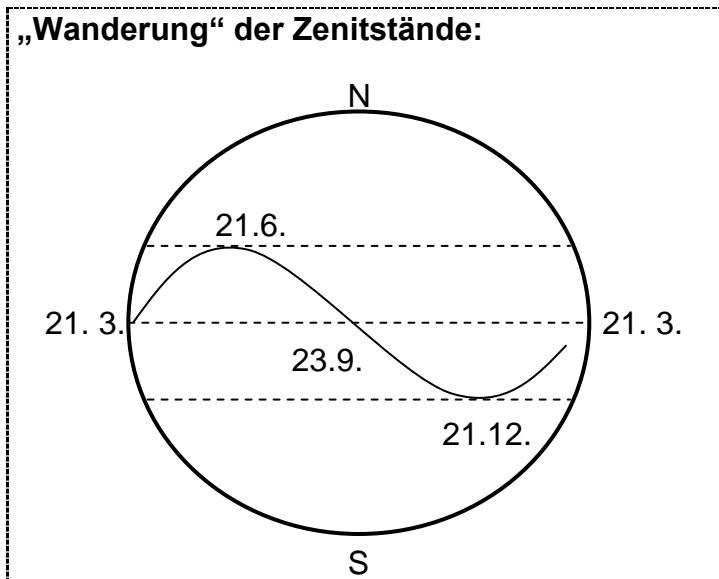


# Die Klima- und Vegetationszonen der Erde

## Der Jahreslauf der Erde um die Sonne

- **Schiefe der Ekliptik** um  $23,5^\circ$ : Schiefstand der Erdachse zur Umlaufbahn der Erde um die Sonne  
↓  
Änderung des Einfallswinkels der Sonnenstrahlen → Existenz von Jahreszeiten
- **Zenitstände** der Sonne (= senkrechter Einfall der Sonnenstrahlen):  

21. März:	Äquator	}	mathematische Tropen
21. Juni:	nördlicher Wendekreis		=
23. Sept.:	Äquator		Bereich zwischen den Wendekreisen,
21. Dez.:	südlicher Wendekreis		in dem Zenitstände nur möglich sind



## Der Wärmehaushalt der Erde und die atmosphärische Zirkulation

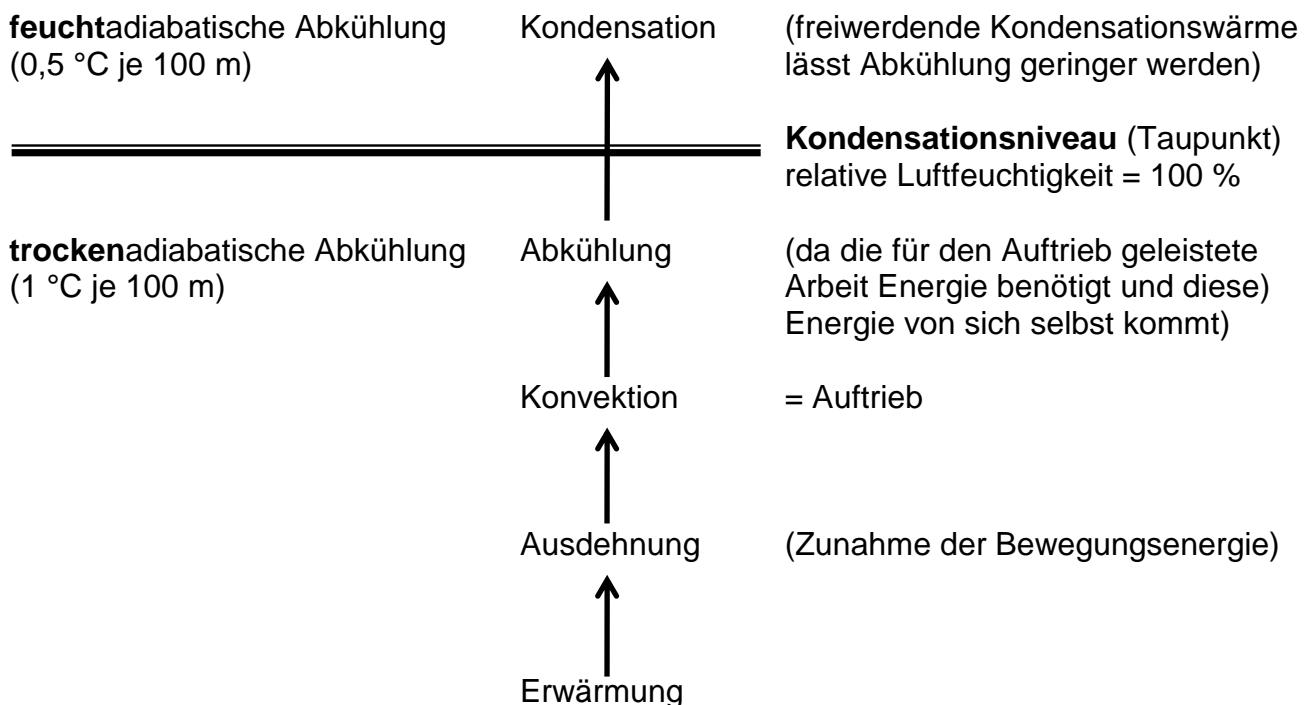
- Starke Sonneneinstrahlung im Bereich des Äquators (Zenitstand) bedingt starke Erwärmung, damit Aufsteigen der Luft: **äquatoriale Tiefdruckrinne**
  - Geringe Sonneneinstrahlung im Bereich der Pole führt zu absteigender Luft: **polares Kältehoch**
- Ergebnis:  
Unterschiedliche Strahlungsintensität auf der Erdoberfläche bewirkt Ausgleich der Druckunterschiede
- Höhe:  $T \xleftarrow{} H$   
Bodennähe:  $H \xrightarrow{} T$
- Veränderung durch
- Corioliskraft: Erdrotation bewirkt **Ablenkung der Luftbewegungen**
    - auf der Nordhalbkugel: nach rechts
    - auf der Südhalbkugel: nach links

## Die Luftfeuchtigkeit

### a.) Begriffe

absolute Luftfeuchtigkeit	relative Luftfeuchtigkeit
tatsächliche Wasserdampfmenge pro Kubikmeter Luft, z. B. $17 \text{ g/m}^3$	Verhältnis von tatsächlicher zur maximalen Wasserdampfmenge, z. B. 60 % $\frac{\text{tatsächliche Wasserdampfmenge}}{\text{maximale Wasserdampfmenge}} \cdot 100\%$ bei 100 %: Sättigung (Taupunkt) ↓ Kondensation - Dunst - Wolken/Nebel - Niederschlag

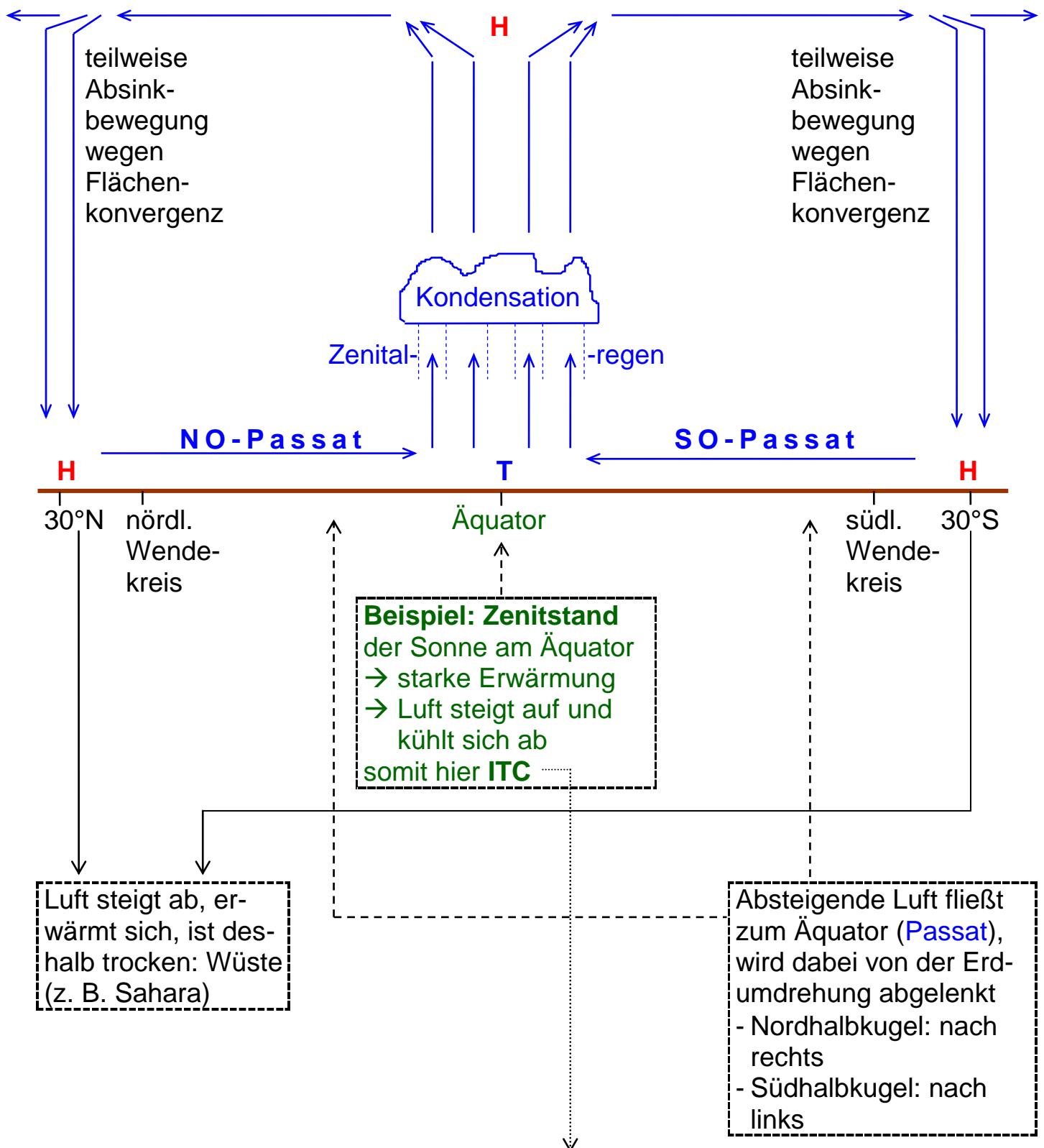
### b.) Abkühlung bei Aufwärtsbewegung (Konvektion) der Luft



Klimaelemente:

- 1.) Strahlung, Temperatur
- 2.) Luftfeuchtigkeit, Niederschlag
- 3.) Luftdruck, Wind

## Die tropische Passatzirkulation



**ITC = Innertropische Konvergenz**

- Zusammenfließen der Passate
- beständig tiefer Luftdruck

# Regenzeiten („Zenitalregen“) in den Tropen und ihre Auswirkungen auf die Vegetation

## (Beispiel Afrika)

### a.) Regenzeiten

- Wanderung des Zenitstandes Richtung Wendekreise  
↓
- Wanderung der ITC Richtung Wendekreise  
↓
- Wanderung der Regenzeiten Richtung Wendekreise  
↓
- Zeitliches Aneinanderrücken der Regenzeiten Richtung Wendekreise, außerdem zeitliche Verzögerung der Regenzeit nach dem Zenitstand } → beide Regenzeiten ab ca. 10° zusammen
- Passat ist trocken, da er über Land weht → ab ca. 19° keine Regenzeit mehr

### b.) Vegetationszonen in Abhängigkeit vom Klima

geographische Breite	Regenzeiten pro Jahr	humide Monate	aride Monate	Klimazone	Vegetationszone
Äquator	2	10 – 12	0 – 2	immerfeuchte Tropen	Tropischer Regenwald
	2	7 – 9	3 – 5		Feuchtsavanne
	1	5 – 6	6 – 7		Trockensavanne
10°	1	2 – 4	8 – 10	wechselfeuchte Tropen	Dornsavanne
	0	1	11		Halbwüste
19°	0	0	12	Subtropen	Wüste
Wendekreis	0	0	12		

**Savanne:** Grasland innerhalb der Tropen (außerhalb der Tropen: Steppe) mit einzelnen Bäumen  
Wasser steuert das Wachstum – wechselfeuchtes Klima

Humidität:	Niederschlag > Verdunstung
Trockengrenze:	Niederschlag = Verdunstung
Aridität:	Niederschlag < Verdunstung

# Klimadiagramme

## 1.) Allgemeine Hinweise zur Auswertung eines Klimadiagramms

- **Kopfzeile:**
  - Name der Station
  - Höhenlage der Station
  - Jahresdurchschnittstemperatur
  - Jahresgesamtniederschlag
- **Temperaturkurve:** Verbindung der Monatsdurchschnittstemperaturen
- **Niederschlagskurve:** Verbindung der Gesamtniederschläge eines Monats (ab 100 mm Skalenverkürzung)
- **10°C entsprechen 20 mm Niederschlag** (bei 10°C verdunsten 20 mm Niederschlag) – Ausnahme in Steppengebieten: dort entsprechen 10°C 30 mm Niederschlag
- **Temperaturamplitude** = Differenz zwischen der höchsten und der niedrigsten Temperatur
- **Aridität** (Trockenheit) = Zeit, in der die Niederschlagskurve unter der Temperaturkurve liegt (durch die höhere Temperatur wird der gesamte Niederschlag verdunstet)
- **Humidität** (Feuchtigkeit) = Zeit, in der die Niederschlagskurve über der Temperaturkurve liegt
- **Vegetationsperiode** = Zeit, in der die Temperatur über 5°C liegt

## 2.) Spezielle Auswertung von Klimadiagrammen

### a.) Tropen

- Die Temperaturamplitude ist am Äquator am geringsten (keine thermischen, sondern hygrische Jahreszeiten)
- Die Temperaturamplitude nimmt mit der Entfernung vom Äquator zu.
- Die Jahresdurchschnittstemperatur nimmt mit der Entfernung vom Äquator geringfügig ab (beachte aber die Höhenlage).
- Die Zahl der ariden Monate nimmt mit der Entfernung vom Äquator zu.
- Die Zahl der humiden Monate nimmt mit der Entfernung vom Äquator ab.
- Beachte die Zeitverschiebung der Regenzeiten auf der Südhalbkugel (im Klimadiagramm ist evtl. eine Verschiebung der Monatsskala vorhanden) – vergleiche hierzu die „Wanderung“ des Zenitstandes.

### b.) Außertropen

- Existenz einer Temperaturamplitude
- Kontinentales Klima: große Temperaturamplitude
- Maritimes (ozeanisches) Klima: kleine Temperaturamplitude
- Die Jahresdurchschnittstemperatur nimmt zu den Polen hin ab
- Mittelmeerklima: Aridität im Sommer
- Steppengebiete: Skalenverschiebung beim Verhältnis von Temperatur und Niederschlag – 10°C entsprechen 30 mm (nicht 20) Niederschlag, da Wind stärker austrocknend wirkt

## 3.) Zusammenfassende klimatische Charakterisierung der Tropen

Tropen	Außertropen
<b>Hygrische Jahreszeiten:</b> Klimabestimmend ist der Wechsel von Regen- und Trockenzeiten bzw. von Humidität und Aridität	<b>Thermische Jahreszeiten:</b> Klimabestimmend ist der Wechsel von kalten und warmen Jahreszeiten
<b>Tageszeitenklima:</b> Tagestemperaturunterschiede sind größer als Jahrestemperaturunterschiede	<b>Jahreszeitenklima:</b> Jahrestemperaturunterschiede sind größer als Tagestemperaturunterschiede