

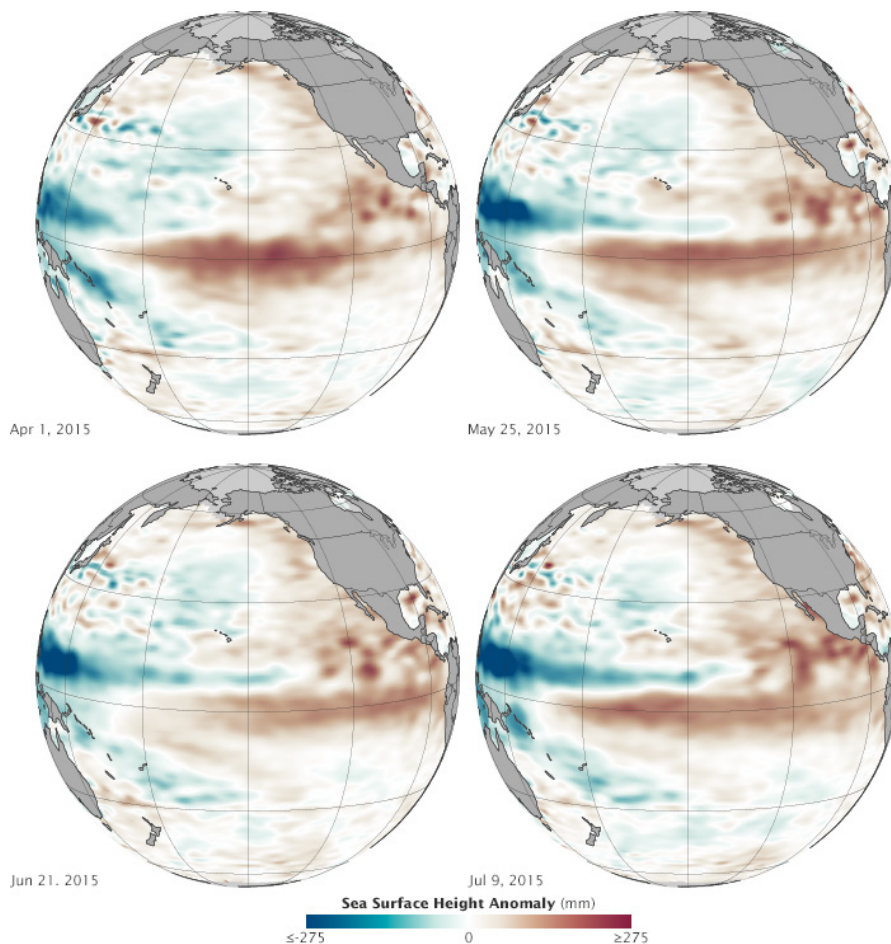
# El Niño-Bedingungen werden stärker

Neue Satellitenbilder bei NASA Earth Observatory (5.8.2015)

Quelle: <http://earthobservatory.nasa.gov/IOTD/view.php?id=86341&src=eoai-iotd>  
 Originaltext des NASA-Beitrags von Mike Carlowicz, NASA-Bild von Jesse Allen

Ein **El Niño-Ereignis** tritt auf, wenn die Meeresoberflächentemperaturen im zentralen und im östlichen Teil des tropischen Pazifiks deutlich über dem Durchschnitt liegen. Dies bewirkt dort eine Erhöhung des Meeresspiegels und eine Verlagerung der atmosphärischen Zirkulation. Üblicherweise wehen über dem tropischen Pazifik die Passatwinde von Ost nach West über den Pazifik als Teil der Walker-Zirkulation<sup>1</sup>. Sie treiben warmes Oberflächenwasser nach Westen. Diese Zonalzirkulation ist der klassischen Meridionalzirkulation (Hadley-Zelle) zwischen den dynamischen Subtropenhochs und der Innertropischen Konvergenzzone überlagert. El Niño-Ereignisse sind demgegenüber mit einer Abschwächung oder sogar einer Umkehrung der vorherrschenden Passatwinde verbunden.

Anomalien der Meeresspiegelhöhe im Pazifik:



acquired April - July 2015

<sup>1</sup> Bezeichnung für eine zonale Windzirkulationszelle über dem äquatorialen Pazifik. Unter normalen (nicht El Niño-) Bedingungen sinkt Luft über den kühlen Gewässern des östlichen Pazifiks ab (randtropisches Hoch), strömt als Teil des Südost-Passats dem Druckgefälle folgend nach Westen (Zonalzirkulation) um dort nach Erwärmung und Wasseraufnahme im Gebiet tiefen Druckes aufzusteigen, abzuregnen und in der oberen Troposphäre nach Osten zurückzukehren (Antipassat).

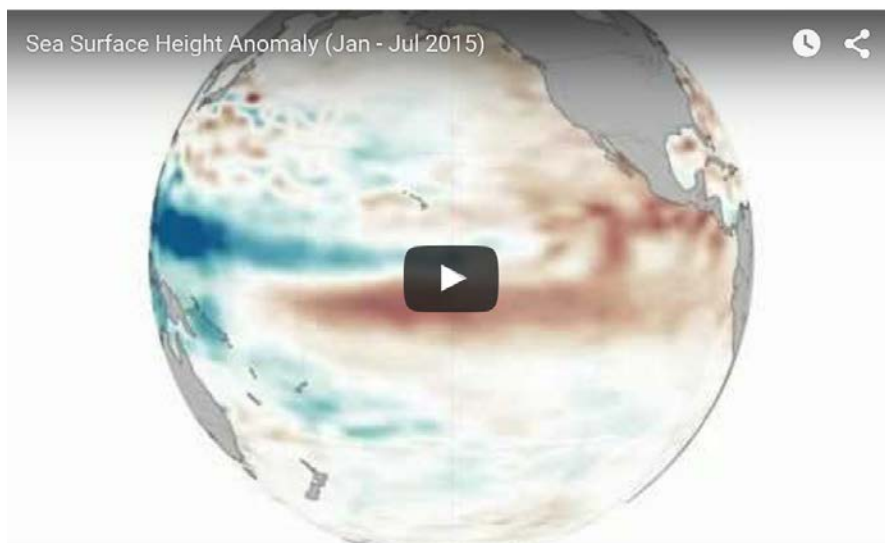
Als Wissenschaftler im März 2015 erklärten, dass sich im Pazifik [El Niño-Bedingungen](#) entwickelt hätten, war man sich einig, dass dieses aufkommende Warm-Ereignis innerhalb des ENSO-Zyklus zu schwach sei und zu spät einsetzte um große Auswirkungen auf Nordamerika zu haben. Aber in den vergangenen paar Monaten hat sich der Bereich besonders warmen Wassers vom tropischen Westpazifik nach Osten verlagert und El Niño ist damit stärker geworden. Im zentralen und östlichen Pazifik ist das Oberflächenwasser deutlich wärmer und im Westen ist das Wasser etwas kühler geworden und die Witterung trockener. Gegen Ende des Monats Juli 2015 erkannten Wissenschaftler der NASA und anderer Agenturen einige Ähnlichkeiten zwischen den aktuellen Bedingungen und der Entwicklung des kräftigen El Niño der Jahre 1997-98.

„Seit 1997 haben wir im tropischen Pazifik kein vergleichbares Signal gesehen“, äußerte Bill Patzert, Klimatologe am [Jet Propulsion Laboratory](#) der NASA. „Man geht zwar keine todsichere Wette ein, wenn man auf einen starken El Niño setzt, aber das Signal wird stärker. Die weitere Entwicklung in der Zeit von August bis Oktober wird Klarheit bringen.“

Die Karten auf dieser Seite bieten den Blick der NASA auf die Verhältnisse im Pazifischen Ozean. Oben findet man Augenblicksaufnahmen der gemittelten Anomalien der [Meeresspiegelhöhe](#) (Sea Surface Height, SST) zu vier verschiedenen Zeitpunkten seit März 2015. Rötliche Flächen zeigen an, wo sich der Ozean über sein normales Niveau erhob, es ist eine Folge der Erwärmung, denn warmes Wasser dehnt sich aus (thermische Expansion). Blautöne zeigen die Regionen an, in denen die Temperaturen und damit der Meeresspiegel niedriger als im Durchschnitt waren (thermische Kontraktion). Normale Werte des Meeresspiegels sind weiß dargestellt. Die Karten basieren auf [Altimetriemessungen](#), die von dem europäisch-amerikanischen Satelliten [OSTM/Jason-2](#) gemacht und von Wissenschaftlern am Jet Propulsion Laboratory der NASA analysiert wurden.

Unten ist eine YouTube-Animation der gleichen Daten für den Zeitraum vom 1. Januar 2015 bis zum 31. Juli 2015 abrufbar. Beachtenswert ist wie sich warmes Wasser pulsartig von West nach Ost durch das Pazifikbecken zu bewegen scheint. Im Januar ist das Signal noch schwach, dann werden die Pulsschläge von März bis Juli zunehmend stärker.

Animation der SSH von Januar bis Juli 2015:



Zum Starten der Animation auf Grafik klicken

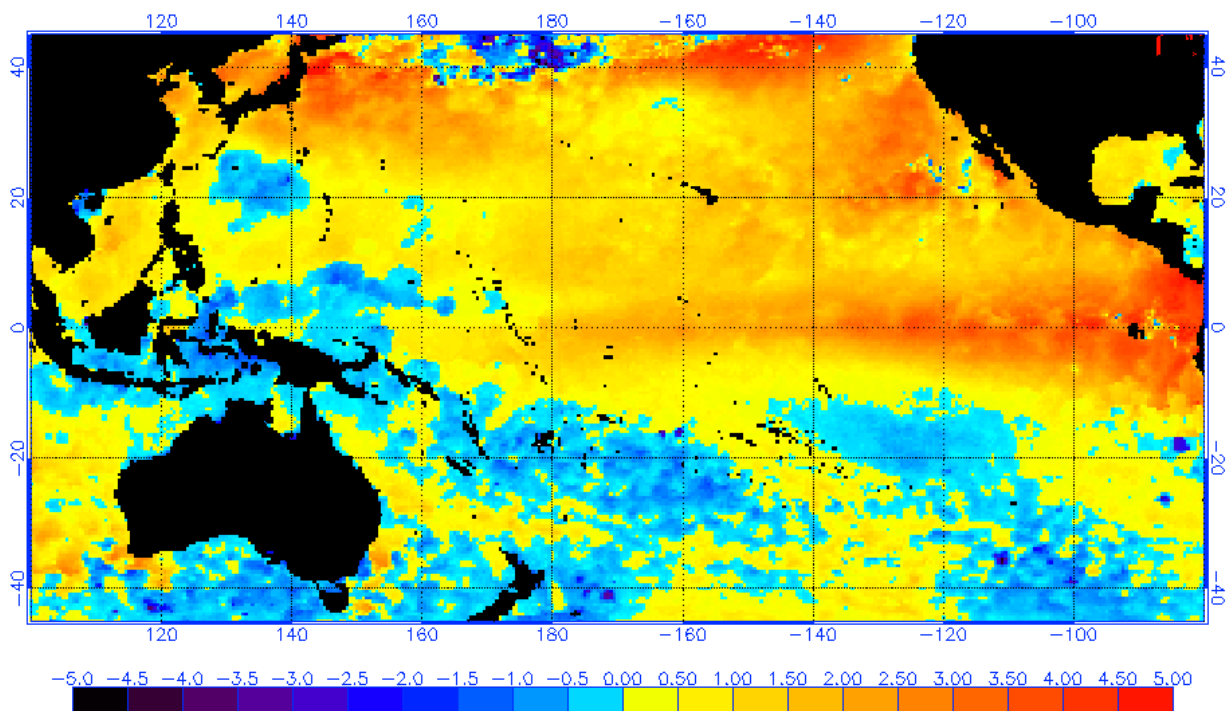
Die pulsartigen Signale warmen Wassers, welche das Ozeanbecken durchqueren sind [Kelvinwellen](#). Der Meeresspiegel liegt im Westpazifik gewöhnlich höher als im östlichen Teil, es sind ca. 40 bis 50 cm in den Gewässern um Indonesien gegenüber dem Meeresspiegel vor Ecuador. Ein großer Teil dieses

Unterschieds ist den tropischen Passatwinden geschuldet, die vorwiegend von Ost nach West quer über den Pazifik wehen und das Wasser vor Asien und um Ozeanien auftürmen. Gleichzeitig führen diese Windverhältnisse dazu, dass vor der Küste Südamerikas und entlang des Äquators bis zum Zentralpazifik kaltes Tiefenwasser an die Oberfläche gelangt (**Upwelling**). Wenn diese Passatwinde erlahmen und sich Westwindausbrüche (**West Wind Bursts**) einstellen, wird der Auftrieb von kaltem Wasser reduziert oder eingestellt. Auch wird eine gewisse Menge warmen Wassers aus dem westpazifischen Warmwasserkörper Richtung Osten verfrachtet. So verlagert sich die Zone warmen Wassers mit den breiten und tiefreichenden Kelvinwellen nach Osten. Im zentralen Pazifik und vor den Pazifikküsten von Süd-, Mittel- und Nordamerika erhöht sich der Meeresspiegel als Folge der Erwärmung.

Diese immer wieder bei El Niño-Ereignissen zu beobachtenden Vorgänge haben sich auch 2015 abgespielt. Nach Beobachtungen der **National Oceanic and Atmospheric Administration** (NOAA) haben sich seit März wenigstens **drei größere Westwindausbrüche** im Pazifik ereignet, und jeder von ihnen trat auf, bevor eine Kelvinwelle den Pazifik überquerte. Diese Wellen haben die Wassertemperatur im zentralen und östlichen Pazifik um bis zu 1,6 °C über normal angehoben und verursachen einen „starken“ El Niño<sup>2</sup>. Die wärmeren Gewässer vor der Westküste Amerikas haben an Land zu wärmerem und z.T. zu feuchterem Wetter geführt, teilweise mit heftigen Niederschlägen. Gleichzeitig erfahren Indonesien und andere Teile des westlichen Pazifik ungewöhnliche Trockenheit.

Bisher ist noch nicht vorhersehbar, ob der aktuelle El Niño dem Rekordereignis von 1997/98 gleichkommen wird.

Anomalien der Meeresoberflächentemperaturen in °C am 6.8.2015:



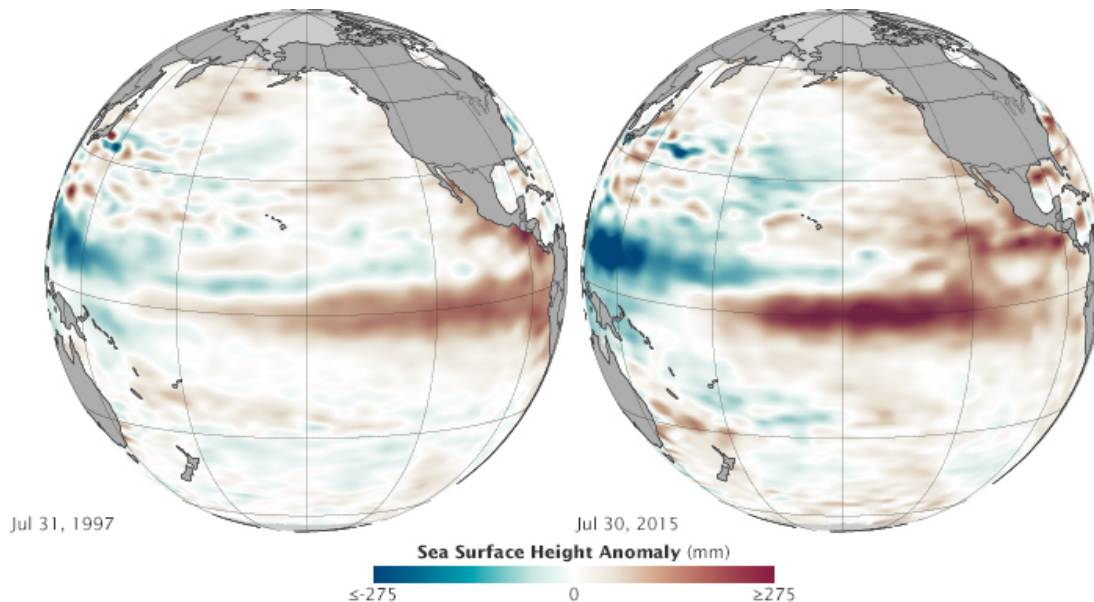
Quelle: NOAA / OSPO, Methodologie: NOAA / Coral Reef Watch

Nachfolgend finden Sie einen Vergleich der Meeresspiegelhöhen im Pazifik, jeweils von Ende Juli der Jahre 1997 und 2015. Die Messungen auf der linken Seite stammen von der **TOPEX/Poseidon-Mission**<sup>3</sup>,

<sup>2</sup> Man spricht von der Kategorie „stark“, wenn die Temperaturen in der Niño-Region 3.4 wenigstens 1,5 °C über dem Durchschnitt liegen.

<sup>3</sup> TOPEX/Poseidon und Jason-1 waren Gemeinschaftsmissionen der NASA und der französischen Raumfahrtagentur CNES. Bei der Mission Jason-2 kamen NOAA und EUMETSAT als weitere Partner hinzu. Bei Jason-3 wird diese internationale Kooperation fortgesetzt, wobei NOAA und EUMETSAT die Führungsrolle übernehmen unter weitere Beteiligung von NASA und CNES.

die auf der rechten Seite von [Jason-2](#). Wenn man die zwei Jahre vergleicht, erscheint 1997 leicht weniger intensiv. Aber in der Zeit nach dieser Beobachtung brachen die Passate zusammen und es kam zu einer dramatischen Erwärmung des Ostpazifiks von August bis November 1997. Dies bereitete die Bühne für einen turbulenten Winter mit heftigen Niederschlägen und Überschwemmungen entlang der Küsten von Nord- und Südamerika.



acquired January - July, 2015

“Dieser El Niño wird schon als die „große Nässe-Hoffnung“ angesehen. Viele Menschen im Westen der USA freuen sich auf El Niño, der sie von der Dürre erlösen soll“, merkte Patzert an. Aber er erinnert warnend daran, dass „1997 ein Chaos“ war, und dass Sturzregen für eine ausgedörrte Landschaft genauso gefährlich sein kann wie eine Dürre.

El Niño erreicht seinen Höhepunkt gewöhnlich zwischen Dezember und April, deshalb wird erst mit der Zeit deutlich, ob dieses Ereignis starke Auswirkungen haben wird. Viele Klimamodelle und aktuelle Messdaten weisen zwar in diese Richtung, aber andere Faktoren wie z.B. der „Warmwasserkumpen“ ([warm blob<sup>4</sup>](#)) im Nordpazifik und die offensichtliche Änderung der [Pacific Decadal Oscillation \(PDO\)](#) hin zu einer positiven Phase könnten die weitere Entwicklung beeinflussen. Die bisher andauernde negative Phase der PDO bedeutete jedenfalls eine verstärkte Trockenheit im Westen der USA.

“Bei den großen Hoffnungen auf ein Nachlassen der Dürre in Kalifornien kann nicht genug betont werden, dass El Niño zwar die Chancen zum Besseren verschiebt, aber keine Garantie für einen guten Wurf der meteorologischen Würfel in irgendeinem bestimmten Winter darstellt“, schrieb der Meteorologe und Blogger [Bob Henson](#).

Wissenschaftler des Goddard Space Flight Center der NASA und andere Institutionen haben kürzlich ermittelt, dass Kalifornien zwischen 2012 und 2015 ein [Niederschlagsdefizit](#) von ca. 50 cm angesammelt

---

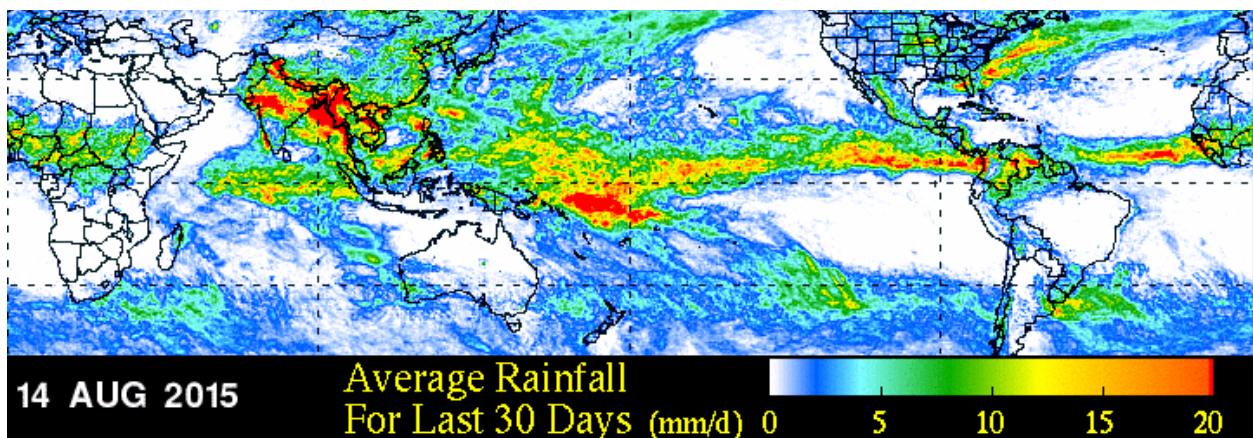
<sup>4</sup>The Blob ist ein großer Warmwasserkörper im Pazifik vor der Küste Nordamerikas. Er wurde zuerst im Spätjahr 2013 entdeckt und wird zumindest noch das Jahr 2015 hindurch bestehen. Er ist eine Anomalie der ozeanischen Verhältnisse und ist vermutlich verantwortlich für die Bildung ungewöhnlicher Witterungsverhältnisse an der Pazifikküste. Die warmen Wassermassen des Blob sind außerdem nährstoffarm und haben damit einen nachteiligen Effekt auf marine Organismen. Der Meteorologe Nicholas Bond von der University of Washington und andere Wissenschaftler haben im Mai 2015 ein Paper veröffentlicht, in dem sie die Entstehung des Blob auf einen außergewöhnlich stabilen Hochdruckrücken in dem betroffenen Gebiet zurückführen.

hat. Dies entspricht der durchschnittlichen Jahresniederschlagsmenge in diesem Staat. Das Defizit wurde primär durch zu wenige auflandige und wasserdampfreiche Luftströmungen aus dem Pazifik verursacht.

Und auch wenn Regen fallen sollte, er wird nicht notwendigerweise Dürreprobleme in Gebieten lösen, die auf saisonal schmelzende Schneedecken in Gebirgen angewiesen sind, um den sommerlichen Wasserbedarf zu decken.

Von [anderer Quelle](#) stammen die folgenden zwei Abbildungen aus Daten von [satellitengestützten Mikrowellensensoren](#). Es sind globale Niederschlagskarten aus Tropen und Subtropen, die täglich neu erstellt werden und die Niederschlagsituation in mm/d für die jeweils vergangenen 30 Tage darstellen. Es handelt sich zum einen um Tagesdurchschnittswerte und zum anderen um Niederschlagsanomalien bezogen auf einen Datensatz, der die Zeit von 2001-2012 umfasst.

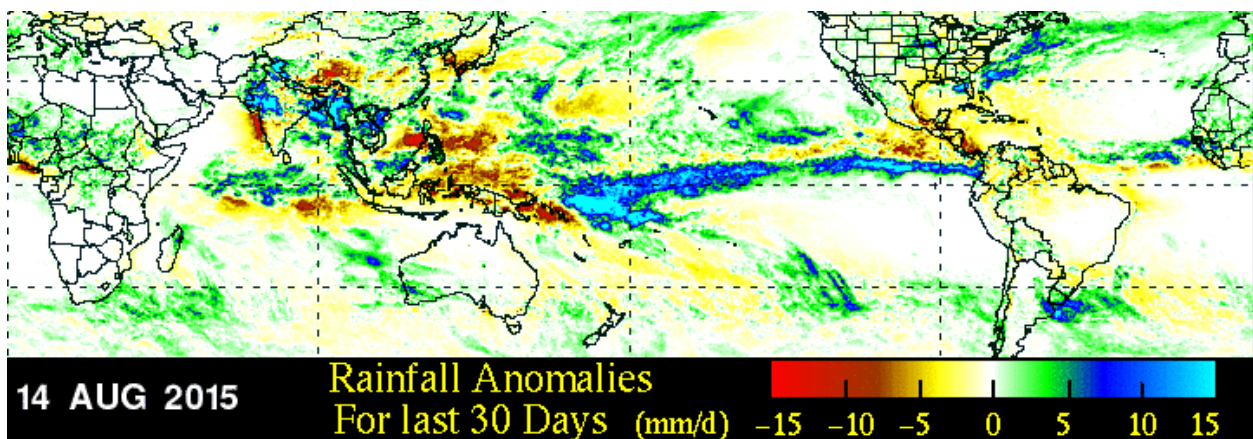
Mittlere tägliche Regenmenge während der letzten 30 Tage, bezogen auf den 14.8.2015



Deutlich an der rot/orangen Farbgebung erkennbar ist die ITK mit ihren starken Niederschlägen, einschließlich des Bereiches des Sommermonsuns über Südasiens.

Zu größerer Darstellung auf Grafik klicken.

Regenanomalien während der letzten 30 Tage, bezogen auf den 14.8.2015



Hier werden die Auswirkungen des diesjährigen El Niño deutlich: Verstärkte Niederschläge im äquatorialen Zentral- und Ostpazifik, sowie geringere Niederschläge in der westpazifischen Inselwelt nördlich von Australien.

Zu größerer Darstellung auf Grafik klicken.

#### Quellen und weitere Informationen:

- NASA JPL Ocean Surface Topography from Space (2015) [El Niño 2015](#). Accessed August 3, 2015.

- NOAA Climate.gov (2015, July 7) [Keep calm and stop obsessing over weekly changes in ENSO](#). Accessed August 3, 2015.
- NOAA Climate.gov (2015, July 9) [July 2015 El Niño Update: Bruce Lee?](#) Accessed August 3, 2015.
- NOAA / OSPO (2015, August 6) [NOAA / NESDIS SST Anomaly \(degrees C\)](#). Accessed August 7, 2015
- NASA Earth Observatory (2015, April 18) [Warm Water and Strange Weather May Be Connected](#).
- NASA Earth Observatory (2015, March 25) [Weak El Niño, but Hints of Pacific Change](#).
- NASA Earth Observatory (2009) [World of Change: El Niño, La Niña, and Rainfall](#).
- NASA Precipitation Measurement Missions (2015) [NASA Calculates California's Rain Debt](#). Accessed August 3, 2015.
- *Los Angeles Times* (2015, July 29) [El Niño contributing to 'monsoon on steroids' behind Southland's humid weather](#). Accessed August 3, 2015.
- *Mother Jones* (2015, July 30) [El Niño vs. the Blob: Here's Why California's Drought Probably Won't End Anytime Soon](#). Accessed August 3, 2015.
- WunderBlog, via Weather Underground (2015, July 28) [What to Expect from El Niño: North America](#). Accessed August 3, 2015.

Übersetzung und inhaltliche Bearbeitung:

K. G. Baldenhofer