

Welche „Driver“ steuern den Afrika-Regen?



Ausreichender Niederschlag ist die Grundbedingung für ertragreiche Landwirtschaft und eine gesicherte Ernährung der Bevölkerung. Bis vor kurzem war es jedoch nicht möglich, den Regen zuverlässig mehrere Monate im Voraus vorherzusagen, was immer wieder zu unerwarteten Ernteausschlägen führte. Seit einigen Jahren zeichnen sich jedoch Fortschritte ab. Die Literatur berichtet immer wieder über spannende Korrelationen der Temperatur- und Luftdruck-Muster auf den Weltozeanen mit Regenfällen, aber auch Dürren, in Afrika und auf anderen Kontinenten.

Eine Forschergruppe von 2 deutschen Klimaforschern, einer Statistikerin und einem US-Kollegen wollte es genauer wissen und hat nun die monatlichen Regendaten von 49 afrikanischen Ländern für den Zeitraum 1901 bis 2017 mit statistischen Methoden akribisch nach Mustern durchforstet. Dabei verglichen die Wissenschaftler die Regen-Schwankungen mit fünf in der Wissenschaft fest etablierten ozeanischen Indizes natürlichen Ursprungs ([hier](#), [hier](#), [hier](#), [hier](#), [hier](#)) sowie der Sonnenaktivität ([hier](#)).

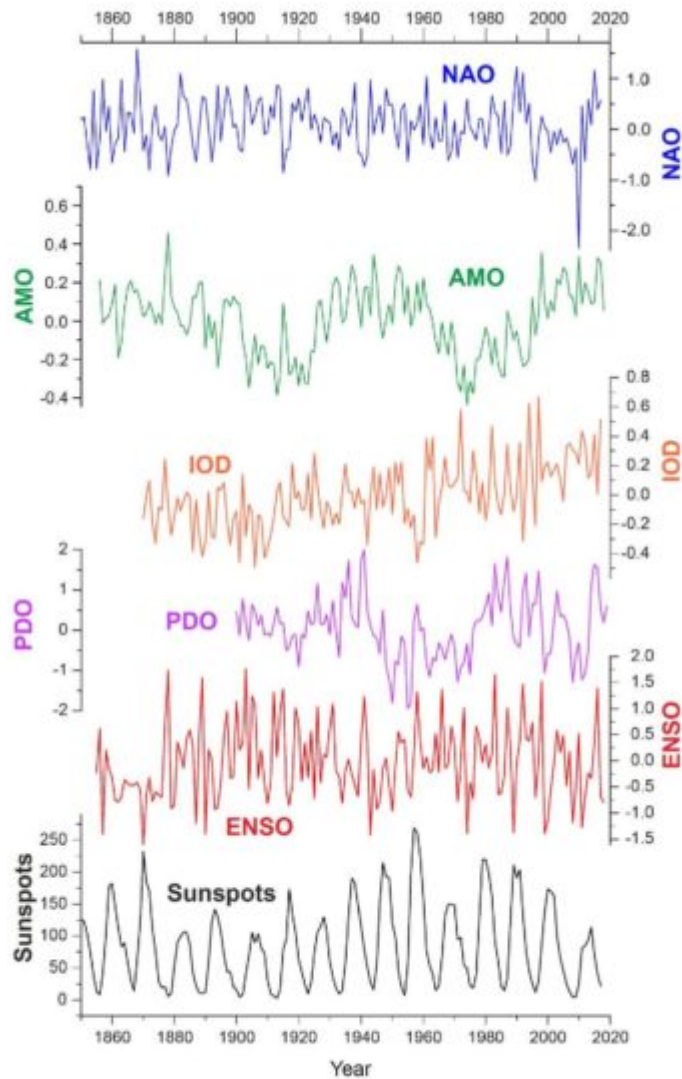


Fig. 1. Time Series of NAO, AMO, IOD, PDO, ENSO and Sunspots during the last 160 years. Shown are annual mean values, unsmoothed. Please note that the unsmoothed annual values shown here serve only for illustration purposes and were not used in the correlational analysis. Examples of monthly time series smoothed by using a Savitzky-Golay filter are shown in Figs. S7-S18.

Die Auswertung ergab eine Vielzahl von robusten Korrelationen quer über den afrikanischen Kontinent mit charakteristischen saisonalen Verläufen. Seit längerem war bekannt, dass der Atlantik über die sogenannte Atlantische Multidekadenoszillation (AMO) und Nordatlantische Oszillation (NAO) Einfluss auf die Niederschläge in Marokko sowie der Sahelzone nimmt. In Ostafrika wurden bislang Einflüsse aus dem Indik und Pazifik berichtet. Diese Zusammenhänge konnte das Forscherteam bestätigen und viele weitere Relationen hinzufügen, zeitlich hochauflösend nach Monaten unterschieden.

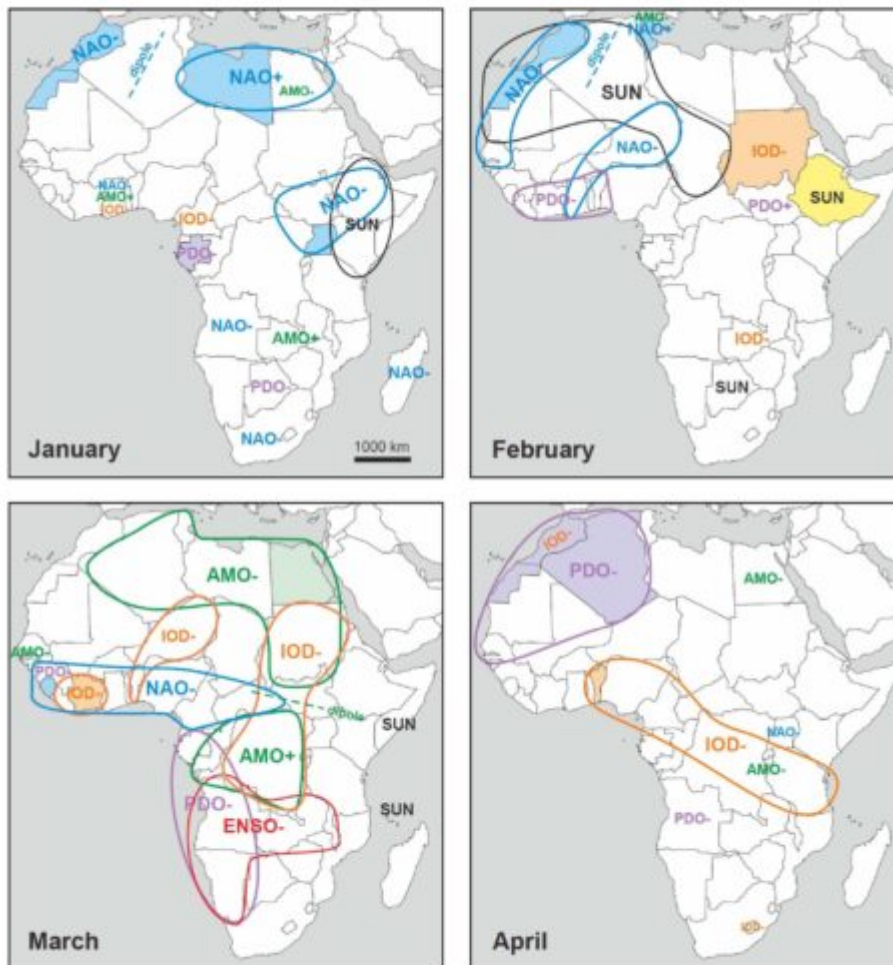


Fig. 3. Monthly maps showing regions in which rainfall correlates with oceanic modes of variability or with solar activity changes for r values ≥ 0.40 and ≤ -0.40 . Positive and negative correlations with rainfall are shown (e.g. NAO+ and NAO-). Shading highlights countries in which correlations are particularly good (≥ 0.50 and ≤ -0.50). Modes of variability and solar activity changes are colour-coded: NAO = blue, AMO = green, IOD = orange, ENSO = red, PDO = purple, solar activity = black outlines and yellow fill pattern. Detailed correlation maps and statistical results tables are in Figs. S1–S6 and Tabs. S2, S4, S6, S8, S10, S12.

Da einige der Zusammenhänge einen zeitlichen Versatz von bis zu 11 Monaten besitzen (beim Sonneneinfluss kennt dagegen die Forschung inzwischen Verzögerungszeiten von bis zu mehreren Jahren, ohne die Gründe dafür zu kennen), eröffnen sich jetzt wertvolle Vorhersagemöglichkeiten. Diese sind für die landwirtschaftliche Planung sowie für den Schutz vor Dürren und Starkregen von hohem praktischem Nutzen.

So kam es „Anfang des Jahres beispielsweise in Teilen Namibias zu starken Regenfällen, die zerstörerische Fluten verursachten. Die Auswertung der hier besprochenen Studie ergab, dass sich die Niederschlags-Intensität im Südwesten Afrikas regelmäßig beim Vorliegen eines negativen NAO-Ozeanzklus steigert. In Zukunft können also entsprechende Vorkehrungen in der Region getroffen werden, wenn sich wieder einmal eine solche Konstellation andeutet.“

Ein weiteres Beispiel: *„Der Wasserstand des Viktoriasees in Ostafrika fiel 2006 auf einen historischen Tiefststand, was damals Grund zur Besorgnis gab. In der Folge stieg der Seespiegel jedoch wieder und erreichte Ende 2020 einen historischen Höchststand. Heute wissen wir: Der Antrieb der Veränderungen ist offenbar der sogenannte Indische Ozean-Dipol. Wenn der Index positiv ist,*

steigt der Seespiegel des Viktoriasees typischerweise an und fällt bei negativem Index dann wieder. Eine solche Relation haben wir auch im Rahmen unsere Studie für die Regenzeit im Oktober und November nachweisen können.“

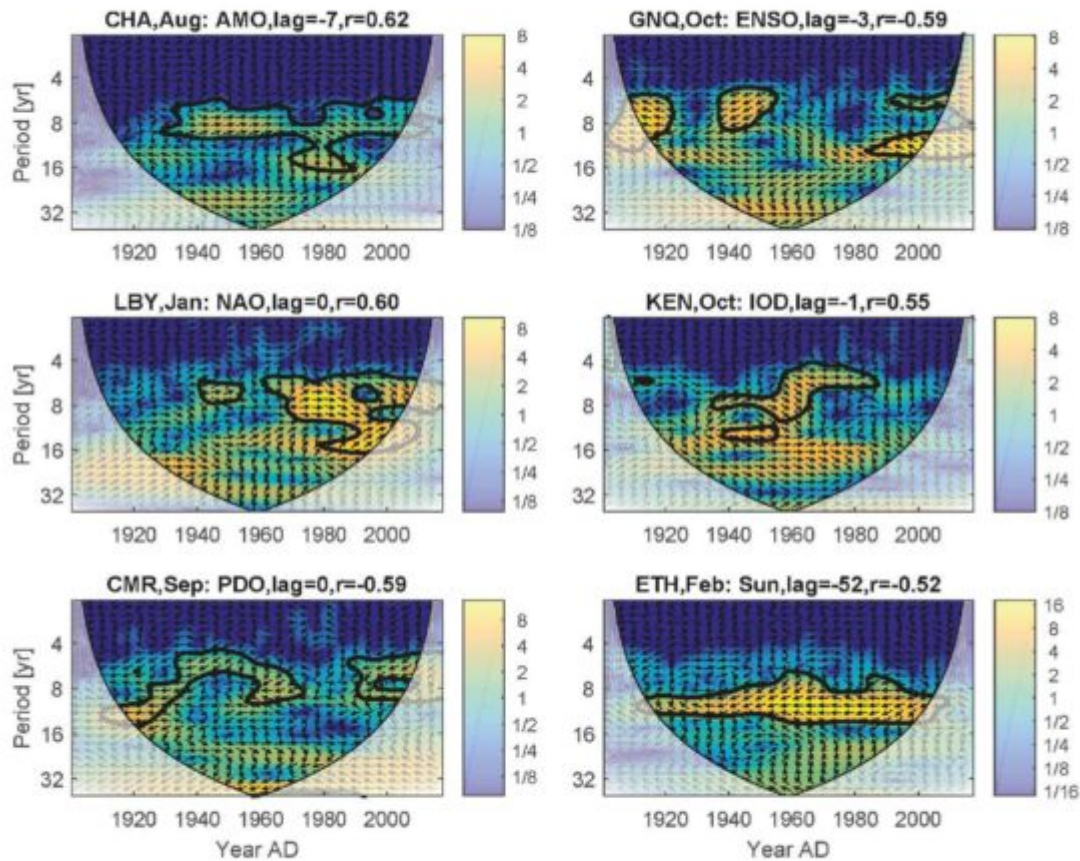


Fig. 5. Cross wavelet transforms in time-frequency space according to Grinsted et al. (2004) of six correlation examples conducted for the month and country with the strongest correlation with the respective rainfall time series: AMO (Chad August rain), ENSO (Equatorial Guinea, October rain), NAO (Libya, January rain), IOD (Kenya, October rain), PDO (Cameroon, September rain), and solar activity (Ethiopia, February rain). The power spectrum is indicated by the colour code at the right. The 5% significance level against red noise is shown as a thick contour. The relative phase relationship is shown as arrows (with in-phase pointing right, anti-phase pointing left).

Besonders bemerkenswert in Fig. 5 rechts unten ist der Gleichlauf des Februarregens von Äthiopien mit der Sonnenaktivität, der seit über 100 Jahren ununterbrochen anhält.

Das Autorenteam der Studie hofft, dass die Ergebnisse **einheimischen** und **humanitären** Planern ein Werkzeug an die Hand geben, um das von Jahr zu Jahr wechselnde Dürreerisiko besser einschätzen zu können. Dies ermöglicht die rechtzeitige Schaffung zusätzlicher Bewässerungsmöglichkeiten in der Landwirtschaft oder den Zukauf von Nahrungsmitteln in besonders trockenen Jahren.“

Die Studie erschien Anfang März im renommierten Fachblatt „**Journal of Hydrology: Regional Studies**“ und ist kostenfrei downloadbar. Dies war den Autoren besonders wichtig, da die Ergebnisse so auch allen Fachkollegen an afrikanischen Universitäten und Forschungsinstitutionen frei zur Verfügung stehen. Die „Open“-Publikationsgebühr von knapp 3000 Euro wurde dankenswerterweise vom Förderer Jens Kröger übernommen.

Die Originalpublikation, hier die erste Seite



kann vollständig [hier kostenfrei heruntergeladen werden](#), auch als pdf . Einen weiteren Link zum Anhang mit zahlreichen zusätzlichen Auswertungen und Daten findet man im Online Artikel in Appendix A.