

Gymnasium Grootmoor

Schuljahr 2016/2017

Am Damm 47

22175 Hamburg

Geographie Hausarbeit

Taifune – Welche Auswirkungen wird der Klimawandel haben?

von

Alexander Kotow



Abb. 1: Satellitenaufnahme von Taifun Haiyan

Betreuende Lehrkraft:

Frau Schikora

Abgabetermin:

Montag, den 29.05.2017

Inhaltsverzeichnis

Allgemeines	2
Voraussetzungen für die Entstehung eines tropischen Wirbelsturmes	2
Aufbau und Entstehung	3
Analyse von Klimakarten	4
Prognosen . Welche Auswirkungen hat der Klimawandel auf Taifune?	6
Quellenverzeichnis	7
Abbildungsverzeichnis	7
Glossar.....	8

Allgemeines

Taifune gehören zu den tropischen Wirbelstürmen und treten im nordwestlichen Teil des Pazifiks auf. Im Atlantischen Ozean wird ein tropischer Wirbelsturm Hurrikan und im Indischen Ozean Zyklon genannt. Somit unterscheiden sie sich lediglich in der geographischen Position und im Namen. Damit ein tropischer Wirbelsturm als Taifun bezeichnet wird, müssen Windgeschwindigkeiten von mindestens 118 km/h auftreten (Windstärke 12).¹ Ein Taifun kann eine ernsthafte Bedrohung für das Leben und den Lebensraum des Menschen darstellen, und oft kann ein Taifun einen Schaden anrichten, der mehrere Milliarden US-Dollar beträgt. Als Beispiel hierfür dient der Taifun Haiyan, der im Jahr 2013 tausende Menschenleben forderte, etwa vier Millionen Menschen obdachlos hinterließ und einen wirtschaftlichen Schaden von ungefähr zehn Milliarden US-Dollar anrichtete.²

Voraussetzungen für die Entstehung eines tropischen Wirbelsturmes

Für die Entstehung eines tropischen Wirbelsturms müssen einige Faktoren gegeben sein. Dazu zählt eine Meeresoberflächentemperatur von mindestens 26°C, eine schwache vertikale Windscherung, da ansonsten Faktoren, die für die Entstehung relevant sind, wie Feuchte und die Lufttemperatur, durch die Windströmung weggetragen werden und die Entstehung eines tropischen Wirbelsturmes verhindert wird.³ Des Weiteren ist eine große Meeresoberfläche wichtig, da tropische Wirbelstürme einen Durchmesser von 1000 Kilometern erreichen können.⁴ Sind diese Faktoren einmal gegeben, kann, aber muss es nicht unweigerlich, zur Bildung eines tropischen Wirbelsturmes kommen.

¹ Vgl. (Kropp, 2008)

² Vgl. (Fähnders, 2014)

³ Vgl. (Kasang, kein Datum)

⁴ Vgl. (Kropp, 2008)

Aufbau und Entstehung

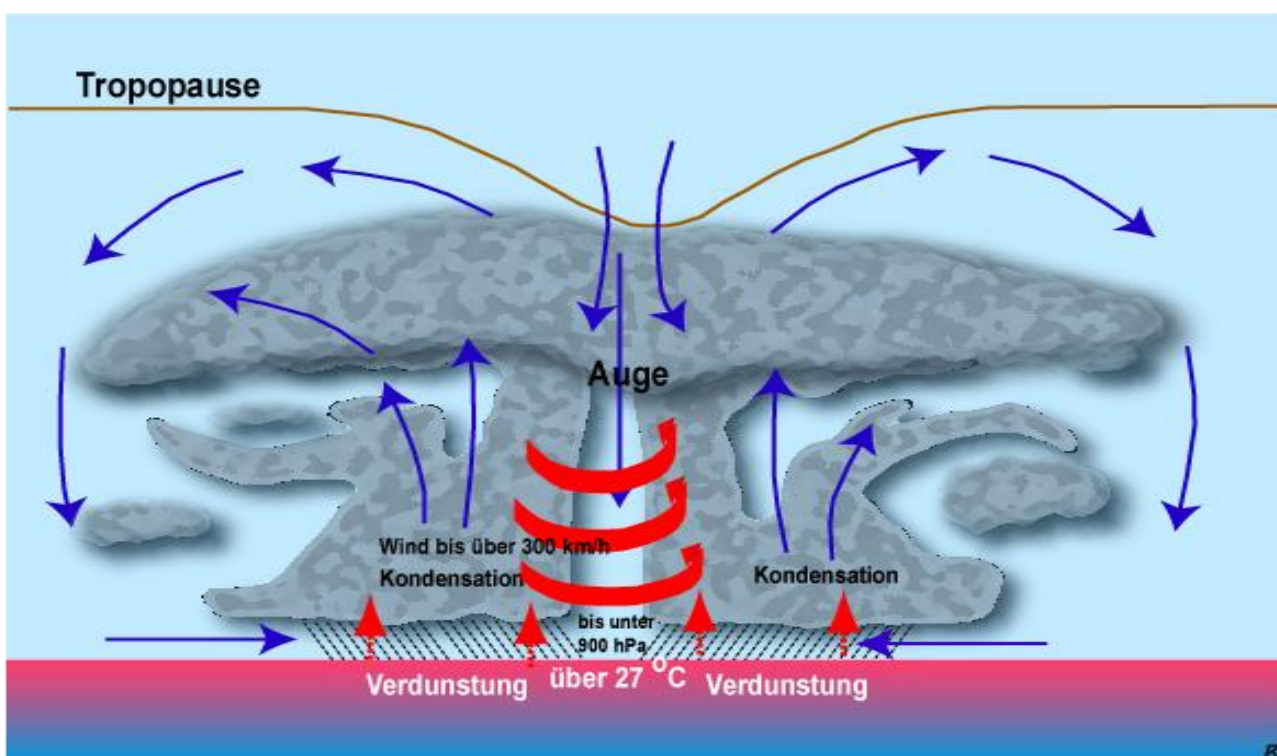


Abb. 2: Aufbau eines tropischen Wirbelsturmes⁵

Das Zentrum eines tropischen Wirbelsturmes bildet das so genannte Auge, in dem es überwiegend windstill ist. Über der Wasseroberfläche des Auges liegt ein Tiefdruckgebiet vor, welches die Entstehung eines solchen Sturmes erst ermöglicht. Um das Auge herum liegt die ~~Wind~~ in der hohe Windgeschwindigkeiten von bis zu 340km/h auftreten können (in Abbildung 1 links und rechts vom Auge zu erkennen).⁶

Aufgrund der hohen Meeresoberflächentemperatur wird die Verdunstung gefördert, wodurch der Wasserdampfgehalt in der Atmosphäre ansteigt und es sowohl zur Gewitterwolkenbildung als auch zu starken Niederschlägen kommen kann. Bei der Verdunstung wird latente Wärme transportiert, die den Antrieb eines tropischen Wirbelsturms darstellt. Je höher die Wassertemperatur ist, desto höher ist die umgesetzte latente Wärme. Das verdunstete Wasser steigt durch die Konvektion auf. Die dabei transportierte latente Wärme erwärmt die umgebende Luft, was dazu führt, dass diese auch aufsteigt. An der Stelle, an der das Wasser verdunstete und durch Konvektion aufstieg, entsteht nun ein Tiefdruckgebiet, welches die umherliegende Luft

⁵

<http://bildungsserver.hamburg.de/contentblob/2103044/665e148634579b1f9e60c36fac63c594/data/hurrikan-entstehung.jpg>

⁶Vgl. (Kasang, kein Datum)

ansaugt und einen Zyklus entstehen lässt.⁷ Durch die Corioliskraft, deren Wirkung erst bei einer Entfernung von mindesten fünf Breitengraden vom Äquator stark genug ist, wird die charakteristische Rotation des tropischen Wirbelsturmes erzeugt.⁸ Somit können in Äquatornähe keine tropischen Wirbelstürme entstehen.

Analyse von Klimakarten

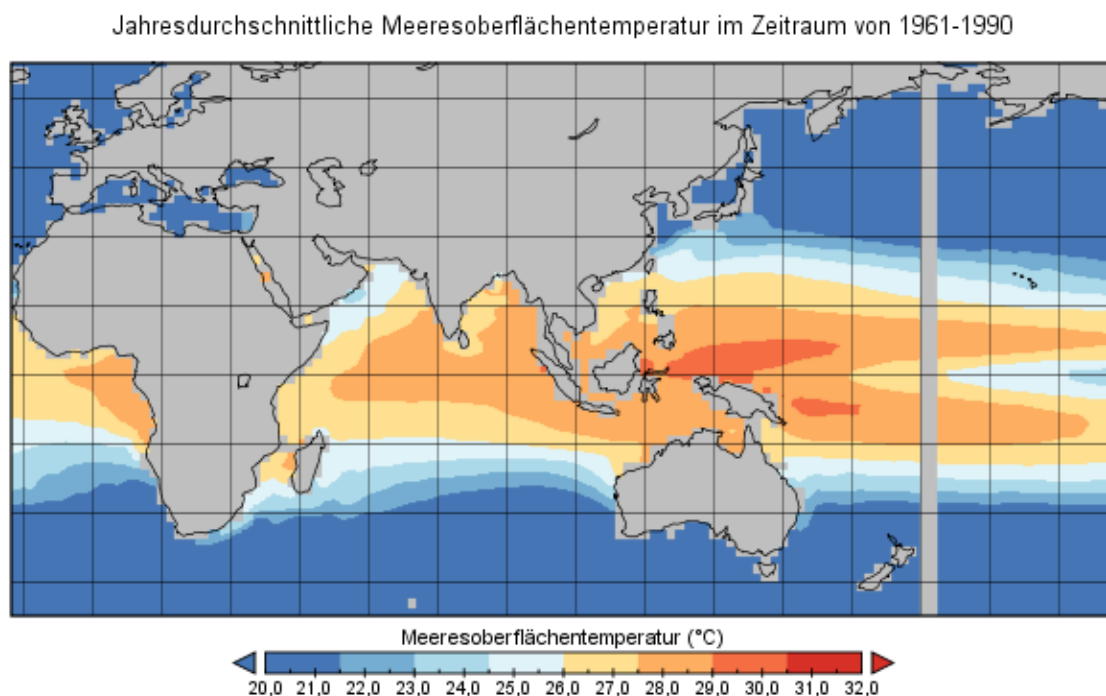


Abb. 3:

Jahresdurchschnittliche Meeresoberflächentemperatur im Zeitraum von 1961-1990

Die Karte in Abbildung 2 zeigt die jahresdurchschnittliche Meerestemperatur zwischen 1961 und 1990 in Grad Celsius an. Der für Taifune relevante Bereich liegt im Nordwestlichen Pazifik. Aus diesem Grund wird im Folgenden lediglich auf diesen Bereich Bezug genommen.

Eine Grundvoraussetzung für das Entstehen eines Taifuns ist eine Meeresoberflächentemperatur von 26°C. Die Bereiche, die dieses Kriterium erfüllen sind in der Karte entweder durch einen Gelb- oder Rotton gekennzeichnet. Der Bereich, der zwischen dem 5. Breitengrad in sowohl nördlicher als auch südlicher

⁷ Vgl. (Tropische Wirbelstürme, kein Datum)

⁸ Vgl. (Kropp, 2008)

Richtung vom Äquator liegt, wird vernachlässigt, da dort aufgrund der geringen Wirkung der Corioliskraft keine Taifune entstehen können. Somit konnten sich in der Vergangenheit tropische Wirbelstürme lediglich in relativ küstenfernen Gebieten bilden. Des Weiteren hatte das Wasser in relevanten Gebieten für tropische Wirbelstürme im Nordwestlichen Pazifik überwiegend eine maximale Temperatur von 29°C.

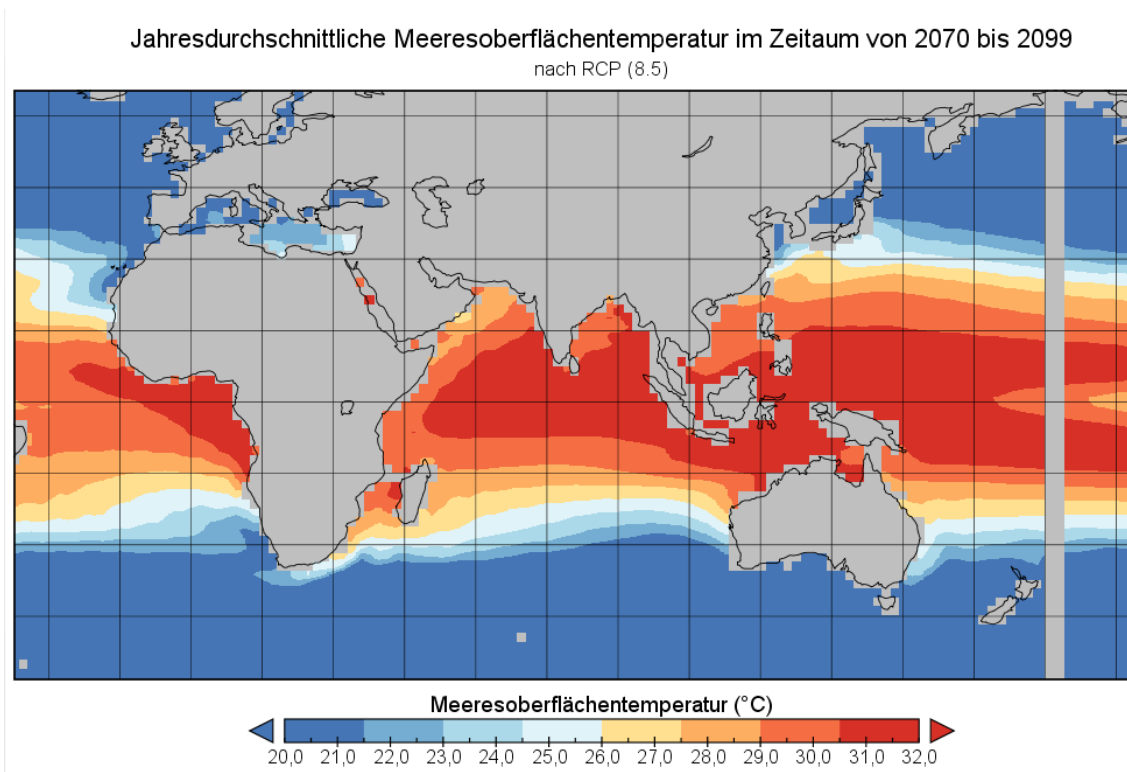


Abb. 4:

Jahresdurchschnittliche Meeresoberflächentemperatur im Zeitraum von 2070-2099

Die Karte in Abbildung 3 zeigt die nach dem Szenario RCP 8.5 prognostizierte jahresdurchschnittliche Meeresoberflächentemperatur zwischen den Jahren 2070 und 2099 an. Auch bei dieser Karte wird lediglich der für Taifune relevante Bereich des Nordwestlichen Pazifiks betrachtet.

Aus dem Vergleich zwischen dem Zeitraum von 1961 bis 1990 und 2070 bis 2099 wird ersichtlich, dass die Grenze an der die Mindesttemperatur von 26°C erreicht wird, näher an die Küstengebiete des Südostasiatischen Raumes gerückt ist. Außerdem stieg die Wassertemperatur in den restlichen betrachteten Gebieten erheblich an. Die

Karte wird von dunkelorange und roten Farbtönen dominiert. Das bedeutet, dass dort Wassertemperaturen vorhanden sind, die zwischen 29°C und 32°C liegen.

Prognosen – Welche Auswirkungen hat der Klimawandel auf Taifune?

Eine Vielzahl von Wissenschaftlern ist der Frage „Welchen Einfluss wird der Klimawandel auf Taifune haben?“ in den vergangenen Jahren gründlich nachgegangen. Eine ansteigende Meeresoberflächentemperatur führt nach bisherigen Erkenntnissen und Beobachtungen nicht zwingend zu einer größeren Anzahl von Taifunen. Nach dem beschriebenen Szenario nach RCP 8,5 werden die Ozeane einen immensen Wassertemperaturanstieg erfahren, was zu einer von Forschern prognostizierten Intensitätszunahme von Taifunen führen wird.⁹ Je höher die Meeresoberflächentemperatur, desto mehr latente Wärme wird bei der Verdunstung freigesetzt, was wiederum zur Folge hat, dass die umherliegende Luft erwärmt wird und dadurch ansteigt. Die gewaltige Kraft, die ein Taifun aufbringt, ist direkt abhängig von der hinzugefügten Energie, die im Falle eines tropischen Wirbelsturmes direkt proportional zur latenten Wärme ist.

⁹ Vgl. (Projektionen, kein Datum)

Quellenverzeichnis

Fähnders, T. (8. 1 2014). Von <http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/agenda/naturkatastrophe-taifun-folgen-machen-den-philippinen-zu-schaffen-12741970.html> abgerufen (26.05.2017)

Kasang, D. (kein Datum). Von http://wiki.bildungsserver.de/klimawandel/index.php/Tropische_Wirbelst%C3%BCrme abgerufen (26.05.2017)

Kropp, D. J. (29. 04 2008). Von <https://www.wissenschaft-im-dialog.de/projekte/wieso/artikel/beitrag/was-ist-ein-hurrikan-und-wie-entsteht-er/> abgerufen (26.05.2017)

Projektionen, T. W. (kein Datum). Von http://wiki.bildungsserver.de/klimawandel/index.php/Tropische_Wirbelst%C3%BCrme_und_globale_Erw%C3%A4rmung#Projektionen abgerufen (26.05.2017)

Tropische Wirbelstürme. (kein Datum). Von http://wiki.bildungsserver.de/klimawandel/index.php/Tropische_Wirbelst%C3%BCrme abgerufen (26.05.2017)

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Satellitenaufnahmen von Taifun Haiyan S. 0

Aus: <http://mediacd.n.sueddeutsche.de/image/sz.1.1813404/940x528?v=1383891685000>

Abb. 2: Aufbau eines tropischen Wirbelsturmes S. 3

Aus: <http://bildungsserver.hamburg.de/contentblob/2103044/665e148634579b1f9e60c36fac63c594/data/hurrikan-entstehung.jpg>

Abb. 3: Jahresdurchschnittliche Meeresoberflächentemperatur im Zeitraum von 1961-1990 S. 4

Abb. 4: Jahresdurchschnittliche Meeresoberflächentemperatur im Zeitraum von 2070-2099 S. 5

Glossar

Konvektion: Die Konvektion beschreibt den vertikalen Aufstieg von Luft.

Latente Wärme: Latente Wärme ist die in Form von Wärme abgegebene Energie bei der Verdunstung von Wasser.

Windscherung: Die Windscherung bezeichnet den Unterschied zwischen der Richtung und der Geschwindigkeit eines Windes.