

Pressemitteilung**Universität zu Köln****Gabriele Meseg-Rutzen**

11.09.2020

<http://idw-online.de/de/news753959>Forschungsergebnisse
Geowissenschaften, Meer / Klima, Physik / Astronomie
überregional**Klimawandel beeinträchtigt astronomische Beobachtungen**

Die Klimaerwärmung beeinflusst bereits jetzt die Beobachtungsbedingungen beim Very Large Telescope in der Atacama-Wüste / In Zukunft müssen neue Teleskope an die zu erwartenden Klimaveränderungen angepasst werden, sagt Studie in „Nature Astronomy“

Klimaveränderungen, die durch die weltweite Erwärmung entstehen, können zu einer Beeinträchtigung von astronomischen Beobachtungen führen. Dies ergab eine Studie unter Beteiligung Kölner Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. Ein Forschungsteam untersuchte eine Reihe von Klima-Parametern am Very Large Telescope (VLT) am Paranal in der Atacama-Wüste in Chile, wo die Europäische Südsternwarte ihre Teleskope betreibt. Unter anderem wertete das Team die Daten für Temperatur, Windgeschwindigkeit und -richtung sowie für den Wasserdampfgehalt in der Atmosphäre über einen Zeitraum von mehreren Dekaden aus. Dabei zeigte sich ein Anstieg der Temperaturen über dem Weltdurchschnitt und auch stärker werdende Bildunschärfe durch Luftunruhe – das sogenannte Seeing. Die Studie „The impact of climate change on astronomical observations“ ist in der aktuellen Ausgabe von „Nature Astronomy“ erschienen und online einsehbar. Ihre Ergebnisse sind nicht nur wichtig für die Astronomen, um ihre Beobachtungen auf die veränderten Umweltbedingungen einzustellen, sie müssen auch bei der Planung neuer großer Teleskope in Betracht gezogen werden – etwa beim Extremely Large Telescope (ELT), das derzeit nahe des Paranal errichtet wird.

Die Kölner Wissenschaftler Professorin Dr. Susanne Crewell und Christoph Böhm vom Institut für Geophysik und Meteorologie waren an der Studie beteiligt, da beide bereits im Sonderforschungsbereich 1211 „Earth – Evolution at the Dry Limit“ verschiedene Untersuchungen zum Verständnis des dortigen Klimas in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft durchgeführt haben. Hauptautorin des Artikels ist Faustine Cantalloube vom Max-Planck-Institut für Astronomie in Heidelberg. Die Forscherinnen und Forscher untersuchten, inwieweit der Klimawandel die Astronomie und insbesondere die Qualität der Beobachtungen beeinflusst. Dabei konzentrierte sich das Team auf das Paranal-Observatorium im Norden Chiles, da es dort eine ganze Reihe von Umweltsensoren gibt, die die meteorologischen Bedingungen des Standorts dokumentieren. Dadurch entstand einer der umfassendsten Datensätze der letzten drei Jahrzehnte an einem unberührten Standort.

Auf der Grundlage dieses Datensatzes untersuchten Astronomen, Klimatologinnen, Atmosphärenwissenschaftler und Meteorologinnen gemeinsam wichtige meteorologische Parameter, die eine Rolle für die Qualität astronomischer Beobachtungen spielen und analysierten ihre langfristigen Trends über einen Zeitraum von mindestens 30 Jahren, um die Auswirkungen des Klimawandels auf zukünftige Beobachtungen zu erfassen. An vier Beispielen zeigten sie, wie sich der Klimawandel bereits auf den Betrieb eines astronomischen Observatoriums auswirkt oder möglicherweise auswirken könnte. Als Beispiel dient das Very Large Teleskop (VLT), betrieben von der Europäischen Südsternwarte (ESO).

„Es zeigt sich ein Anstieg der bodennahen Temperatur von 1,5 °C in den letzten vier Jahrzehnten am Paranal-Observatorium. Dies ist etwas höher als der weltweit gemittelte Wert von 1° C seit dem vorindustriellen Zeitalter“, erklärt Susanne Crewell. Da das ursprüngliche Teleskopkühlsystem nicht für solch warme Bedingungen ausgelegt war, komme es zunehmend zu einer Gefährdung der Beobachtungsqualität durch verstärkte Turbulenzen – einer Folge der Erwärmung. Im Zusammenhang mit dem Bau des 39 Meter großen Extremely Large Telescope (ELT) in einem nahegelegenen Gebiet sollte der erwartete Anstieg von 4° C (gemäß des pessimistischsten Szenarios der

Klimasimulationen des ICCP) innerhalb des nächsten Jahrhunderts berücksichtigt werden. Dies betreffe insbesondere die Gefahr des sogenannten „Dome-seeing“, eine Verminderung der Auflösung durch Turbulenzen innerhalb der Teleskopkuppel.

Weiterhin haben die Forscher und Forscherinnen eine Zunahme der Turbulenz in der bodennahen Luftschicht festgestellt, wodurch Bilder unschärfer werden, da sich kalte und warme Luftschichten mit unterschiedlichem Brechungsindex schneller abwechseln. Die Zunahme der Windscherung in der oberen Troposphäre im Zusammenhang mit dem Jetstream führte außerdem zu einem sogenannten „wind-driven Halo“. Dieses Phänomen erscheint, wenn die atmosphärischen Turbulenzbedingungen schneller variieren, als die Steuerung des Teleskops sie korrigieren kann. Dadurch werden die Kontrastfähigkeiten des Instruments eingeschränkt. Eine Zunahme des Wasserdampfes in der Atmosphäre führe nicht zuletzt zu einer Dämpfung des astronomischen Signals.

Astronominnen und Astronomen sind sich durch ihre einzigartige Perspektive über das Universum bewusst, dass die Entstehung des auf der Erde bekannten Lebens ein komplexer Prozess war, der nur durch das Zusammentreffen äußerst seltener Umstände möglich wurde. Eine zweite Erde in unserer Nachbarschaft gibt es nicht. Aus diesem Grund erscheint am 10. September eine Ausgabe der Zeitschrift Nature Astronomy, die dem Thema Klima gewidmet ist. Diese Sonderausgabe zielt darauf ab, das Bewusstsein in der Astronomie für Klimaaspekte zu schärfen, die Arbeitsgewohnheiten zu ändern und die Auswirkungen auf die Forschung in der Astronomie zu minimieren.

Inhaltlicher Kontakt:

Prof. Dr. Susanne Crewell

Institut für Geophysik und Meteorologie

+49 (0)221 470-5286

susanne.crewell@uni-koeln.de

Presse und Kommunikation:

Robert Hahn

+49 221 470-2396

r.hahn@verw.uni-koeln.de

Publikation:

[nature.com/articles/s41550-020-1203-3](https://www.nature.com/articles/s41550-020-1203-3)