



# El Niño

## Das Ereignis 2015/16 und Hintergründe zum Phänomen

Juli 2016

**El Niño - das einzigartige Klimaphänomen im im tropischen Pazifik - entwickelte sich 2015/16 zum dritt kräftigsten Ereignis der letzten 65 Jahre. Ein starker El Niño bedeutet Sintfluten statt trockene Witterung an der Pazifikküste Südamerikas und verheerende Trockenheit statt tropische Feuchte in der Region Südostasien-Australien. Das Klima in diesen Regionen kippt sozusagen von seinem normalen Zustand ins extreme klimatische Gegenteil.**

Gemäss den Messdaten der NOAA (National Oceanic & Atmospheric Administration) lag die Stärke des El Niño Ereignisses 2015/16 nur wenig hinter den Jahrhundert-Ereignissen der Jahre 1997/98 und 1982/83 zurück (Abbildung 1). El Niño Ereignisse sind im langjährigen Durchschnitt etwa alle vier bis sieben Jahre zu erwarten. Die seltenen starken Ereignisse stehen dabei den weit häufigeren schwachen Ereignissen gegenüber (Abbildung 2).

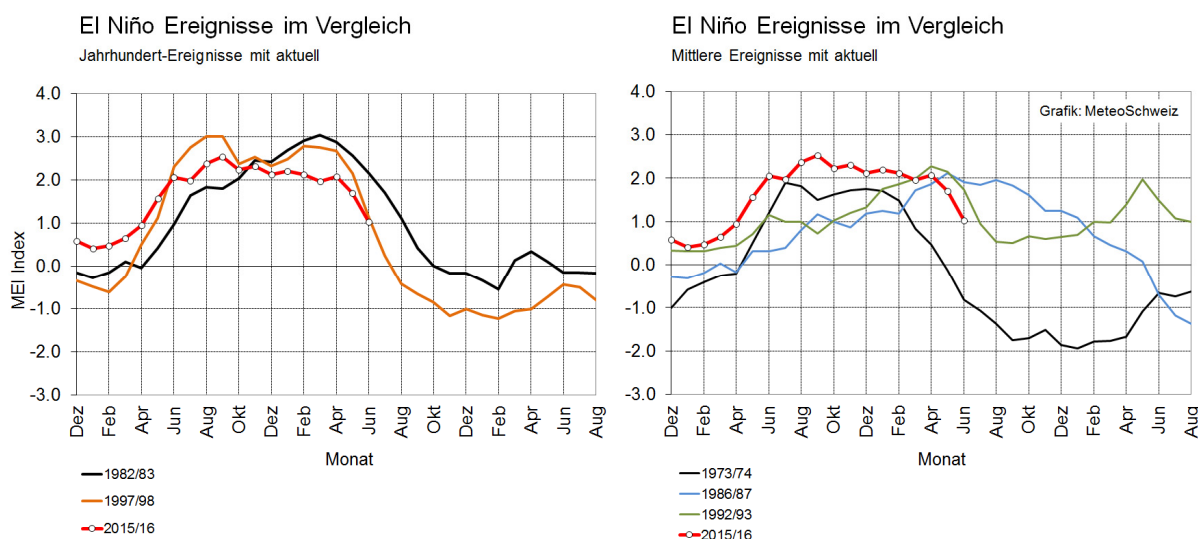


Abbildung 1: Sehr starke (links) und mittlere El Niño-Ereignisse (rechts) im Vergleich zur aktuellen Entwicklung (rote Linie). Der MEI-Index (Multivariater El Niño Index) berechnet sich aus dem Bodendruck, den Ost-West- und Nord-Süd-Komponenten des Bodenwindes, der Meeresoberflächentemperatur, der Lufttemperatur auf Meereshöhe und dem Bewölkungsgrad im äquatorialen Pazifik.

Daten: National Oceanic & Atmospheric Administration (NOAA), Earth System Research Laboratory (ESRL).  
Grafik: MeteoSchweiz.

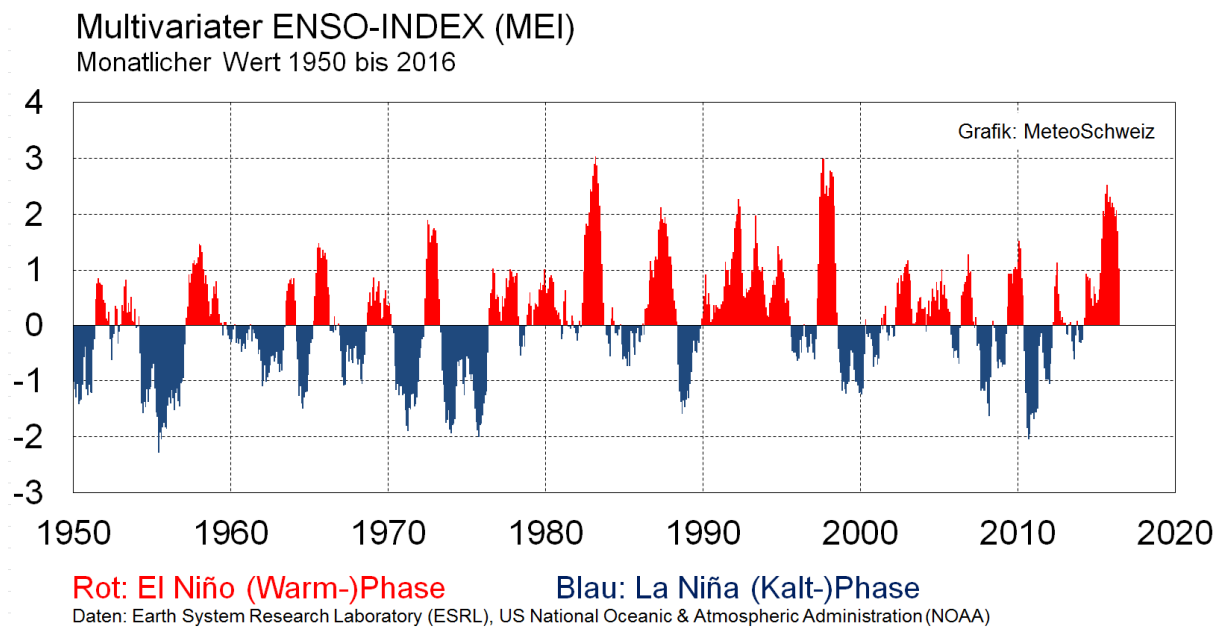


Abbildung 2: Multivariater ENSO-Index (MEI) seit 1950, positiv (rot) während El Niño, negativ (blau) während La Niña. Daten: ESRL, NOAA. Grafik: MeteoSchweiz.

## Der Einfluss auf Europa

Auch wenn gewisse Korrelationen zwischen El Niño und dem Niederschlagsregime in Europa bestehen, ist diese Fernkoppelung nur sehr schwach ausgeprägt. In der Regel wird das Niederschlagsverhalten in Europa sehr dominant durch die sogenannte Nordatlantische Oszillation (NAO) gesteuert.

Mit der NAO werden die Druck-Schwankungen in der nordatlantischen Atmosphäre beschrieben. Der Begriff Oszillation bedeutet, dass die nordatlantische Atmosphäre zwischen zwei Zuständen hin und her pendelt, nämlich vom Zustand eines schwachen Süd-Nord-Druckgefälles hin zum Zustand eines starken Süd-Nord-Druckgefälles. Das Süd-Nord-Druckgefälle über dem Nordatlantik steuert das atmosphärische Strömungsregime über Europa und damit auch die Zugbahnen der niederschlagsbringenden Störungszonen.

Bei einem neutralen NAO-Zustand kann der Einfluss von El Niño in Europa spürbar werden. Laut einem Bericht des Deutschen Wetterdienstes ist dann im Winter mit mehr Niederschlag vor allem entlang der französischen Alpen und des Juras bis nach Südwestdeutschland zu rechnen. Grosse Gebiete in Europa bleiben jedoch von El Niño unbeeinflusst.

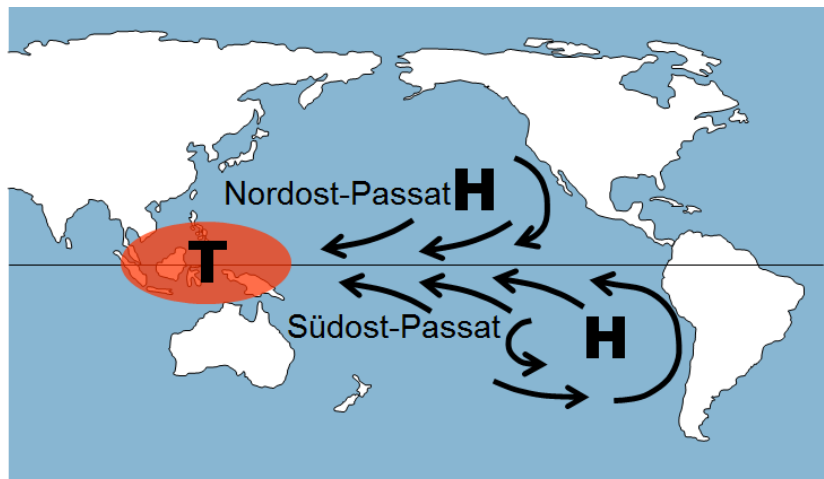
## El Niño - kurz erklärt

Normalerweise sorgt im zentralen und östlichen Südpazifik ein ausgeprägtes Hochdruckgebiet (südpazifische Antizyklone) für eine starke bodennahe Passatwindzirkulation. Die über das Meer streichenden Passatwinde nehmen grosse Mengen an Wasserdampf auf und transportieren sie über weite Strecken. Über Neuguinea und Indonesien bewirkt das Zusammentreffen des Südostpassats mit dem Nordostpassat eine starke Konzentration von Feuchtigkeit.

Der konstante Nachschub an Wasserdampf führt zu dessen Ausweichen respektive Aufsteigen in höhere Bereiche der Atmosphäre. Je wärmer die Meeresoberfläche des Westpazifiks ist und je mehr Wasserdampf vom Passat transportiert wird, desto ausgeprägter zeigt sich die Konzentration der Feuchtigkeit über der südostasiatischen Inselwelt. Die Folge ist hier eine ausgeprägte Tiefdrucklage mit intensiver Gewittertätigkeit und entsprechend starken Niederschlägen.

Durch das starke Aufsteigen der feuchten Luft über Indonesien wird entlang des Äquators ein Nachfliessen von Luftmassen ausgelöst. Als Kompensation dieser bodennahen Ost-West Strömung fliesst die aufgestiegene Luft in der Höhe zurück nach Osten. Im Bereich des südamerikanischen Kontinents sinkt sie ab und lässt damit eine geschlossene äquatoriale Zirkulation entstehen (Walker-Zirkulation).

### Passat-Zirkulation im Pazifik



### Walker-Zirkulation am Äquator

- Walker-Zirkulation
- ← Warmes Oberflächenwasser
- ← Kaltes Tiefenwasser

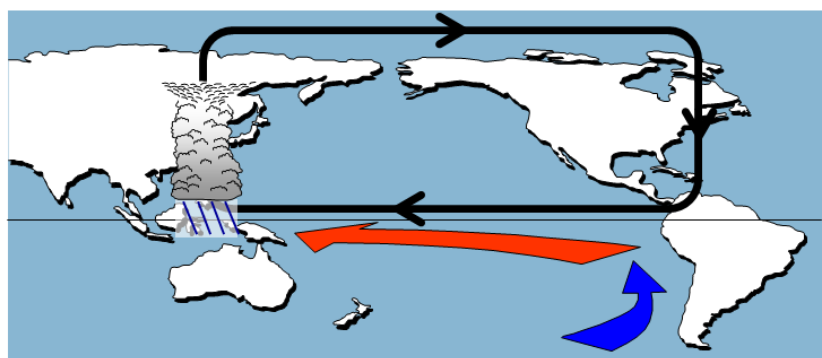


Abbildung 3: Die Passat-Zirkulation und deren Beeinflussung der Meeresströmung im Pazifik.  
Grafik: MeteoSchweiz.

## Die Beeinflussung der Meeresströmung

Die kräftigen Südostpassate sind die Ursache für eine ausgeprägte Ost-West gerichtete Meeresströmung im äquatorialen Pazifik. Die Winde treiben warmes Oberflächenwasser entlang des Äquators weg von der südamerikanischen Küste. In Südostasien ergibt sich ein Überschuss an oberflächennahem Warmwasser.

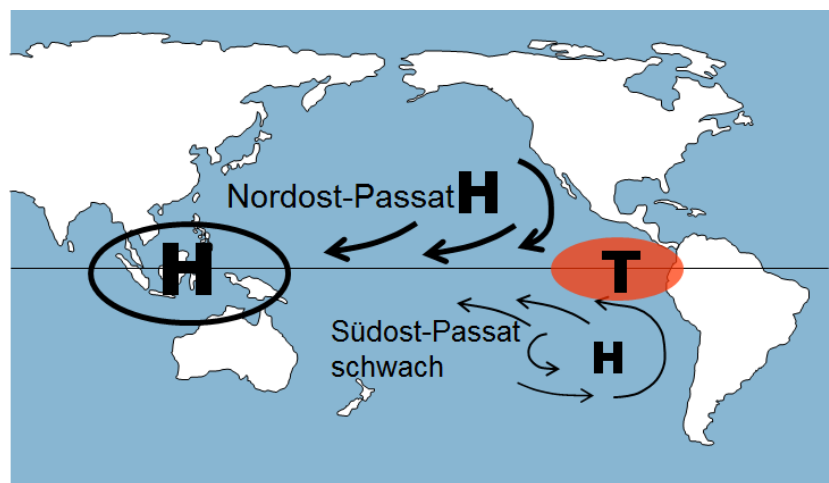
Als Ausgleich zum wegdriftenden Oberflächenwasser steigt vor Südamerika kaltes antarktisches Tiefenwasser zur Meeresoberfläche auf. Die Luft über der Meeresfläche kühlt sich hier deshalb ab und kann entsprechend wenig Wasserdampf aufnehmen. Zusammen mit den absinkenden und damit austrocknenden Luftmassen am Rand der südpazifischen Antizyklone sorgt dies vor allem an den Küsten Perus und Nordchiles für ein ausgesprochen trockenes Klima.

## Die El Niño-Zirkulation

Etwa alle zwei bis zehn Jahre stellt sich das Strömungssystem im Pazifik massiv um. In solchen Situationen zeigt sich regelmässig eine aussergewöhnliche Abschwächung des südpazifischen Hochdruckgebiets. Als Folge davon weht der Südostpassat über mehrere Monate nur noch schwach oder bricht phasenweise ganz zusammen. Der Antrieb für den äquatorialen Wassertransport Richtung Indonesien geht weitgehend verloren. Das im Westpazifik gestaute Warmwasser schwappt in Form einer Welle zurück. Die Welle benötigt zur Überquerung des Pazifiks einige Monate und trifft in der Regel etwa um die Weihnachtszeit an der südamerikanischen Küste ein.

### Passat-Zirkulation im Pazifik

### El Niño - Phase



### Walker-Zirkulation am Äquator (El Niño)

- Walker-Zirkulation
- Warmes Oberflächenwasser

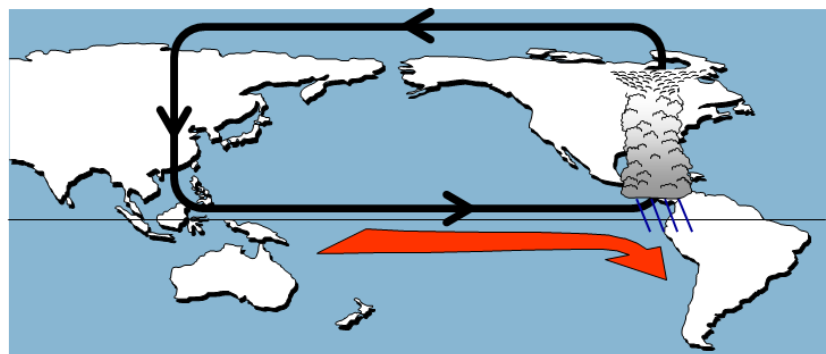


Abbildung 4: Die El Niño-Zirkulation und die Umkehr der Meeresströmung im Pazifik. Grafik: MeteoSchweiz.

An der südamerikanischen Küste wird das kalte antarktische Auftriebswasser grossflächig durch das zurückschwappende Warmwasser überdeckt. Die Ausbreitung von Warmwasser im Südostpazifik schwächt das südpazifische Hochdruckgebiet zusätzlich, was ein noch stärkeres Abflauen des Südostpassats nach sich zieht. Das gesamte Phänomen dieser Zirkulationsumstellung wird als El Niño Southern Oscillation (ENSO) bezeichnet.

## Die unmittelbaren Auswirkungen

Mit dem warmen Wasser verlagert sich auch die Zone tiefen Drucks von Südostasien Richtung Südamerika. Diese Verschiebung bedeutet eine Umkehr der Walker-Zirkulation im äquatorialen Pazifik. Die nun vor der südamerikanischen Küste aufsteigenden warmen und sehr feuchten Luftmassen lösen vor allem im Küstenbereich von Ecuador, Peru und Nordchile Starkniederschläge mit oft verheerenden Überschwemmungsfolgen aus. Über Südostasien bildet sich hingegen eine ausgeprägte Hochdrucklage, und die Region leidet unter einer lang anhaltenden Trockenheit.

Wie bereits eingangs erwähnt, scheint ein direkter Einfluss von El Niño auf den Witterungsverlauf in Europa oder der Schweiz nicht zu bestehen. Dennoch ist es denkbar und wird in der Wissenschaft auch diskutiert, dass sich El Niño-Signale bis nach Europa ausbreiten können, allenfalls in abgeschwächter Form und auch überlagert von anderen Signalen, wie z.B. der Nordatlantischen Oszillation (NAO).

## Witterungs-Anomalien in El Niño - Jahren

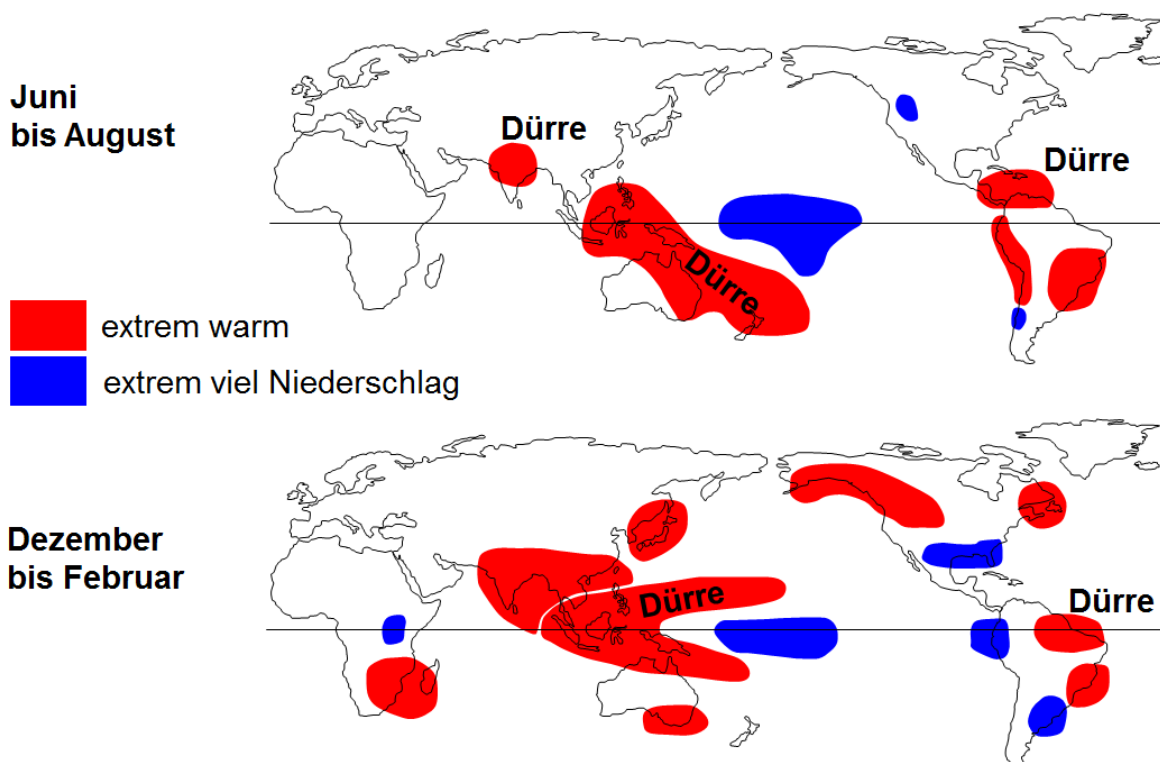


Abbildung 5: Gut bekannte Auswirkungen während eines El Niño-Ereignisses. Grafik: MeteoSchweiz.

**El Niño aktuell**

Das ENSO-Phänomen. Sehr ausführliche Informationen zum ozeanisch-atmosphärischen Phänomen El Niño / Southern Oscillation.

<http://www.ensoinfo/>

Information des Climate Diagnostic Center (USA) (englisch)

<http://www.esrl.noaa.gov/psd/ensoinfo/>

**El Niño in den nächsten Monaten**

Die aktuelle Vorhersage des Climate Prediction Center (USA) (englisch)

[http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis\\_monitoring/ensoinfo\\_advisory/](http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensoinfo_advisory/)

**El Niño und Europa**

El Niño 2015 – Erkenntnisse und Ausblick, Bericht des Deutschen Wetterdienstes

[https://www.dwd.de/DE/Home/\\_functions/aktuelles/2015/20151102\\_el\\_nino\\_auswertung\\_ausblick.html](https://www.dwd.de/DE/Home/_functions/aktuelles/2015/20151102_el_nino_auswertung_ausblick.html)