:

1) Drohnenaufnahme aus 200 Metern Höhe auf das „Great Blue Hole“ mit der in der Mitte verankerten Bohrplattform. Im Hintergrund ist der Rand des Lighthouse Reef-Atolls zu sehen. Foto: Eberhard Gischler

2) Der untersuchte Bohrkern (BH8-18/2) aus einer Tiefe von 100-140 Zentimetern zeigt die grünlich-grauen, feinkörnigen marinen Sedimente mit Jahresschichtung. Insgesamt 13 grobkörnige Sturmlagen (Tempestite, EL36 bis 47) grenzen sich deutlich durch ihre weiße-beige Farbe und hinsichtlich ihrer Zusammensetzung von den normalen Sedimenten ab. Foto aus: Schmitt et al. 2025; Supplementary Materials

3) Die Häufigkeit extremer Wetterereignisse im „Great Blue Hole“ in 100-Jahr-Zählfenstern. Die schwarze Linie zeigt den 5700 Jahre andauernden Trend zu einer höheren Sturmhäufigkeit in der südwestlichen Karibik. Das Balkendiagramm verdeutlicht die überlagernden kurzfristigen Schwankungen (erhöhte Aktivität = rot; verminderte Aktivität = blau), die mit wärmeren und kälteren Klimaperioden korrelieren. Grüne und braune Balken: Ereignis-Lagen, die nicht mit einem Sturm in Zusammenhang stehen, aus der Zeit vor der vollständigen Überflutung des „Great Blue Hole“, die in der Häufigkeitsrekonstruktion nicht berücksichtigt wurden. Grafik aus: Schmitt et al. 2025; Supplementary Materials

wissenschaftliche Ansprechpartner:

Prof. Dr. Eberhard Gischler
Leiter AG Biosedimentologie
Institut für Geowissenschaften
Goethe-Universität Frankfurt
Tel. +49 (0)69 798-40183
gischler@em.uni-frankfurt.de

Dr. Dominik Schmitt
Tel. +49 (0)69 798-40174
d.schmitt@em.uni-frankfurt.de

Originalpublikation:

Dominik Schmitt, Eberhard Gischler, Martin Melles, Volker Wennrich, Hermann Behling, Lyudmila Shumilovskikh, Flavio S. Anselmetti, Hendrik Vogel, Jörn Peckmann, Daniel Birgel. An annually resolved 5700-year storm archive reveals drivers of Caribbean cyclone frequency. *Science Advances* (2025) <https://doi.org/10.1126/sciadv.ads5624>



Drohnenaufnahme aus 200 Metern Höhe auf das „Great Blue Hole“ mit der in der Mitte verankerten Bohrplattform. Im Hintergrund ist der Rand des Lighthouse Reef-Atolls zu sehen

Eberhard Gischler, Goethe-Uni
Eberhard Gischler



Der Bohrkern aus einer Tiefe von 100-140 Zentimetern zeigt die grünlich-grauen, feinkörnigen marinen Sedimente mit Jahresschichtung. Insgesamt 13 grobkörnige Sturmlagen (Tempestite, EL36 bis 47) grenzen sich deutlich von den

normalen Sedimenten ab.
Schmitt et al. 2025; Supplementary Materials

D