

### Klimatologie

#### Eine Million Jahre Niederschlags-Geschichte des Monsuns rekonstruiert

---

**Der Indische oder auch Südasiatische Monsun bestimmt mit seinen Wind- und Niederschlagsmustern das Leben von mehreren Milliarden Menschen. Neuere Studien deuten darauf hin, dass seine Funktionsweise komplexer ist, als bisher angenommen. Wissenschaftler des [GEOMAR Helmholtz-Zentrums für Ozeanforschung Kiel](#) veröffentlichten jetzt in der internationalen Fachzeitschrift *Nature Communications* eine Rekonstruktion der Niederschläge über dem östlichen Indischen Ozean während der vergangenen eine Million Jahre. Sie zeigt bisher kaum beachtete Verbindungen mit steuernden Prozessen auf der Südhalbkugel.**

Monatelang schwere Regenfälle und dann ein halbes Jahr Trockenheit – der Indische oder Südasiatische Monsun mit seinen jahreszeitlich wechselnden Niederschlagsmengen und Windrichtungen hat das Leben der Menschen rund um den Indischen Ozean schon immer stark beeinflusst. Er ist von entscheidender Bedeutung für die Landwirtschaft und damit die Ernährung von mehreren Milliarden Menschen. Gleichzeitig können seine Auswirkungen wie Überschwemmungen und Erdbeben in dicht besiedelten Gebieten katastrophal sein.

Doch wie funktioniert dieses so wichtige Klimasystem genau? Und wie verändert es sich, wenn sich die Atmosphäre weiter erwärmt? „Selbst die besten gekoppelten Ozean-Atmosphären-Modelle haben noch immer Probleme, die Niederschläge des Südasiatischen Monsuns zu simulieren“, sagt Dr. Daniel Gebregiorgis vom GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel, der jetzt an der Georgia State University in Atlanta (Georgia, USA) forscht. Gemeinsam mit weiteren Kollegen aus Kiel und aus den USA untersuchte er neue Klimaarchive zur Geschichte des Südasiatischen Monsuns, die auf bisher kaum beachtete Zusammenhänge des Monsun-Motors mit Prozessen in der Südhemisphäre hinweisen. Die Studie erscheint heute in der internationalen Fachzeitschrift *Nature Communications*.

Grundsätzlich wird der Monsun von Druck- und Temperaturunterschieden zwischen dem Asiatischen Kontinent und dem südlichen subtropischen Indischen Ozean angetrieben. „Die Variabilität des Monsuns in der jüngeren erdgeschichtlichen Vergangenheit wird mit Veränderungen der Sonneneinstrahlung auf der Nordhalbkugel in Verbindung gebracht, hervorgerufen vom regelmäßig schwankenden Neigungswinkel der Erdachse“.

„Die Variabilität des Monsuns in der jüngeren erdgeschichtlichen Vergangenheit wird mit Veränderungen der Sonneneinstrahlung auf der Nordhalbkugel in Verbindung gebracht, hervorgerufen vom regelmäßig schwankenden Neigungswinkel der Erdachse“, so Dr. Gebregiorgis, Erstautor der neuen Studie.

Die Rekonstruktion der Monsun-Geschichte beruht bisher vor allem auf zwei Klimaarchiven: Proben von Meeresbodenablagerungen aus der Arabischen See und Tropfsteine aus Höhlen in China. „Erstere geben aber nur Auskünfte über Windverhältnisse und nicht über die Niederschläge über dem indischen Subkontinent, während letztere lange mit Niederschlägen des Ostasiatischen Monsuns in Verbindung gebracht wurden. Beide Prozesse reagieren jedoch sehr unterschiedlich auf

Änderungen in der Sonneneinstrahlung auf der Nordhalbkugel“, erklärt Dr. Ed Hathorne, Co-Autor der Studie.

Er und seine Kollegen haben nun erstmals Bohrkerne aus dem östlichen Indischen Ozean ausgewertet, die im Rahmen des International Ocean Discovery Programs gewonnen worden waren. Die exakte chemische Analyse der Überreste von Mikroorganismen, die am Meeresboden abgelagert wurden, lässt Rückschlüsse auf die Temperaturen und die Menge an Süßwasser an der Meeresoberfläche zu Lebzeiten der Organismen zu. „Auf diesem Weg konnten wir die Niederschläge im östlichen Indischen Ozean für die vergangenen eine Million Jahre rekonstruieren“, sagt Dr. Hathorne.

Die Auswertung zeigt generell, dass die Niederschläge des Südasiatischen Monsuns während der Haupteiszeiten schwächer waren als während der Warmzeiten. „Insgesamt konnten wir aber nur 30 Prozent der Variabilität der Monsun-Niederschläge im östlichen Indischen Ozean mit den Schwankungen der Erdachsen-Neigung in Verbindung bringen. Das bedeutet, dass sie nur eine untergeordnete Rolle bei den Schwankungen des Südasiatischen Monsuns spielt“, betont Dr. Gebregiorgis. Stattdessen deuteten die Ergebnisse der Kieler Wissenschaftler auf wichtige Zusammenhänge mit Erwärmungsphasen auf der Südhalbkugel und dem Feuchtigkeitstransport über den Äquator hinweg nach Norden hin. „Diese Prozesse wurden bisher kaum beachtet“, sagt Dr. Gebregiorgis.

„Die Auswertung der neuen Klimaarchive zeigt, dass wir den Monsun immer noch nicht komplett verstanden haben. So lange das nicht der Fall ist, ist es schwierig, die Reaktionen dieses wichtigen Klimaphänomens auf eine sich global erwärmende Atmosphäre abzuschätzen“ fasst Arbeitsgruppenleiter Prof. Dr. Martin Frank vom GEOMAR zusammen.

---

**Veröffentlichung:** Gebregiorgis, D., E. C. Hathorne, L. Giosan, S. Clemens, D. Nürnberg, M. Frank (2018): **Southern Hemisphere forcing of South Asian monsoon precipitation over the past 1 Million years.** Nature Communication, <http://dx.doi.org/10.1038/s41467-018-07076-2>

**Quelle:** off. Pm des [GEOMAR Helmholtz-Zentrums für Ozeanforschung Kiel](#)

---