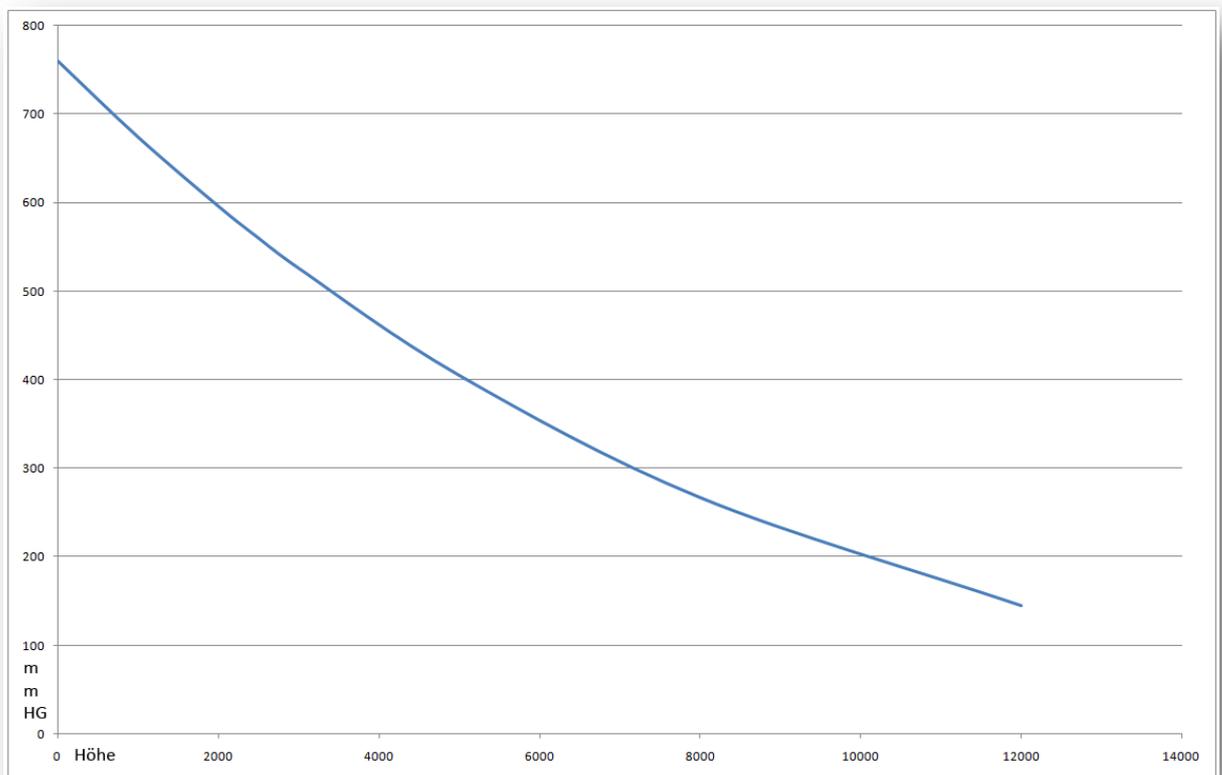


# *Der Passatkreislauf*

## *Die Grundbegriffe der Klimatologie kennen, erklären und anwenden können*

### *Luftdruck*

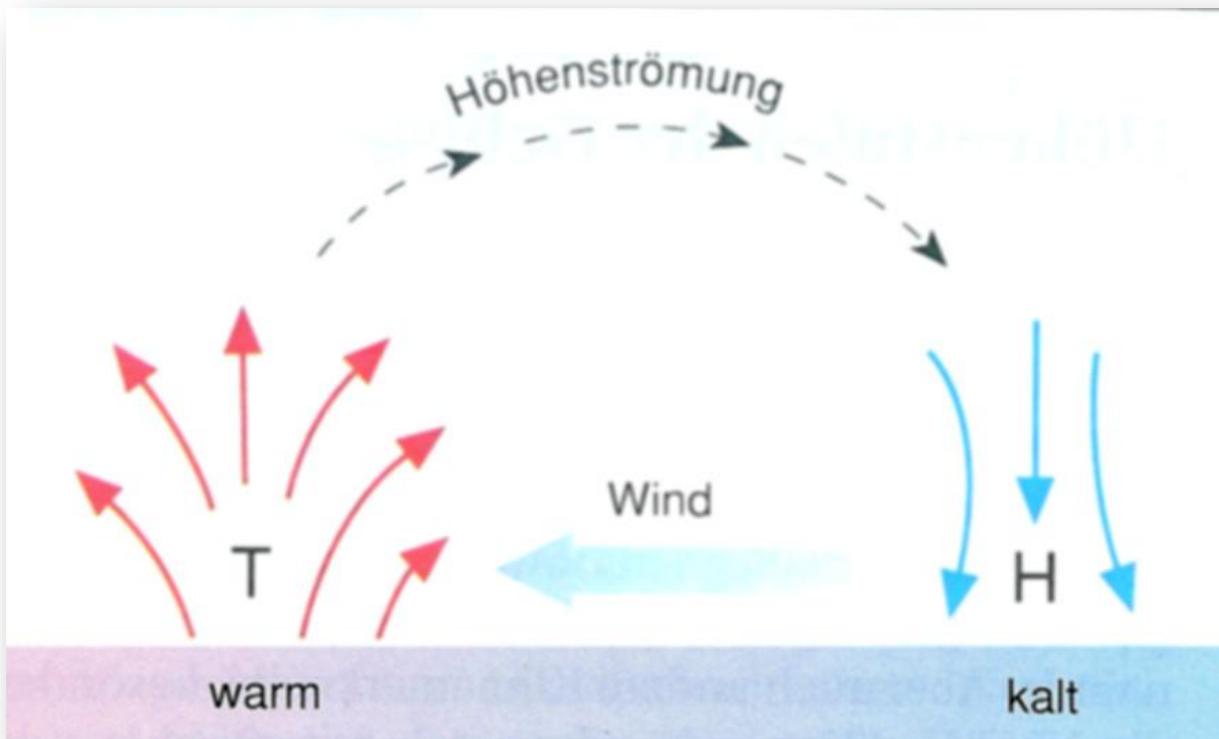
Desto höher man ist, desto tiefer ist der Luftdruck, da es dann weniger Luftteilchen hat, die auf einem drücken.



### *Druckgebiete und Wind*

Wind ist bewegte Luft. Die Luftströmung entsteht als Ausgleich zwischen Gebieten mit hohem Druck → Hochdruckgebiet (Luftteilchenüberschuss) und solchen mit niedrigem Druck → Tiefdruckgebiet (Luftteilchenmangel). Druckunterschiede entstehen meist durch unterschiedliche Erwärmung der Erdoberfläche. Je grösser das Druckgefälle, desto stärker ist der Wind. Die

Windrichtung wird nach der Richtung bezeichnet, aus welcher der Wind kommt. Ein Westwind weht also von West nach Ost.



### **Corioliskraft**

Die Corioliskraft ist eine aus der Erdrotation resultierende Scheinkraft, die Winde auf der Nordhalbkugel nach rechts und auf der Südhalbkugel nach links ablenkt. Die Erde dreht sich von West nach Ost in hoher Geschwindigkeit. Dadurch, dass die Erde (nahezu) eine Kugel ist, haben Orte unterschiedlicher Breite eine unterschiedliche Drehgeschwindigkeit. Am Äquator ist die Geschwindigkeit am höchsten (40'000 km / 24 Stunden) und nimmt mit zunehmender Breite ab

### **Beispiel**

Wenn nun Luftmassen vom Äquator in Richtung Norden abfließen, dann behalten sie die Rotationsgeschwindigkeit des Äquators bei, also 1674 km/h. Wenn Sie dann auf 23,5° N ankommen, fließen sie rund 150 km/h schneller, als die Erde sich unter ihnen bewegt. Die Luft eilt der Erde voraus. Dies ergibt eine Rechtsabweichung; aus dem Südwind entsteht ein Südwestwind. Wenn sich

umgekehrt Luft aus 23,5° N gegen Süden bewegt, dann eilt ihr am Äquator die Erde voraus. Der Wind wird nach rechts zu einem Nordostwind abgedreht.

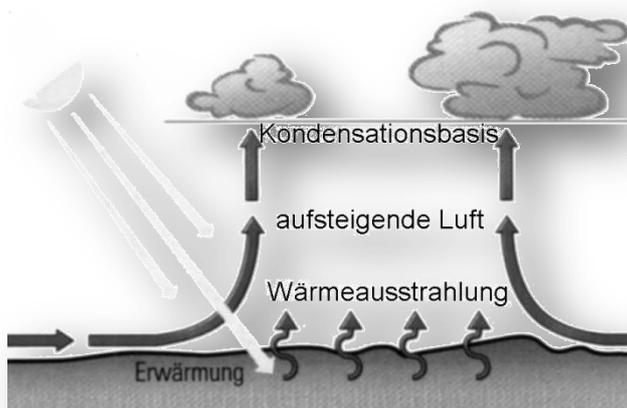
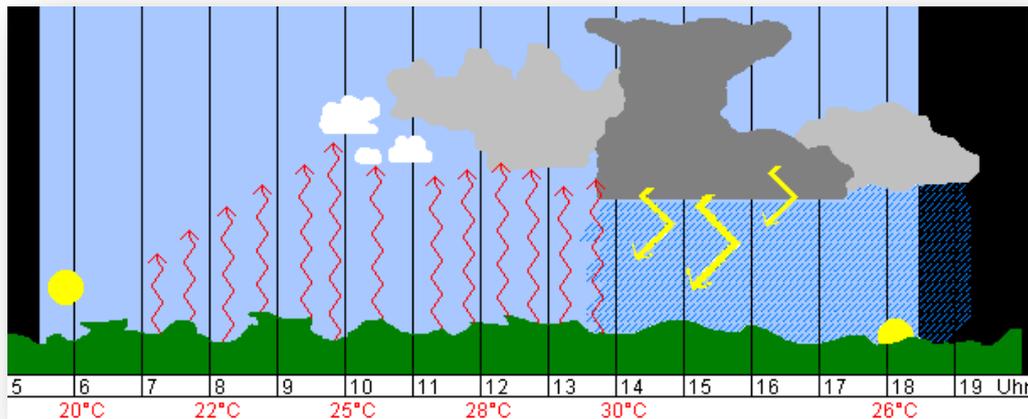
## ***Luftfeuchtigkeit***

Mit Feuchtigkeit bezeichnet man den Gehalt der Atmosphäre an Wasserdampf. Er gelangt durch Verdunstung in die Atmosphäre, insbesondere an der Oberfläche von Meeren und Gewässern, aber auch durch die Vegetation. Die Menge des von der Luft aufgenommenen Wasserdampfes hängt in erster Linie von der Temperatur ab: Je höher die Lufttemperatur ist, desto mehr Wasser kann die Luft aufnehmen. Warmluftmassen haben daher einen grösseren Wasserdampfgehalt als Kaltluftmassen. Die Luft ist dann gesättigt, wenn sie die grösstmögliche Wasserdampfmenge bei einer bestimmten Temperatur aufnehmen kann (siehe Sättigungskurve).

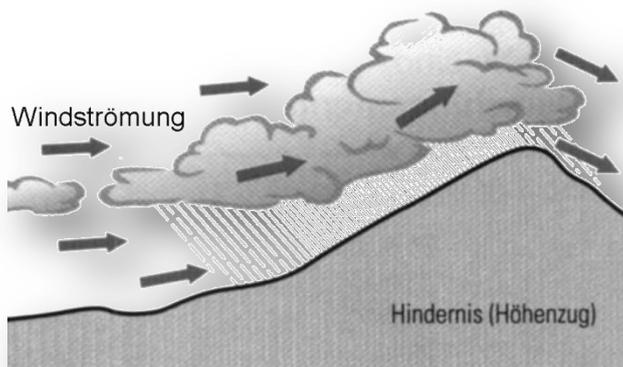
## ***Warum regnet es?***

Kühlt sich die Luft ab, die bereits mit Wasserdampf gesättigt ist, so werden die überschüssigen Wassermoleküle als Wassertropfen ausgeschieden. Diesen Vorgang nennt man Kondensation. Wolken sind nichts anderes als bereits kondensierter Wasserdampf. Damit es also aus einer Luftmasse regnet muss sie zuerst abgekühlt werden. Damit dies geschieht muss eine Luftmasse angehoben werden, erst dann wird sie kälter und da ja kältere Luft weniger Wasserdampf aufnehmen kann, kondensiert der Wasserdampf –und es regnet. Zwei wichtige Ursachen der Niederschlagsbildung

1. Aufsteigende, stark erwärmte Bodenluft kühlt sich in der Höhe ab; es erfolgt eine Kondensation. Dies führt bei uns zu einem Sommergewitter und in den Tropen zu Zenitalregen.

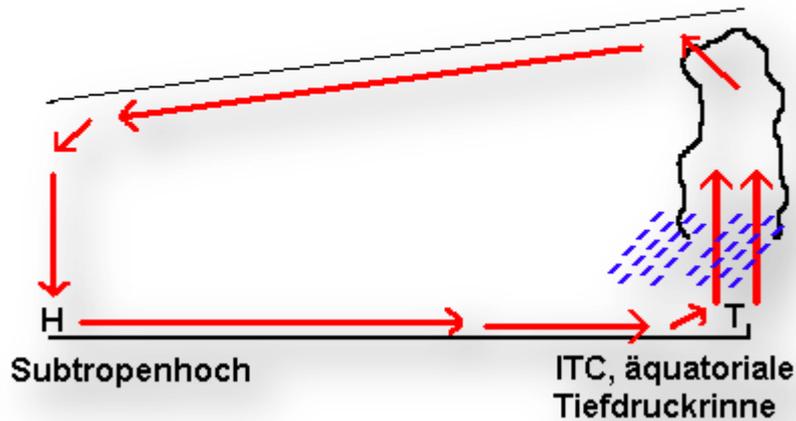


2. Eine wichtige Ursache der Niederschlagsbildung finden wir an den Luv-Seiten von Gebirgen. Durch das Aufsteigen feuchter Luftmassen an solchen Luvseiten erfolgt die Abkühlung und damit verbundenen Niederschlag. Solche Niederschläge werden Steigungs- oder Stauregen genannt.



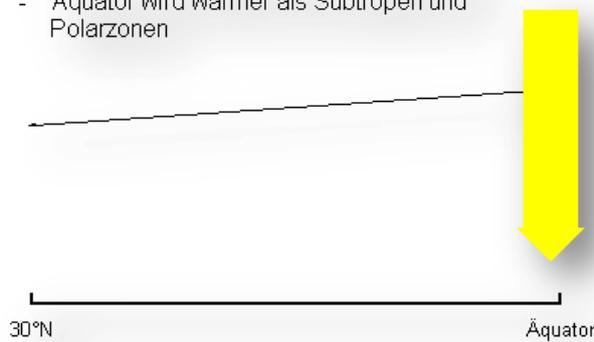
**Den Passatkreislauf verstehen, grafisch darstellen und erklären können**

**Gesamt**



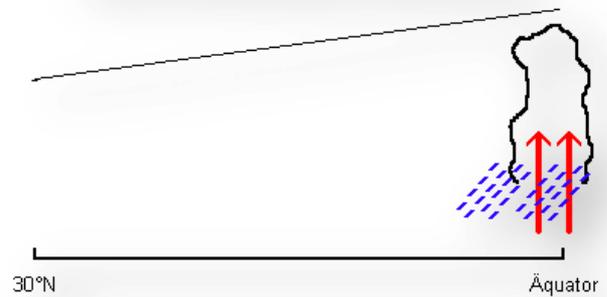
**1**

- hohe Sonneneinstrahlung in Äquatornähe
- Äquator wird wärmer als Subtropen und Polarzonen



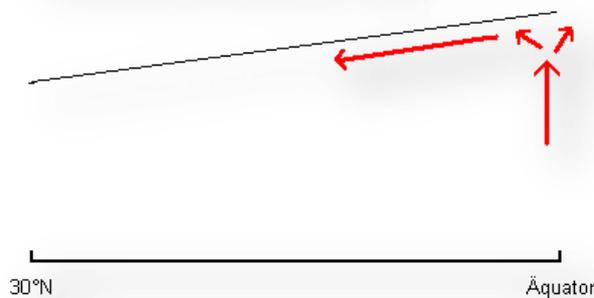
**2**

- aufsteigende Warmluft (Ausdehnung)
- führt zu Wolkenbildung und Niederschlägen



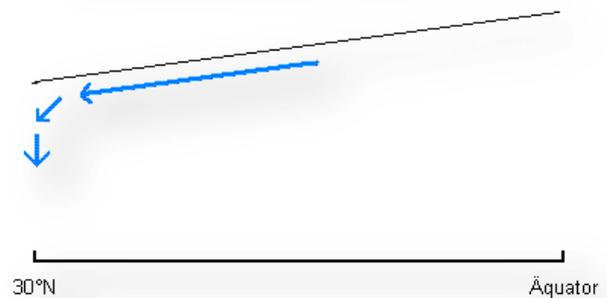
**3**

Warmluft kann nicht über die Tropopause hinaus und strömt nach Norden bzw. Süden



**4**

Die Luft strömt nach Norden weiter, kühlt sich dabei ab und sinkt bei ca. 30°N bzw. 30°S ab.



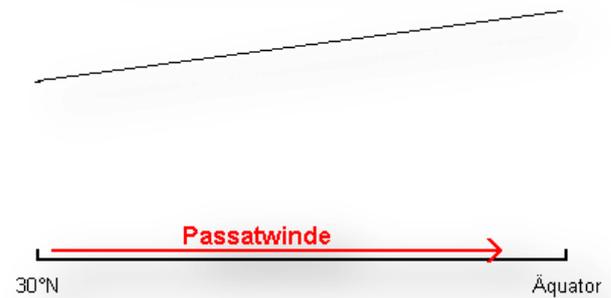
5

Die Luft sinkt ab, trocknet dabei aus und strömt am Boden nach Norden und Süden ab. Es bildet sich das Subtropenhoch.



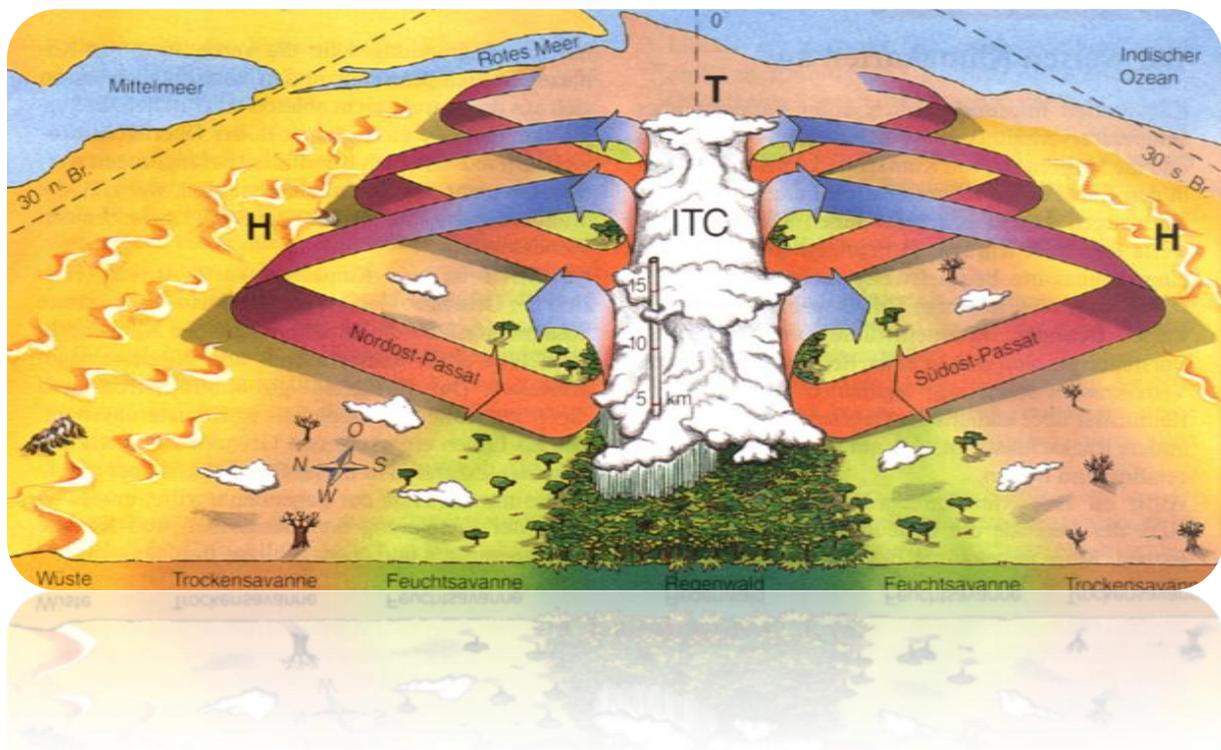
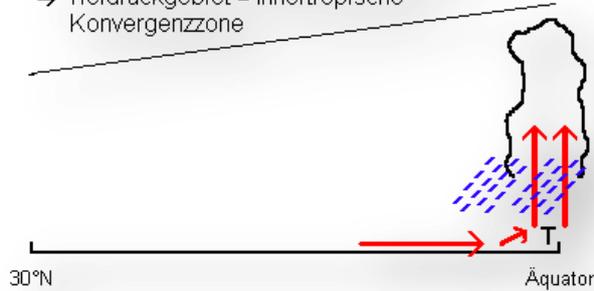
6

Die Luft strömt als Ausgleichströmung (=Passatwinde) zum Äquator zurück.



7

- aufsteigende Warmluft (Ausdehnung) führt zu Wolkenbildung und Niederschlägen
- Passatwinde werden "hochgezogen"
- Tiefdruckgebiet = Innertropische Konvergenzzone



## ***Die zeitliche und räumliche Verschiebung des Passatkreislaufes (insbesondere der ITC) interpretieren können***

Da der zenitale oder senkrechte Sonnenstand zwischen den beiden Wendekreisen pendelt verlagert sich ITC im Nordsommer gegen Norden und im Südsommer gegen Süden. Dadurch kommt es auch zu einer Verlagerung der Druckzentren und der Windgürtel um 5°-8° nach Norden bzw. nach Süden. Die ITC hinkt dem zenitalen Sonnenstand hinterher. Der Grund ist, dass sich der Boden zuerst „aufheizen“ muss. Der stark erwärmte Erdboden erwärmt dann die bodennahe Luft, die sich ausdehnt und nach oben steigt – ein Tiefdruckgebiet entsteht.

## ***Die Abhängigkeit der Vegetationszonen vom Passatkreislauf erklären können***

### ***Tropischer Regenwald (Immerfeuchte Tropen)***

Diese Zone liegt ganzjährig im Einflussbereich der ITC. Mächtige Wolkenbildungen und tägliche Gewitter kennzeichnen das Gebiet des immergrünen tropischen Regenwaldes. Es gibt keine ausgeprägten Jahreszeiten. Die Temperatur liegt in Meereshöhe Monat für Monat bei 25-27°C, dafür gibt es grosse Temperaturunterschiede zwischen Tag und Nacht. Es herrscht ein Tageszeitenklima vor.

### ***Savannenklima (Wechselfeuchte Tropen)***

Klimatisch wird diese Zone geprägt durch eine Regenzeit im Sommer (ITC) und die Trockenheit im Winter (Passate), sowie weitgehender Frostfreiheit. In dieser Zone findet man die Savanne für die der Wechsel von Gras und Holzgewächsen typisch ist. Je länger die Regenzeit dauert, umso grösser ist der Baumanteil. Waldstreifen findet man entlang von Tälern mit oder ohne fliessende Gewässer. Diese so genannten Galeriewälder existieren in erster Linie vom Grundwasser.

## ***Wüstenzonen***

Das Klima dieser Zone wird überwiegend vom subtropischen Hochdruckgürtel und den Passaten bestimmt. Flüsse sind selten, meist handelt es sich um Fremdlingsflüsse, die ihr Wasser aus einer feuchteren Klimazone beziehen. Die Wüsten der Sahara oder Kalahari liegen beispielsweise in dieser Zone.

## ***Links***

### ***Grundlagen***

Klicken Sie auf die dargestellten „Erden“

- [http://www.webgeo.de/beispiele/de/rahmen.php?string=de;1;k\\_021;3;;;](http://www.webgeo.de/beispiele/de/rahmen.php?string=de;1;k_021;3;;;)

Mit einem eindrucksvollen Experiment auf einem Karussell wird die Corioliskraft fassbar.

- <http://www.youtube.com/watch?v=.36MiCUS1ro&feature=related>

### ***Passatkreislauf – Animationen***

Animation des Passatkreislaufes

- <http://www.m-forkel.de/klima/grafiken/passatzirkulation.gif>

Die linke Animation zeigt die Druckgebilde und Winde im einem Auf- und Grundriss.

Die rechte Animation zeigt die Verschiebung der ITC in Abhängigkeit zum senkrechten Sonnenstand.

- <http://satgeo.zum.de/satgeo/beispiele/luft/Glossar/d02.htm>

### ***Lückentext zur Passatzirkulation***

- [http://www.m-forkel.de/klima/lk\\_passat.html](http://www.m-forkel.de/klima/lk_passat.html)

## ***Überblick über die planetare Zirkulation der Atmosphäre***

### ***Auswertung eines animierten Satellitenbildes***

Das Satellitenbild zeigt den Wasserdampfgehalt in der Atmosphäre. Weisse Flächen sind Wolken, je dunkler eine Fläche ist, umso trockener ist die Luft.

- <http://satgeo.zum.de/satgeo/methoden/anwendungen/S119a.htm>

### ***Theorie***

Die atmosphärische Zirkulation der Tropen und Subtropen Die Passat- und Monsunzirkulation

- [http://www.m-forkel.de/klima/zirk\\_passat.html](http://www.m-forkel.de/klima/zirk_passat.html)