

Wussten Sie, dass El Niño einen kleinen Bruder hat?

Beitrag im ENSO Blog der NOAA vom 27. August 2020

Quelle: <https://www.climate.gov/news-features/blogs/enso/do-you-know-el-ni%C3%B1o-has-little-brother>

Originaltext: Sang-Ki Lee (ENSO Blog-Gastautor)

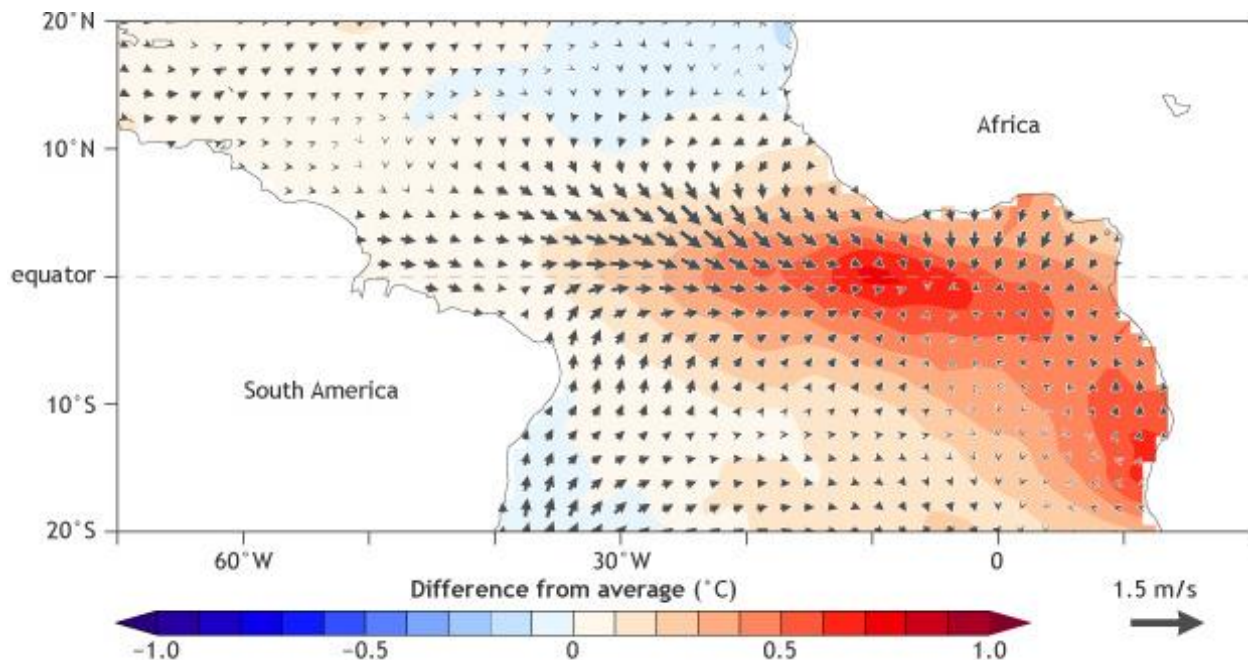
Bilder: NOAA Climate.gov

Dies ist ein Gastbeitrag von Dr. Sang-Ki Lee, einem physikalischen Ozeanographen am NOAA Atlantic Oceanographic and Meteorological Laboratory in Miami, Florida. Seine Forschung konzentriert sich auf die Wechselwirkungen zwischen Atmosphäre und Ozean und darauf, wie sich diese Wechselwirkungen auf extremes Wetter und das globale Klima auswirken.

Wussten Sie, dass El Niño einen kleinen Bruder hat?

Ja, El Niño hat tatsächlich einen kleinen Bruder, der lediglich auf der anderen Seite Südamerikas im Atlantischen Ozean lebt. Sein Name ist Atlantik-Niño, und er hat eine unheimliche Ähnlichkeit mit seinem großen Bruder: Wie El Niño zeichnet sich auch der atlantische Niño durch überdurchschnittlich warme Meeresoberflächentemperaturen im ostäquatorialen Becken und überdurchschnittlich schwache Passatwinde im gesamten östlichen und zentralen Äquatorialatlantik aus.

Atlantic Niño: Sea surface temperature and wind anomalies Juni - August

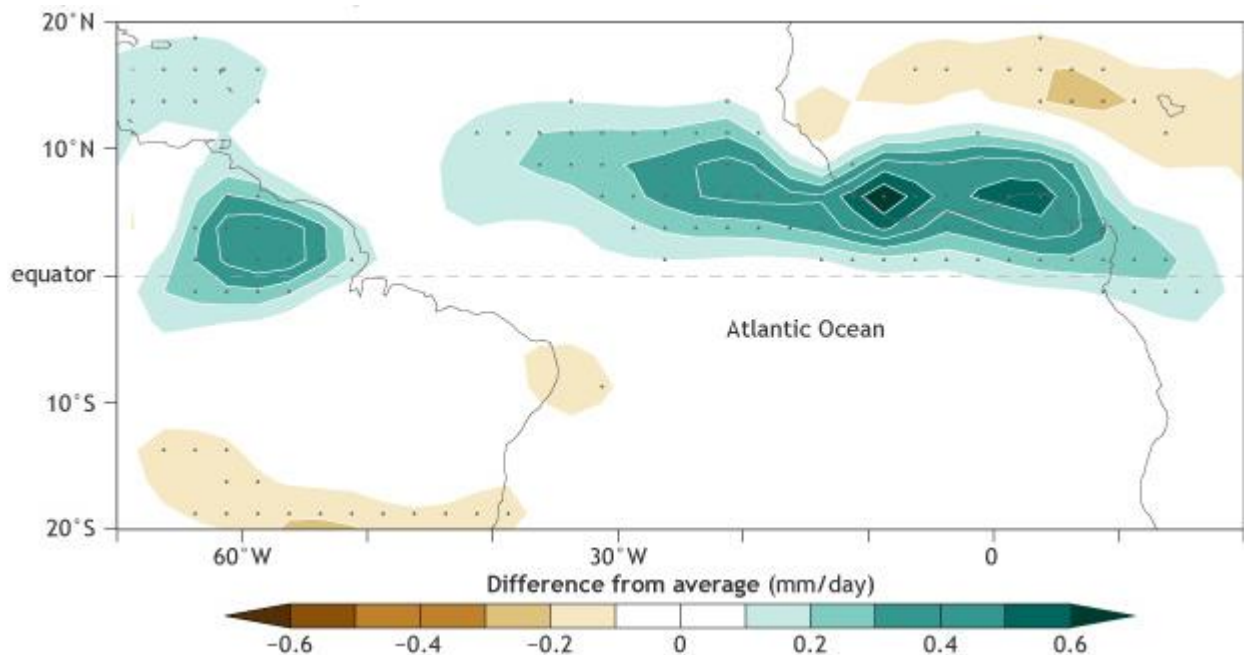


Die Meeresoberflächentemperatur (schattierte Konturen) und der 10-Meter-Wind (Vektoren) weichen während eines durchschnittlichen atlantischen Niño im Juni-August vom Durchschnitt ab. Abbildung von Climate.gov, übernommen von Vallès-Casanova et al. (2020).

Es gibt jedoch einige wichtige Unterschiede zwischen den beiden. Zum Beispiel baut sich, wie in diesem Blog schon diskutiert wurde, El Niño normalerweise im Nordsommer langsam auf, bevor er im Spätherbst oder Winter seine maximale Stärke erreicht, was eine [Vielzahl von Klimaauswirkungen](#) auf einen Großteil des Planeten mit sich bringt. Der atlantische Niño hingegen neigt dazu, seinen Höhepunkt im Sommer zu erreichen, wenn El Niño normalerweise inaktiv ist, er ist in der Regel von kürzerer Dauer, ist insgesamt viel schwächer als der pazifische El Niño und hat bescheidenere und lokale Klimaauswirkungen. So stört der atlantische Niño beispielsweise häufig den westafrikanischen Sommermonsun, was zu geringeren Niederschlägen in der Sahelzone führt, und steht im

Zusammenhang mit der zunehmenden Häufigkeit von Überschwemmungen im Nordosten Südamerikas und in den westafrikanischen Ländern südlich der Sahara, die an den Golf von Guinea grenzen.

Atlantic Niño: Precipitation anomalies June - August



Die Niederschlagsmenge weicht während eines durchschnittlichen atlantischen Niño im Zeitraum Juni-August vom Durchschnitt ab. Die grauen Punkte im Feld zeigen an, dass die Niederschlagsabweichungen statistisch signifikant sind (Signifikanzniveau von 5%), was ein hohes Maß an Wahrscheinlichkeit anzeigt, dass die Niederschlagsabweichungen mit dem atlantischen Niño assoziiert sind. Abbildung von Climate.gov, übernommen von Vallès-Casanova et al. (2020).

Komplexe und zerbrechliche Familienbeziehungen

Trotz ihrer Unterschiede wird weithin die Auffassung vertreten, dass der atlantische Niño in vielerlei Hinsicht eine Analogie zu El Niño aufweist. Insbesondere wird angenommen, dass die Rückkopplung zwischen Atmosphäre und Ozean, die für den Beginn des atlantischen Niño verantwortlich ist, der von El Niño ähnlich ist, ein Prozess, der als Bjerknes-Feedback bekannt ist und den [Michelle zuvor in diesem Blog diskutiert hat](#). Die oberflächennahen Passatwinde wehen stetig von Ost nach West entlang des Äquators. Wenn sich im westlichen Atlantikbecken schwächere als die normalen Passatwinde entwickeln, breiten sich die [äquatorialen Kelvinwellen mit Downwelling](#) in das östliche Becken aus, vertiefen die [Thermokline](#) und erschweren es dem kälteren, tieferen Wasser, die Oberfläche zu beeinflussen. Infolgedessen entstehen im östlichen äquatorialen Atlantik überdurchschnittlich warme Oberflächentemperaturen. Ähnlich wie bei der Verbindung von El Niño mit der [Walker-Zirkulation](#) kommt es zu einer positiven Rückkopplung zwischen Atmosphäre und Ozean, da diese Oberflächen-erwärmung zu noch deutlicheren Anomalien von schwächeren Passatwinden führt, was die ostäquatoriale Atlantikoberfläche weiter erwärmt.

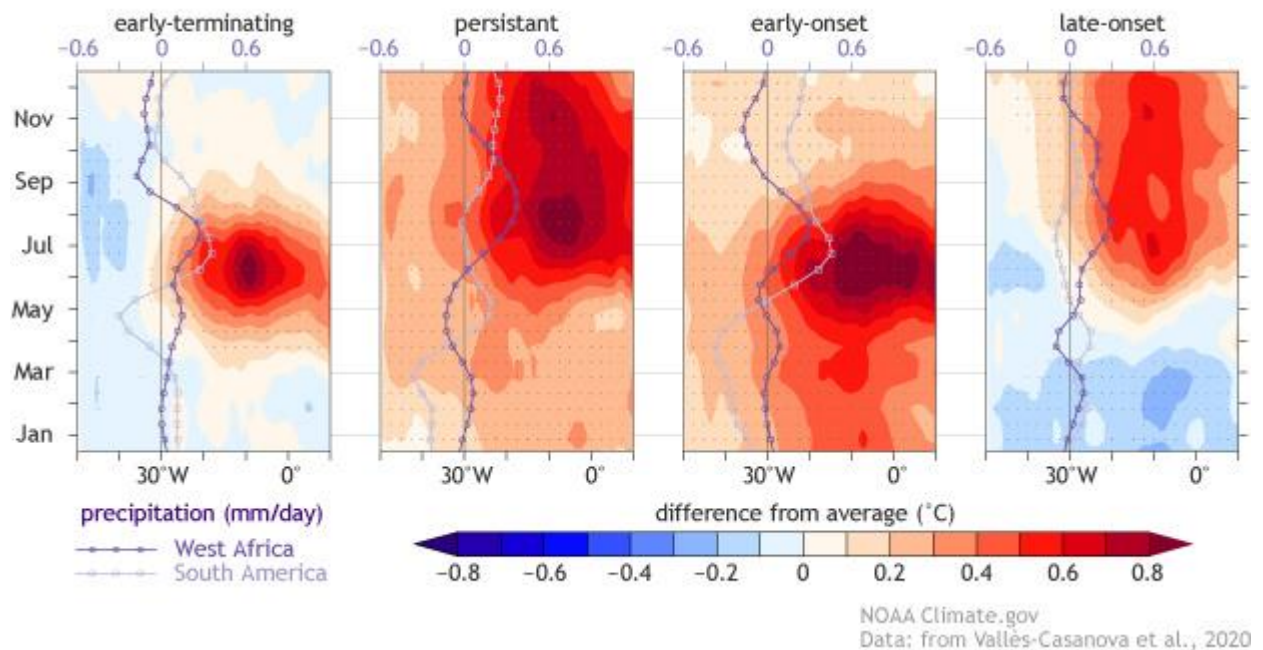
Wie ein typischer kleiner Bruder neigt der Atlantik-Niño dazu, seinem größeren Bruder zu folgen und wird nach einem El-Niño-Winter oft im Sommer aktiv. Die Oberflächenwindmuster, die El Niño begleiten, können manchmal die Rückkopplung auslösen, die einige Monate später einen atlantischen Niño verursacht (1).

Mehrere Persönlichkeiten (das liegt in der Familie)

Angesichts der komplexen und labilen Beziehung zwischen atlantischem Niño und El Niño ist es logisch zu vermuten, dass mehrere Prozesse am Werk sind, um den Atlantik-Niño auszulösen. Das bedeutet, dass der Atlantik-Niño mehrere Persönlichkeiten haben kann. Ein eher technischer Begriff, der in der klimawissenschaftlichen Gemeinschaft verwendet wird, ist "Diversität", aber wir bezeichnen diese Variationen bildhaft oft als "Flavors" (dt. etwa "Geschmacksrichtungen"). Der ENSO-Blog hat bereits

früher verschiedene Flavors von El Niño diskutiert (siehe [hier](#) und [hier](#)). Eine neuere Studie ([Valles-Casanova et al., 2020](#)) zeigte, dass der atlantische Niño noch vielfältiger ist als El Niño. Der Studie zufolge gibt es mindestens vier Haupt-Flavors des atlantischen Niño - die "früh endenden", "die persistenten", "die früh einsetzenden" und "die spät einsetzenden" Flavors -, die sich darin unterscheiden, wann sie sich bilden und wann sie sich auflösen (2).

Four most frequently recurring Atlantic Niño flavors and the impacts on rainfall



Die vier "Flavors" des atlantischen Niño, veranschaulicht durch die jahreszeitliche Entwicklung der tropischen Meeresoberflächentemperatur und des Niederschlags im Atlantikbecken für jeden Flavor. Der 1. Januar vor dem Beginn des atlantischen Niño liegt am unteren Ende jeder Graphik, und der 31. Dezember nach dem Ende des atlantischen Niño liegt am oberen Ende. Die Farbschattierungen zeigen die Abweichungen der Meeresoberflächentemperatur vom Mittelwert im Atlantik entlang des Äquators (gemittelt zwischen 3° S und 3° N). Die dunkelviolette Linie zeigt die Abweichung des Niederschlags vom Durchschnitt in der westafrikanischen Sub-Sahel-Region (gemittelt über 0°-10° N und 20° W-20° E) und die hellviolette Linie zeigt die Abweichung des Niederschlags vom Durchschnitt im nördlichen Südamerika (gemittelt über 0°-10° N und 70° W-50° W). Abbildung von Climate.gov, adaptiert von [Vallès-Casanova et al. \(2020\)](#).

Die vier "Geschmacksrichtungen" weisen bemerkenswerte Unterschiede in der Klimawirkung gegenüber den umliegenden Kontinenten auf. Insbesondere die anhaltenden und spät einsetzenden Flavors entsprechen einer längeren Periode erhöhter Niederschläge in der westafrikanischen Sub-Sahel-Region im Juni-Oktober, während die früh endenden und früh einsetzenden Flavors einer begrenzten Periode erhöhter Niederschläge in der westafrikanischen Sub-Sahel-Region im Sommer entsprechen. In ähnlicher Weise nehmen die Niederschläge über dem Nordosten Südamerikas während der Hochsaison der atlantischen Niño-Varianten tendenziell zu, aber andere Faktoren, einschließlich der separaten Auswirkungen von ENSO, können das Bild trüben (3).

Es gibt noch viel zu lernen über den "kleinen Bruder"

Wissenschaftler haben viele Erkenntnisse über den "kleinen Bruder" von ENSO im Atlantik gewonnen, aber noch vieles bleibt unbekannt. Beispielsweise war der Atlantik-Niño in den 1990er Jahren recht aktiv, blieb aber nach 2000 ziemlich inaktiv, bis er in den Jahren 2016, 2018 und 2019 wieder aktiv wurde (4). Was hat eine so lange Pause von ca. 16 Jahren bei Atlantik-Niño verursacht?

Klimawissenschaftler haben dieses Problem erst vor kurzem erkannt und kratzen sich immer noch am Kopf, um herauszufinden, was die Ursache war.

Eine weitere wichtige Frage betrifft einen möglichen Zusammenhang mit der atlantischen Hurrikanaktivität. Es ist inzwischen allgemein bekannt, dass die jahreszeitliche Aktivität atlantischer Hurrikane weitgehend durch den Süd-Nord-Kontrast der tropischen Oberflächentemperaturanomalien des Atlantiks über dem Äquator, die als atlantischer Meridionalmodus ([Atlantic Meridional Mode](#))

bezeichnet werden (erörtert in [Dr. Daniel Vimonts](#) Gastbeitrag), und durch ENSO im Pazifik moduliert wird. ENSO neigt jedoch dazu, sein Maximum im Herbst oder Winter nach der Hochsaison der atlantischen Hurrikane im August - Oktober zu erreichen, während der atlantische Meridionalmodus dazu neigt, seinen Höhepunkt im Frühjahr zu erreichen und sich normalerweise vor August auflöst. Auf der anderen Seite ist der atlantische Niño im Allgemeinen im Sommer und Herbst am aktivsten und hält oft während der gesamten atlantischen Hurrikan-Hochsaison an. Daher stimmt der Zeitpunkt des atlantischen Niño enger mit der Hurrikansaison überein als ENSO oder der atlantische Meridionalmodus, aber die Beziehung zwischen dem atlantischen Niño und der atlantischen Hurrikanaktivität ist noch nicht erforscht worden.

Der Rest der EL Niño-Familie

Der atlantische Niño ist nur ein Mitglied einer verzweigten Großfamilie, die einen Großteil der tropischen und subtropischen Ozeane bedeckt. Genau wie El Niño hat auch der Atlantik-Niño eine Schwester, die Atlantik-Niña, die kühlere Bedingungen am äquatorialen Atlantik und die entgegengesetzten Klimaauswirkungen wie ihr Bruder mit sich bringt. Es gibt viele andere Geschwister, Cousins und entfernte Verwandte im Pazifischen, Atlantischen und Indischen Ozean (5), die eine Gemeinsamkeit haben: Anomalien der Meeresoberflächentemperatur entlang der östlichen Grenzen, die mit Änderungen des Auftriebs von kühlerem Wasser aus der Tiefe verbunden sind. Klimawissenschaftler haben viel über die Wechselwirkungen zwischen Atmosphäre und Ozean gelernt, die zu jedem dieser Muster führen, aber es gibt noch viel mehr über diese erweiterte Familie zu lernen.

Fußnoten:

¹Die Beziehung zwischen El Niño und atlantischem Niño ist jedoch komplex und zerbrechlich, da nur ein Bruchteil der beobachteten atlantischen Niño-Ereignisse durch El-Niño-Einflüsse aus dem Pazifik ausgelöst wird. Interessanter wird diese Beziehung dadurch, dass, wenn der atlantische Niño im Sommer aktiv ist, die Tendenz besteht, dass La Niña, die große Schwester im Pazifik, im folgenden Winter aktiv wird. Obwohl die allgemeine Tendenz besteht, dass La Niña ohnehin El Niño folgt, deuten neuere Studien darauf hin, dass Prozesse im Atlantik, einschließlich des atlantischen Niño, für diesen Übergang von El Niño zu La Niña wichtig sein könnten. Siehe zum Beispiel diese Studie.

²Die ersten beiden unterscheiden sich in der zeitlichen Abfolge der Auflösung: "früh abklingende" Flavors enden im Spätsommer, während "persistente" Flavors bis zum Ende des Herbstes andauern. Die beiden anderen unterscheiden sich im Zeitpunkt des Ausbruchs, da "früh einsetzende" Flavors im frühen Winter beginnen, der "spät einsetzende" Flavor jedoch erst im Frühsommer einsetzt.

³Jede dieser vier atlantischen Niño-Arten hat einen einzigartigen Entstehungsmechanismus und eine andere Beziehung zur ENSO. Der vorzeitig endende Flavor wird selten mit El Niño oder La Niña im Pazifik in Verbindung gebracht, aber sowohl der anhaltende als auch der früh einsetzende Flavor scheinen durch starke El-Niño-Ereignisse im vorangegangenen Winter erzwungen zu werden. Im Gegensatz zu den anderen drei Flavors scheint der spät einsetzende Flavor spontan durch Atmosphäre-Ozean-Prozesse ausgelöst zu werden, die vom äquatorialen Atlantik isoliert sind, und es gibt keine eindeutigen Anzeichen dafür, dass er durch weiter entfernte Prozesse ausgelöst wird, wie die Variabilität des Pazifischen Ozeans im Zusammenhang mit ENSO.

⁴So wie ENSO typischerweise durch Messungen der Meeresoberflächentemperatur im äquatorialen Pazifik, insbesondere in der Niño 3.4-Region, überwacht wird, so wird auch der atlantische Niño typischerweise durch Messungen der Meeresoberflächentemperatur im äquatorialen Atlantik, insbesondere in der so genannten Atlantik 3-Region (3° S - 3° N, 20° W - 0°), überwacht.

⁵Es gibt vier weitere Verwandte im Atlantischen Ozean, die Paare Benguela Niño/Niña entlang der Küste von Angola und Namibia und Dakar Niño/Niña an der Ostküste Westafrikas. Es gibt vier weitere im Pazifik, nämlich Kalifornien Niño/Niña und Chile Niño/Niña entlang der kalifornischen bzw. chilenischen Küste. Im Indischen Ozean sind bisher nur zwei gefunden worden, Ningaloo Niño/Niña vor der Westküste Australiens.

Quellen und weitere Informationen:

- [Do you know that El Niño has a little brother?](#) (climate.gov)
- [Das ENSO-Phänomen](#) (K. Baldenhofer)

Übersetzung und inhaltliche Bearbeitung:

K. G. Baldenhofer