



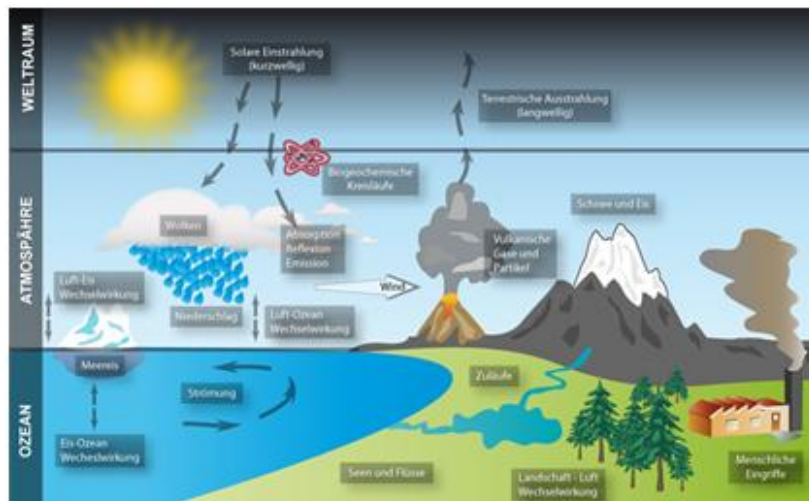
Klima / Klimawandel / Strategien

Wetter- und Klimabedingungen auf der Erde sind entscheidend für die Entstehung und das Bestehen von Leben auf unserem Planet. Die Erde besitzt eine Lufthülle, die Atmosphäre. Sie wird von der Sonne aufgeheizt und speichert Energie (Treibhauseffekt). Die Verteilung und Umsetzung der Sonnenenergie in Wärmeenergie ist nicht gleichmäßig verteilt (Land-See, Wald-Wüste-Schnee, Tag-Nacht, Jahreszeiten, etc.). Diese Unterschiede in der weltweiten Energieverteilung werden durch globale Zirkulationsmuster in der Atmosphäre und den Ozeanen ausgeglichen. Wetter ist der aktuelle Zustand der Atmosphäre (Zeitraum Stunden bis Tage). Klima ist der mittlere Zustand der Atmosphäre (mehrere Jahre bis Jahrmillionen).

Das Klimasystem der Erde

Das Klimasystem wird von der Sonne angetrieben. Es herrscht ein Energiegleichgewicht aus einfallender Sonnenstrahlung und abgestrahlter Wärmeenergie der Erde.

Das Klimasystem besteht aus 5 Untersystemen:



© Deutscher Wetterdienst

Atmosphäre

Lufthülle, darin findet Wetter statt

Hydrosphäre

Ozeane, Flüsse und Seen

Kryosphäre

Eis an Polkappen und Gletschern

Biosphäre

Schicht in der es Leben gibt

Lithosphäre

Landmassen

In den einzelnen Sphären laufen unzählige Prozesse ab, zum Beispiel das Wetter, die Photosynthese, Vulkanausbrüche, Eisbildung- bzw. -abschmelzung, Meeresströmungen, etc. Diese Prozesse laufen nicht unabhängig von einander ab, sondern stehen in komplexen Wechselwirkungen. Z.B. hängen die Meeresströmungen von den Wetterverhältnissen, von den Temperaturverhältnissen in den Ozeanen und vom Salzgehalt des Meerwassers ab. Der Salzgehalt wird unter anderem von den weltweiten Eismassen bestimmt. Die Eismassen ihrerseits hängen von der Temperatur, den Niederschlagsverhältnissen, aber z.B. auch von der Verschmutzung (z.B. durch Vulkanasche) ab. Diese Reihe ließe sich beliebig weit fortsetzen ☺

Einer dieser Prozesse ist der Treibhauseffekt. Bestimmte Gase in der Atmosphäre (Wasserdampf, Ozon, CO₂, Methan, und andere) sorgen dafür, dass die Erde ihre Wärmeenergie nicht gänzlich an das Weltall abstrahlt, sondern ein Teil im Klimasystem bleibt – wie die Wärme in einem Gewächshaus. Ohne diesen natürlichen Treibhauseffekt gäbe es das Leben in der heutigen Form nicht. Heute beträgt die Durchschnittstemperatur auf der Erde +15 Grad – ohne den Treibhauseffekt läge sie bei -18 Grad!

Mag. Daniel Zeinlinger

Der Klimawandel

Das Klima auf der Erde hat sich in den Jahrmilliarden der Erdgeschichte stets verändert. Angetrieben waren diese Klimaänderungen vor allem von Schwankungen der Sonnenstrahlung, der Erdbahn um die Sonne, von Elementarereignissen wie Vulkanausbrüchen, Meteoriteneinschlägen, von der Entstehung der Atmosphäre. In den letzten Jahrtausenden hat sich das Klima auf einen stabilen Zustand eingependelt. Mit der Industrialisierung hat jedoch stufenweise Erwärmung eingesetzt. Besonders stark ist der Temperaturanstieg seit den 1980er Jahren. Deshalb wurde von der internationalen Staatengemeinschaft (UN) der Weltklimarat IPCC gegründet – er soll die Klimaforschung vorangetrieben und Strategien gegen den Klimawandel erarbeiten.

Heute gilt es als gesichert, dass der heutige Klimawandel vor allem durch den Menschen verursacht wird, durch das Verbrennen fossiler Brennstoffe (Öl, Kohle, Gas, Holz). Seit 1880 ist die Temperatur weltweit im Schnitt um 1 Grad gestiegen, im Alpenraum sogar noch etwas stärker. Das letzte Jahrzehnt war das wärmste seit Beginn der Klimaaufzeichnungen, 2010 das wärmste Jahr seit 1880. Gleichzeitig ist 2010 das Jahr mit dem höchsten CO₂ Ausstoß in der Menschheitsgeschichte.

Einzelereignisse wie kalte Winter stehen in keinem Widerspruch zum Klimawandel, sondern liegen im Bereich der natürlichen Schwankungen.

Folgen und Risiken des Klimawandels

In den letzten 130 Jahren ist es weltweit um etwa 1 Grad wärmer geworden. Diese Erwärmung ist auf den ersten Blick klein, verursacht aber deutliche Änderungen im Klimasystem. Die Eisbedeckung in der Arktis und die Gletscher ist bereits deutlich geschrumpft. Das führt zu einem Anstieg des Meeresspiegels um etwa 3mm/Jahr, verursacht wird dieser Anstieg aber auch durch die Temperaturerhöhung des Meerwassers (warmes Wasser hat mehr Volumen). Die Ozeane haben etwa 1/3 des vom Menschen verursachten CO₂ aufgenommen und gespeichert, dadurch sinkt allerdings der pH-Wert der Ozeane, sie werden also saurer. Die Erwärmung und deren Folgen zeigen sich auch bereits in der Tier- und Pflanzenwelt. In den Meeren verschieben sich die Lebensräume – in der Nordsee gibt es zum Beispiel kaum noch Kabeljau, dafür Fische, die bisher im Mittelmeer heimisch waren. Manche Ökosysteme sind akut bedroht, z.B. Korallenriffe durch die Ozeanversauerung.

Auch die Risiken für den Menschen sind vielfältig. Es gilt als sehr wahrscheinlich, dass Extremwetter-Ereignisse wie Hitzewellen und Dürrekatastrophen häufiger werden. Ebenso sind Küstenbewohner in manchen Regionen durch den Meeresspiegelanstieg gefährdet. Die Änderungen in den Ökosystemen und Nahrungsketten kann auch die Nahrungsgrundlage vieler Menschen bedrohen.

Der Weltklimarat der Vereinten Nationen IPCC veröffentlicht regelmäßig die neuesten Erkenntnisse der Klimaforschung. Erwartet wird in den nächsten Jahrzehnten ein weiterer noch größerer Temperaturanstieg. Wie stark die Temperatur zunehmen wird kann nur grob abgeschätzt werden, abhängig von den Rahmenbedingungen, die der Mensch schafft. Der CO₂ Ausstoß und damit die weitere Erwärmung sind unter anderem abhängig von der Größe der Weltbevölkerung, der veränderten Technologien (weg von fossilen hin zu erneuerbaren Energieträgern), der gesellschaftlichen Entwicklung, der Wirtschaftsentwicklung, und vielen anderen Faktoren.

Was tun gegen den Klimawandel?

Das Ziel aller Bemühungen ist die voranschreitende Erwärmung zu bremsen. Es gibt eine Reihe von Ideen in das Klimasystem einzugreifen. Bei Klimakonferenzen der internationalen Staatengemeinschaft wurde die Reduktion der CO₂ Emission beschlossen. Viele (aber nicht alle Staaten) haben sich verpflichtet in den nächsten Jahrzehnten ihre CO₂ Emissionen massiv zu reduzieren (Kyotoprotokoll). Manche Staaten haben ihre CO₂ Emissionen tatsächlich senken können – andere (darunter auch Österreich) stagnieren oder legen sogar noch zu. 2010 war das Jahr mit dem weltweit höchsten CO₂ Ausstoß aller Zeiten – die größten Emittenten sind die USA, Indien und China.

Dennoch sind deutliche Bestrebungen erkennbar die CO₂ Emissionen zu reduzieren. Forschung und Einsatz von erneuerbaren Energieträgern (Sonne, Wind, Geothermie, etc) wird forciert. Die Energieeffizienz von technischen Produkten (z.B. Haushaltgeräte) wird ständig verbessert. Im Bereich der Mobilität (verursacht in Österreich ein Viertel der CO₂ Emissionen) werden nun allmählich alternative Antriebe eingesetzt – Stichwort Elektroauto. Dieser technologische Wandel dauert allerdings viele Jahre bis Jahrzehnte.

Jeder Einzelne kann zum Klimaschutz beitragen, sei es durch klima-bewusstes Konsumverhalten (z.B. Berücksichtigen des CO₂-Rucksackes von Produkten) oder durch entsprechendes Mobilitätsverhalten.