

El Niño - Eine kurze Einführung -

Dipl. Met. Stefan Rösner
Referat Grundlagen und Klimaüberwachung



Der folgende Beitrag ist als Ergänzung zu den Beiträgen von Herrn Hechler über die Jahreszeiten-vorhersage gedacht. In diesen wird wiederholt der Begriff "El Niño" verwendet, der hier etwas näher erläutert werden soll.

Was ist "El Niño?"

Das Thema dieses Beitrages ist räumlich dem äquatornahen Pazifik zwischen der West-Küste Südamerikas im Osten und Indonesien im Westen zuzuordnen. Damit ist klar, daß man sich im Bereich der innertropischen Konvergenzzone befindet. Angetrieben von der hochstehenden Sonne entwickelt sich hier eine typische Zirkulation (Hadley-Zelle). Vertikal bedeutet dies Aufsteigen am Äquator und Konvergenz in Bodennähe. Wie bei allen Bewegungen auf der Erde hat auch hier die Corioliskraft ihre Finger im Spiel und sorgt dafür, daß die bodennah einströmenden Luftmassen abgelenkt werden. Auf diese Weise entstehen die ganzjährig mehr oder weniger konstanten Passatströmungen. Nördlich der Konvergenzzone der Nordostpassat, südlich davon der Südostpassat.

Normalerweise überqueren die Passatwinde den Pazifik westlich von Peru somit ganzjährig als Südostpassat. Dabei "schieben" sie das warme Oberflächenwasser in den Westpazifik. Der Meeresspiegel in Indonesien ist dadurch etwa 1/2 Meter höher als vor der Küste von Ecuador!

Dies führt auch dazu, daß die Oberflächentemperatur des Wassers - engl. sea surface temperature (SST) - des Westpazifik 8 °C höher ist als vor der Küste Süd-Amerikas. Dort sorgen die ablandigen Winde auch dafür, daß kaltes und nährstoffreiches Tiefenwasser aufsteigt, was einen großen Fischreichtum in diesen Gewässern ermöglicht. Die Gebiete mit den stärksten Niederschlägen befinden sich ebenfalls im Bereich des westlichen Pazifik, dort, wo hohe SST beobachtet werden.

Lassen die oben beschriebenen beständigen Passatwinde nach, oder verschwinden ganz, so hat das fatale Folgen. Das durch die Winde angetriebenen Aufsteigen des nährstoffreichen und kalten Tiefenwassers läßt nach. Die SST steigt an. Durch das geringere Nährstoffangebot kommt es zu starken Populationseinbrüchen bei Fischbeständen bzw. zu deren Abwandern in tiefere Meeresschichten oder andere Regionen. Dadurch sind diese weder für die davon lebenden Seevögel noch Robben erreichbar, was bei diesen zu einem Massensterben führt. Aber auch die Fischereiindustrie des Menschen ist betroffen.

Zusammen mit der steigenden SST ändert sich auch die atmosphärische Zirkulation. Wo sonst Wüste herrscht kann es nun zu starken Niederschlägen mit Überschwemmungen kommen, da sich entsprechend der SST auch die Regionen mit den Niederschlägen verschieben. Auf der anderen Seite des Pazifik, in Australien und Indonesien, treten dagegen Dürren auf.

Da dieses Phänomen häufig um die Weihnachtszeit auftritt, wurde es "El Niño", das (Christ)Kindlein genannt.

Es ist durchaus vorstellbar, daß eine solch massive Verlagerung / Umstellung der Strömungsverhältnisse Auswirkung auf die gesamte atmosphärische Zirkulation hat, was wiederum zu Änderungen des Wetters auch in weit entfernten Regionen führen kann. Solche Beziehungen werden als "**Telekonnektionen**" (Fernbindungen) bezeichnet. Signifikante Auswirkungen des El Niño wurden insbesondere für Teile des amerikanischen Kontinentes nachgewiesen.

Fazit:

Bei einem **El Niño** Ereignis treten vor der Küste Süd-Amerikas abnorm hohe Werte der SST auf, verbunden mit starken Niederschlägen, Einbußen in der Fischereiindustrie und z.T. Massensterben bei Seevögeln und Robben.

Unter einem **La Niña** Ereignis versteht man das Gegenteil, d.h. die Beobachtung abnorm niedriger Werte der SST vor der Küste Süd-Amerikas.

Eine kurze Historie

Bis zur Mitte des 20. Jh. war nur wenig über die Zustände im riesigen Bereich des Pazifischen Ozeans westlich von Peru während El Niño- Jahren bekannt. Die Klimatologen hatten keinen Grund anzunehmen, daß die küstennahen El-Niño-Erwärmungen etwas anderes als eine lokale Ausprägung der allgemeinen Variabilität des Klimas seien.

Diese Ansicht änderte sich erst in den Jahren 1957-1958. In diesem Zeitraum trat nicht nur ein extremes El Niño- Ereignis auf, sondern wurden in der betroffenen Region glücklicherweise auch Messkampagnen im Rahmen des Internationalen Geophysikalischen Jahres (IGY) durchgeführt. Hierbei wurde aufgedeckt, daß sich die vermeintlich küstennahe Erwärmung während eines El Niño- Ereignisses weit in den Pazifik westlich von Peru ausdehnte und davon fast 1/4 des Erdumfangs erfasst wurde.

Auf diese Tatsache wurde insbesondere der Meteorologe Jacob Bjerknes aufmerksam, der bereits als junger Wissenschaftler mit seinem Vater in Norwegen wichtige Beiträge zum Verständnis der Wettersysteme der mittleren Breiten geliefert hat.

Aus seinen Untersuchungen der Erwärmung 1957-1958, 1963 und 1965 leitete er die Folgerung her, daß es sich um ein regelmäßig wiederkehrendes klimatologisches Ereignis handelt. Aus Satellitenaufnahmen und Beobachtungen auf Handelsschiffen erfuhr man, daß die großräumige Erwärmung einhergeht mit einer großen Verlagerung der Niederschlagssysteme über dem tropischen Pazifik und noch großräumigeren Änderungen der allgemeinen atmosphärischen Zirkulation. Seine weiteren Studien führten Prof. Bjerknes darauf, daß die Erwärmungen im Pazifik sehr eng mit globalen Klima-anomalien verbunden sind, die bereits 50 Jahre früher von dem britischen Meteorologen Sir Gilbert Walker entdeckt wurden, als dieser versuchte eine Methode zu entwickeln, mit der er die jährlichen Schwankungen der indischen Monsunregenfälle vorhersagen kann. Sir Gilbert Walker entdeckte dabei eine langsame Oszillation der Luftdruckdifferenz zwischen indischem Ozean und tropischem Pazifik. Er nannte sie "**Southern Oscillation**".

Weitere Informationen, aktuelle Berichte aus der Region

Als einer der Hauptbetroffenen von El Niño Ereignissen betreiben die USA durch das U.S. Department of Commerce/ NOAA/ PMEL/ TAO eine [El Niño Theme Page](#). Hier finden Sie u.a. die neuesten El Niño Messungen/ Beobachtungen (z.T. online) sowie weitere Informationen zu diesem Phänomen.

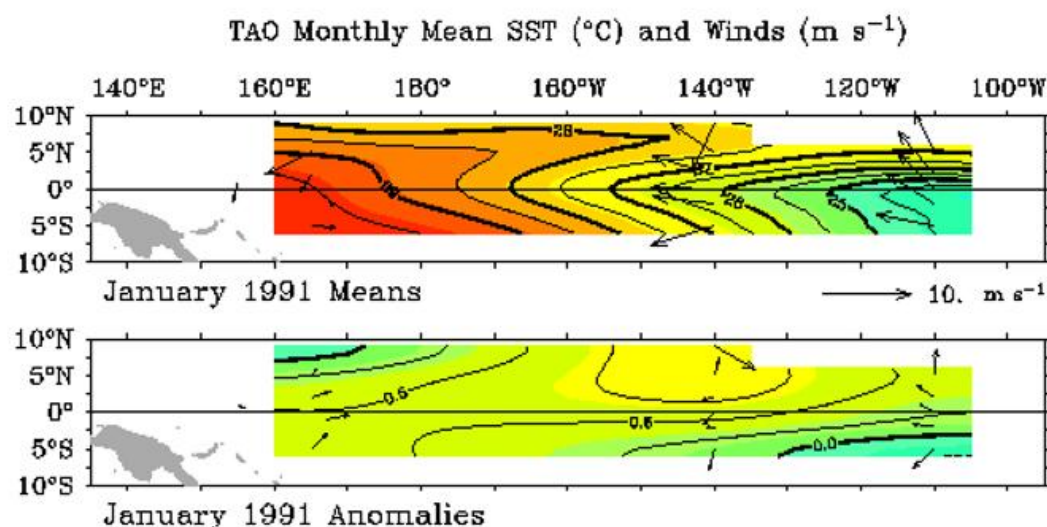
Internationalen Ruf als El Niño-Experte hat sich Dr. Mojib Latif vom Deutschen Klimarechenzentrum (DKRZ) in Hamburg erworben. Sein [Beitrag über El Niño](#) beschreibt dieses Phänomen sehr ausführlich.

Auf Grund der regen Nachfrage möchte ich Ihnen durch eine Liste, die keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt, einen Einstieg zu weiteren El Niño-Seiten ermöglichen:

- [Umfangreiche deutschsprachige Dokumentation zu El Nino der SMA-MeteoSchweiz.](#)
- ENSO Advisory: http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/enso_advisory/index.html
- El Niño Update (immer Montags): http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/enso_update/index.html
- NOAA/PMEL/TAO El Nino Theme Page: <http://www.pmel.noaa.gov/toga-tao/el-nino/home.html>
- El Niño / El Nino Links: <http://www.coaps.fsu.edu/lib/el-nino-links/>
- NOAA/OGP El Niño-Southern Oscillation Page: <http://www.ogp.noaa.gov/enso/>
- CPC El Niño/Southern Oscillation Main Page: http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/index.html
- BOM, Australia: The Season Ahead: <http://www.bom.gov.au/climate/ahead/>

All diese Seiten führen zu einer großen Anzahl weiterer Informationsquellen.

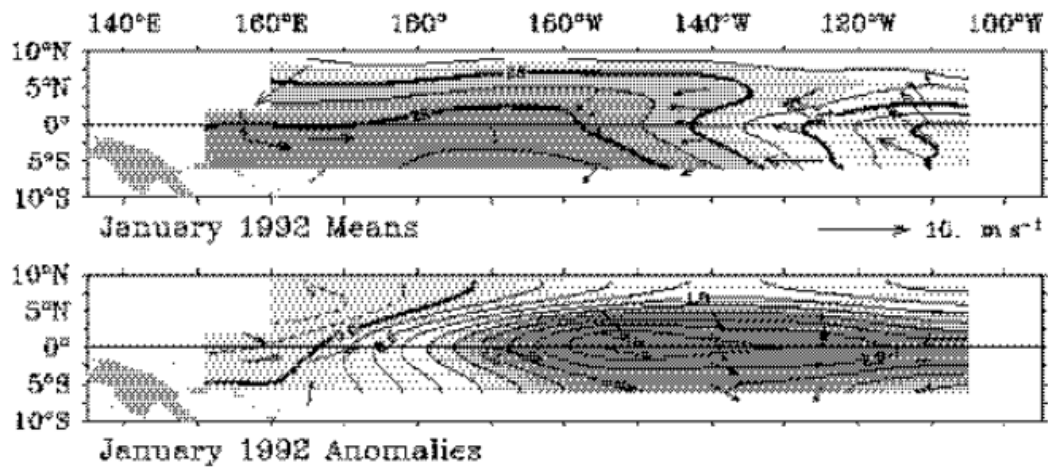
Die folgenden Beispiele auf den nachfolgenden Seiten stammen von der o.g. "El Niño Theme Page".



TAO Project Office/PMEL/NOAA

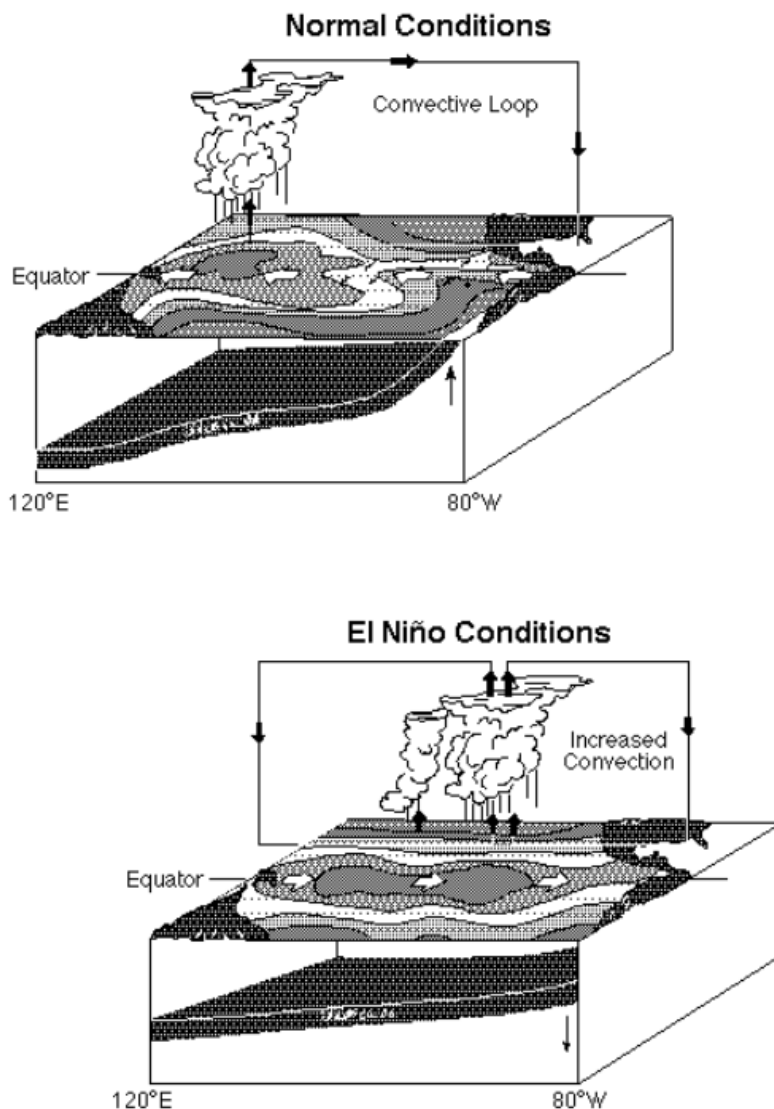
Beispiel für normale Temperaturverteilung

TAO Monthly Mean SST ($^{\circ}\text{C}$) and Winds (m s^{-1})



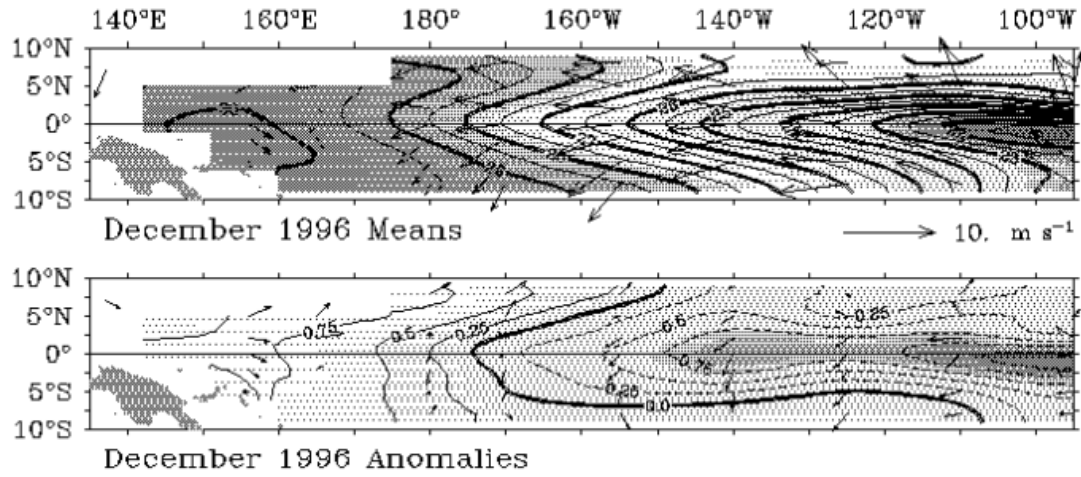
TAO Project Office/PMEL/NOAA

Beispiel für die Temperaturverteilung bei abnormal hohen SST vor der Küste Südamerikas.



Die beiden Grafiken zeigen oben die Situation im Normalfall, d.h. die Niederschläge fallen im Westpazifik. Unten ist die Situation bei einem El Niño-Ereignis dargestellt: das Niederschlagsgebiet ist deutlich nach Osten verschoben.

TAO Monthly Mean SST ($^{\circ}\text{C}$) and Winds (m s^{-1})



TAO Project Office/PMEL/NOAA

Feb 21 1997

Dezember 1996. El Niño oder nicht?