

235.4 El Niño

Bei El Niño handelt es sich um eine in der Weihnachtszeit unregelmäßig auftretende Klimanomalie im äquatorialen Bereich des Pazifiks. Wegen seines begrenzten zeitlichen Auftretens gaben die Fischer Perus diesem Phänomen den Namen „El Niño“, was im Spanischen so viel wie „Christkind“ oder „kleiner Junge“ heißt.

Kartenaussagen und Zusammenhänge

Die Karten und Profile geben jeweils die Normal-situation und die Situation beim Auftreten des El Niño-Phänomens wieder.

Die Normalsituation ist gekennzeichnet durch ein kräftiges Hochdruckgebiet im Bereich des südlichen Wendekreises vor der südamerikanischen Küste und ein Tiefdruckgebiet in SO-Asien. Ein starker SO-Passat staut das warme Oberflächenwasser im Westpazifik, sodass der Meeresspiegel in Asien ansteigt, während er vor der südamerikanischen Küste absinkt. Hier strömt im Bereich des Humboldtstroms kaltes Tiefenwasser an die Oberfläche. Dies ist die Ursache für die Entstehung der Küstenwüsten (Atacama) in diesem Bereich. Gleichzeitig bedingt dies den Fischreichtum der südamerikanischen Küstengewässer. Die äquatoriale Zirkulation (nach ihrem Entdecker in diesem Bereich „Walker-Zirkulation“ genannt) ergibt sich aus dem Aufsteigen der Luft über dem asiatischen Tiefdruckgebiet und dem Absinken der Luft vor der Küste Südamerikas.

In El Niño-Jahren sind die beschriebenen Luftdruckgegensätze nur sehr schwach ausgeprägt. Es kommt zu einer Umkehr der Walkerzirkulation und zu einem Rückstrom des oberflächennahen, warmen Meereswassers nach Osten. Der Humboldtstrom schwächt sich ab und über Südamerika kommt es zu kräftigen Niederschlägen, während diese in SO-Asien und in Australien ausbleiben. Diese Umkehrung des Drucksystems wird auch als „Southern Oscillation“ beschrieben. In Verbindung mit El Niño wird dann häufig zusammenfassend vom ENSO-Phänomen gesprochen.

Die Auswirkungen des El Niño beschränken sich nicht nur auf Südostasien und Südamerikas Westküste. Die klimatischen und ökonomischen Folgen sind ebenso an der Ostküste Südafrikas mit großen Dürren oder an der Westküste Nordamerikas mit katastrophalen Stürmen zu beobachten.

Untersuchungen haben ergeben, dass die Auswirkungen auf die Ernteerträge unterschiedlich ausfallen. So haben beispielsweise El-Niño-Ereignisse negative Folgen auf den Maisanbau im Südosten der USA, in China, im Osten und Westen Afrikas und in Indonesien gehabt. Auch die Erträge bei Sojabohnen in Indien und Teilen Chinas leiden darunter. Andererseits konnten Maisbauern in Brasilien und Argentinien deutlich bessere Ernten durch El Niño einfahren. Insgesamt sorgt das Klimaphänomen auf einem Drittel der weltweiten Anbauflächen für höhere Ernteerträge.

Anhand von Messungen der Oberflächentemperaturen des äquatorialen Pazifiks weiß man, dass sich die El Niño-Ereignisse in den letzten Jahrzehnten deutlich verstärkt haben. Besonders markante Jahre sind dabei 1982/83, 1997/98 und 2015/16. Untersuchungen haben ergeben, dass das Wetterphänomen vor 1970 zumeist im östlichen Pazifik im Bereich des Äquators auftrat. Seitdem kommt El Niño immer weiter Richtung Asien im westlichen Teil des Pazifiks vor. Zudem wurde das Wetterphänomen immer stärker. Die Wassertemperatur hat sich erhöht und die Folgen würden dadurch noch dramatischer. Sollte die Phase extremer El Niños andauern, ist mit weiteren Wetterkatastrophen zu rechnen. Wann sie eintreffen, kann allerdings niemand genau sagen.

Einsatz im Unterricht

Infolge seiner Komplexität eignet sich das Thema auch für die Jahrgangsstufe 7/8. Voraussetzung für das Verständnis des Phänomens sind grundlegende Kenntnisse über die atmosphärische Zirkulation und den innertropischen Passatkreislauf (→ 159.2, 229.1). Als Einstieg eignen sich aktuelle Berichte über ungewöhnliche Witterungsbedingungen, die auf das El Niño-Phänomen zurückzuführen sind. Die unterschiedlichen Ausgangssituationen (Druckverhältnisse) und Strömungen (Luft und Wasser) können anschließend in einem Kartenvergleich herausgestellt werden. Der vertikale Luftaustausch wird durch die Profile deutlich. Die Auswirkungen auf die Niederschlagsmengen in Südamerika geben die Klimakarten und -diagramme wieder. Die Aussage der Atlasmaterialien lässt sich durch animierte Darstellungen auf verschiedenen Webseiten veranschaulichen. Wichtig erscheint, auch die Auswirkungen auf Ostasien und Australien zu beachten. Die Ursachen für die Klimanomalie sind nicht endgültig geklärt, hängen aber wohl mit Veränderungen im Bereich der Jetstreams im Bereich der oberen Troposphäre zusammen.

Arbeitsaufträge

- 1 Vergleiche an Hand der Profile und Karten die Normalsituation mit dem klassischen El Niño.
- 2 Erläutere, welche weltweiten Auswirkungen El Niño hat.
- 3 Erörtern Sie, ob von einem „gefährlichen Christkind“ gesprochen werden kann.

Lösungsvorschläge

1

	Normalsituation	Klassischer El Niño
Luftdruck	ausgeprägtes Hochdruckgebiet vor Südamerika	abgeschwächtes Hochdruckgebiet vor Südamerika
Passat	starker Südostpassat	schwacher Südostpassat
Meeresströmung	aufgestautes warmes Oberflächenwasser im Westpazifik	Rückfluss des warmen Oberflächenwassers nach Osten
Auftriebswasser	kaltes Auftriebswasser vor der Küste Südamerikas	Reduzierung des Auftriebswassers vor der Küste Südamerikas
Walkerzirkulation	Luftströmung im Uhrzeigersinn	Luftstrom gegen den Uhrzeigersinn
Auswirkungen auf das Wetter	Trockenheit an der Küste Südamerikas, Niederschläge in Südostasien	Niederschläge an der Küste Südamerikas, Trockenheit in Südostasien

2 An den Westküsten des amerikanischen Kontinents kommt es zu gewaltigen Überschwemmungen. Da der Boden die Wassermassen nicht aufnehmen kann, sind Hangrutsche und Überflutungen vor allem in den Ländern westlich der Anden, über Latein- (Mittel-)Amerika bis hin nach Kalifornien die Folgen. Demgegenüber haben hauptsächlich im Bereich der Tropen liegende Länder im Pazifikraum mit Trockenheit zu kämpfen. Diese Trockenheit greift neben Australien und Südostasien auch auf den Süden Afrikas über.

3 Da El Niño in weiten Teilen der Welt die Wetterbedingungen ändern kann, sodass Hitze, Dürren, Wald- und Buschbrände, Starkregen sowie Überflutungen und Hangrutschungen oder die Verlagerung von Fischgründen bzw. Fischsterben zu seinen Auswirkungen gehören, kann durchaus von einem „gefährlichen Christkind“ gesprochen werden. Untersuchungen haben jedoch ergeben, dass die Auswirkungen auf die Ernteerträge unterschiedlich ausfallen. So haben beispielsweise El-Niño-Ereignisse zwar negative Folgen auf den Maisanbau im Südosten der USA, in China, im Osten und Westen Afrikas und in Indonesien gehabt und die Erträge bei Sojabohnen in Indien und Teilen Chinas gelitten, andererseits konnten Maisbauern in Brasilien und Argentinien deutlich bessere Ernten durch El Niño einfahren. Insgesamt sorgt das Klimaphänomen auf einem Drittel der weltweiten Anbauflächen sogar für höhere Ernteerträge.