

HINTERGRUNDINFORMATIONEN

Vom natürlichen Treibhauseffekt zum Klimawandel

Fälschlicherweise werden die Begriffe „Wetter“ und „Klima“ oft synonym füreinander verwendet. Doch vor allem bei der Thematik des Klimawandels ist eine genaue Bezeichnung essentiell, um Missverständnissen vorzubeugen. Während das Klima einen durchschnittlichen Zustand der Atmosphäre über mehrere Jahrzehnte beschreibt, bezieht sich das Wetter auf einen kurzfristigen Zustand der Atmosphäre an einem bestimmten Ort. Der Bezugsraum liegt hier bei Stunden bis hin zu wenigen Tagen. Das Wetter kann also von jedem persönlich erlebt werden, wie etwa die Windrichtung, der Niederschlag oder die Lufttemperatur.

Der Treibhauseffekt ist grundsätzlich nichts Schlechtes. Denn ohne den natürlichen Treibhauseffekt wäre das Leben, wie wir es kennen, auf der Erde nicht möglich. Kurzwellige Sonnenstrahlen können fast ungehindert in die Erdatmosphäre eindringen, wobei die Erdoberfläche das reflektierte Sonnenlicht in Form von Wärme wieder abstrahlt. Jedoch werden diese langwelligen Wärmestrahlen durch Treibhausgase blockiert und können nur teilweise durch die Atmosphäre wieder abgegeben werden. Dadurch erhöht sich die globale Durchschnittstemperatur. Ohne diesen natürlichen Treibhauseffekt wäre die Erde für die meisten Lebewesen unbewohnbar, da sie eine durchschnittliche Temperatur von -18 °C hätte.

Vom natürlichen Treibhauseffekt zu unterscheiden ist der anthropogene, also durch Menschen verursachte Treibhauseffekt. Durch die vermehrte Freisetzung von Treibhausgasen wird der natürliche Treibhauseffekt verstärkt. Dadurch wird es auf der Erde immer wärmer und das Klima heizt sich auf. Dies geschieht vor allem seit Beginn der Industrialisierung, da die Menschen seit diesem Zeitpunkt vermehrt auf die Verbrennung fossiler Rohstoffe wie Kohle, Gas und Erdöl setzen. Seit Beginn der Industrialisierung hat sich der Anteil an CO_2 in der Erdatmosphäre bereits um etwa 45 % erhöht.

Treibhausgase

Zu den relevantesten Treibhausgasen zählen Wasser (H_2O), Kohlenstoffdioxid (CO_2), Methan (CH_4), Lachgas (N_2O) und Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW).

Wasser verdunstet und gelangt als Niederschlag wieder auf die Erde, um den Wasserhaushalt auszugleichen. Der entstandene Wasserdampf absorbiert wie die anderen Treibhausgase Wärme, welche von der Erdoberfläche reflektiert wird, und hält diese zurück.

Kohlenstoffdioxid entsteht, neben der natürlichen Zellatmung vieler Lebewesen, vor allem bei der Verbrennung fossiler Energieträger (Kohle, Erdöl und Erdgas), wie etwa bei der Strom- und Wärmeerzeugung, dem Verkehr oder der industriellen Produktion. Kohlenstoffdioxid macht den größten Teil des anthropogenen Treibhauseffektes aus. Im Gegensatz zu vielen anderen Stoffen kann sich CO_2 nicht selbst abbauen. Es kann physikalisch in Wasser gespeichert werden oder durch Pflanzen während der Photosynthese abgebaut werden.

Methan entsteht unter anderem beim Abbau organischen Materials unter Abwesenheit von Sauerstoff, wie etwa auf Mülldeponien und in der Land- und Forstwirtschaft wie auch beim Auftauen von Permafrostböden. Da in den Mägen von Wiederkäuern Methan entsteht und dieses in die Atmosphäre abgegeben wird, stellt Viehhaltung einen wesentlichen Anteil beim Klimawandel dar. Zwar wird verhältnismäßig weniger Methan als Kohlenstoffdioxid freigesetzt, doch Methan ist etwa 25-mal klimaschädlicher als Kohlenstoffdioxid und daher essentiell in Bezug auf den Treibhauseffekt. **Lachgas** wird insbesondere in der Kunststoffindustrie und der Düngemittelproduktion bzw. beim Einsatz von Düngemittel freigesetzt, da es beim Abbau von stickstoffhaltigen Verbindungen im Boden entsteht. Dieses Gas ist rund 300-mal so wirksam wie Kohlenstoffdioxid.

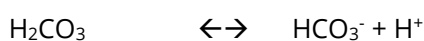
Fluorchlorkohlenwasserstoffe sind rein anthropogene Treibhausgase und kommen im Gegensatz zu den restlich genannten Gasen in der Natur nicht vor. Sie werden unter anderem als Treibgase für Sprühdosen, Kältemittel oder Löschmittel eingesetzt.

Folgen der globalen Erwärmung

Die Umwelt kann sich nicht in dem Maße auf die Klimaänderungen einstellen, wie es die rasche Zunahme des anthropogenen Treibhauseffektes erfordern würde. Das kann verheerende Folgen für die gesamte Menschheit haben – vor allem die ärmsten Länder der Welt werden betroffen sein. Doch auch die Umwelt und dadurch Tier- und Pflanzenwelt werden und erleben bereits negative Folgen.

- **Temperaturanstieg:** Die Auswirkungen der globalen Erwärmung sind vielfältig. Unter anderem werden die Durchschnittstemperaturen weiter ansteigen. In Österreich bedeutet dies etwa heiße, trockenere Sommer und etwa doppelt so viele Tage über 30 °C wie bisher. Ebenso werden die Winter durchschnittlich weniger kalt und damit weniger schneereich sein. Bereits eine geringe Erhöhung des globalen Temperaturmittels kann starke Veränderungen bewirken: Im Vergleich zur Vereisung vor ca. 21.000 Jahren ist der globale Temperaturmittelwert des heutigen Klimas nur um etwa 4 bis 5 °C höher.
- **Wetterextremen:** Generell ist mit mehr Naturkatastrophen und extremen Wetterereignissen, wie beispielsweise Waldbränden, Stürmen oder Überschwemmungen zu rechnen. Das bedeutet unter anderem Verlust von Lebensraum für die Tier- und Pflanzenwelt aber auch Zerstörung von bewohnten Gebieten. Dadurch kann der Klimawandel immer mehr zu klimabedingter Migration führen.
- **Schmelzen von Eismassen:** Durch die erhöhten Temperaturen schmelzen die Eismassen der Gletscher und an den Polen ab. Einerseits verliert so die Tier- und Pflanzenwelt an Lebensraum. Andererseits steigt dadurch der Meeresspiegel an, wodurch jetzige Wohngebiete überflutet werden und Millionen von Menschen ihr Zuhause verlieren. Gleichzeitig absorbiert die dunkle Wasseroberfläche mehr Sonneneinstrahlung als die reflektierend-weiße Eisfläche, wodurch der Temperaturanstieg und dementsprechend der Schmelzprozess zusätzlich beschleunigt werden. Gleichzeitig bedeutet der Rückgang der Gletscher einen Verlust an einem natürlichen Wasserspeicher.

- **Fallender Tourismus:** Reduzierte Schnee- und Eismengen können die Attraktivität von Urlaubsgebieten beeinflussen und somit negative Auswirkungen auf den (Winter-)Tourismus haben, was wiederum das Leben der davon abhängigen Menschen beeinflusst.
- **Verlust von Nahrungsmittelsicherheit:** Durch die zunehmende Trockenheit und Klimavariabilität werden in der Landwirtschaft immer öfter Ertragseinbußen vernommen. Der Klimawandel hat somit auch direkten Einfluss auf Unterernährung und weltweit auftretende Hungerkrisen.
- **Gesundheitsbelastung:** Nicht zu vergessen sind gesundheitliche Gefahren durch Hitzebelastungen. Zusätzlich können sich Krankheitserreger durch die globale Erwärmung verändert verbreiten und somit in neuen Lebensräumen auftreten.
- **Ozeanversauerung:** Etwa ein Viertel des ausgestoßenen Kohlenstoffdioxid in der Atmosphäre wird von den Meeren aufgenommen. Durch diesen natürlichen Absorptionsprozess kann die CO₂-Menge in der Atmosphäre reduziert werden, was sich positiv auf die Folgen des Klimawandels auswirkt, wobei sich durch die Erwärmung der Meere die Menge an CO₂, welche aufgenommen werden kann, reduziert. Allerdings verändert die Aufnahme von Kohlenstoffdioxid die Chemie des Meerwassers. Das Gas CO₂ reagiert mit Wasser und bildet Kohlensäure (H₂CO₃). Die Kohlensäure kann sich anschließend in ein Proton (H⁺) und Hydrogenkarbonat (HCO₃⁻) spalten. Durch die erhöhten Protonen (H⁺) verbinden sich im Wasser vorhandene Karbonat-Ionen (CO₃²⁻) zu Hydrogenkarbonat (HCO₃⁻). Die Aufnahme von Kohlenstoffdioxid führt zur Erhöhung von Wasserstoff-Ionen, der pH-Wert ändert sich – das Wasser ist weniger basisch. Gleichzeitig erhöht sich die Konzentration von Kohlensäure und Hydrogenkarbonat, wobei vorhandene Karbonat-Ionen aus dem Wasser verbraucht werden. Davon sind vor allem Krustentiere betroffen, da sie Karbonat zur Bildung ihrer Schale (Kalziumkarbonat) benötigen. Ebenso sind Korallen durch die Versauerung der Ozeane beeinträchtigt, Riffe zu bilden. Dadurch werden wichtige Grundlagen der Nahrungskette gestört und ebenfalls wichtige Lebensräume reduziert.



Die erwähnten Auswirkungen stellen nur einen Ausschnitt an Folgen des Klimawandels dar. Die Zusammenhänge sind komplex und betreffen Mensch (in sozialen, wirtschaftlichen als auch gesundheitlichen Aspekten), Tier und Umwelt in vielerlei Hinsicht. Nachdem alle am Klimawandel beteiligt und vom Klimawandel betroffen sind, liegt es auch an uns allen, Möglichkeiten zur Reduzierung der Treibhausgase anzuwenden und die Umwelt zu schützen.

Weltgipfel von Rio de Janeiro (1992)

Der Klimawandel beschäftigt die Weltgemeinschaft schon seit Jahrzehnten. Im Rahmen der Weltkonferenz der Vereinten Nationen über Umwelt und Entwicklung in Rio de Janeiro wurde 1992 die **Klimarahmenkonvention** als erstes rechtsverbindliches Instrument zum Klimaschutz beschlossen. Durch die Konvention werden die weltweiten Veränderungen des Klimas als ernsthafte Problematik anerkannt und die internationale Staatengemeinschaft verpflichtet sich zum Handeln. Dieses internationale Umweltabkommen hat sich als Ziel gesetzt, die globale Erwärmung zu verlangsamen und gefährliche anthropogene Störungen des Klimas zu verhindern. Treibhausgaskonzentrationen sollen weltweit reduziert werden, um Ökosystemen die natürliche Anpassung an Klimaänderungen zu ermöglichen. Seit 1995 treffen sich die 197 Vertragspartner jährlich zu UN-Klimakonferenzen, um konkrete Maßnahmen zum Klimaschutz festzulegen.

Kyoto-Protokoll (2008 – 2012)

Bei der 1997 stattgefundenen Klimakonferenz in Kyoto (Japan) wurde ein Zusatzprotokoll verfasst. Mit diesem Vertrag verpflichteten sich die beteiligten Industriestaaten die Emissionen klimaschädlicher Gase von 2008 bis 2012 um 5,2 % gegenüber dem Stand von 1990 zu reduzieren. Das Kyoto-Protokoll wurde mit einem zweiten Verpflichtungszeitraum von 2013 bis 2020 verlängert, wobei hier nur noch eine geringe Anzahl der Staaten zusagten.

Pariser Klimaabkommen (2015)

Die 2015 stattgefundenene Klimakonferenz in Paris wird als Meilenstein in der Geschichte des Klimaschutzes beschrieben. Nachdem die Klimakonferenzen der vergangenen Jahre relativ schwache Ergebnisse zum Vorschein brachten, gilt das Abkommen in Paris als Durchbruch für ein gemeinsames, weltweites Klimaabkommen. Fast alle Staaten der Erde erkennen das internationale Klimaabkommen an, welches die Erwärmung der Erde auf deutlicher unter 2 °C beschränken möchte und Anstrengungen in Richtung 1,5 °C unternehmen will. Vorerst soll dies durch die Reduzierung von Treibhausgasemissionen geschehen. Ab etwa 2045 soll Treibhausgasneutralität erreicht werden, das bedeutet, dass CO₂-Außstoß und CO₂-Absorption im Gleichgewicht zueinanderstehen. Alle fünf Jahre sollen Fortschritte von den Beteiligten dokumentiert und überprüft werden. Zwar ist dieser Weltklimavertrag rechtlich bindend, jedoch drohen keine Sanktionen bei Vertragsverletzungen.

Verwendete Quellen (Stand Dezember 2020):

<https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimaschutz-energiepolitik-in-deutschland/treibhausgas-emissionen/die-treibhausgase>

<https://www.global2000.at/themen/klimawandel>

<https://www.global2000.at/folgen-des-klimawandels>

<https://wiki.bildungsserver.de/klimawandel/index.php/Ozeanversauerung>

https://de.wikipedia.org/wiki/Klimarahmenkonvention_der_Vereinten_Nationen

https://de.wikipedia.org/wiki/UN-Klimakonferenz_in_Paris_2015