



ZUSAMMENFASSUNG WETTER & KLIMA

Zusammenfassung für die Geografie-Prüfung über
das Wetter & Klima

Exposee

Zusammenfassung für die Geografie-Prüfung über das Wetter & Klima am 27.10.2017

RaviAnand Mohabir
ravianand.mohabir@stud.altekanti.ch
<https://dan6erbond.github.io>

Inhalt

Wetter & Klima.....	2
Sie kennen die wichtigsten Anteile der chemischen Zusammensetzung der Atmosphäre. (grobe Hauptanteile und Grössenordnungen, keine detaillierten Zahlen).	2
Sie sind mit dem vertikalen Aufbau der Atmosphäre (Schichtgrenzen, ungefähre Höhen) vertraut und können die Troposphäre und die Stratosphäre charakterisieren.	2
Sie können den vertikalen Temperaturverlauf in der Atmosphäre darlegen und erklären.....	3
Sie verstehen, wie die Atmosphäre sich seit der Entstehung der Erde gebildet hat und wodurch....	3
Sie kennen in diesem Zusammenhang die Bedeutung von Sauerstoff und Ozon für die Entwicklung des Lebens auf der Erde und können diese erklären.	3
Sie sind mit den Definitionen von Wetter, Witterung und Klima vertraut und können den Unterschied zwischen Klimafaktoren und Klimaelementen erklären.....	4
Sie sind über die behandelten Klimafaktoren (Einflussfaktoren auf die Temperatur) im Bild und können erklären, wie diese auf die Temperatur wirken.	4
Sie kennen die behandelten Klimaelemente und deren Einheiten, in denen sie ausgedrückt werden (nicht aber die Messgeräte).	4
Sie sind mit den Aggregatzuständen (Phasenübergängen) von Wasser in der Atmosphäre vertraut und deren jeweilige Wirkung auf die Temperatur.	4
Sie verstehen, wie in unseren Breiten Niederschlag in den Wolken entsteht und können die verschiedenen Niederschlagsformen erklären.	5
Sie verstehen, was Luftdruck und Normaldruck beschreiben (keine Formeln), wie der Luftdruck entsteht und wodurch er sich verändert.	6
Sie können anhand des lokalen Windsystems darstellen, wie der Ausgleich von Luftdruck geschieht und in einem Zusammenhang zu Hoch- und Tiefdruckgebieten in der Höhe und am Boden bringen.	6

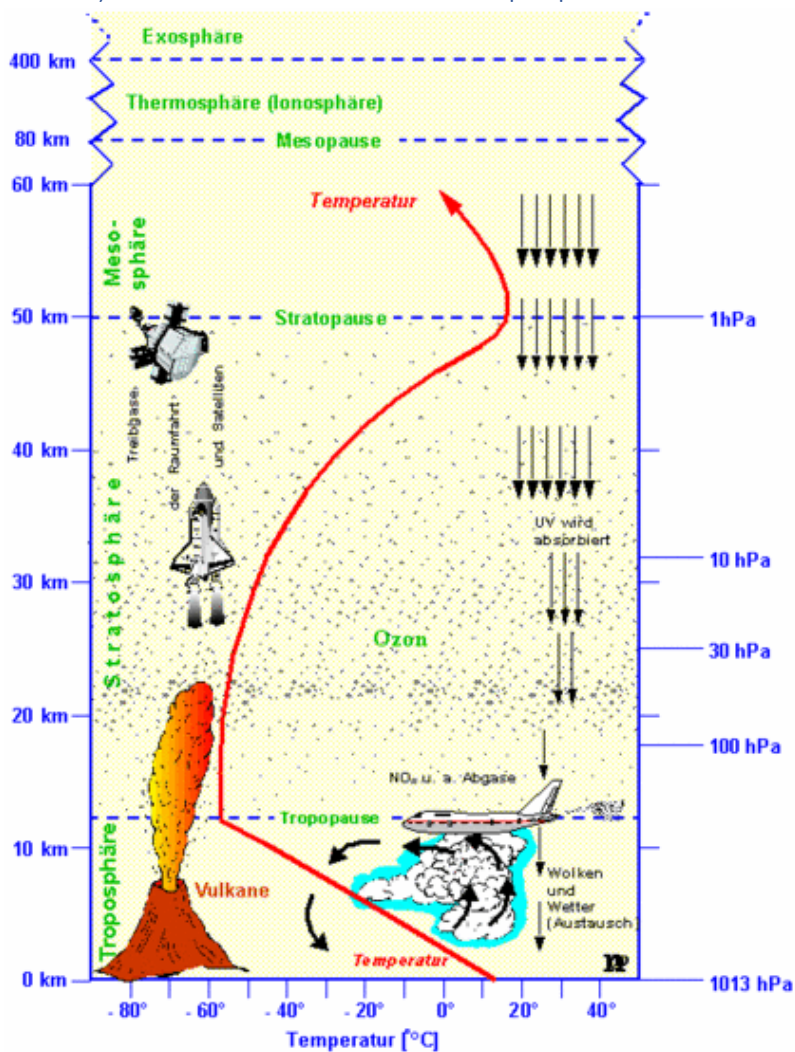


Wetter & Klima

Sie kennen die wichtigsten Anteile der chemischen Zusammensetzung der Atmosphäre. (grobe Hauptanteile und Größenordnungen, keine detaillierten Zahlen).

- Stickstoff: 78%
- Sauerstoff: 21%
- Argon: 0.9%
- Kohlendioxid: 380ppm
- Neon: 18ppm
- Helium: 5ppm
- Methan: 1.8ppm
- Wasserstoff: 500ppb
- Lachgas: 310ppb
- Kohlenmonoxid: 100
- Ozon: 30ppb
- andere

Sie sind mit dem vertikalen Aufbau der Atmosphäre (Schichtgrenzen, ungefähre Höhen) vertraut und können die Troposphäre und die Stratosphäre charakterisieren.

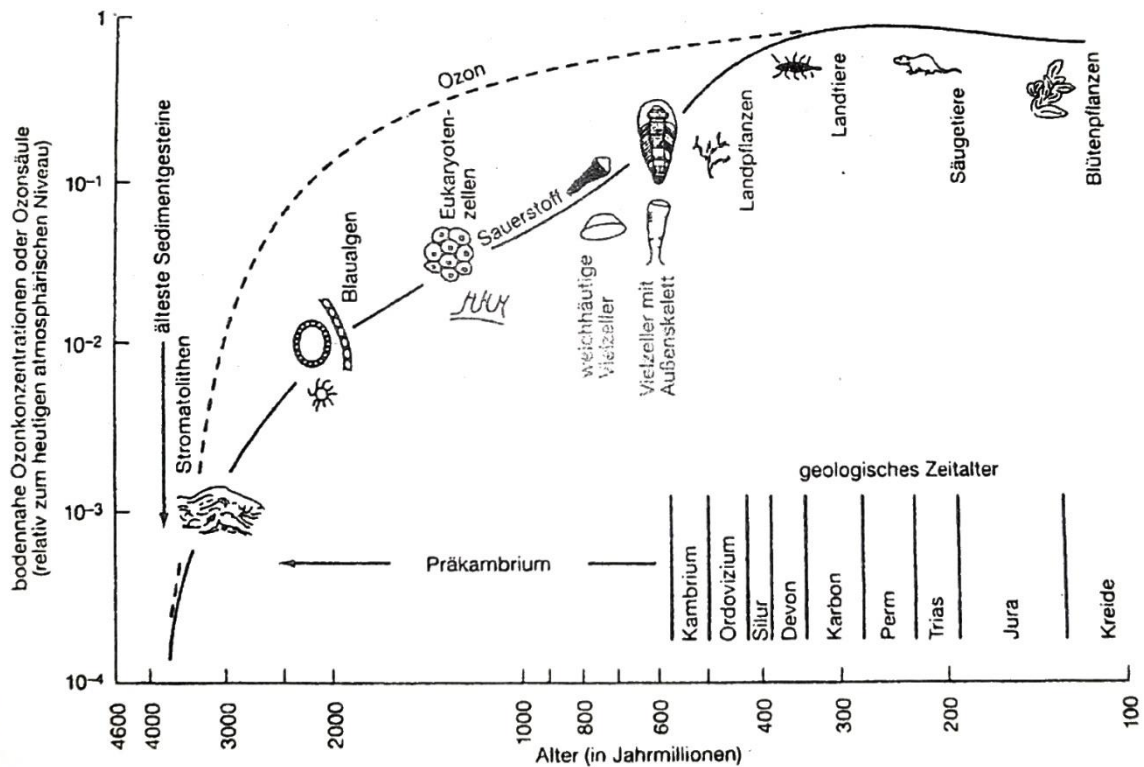


Sie können den vertikalen Temperaturverlauf in der Atmosphäre darlegen und erklären.

S. Lernziel 3

Bis zur Tropopause steigt die Temperatur und schwankt dann dort zwischen hoch und tief.

Sie verstehen, wie die Atmosphäre sich seit der Entstehung der Erde gebildet hat und wodurch.



- Junge Erde, heftiger Vulkanismus \rightarrow viel CO_2
 - o Wasserdampf: 85%, Stickstoff: 5%
 - \rightarrow Niederschläge \rightarrow Ozeane
- Entstehung von Lebewesen in den Ozeanen
 - o Cyanobakterien \rightarrow Photosynthese $\rightarrow \text{O}_2 / \text{O}_3$
 - ~ 3.5 Mrd. Jahre
- Ozon = UV-Schutz

Sie kennen in diesem Zusammenhang die Bedeutung von Sauerstoff und Ozon für die Entwicklung des Lebens auf der Erde und können diese erklären.

Der Sauerstoff ist für uns Menschen sehr wichtig, da wir ohne ihn nicht leben können. Landtiere konnten sich nur entwickeln nachdem es Sauerstoff in der Atmosphäre hatte.

Wie oben erwähnt ist der Ozon ein UV-Schutz, welcher uns vor den extrem starken Sonnenstrahlen schützt.

Sie sind mit den Definitionen von Wetter, Witterung und Klima vertraut und können den Unterschied zwischen Klimafaktoren und Klimaelementen erklären.

Wetter

Das Wetter ist der Zustand der Atmosphäre über einen kurzen Zeitraum (< 1 Woche).

Witterung

Die Witterung ist der Zustand der Atmosphäre über einen gewissen Zeitraum.

Klima

Das Klima ist der Zustand der Atmosphäre über die Normalperiode (> 30 Jahre).

Klimafaktoren sind Elemente im Klima welche die Temperatur direkt beeinflussen und Klimaelemente sind messbare Werte im Wetter.

Sie sind über die behandelten Klimafaktoren (Einflussfaktoren auf die Temperatur) im Bild und können erklären, wie diese auf die Temperatur wirken.

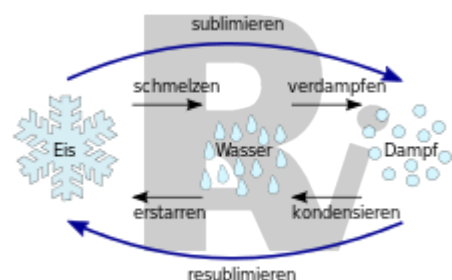
Geografische Breite:	Je näher am Äquator, desto wärmer
Jahreszeiten:	Im Sommer ist es wärmer als im Winter
Tageszeit:	Zwischen 3 und 4 Uhr ist es am wärmsten
Höhenlage:	Je höher desto kühler
Exposition (Ausrichtung):	Direkte Einstrahlung der Sonne → wärmer
Kontinentalität (Lage zum Ozean):	Je näher beim Wasser desto kühler, da sich am Tag das Land sehr stark erwärmt → der Ozean wirkt kühlend, da er sich nur langsam erwärmt Wasser bleibt länger warm
Bewölkung:	Direkte Einstrahlung der Sonne → wärmer Reflexion der Wärme durch Wolken → kühler
Absorbtionsgrad (Farbe des Untergrunds):	Schwarz absorbiert mehr Wärme

Sie kennen die behandelten Klimaelemente und deren Einheiten, in denen sie ausgedrückt werden (nicht aber die Messgeräte).

Temperatur:	°C	Wind:	m/s, Knoten, Windrichtung, Beaufort
Strahlung:	W/m ²	Niederschlag:	mm/m ²
Luftfeuchtigkeit:	g/m ³ oder %	Luftdruck:	hPa

Sie sind mit den Aggregatzuständen (Phasenübergängen) von Wasser in der Atmosphäre vertraut und deren jeweilige Wirkung auf die Temperatur.

Dampf → Warm	Feuchte Luft ist somit meist warm
Eis → Kalt	Trockene Luft ist somit meist kalt



Sie verstehen, wie in unseren Breiten Niederschlag in den Wolken entsteht und können die verschiedenen Niederschlagsformen erklären.

Wenn sich Wassertropfen zu grösseren Einheiten zusammenballen, entsteht Niederschlag, der unterschiedliche Formen annehmen kann. Ob Regen, Schnee, Hagel oder Graupel fällt, hängt davon ab, wie dieser Prozess im Detail abläuft.

Wolken allein machen noch keinen Niederschlag. Die in ihnen enthaltenen Wassertropfen sind um ein Vielfaches kleiner als Regentropfen. Normalerweise werden die Wolkentröpfchen durch Konvektion in der Schwebelage gehalten. **Damit Wasser bis zur Erde fallen kann, müssen sich die Tröpfchen zu grösseren Tropfen zusammenballen.** Die Tropfen sind dann so schwer, dass der Einfluss der Erdanziehung stärker ist als der Auftrieb innerhalb der Wolke.

Die Zusammenballung kleiner Wolkentröpfchen innerhalb von Wasserwolken wird als Koagulation bezeichnet. Ein in einem ersten Schritt kollidieren dabei zunächst mehrere Tropfen miteinander und vereinigen sich. Auf diese Weise entstehen grössere Tropfen, an denen sich wiederum kleine Tröpfchen anheften, sodass abermals ein grösserer Tropfen entsteht. Dieser Vorgang wiederholt sich so lange, bis das Gewicht den Wassertropfen nach unten zieht. In Misch- und Eiswolken läuft die Niederschlagsbildung etwas anders ab:

Bei der Sublimation lagern sich freie Wassermoleküle an kalte Sublimationskerne – Aerosole oder kleinere Eiskristalle – an und gehen dabei direkt vom gasförmigen in den festen Zustand über. In kurzer Zeit können aus den Sublimationskernen so grosse Kristalle entstehen, deren Umfang die ursprüngliche Grösse um den Faktor 10'000 oder mehr übertrifft.

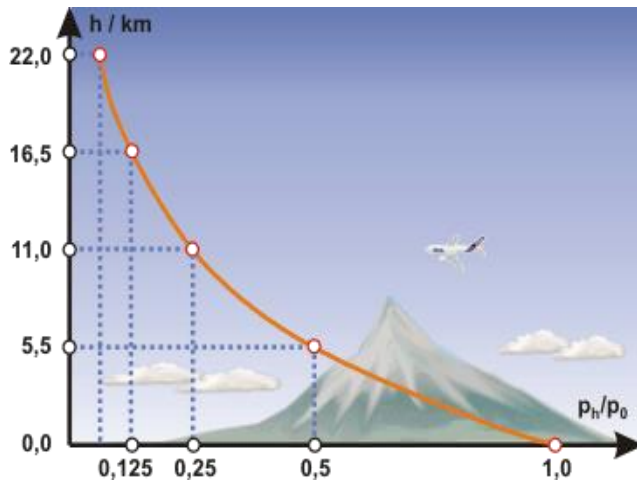
In welcher Form der Niederschlag fällt, hängt nicht nur von der Art und Weise ab, wie sich Wassertropfen oder -moleküle zusammenballen, sondern auch von Bedingungen wie Wind, Fallgeschwindigkeit oder Temperatur.

Schnee entsteht durch Sublimation bei Temperaturen um 0°C. Durch die stetige Anlagerung von Wasserdampf an Sublimationskerne bilden sich immer grössere Schneekristalle, die sich schliesslich zu Schneeflocken verbinden. Die Grösse der Schneeflocken hängt von der Temperatur und der Luftfeuchtigkeit ab. Je kälter und trockener, desto kleiner werden die Flocken. **Hagel und Graupel bilden sich durch Gefrieren von unterkühltem Wasser an Eiskristallen.**

Damit sie den Boden in gefrorenem Zustand erreichen, müssen die Körner eine bestimmte Grösse erreichen. Auch die Länge des Weges von der Wolkenuntergrenze bis zum Boden und die Temperatur- und Feuchtigkeitsbedingungen innerhalb der durchquerten Luftschicht spielen eine Rolle bei dieser Form der Niederschlagsbildung. **Hagel kann deshalb nur in Wolken entstehen, die sich über mehrere Wolkenstockwerke erstrecken.** Zudem müssen innerhalb der Wolke starke Aufwinde herrschen, die auch grosse Körner mehrfach bis in grosse Höhen nach oben tragen, so dass sich immer wieder Wasser an die Eiskörner lagern kann.

Voraussetzung für grosstropfigen Regen ist ein Gemisch von Wassertröpfchen und Eis in einer Wolke. Über Eis herrscht ein geringerer Sättigungsdampfdruck als über Wasser gleicher Temperatur. Während über Eis die Luft schon gesättigt ist und zu kondensieren beginnt, kann über dem Wassertropfen noch Wasser verdunsten. In den höheren Wolkenbereichen befinden sich in einem Temperaturbereich zwischen 10°C und -35°C Wassertröpfchen und Eiskristalle nebeneinander. **Der Wasserdampf geht also von den Tröpfchen zum Eis, die Eiskristalle wachsen. Wenn sie gross genug sind, beginnen sie zu fallen.**

Sie verstehen, was Luftdruck und Normaldruck beschreiben (keine Formeln), wie der Luftdruck entsteht und wodurch er sich verändert.



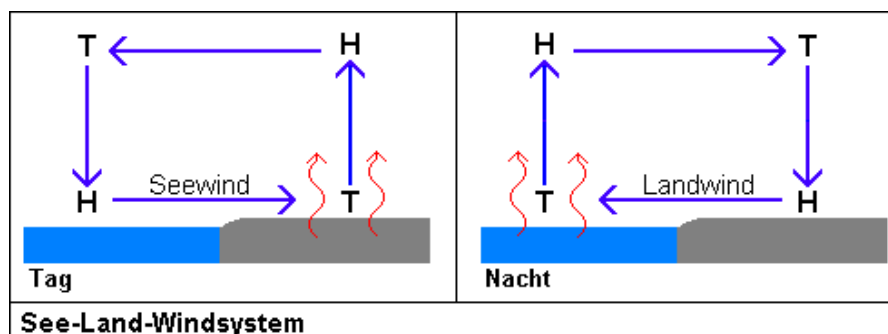
Die Atmosphäre besteht aus Gasen, die einen Druck auf das darunterliegende Gebiet ausüben. Der Druck ist die Kraft, die auf eine Fläche wirkt. Der durchschnittliche Luftdruck auf Meereshöhe beträgt 1013 hPa, was als sog. **Normaldruck** bezeichnet wird und dem Druck einer 1013 cm hohen Wassersäule entspricht. Mit zunehmender Höhe über Meer nimmt der Luftdruck infolge der geringen Luftdichte ab. Dies geschieht aber nicht linear, sondern exponentiell. In der untersten Troposphäre (bis ca. 3-4 km Höhe) sinkt der Luftdruck um etwa 1hPa pro 10 m zunehmender Höhe.

Sie können anhand des lokalen Windsystems darstellen, wie der Ausgleich von Luftdruck geschieht und in einem Zusammenhang zu Hoch- und Tiefdruckgebieten in der Höhe und am Boden bringen.

Wegen dem unterschiedlichen Luftdruck in einem Hoch- und Tiefdruckgebiet wirkt auf die Luft entlang des Druckgefälles eine Kraft, die Gradientkraft/Druckgradientkraft (D). Aufgrund dieser Kraft bilden sich Ausgleichsströmungen (Winde), die vom Hoch- zum Tiefdruckgebiet gerichtet sind, also immer vom Ort des höheren Luftdrucks zum Ort des niedrigeren Luftdrucks. Je grösser der Luftdruckunterschied zwischen Hoch und Tief, also je näher die Isobaren beieinander liegen, desto grösser die Druckgradientkraft, desto stärker der Wind.

Definition: Unter Wind versteht man in Bewegung geratene Luft, die von Gebieten höheren Drucks (H) in Gebiete niedrigeren Drucks (T) fliesst.

Land-See-Windsysteme werden durch typische tageszeitliche Wechsel der Windrichtung charakterisiert. Tagsüber weht der Wind in Bodennähe vom Wasser in Richtung Land – man spricht in diesem Fall von Seewind. Nachts kehrt sich die Windrichtung um – man spricht nun vom Landwind. Fröhlichmorgens und am späten Nachmittag herrscht häufig Windstille. Verantwortlich für die Bildung solcher zirkulären Windsysteme ist die Tatsache, dass sich die Luft über Land schneller erwärmt und abkühlt als über Wasser. In Küstenregionen entsteht das Hitzetief während des Tags über dem Land (→ Seewind), während der Nacht über die Wasseroberfläche (→ Landwind). Unter günstigen Umständen können Land- und Seewindsysteme Höhen von mehreren hundert Metern und Reichweiten von 20 km oder mehr erreichen. In diesem Fall handelt es sich nicht mehr um lokale, sondern bereits um regionale Windsysteme.



Ri