

Peru: Erwärmung der Küstengewässer und starke Niederschläge

Neue Satellitenbilder bei NASA Earth Observatory (10.4.2023)

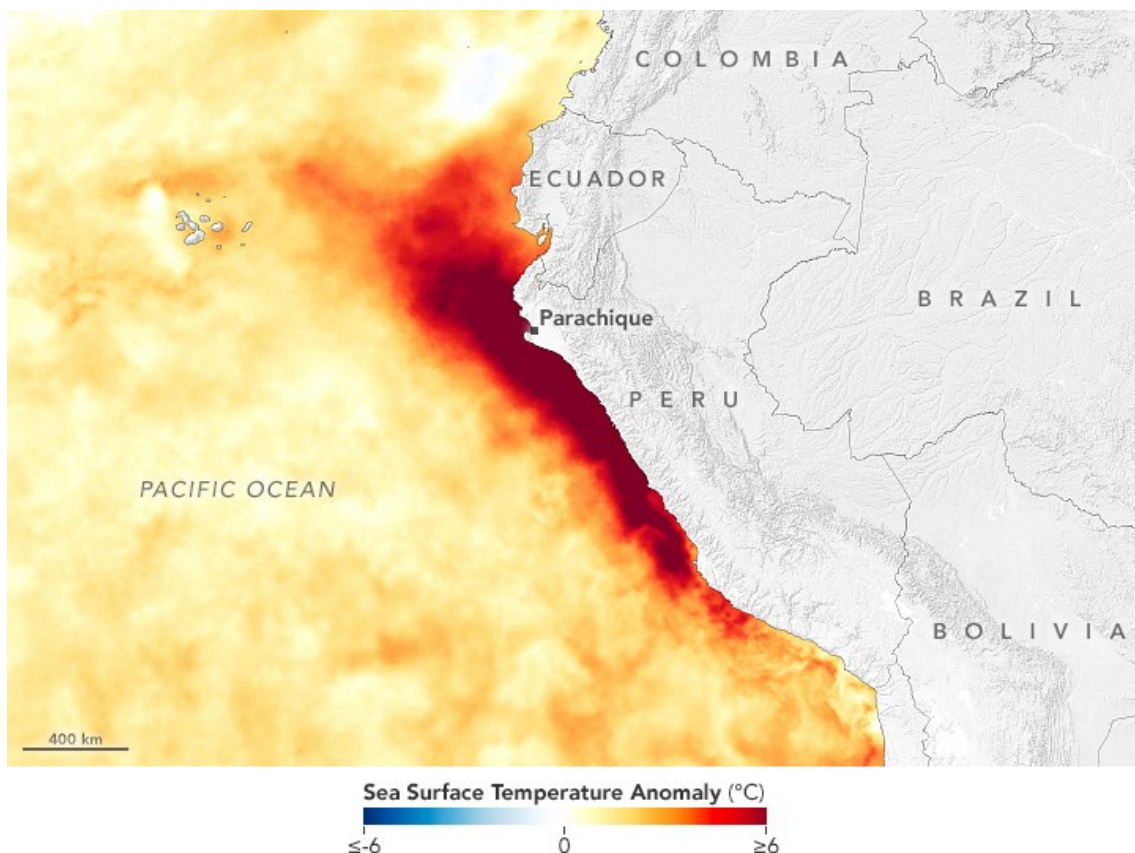
Quelle: <https://earthobservatory.nasa.gov/images/151183/warming-water-and-downpours-in-peru>

Originaltext: Adam Voiland (NASA)

Bilder: Bilder des NASA Earth Observatory von Lauren Dauphin und Allison Nussbaum unter Verwendung von Daten des Projekts Multiscale Ultra-high Resolution Sea Surface (MUR SST) und von Landsat-Daten des U.S. Geological Survey.

In den letzten Jahren waren die Meeresoberflächentemperaturen im zentralen und östlichen tropischen Pazifik ungewöhnlich niedrig - etwa 0,5 bis 1,0 °C niedriger als im Durchschnitt. Diese lang anhaltende "Triple Dip"-La Niña-Phase ging jedoch im Februar 2023 zu Ende, als wechselnde Winde den Auftrieb von kühlem Wasser (upwelling) vor der Küste Perus und Ecuadors stoppten.

Als sich der Zustrom kühlen Wassers im März und April 2023 verlangsamte, stiegen die Oberflächentemperaturen des Pazifischen Ozeans in einer Zone, die sich bis zu einigen hundert Kilometern westlich der südamerikanischen Küste erstreckte, um mehrere Grad über den Normalwert. Die Veränderungen waren so groß, dass der peruanische Nationale Dienst für Meteorologie und Hydrologie (Senamhi) erklärte, das Gebiet erlebe jetzt einen Küsten-El Niño (coastal El Niño).



Grafik vom 4. April 2023

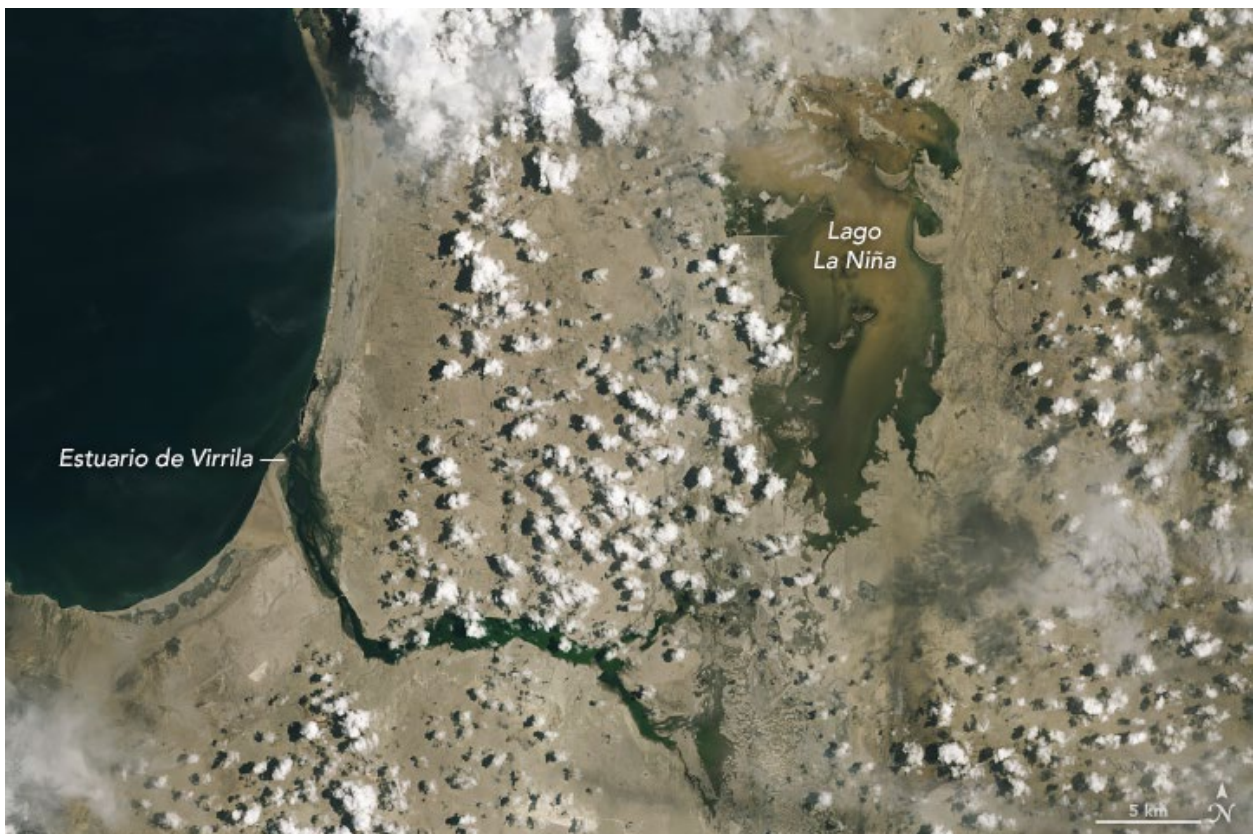
Die Karte oben zeigt die Anomalien der Meeresoberflächentemperatur am 4. April 2023. Laut den Daten des Multiscale Ultrahigh Resolution Sea Surface Temperature (MUR SST)-Projekts war das Oberflächenwasser vor der Küste Perus an diesem Tag etwa 6 °C wärmer als üblich. MUR SST kombiniert

Messungen der Meeresoberflächentemperaturen von mehreren NASA-, NOAA- und internationalen Satelliten sowie von Schiffs- und Bojenbeobachtungen. (Die Wissenschaftler verwenden zudem Instrumente, die im Meer schwimmen, um die [Unterwassertemperaturen](#) zu ermitteln).



Landsat 9-Bild vom 24. Februar 2023

[Zu hres-Version](#)



Landsat 9-Bild vom 12. März 2023

[Zu hres-Version](#)

Das ungewöhnlich warme Wasser hat dazu beigetragen, dass seit Mitte März im Norden Perus, in Ecuador und in Teilen Westbrasilens immer wieder heftige Regenfälle fielen. Die Regenfälle wurden besonders intensiv, nachdem die steigenden Meerestemperaturen den tropischen Wirbelsturm [Yaku](#) begünstigt hatten, der noch mehr Regen in die normalerweise trockene Region pumpt. Der Sturm, der erste [tropische Wirbelsturm](#), der das Gebiet seit Jahrzehnten heimsuchte, war unstrukturiert und hatte kein Auge, aber er brachte im halbtrockenen Norden Perus am 9. März 2023 [Rekordmengen an Regen](#). In Pacasmayo fielen innerhalb von 24 Stunden 13,7 cm Regen, in Chiclayo 8,7 cm.

Die warmen Meeresoberflächentemperaturen fielen mit der Jahreszeit zusammen, in der Peru normalerweise die höchsten Wassertemperaturen vor der Küste verzeichnet, erklärte René Garreaud, Umweltwissenschaftler an der Universität von Chile. Dadurch stiegen die Meeresoberflächentemperaturen auf über 27 °C, was die Verdunstung beschleunigte, die Luft feuchter machte und die Bildung [hoher Konvektionswolken](#) begünstigte, die zu Regengüssen und Gewittern führten. Die Situation ist [ähnlich wie 2017](#), als das letzte Mal ein Küsten-El Niño die Region mit Regen überflutete.

Die Landsat 9¹-Bilder weiter oben zeigen zusätzliches Wasser, das sich im [Lago La Niña](#) angesammelt hat, einer ephemeren Lagune. Sie füllt sich bei ungewöhnlich starken Regenfällen, wenn die nahe gelegenen Flüsse Piura und La Leche über die Ufer treten. Das erste Bild, das vom [Operational Land Imager-2 \(OLI-2²\)](#) auf [Landsat 9](#) aufgenommen wurde, zeigt das Gebiet am 24. Februar 2023, also vor den schlimmsten Regenfällen. Das zweite Bild zeigt die Lagune am 12. März 2023, als sie mit Hochwasser vollgelaufen war. Am 23. März [zerstörte das Überlaufen der Lagune einen Abschnitt einer nahe gelegenen Autobahn](#) und schnitt die Städte Parachique und Bayóvar ab. In den folgenden Tagen und Wochen ergossen sich die Fluten weiter über die normalerweise trockene Landschaft, und Satellitendaten zeigten, dass [bis zum Ende des Monats](#) ein Großteil der Lagune unter Wasser stand.

Die Flut hatte weitreichende Auswirkungen auf den Boden. Nach Angaben des [Büros der Vereinten Nationen für die Koordinierung humanitärer Angelegenheiten](#) wurden mehr als 10 000 Häuser unbewohnbar, ca. 130 km Wasserinfrastruktur wurden in Mitleidenschaft gezogen, und zahlreiche Schulen mussten geschlossen werden.

Zumindest eine positive Folge des Regens ist zu verzeichnen. "Satellitenbilder zeigen, dass es auf der pazifischen Seite der Anden in diesem Jahr [viel grüner](#) ist als im letzten Jahr", so Garreaud.

Fußnoten:

¹ **Landsat 9:** Landsat 9 ist der neueste amerikanische Erdbeobachtungssatellit der [Landsat](#)-Reihe. Die [NASA](#) war für den Bau, den Start und die Erprobung des Systems verantwortlich, während der [United States Geological Survey \(USGS\)](#) seine Daten verarbeitet, archiviert und verteilt.

Der Satellit setzt die entscheidende Rolle des Landsat-Programms bei der Überwachung, dem Verständnis und der Bewirtschaftung der Bodenressourcen, die zur Erhaltung des menschlichen Lebens benötigt werden, fort. Die derzeit zunehmenden Veränderungen der globalen Landbedeckung und Landnutzung haben schwerwiegende Folgen für Wetter- und Klimawandel, Funktion und Leistungen des Ökosystems, für Kohlenstoffkreislauf und -sequestrierung, Ressourcenmanagement, die nationale und globale Wirtschaft, die menschliche Gesundheit und Gesellschaft. Landsat ist das einzige US-Satellitensystem, das entwickelt und betrieben wird, um die globale Landoberfläche in einem mittleren Maßstab zu beobachten, der sowohl natürliche als auch vom Menschen verursachte Veränderungen zeigt.

Da die Reduzierung des Risikos für eine Landsat-Datenlücke eine hohe Priorität des [US Sustainable Land Imaging Program](#) hat, stellt Landsat 9 einen Nachbau von Landsat 8 dar, so dass er so schnell wie möglich gestartet werden konnte. Der Start erfolgte im September 2021 von der [Vandenberg Air Force Base](#), Kalifornien, mit einer [United Launch Alliance Atlas V 401](#) Rakete. Nach seinem Start schwenkte Landsat 9 in die frühere Umlaufbahn von Landsat 7 ein. Ein vergleichbarer Satellit ist der europäische [Sentinel-2](#).

² **OLI:** OLI-2 ist ein bildgebendes [multispektrales Radiometer](#) als wichtigste Nutzlast auf dem Erdbeobachtungssatelliten [Landsat 9](#). OLI-2 besteht aus einem aus vier Spiegeln bestehenden Teleskop. Er tastet das Gelände nach dem [Pushbroom](#)-Prinzip zeilenweise ab und sieht so gleichzeitig die gesamte Breite der [Bodenspur](#) (185 km). Mit über 7.000 Detektoren pro [Spektralband](#) wird sich die Empfindlichkeit des neuen Instrumentes und damit auch die Informationsmenge über die Erdoberfläche erhöhen.

Das Design des OLI-2 auf Landsat 9 ist eine Kopie des [OLI](#) von [Landsat 8](#). OLI-2 wird Bilder im sichtbaren Bereich und im [nahen Infrarot / kurzwelligem Infrarot](#) (VNIR/SWIR) liefern, die mit den bisherigen spektralen, räumlichen, radiometrischen und

geometrischen Eigenschaften von Landsat übereinstimmen. Ein Unterschied besteht jedoch darin, dass OLI-2 eine verbesserte **radiometrische** Präzision besitzt und das **Signal-Rausch-Verhältnis** insgesamt leicht verbessert ist. Eine Auswirkung dieser Änderung ist, dass OLI-2 zusätzliche und nützliche Informationen über dunkle Ziele (z.B. dichte Wälder) liefert.

Quellen und weitere Informationen:

- CIMSS Satellite Blog (2023, March 19) [Cyclone Yaku off the coast of Peru](#). Accessed April 7, 2023.
- ENFEN (2023, March 30) [Diagnóstico Climático y Previsión de El Niño-Oscilación del Sur en el Peru](#). Accessed April 7, 2023.
- ENFEN (2023, March 30) [Warning system status: Coastal El Niño alert](#). Accessed April 7, 2023.
- Farming and Fishing the Desert (2021, June 17) [El Niño Phenomenon: stories from the desert of Secure and La Niña lagoon](#). Accessed April 7, 2023.
- Infobae (2023, March 10) [Lambayeque on alert: torrential rains, river overflows and floods due to Cyclone Yacu](#). Accessed April 7, 2023.
- NOAA (2023, April 3) [ENSO: Recent Evoluton, Current Status, and Predications](#). Accessed April 7, 2023.
- NOAA (2023, March 9) [March 2023 ENSO update: no more La Niña](#). Accessed April 7, 2023.
- ReliefWeb (2023, March 14) [UNICEF Peru Flash Note No. 1 \(Floods\)](#). Accessed April 7, 2023.
- ReliefWeb (2023, March 31) [Peru: Flooding and Landslides Situation Report No. 2 - English](#). Accessed April 7, 2023.
- Reuters (2023, March 22) [Heavy rainfall in Peru slammed infrastructure, losses seen at \\$323 mln](#). Accessed April 7, 2023.
- [Das ENSO-Phänomen](#). Abgerufen am 10.4.2023

Übersetzung und inhaltliche Bearbeitung:

K. G. Baldenhofer