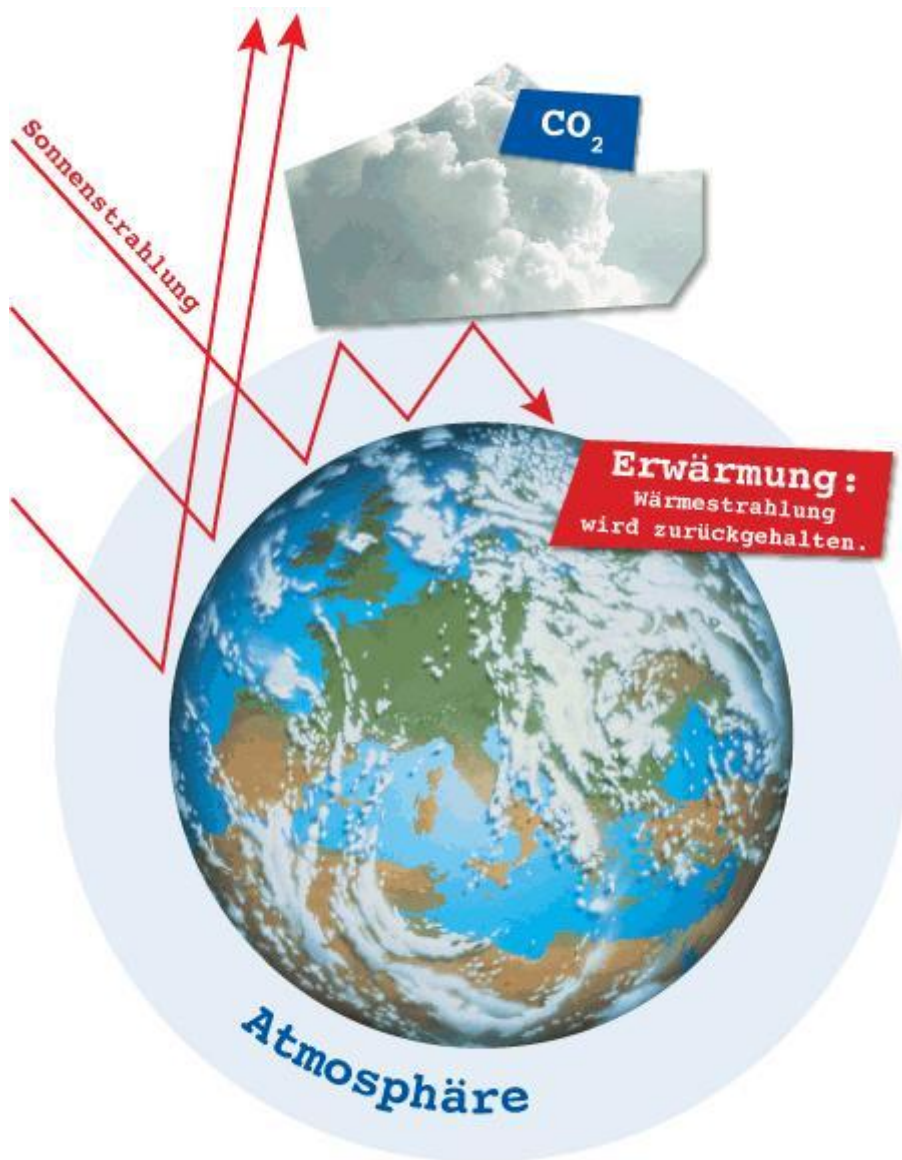


Treibhauseffekt / Treibhausgase

Der natürliche Treibhauseffekt

Leben auf der Erde ist nur durch die Sonneneinstrahlung und durch die sie umgebende gasförmige Atmosphäre möglich. In den oberen Schichten der Erdatmosphäre befinden sich Wasserdampf, [Kohlendioxid \(CO₂\)](#), Methan (CH₄), Ozon (O₃) und Distickstoffoxid (Lachgas N₂O). Diese natürlich vorkommenden Gase (insbesondere das Kohlendioxid) wirken ähnlich wie das Glasdach eines Treibhauses, deshalb spricht man von Treibhausgasen. Die kurzwelligen Sonnenstrahlen, die durch die Atmosphäre dringen, werden zu 30 Prozent direkt wieder zurück in den Weltraum reflektiert, durch Wolken, Luft und z. B. Eis- und Schneegebiete. Der Hauptanteil von 70 % wird von der Erde und den Ozeanen absorbiert. Die Erde wärmt sich auf und gibt die Wärme nachts in Form von langwelliger Wärmestrahlung (Infrarotstrahlung) wieder ab. Ein Teil dieser „Abwärme“ gelangt durch so genannte atmosphärische Fenster wieder zurück in den Weltraum. Der andere Teil wird durch die natürlich vorkommenden Treibhausgase zurückgehalten. Kohlendioxid zum Beispiel kann die Wärmestrahlung absorbieren, damit bleibt die Wärme in der Atmosphäre und sorgt auf der Erde für eine mittlere bodennahe Durchschnittstemperatur von + 15°C. Dies ist der so genannte natürliche Treibhauseffekt, ohne den Leben wie wir es kennen auf der Erde nicht möglich wäre, denn ohne ihn läge die Temperatur bei ca. -18°C.



DER NATÜRLICHE TREIBHAUSEFFEKT

Der anthropogene (vom Menschen verursachte) Treibhauseffekt

Das natürliche Gleichgewicht wird durch den Menschen seit der Industrialisierung Ende des 19. Jahrhunderts gestört. Durch Menschen produzierte Treibhausgase, aber auch Rodungen von Wäldern und andere Landnutzungsänderungen wie das Trockenlegen von Sümpfen zur Ackerlandgewinnung, fügen dem natürlichen Treibhauseffekt vom Menschen verursachte Anteile hinzu.



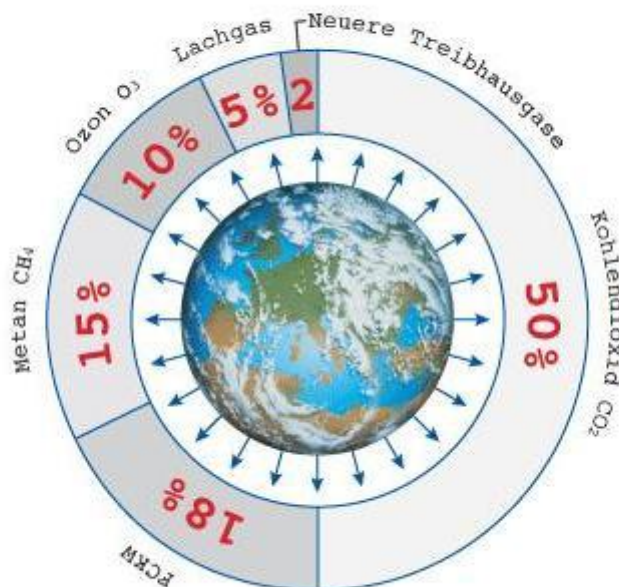
Das Schaubild Treibhauseffekt (s. o.) zeigt einige der vielfältigen durch unser heutiges Handeln verursachten Einträge von Treibhausgasen in die Atmosphäre. Der Verkehrssektor zählt dabei zu den Hauptverursachern für Treibhausgasemissionen und ganz im Gegensatz zu allen anderen Bereichen nehmen seine Emissionen immer noch deutlich zu. Der höchste Anteil der Emissionen im Verkehr ist auf den Pkw- und den Luftverkehr zurückzuführen. Treibhausgase entstehen dabei nicht nur bei der Herstellung und Verbrennung von Diesel, Benzin oder Erdgas sondern auch bspw. beim Bau, bei der Instandhaltung und beim Betrieb von Straßen, Brücken, Parkplätzen und Verkehrsleitsystemen und bei der Produktion von Fahrzeugen und Biokraftstoffen.

Durch den Verkehr werden auch Stoffe freigesetzt die indirekt den Treibhauseffekt ankurbeln, beispielsweise indem sie wie Stickoxide zur Ozonbildung beitragen oder

indem sie sich wie Rußpartikel auf Schnee- und Eisflächen ablagern und so die Reflektion der kurzwelligeren Sonneneinstrahlung stark vermindern. Auch die Produktion von Biokraftstoffen ist bei weitem nicht klimaneutral: Grasland, Brachflächen und Sümpfe werden in intensiv genutzte Flächen umgewandelt und oft verdrängen die Pflanzen für die Biokraftstoffproduktion andere Kulturen, für deren Anbau dann wieder Wälder gerodet werden. Es reicht also bei weitem nicht aus, nur CO₂ im Blick zu behalten, denn Partikel, Stickoxide, Kohlenwasserstoffe, Landnutzungsänderungen und Kältemittel aus Klimaanlagen zusammen genommen verursachen einen erheblichen Teil des verkehrsbedingten Treibhauseffekts.

Woher kommt eigentlich der Strom für Elektrofahrzeuge und wie hoch ist der Treibhauseffekt der Herstellung und Entsorgung von Batterien? Führt es wirklich zu geringeren Treibhausgasemissionen wenn wir den regenerativen Stromanteil (derzeit ca. 28 %), den wir alltäglich und ganz selbstverständlich für Radio, Kühlschrank, Computer oder Warmwasser nutzen, nun über Ladestationen in die Batterien von Elektrofahrzeugen schicken? Nutzen wir nicht dafür am Kühlschrank wieder mehr Strom aus Kohlekraftwerken? Hilft uns dieses Verschieben wirklich? In der Geschichte haben wir es uns oft sehr leicht gemacht und Unbequemes „erfolgreich“ auf andere Länder, Zeiten und Personen verschoben oder eine Emission durch eine andere ersetzt: Doch Klimawandel ist ein globales Thema und zudem ein sehr ehrlicher Spiegel unseres Handelns.

Anteil der Treibhausgase am durch Menschen verursachten Treibhauseffekt



ANTEIL DER VOM MENSCHEN VERURSACHTEN GASE AM TREIBHAUSEFFEKT

Die wichtigsten vom Menschen freigesetzten Treibhausgase sind:

Kohlendioxid (CO₂) entsteht durch das Verbrennen fossiler Rohstoffe wie Kohle, Erdöl und Erdgas sowie zum Beispiel durch Brandrodungen. Die Energieerzeugung und der Verkehr sind heute die Hauptverursacher des CO₂-Anstiegs. Die

Kohlendioxidkonzentration hat sich seit der Industrialisierung Ende des 19. Jahrhunderts von ca. 280 ppm auf über 398 ppm, also um über 40 % ständig erhöht. Kohlenstoffdioxid ist mit einem Anteil von mehr als 63 % an den Klimawirkungen das bedeutsamste Treibhausgas.

Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW), die in Spraydosen und Kühlschränken oder bei der Schaumstoffherstellung verwendet wurden, bleiben bis zu 400 Jahre in der Atmosphäre bestehen und zerstören aktiv die Ozonschicht. Trotz der im Vergleich zu Kohlenstoffdioxid geringen Emissionen haben sie durch ihre bis zu 14800-fach stärkere Klimawirkung einen Anteil von fast 13 % am Treibhauseffekt. Seit 1996 sind FCKW in den Industrieländern verboten.

Methan entsteht in der Landwirtschaft beim Reisanbau, der Rinderzucht („tierische Abgase“), durch das Düngen und bei der Förderung und beim Transport von Erdöl und Erdgas. Methan trägt durch seine 25mal stärkere Klimawirkung als Kohlenstoffdioxid mit über 18 % zum globalen Treibhauseffekt bei.

Lachgas (Distickstoffoxid) hat eine etwa 300 mal stärkere Klimawirkung als Kohlendioxid. Es ist ebenfalls ein Ergebnis intensiver Landwirtschaft, entsteht aber auch in der chemischen Industrie und bei der Verbrennung von Kraftstoffen und bei der Abgasreinigung mit modernen Katalysatoren. Es trägt 6 % zur globalen Erwärmung bei.

Bodennahe Ozon entsteht tagsüber aus Emissionen des Autoverkehrs und der Industrie (Sommersmog). Es ist sehr reaktiv und deshalb langfristig nicht stabil und kann zum Beispiel abends in Industriegebieten wieder abgebaut werden. Es macht etwa 13 % der Treibhauswirkung aus.

Neuere Klimagase sind die Stoffe PFC (perfluorierte Kohlenwasserstoffe), HKFW (teilhalogenisierte Kohlenwasserstoffe) und SF₆ (Schwefelhexafluorid) und - obwohl im eigentlichen Sinne kein Gas - auch Ruß.

Die Erhöhung der CO₂-Konzentration und der Anstieg der anderen Treibhausgase bewirken, dass in der Atmosphäre mehr Wärme zurückgehalten wird: Das Klima auf der Erde verändert sich, in vielen Gebieten steigen die Temperaturen deutlich an, die Verteilung von Niederschlägen sowie von Wind und Meeresströmungen aber auch die Verbreitung von Pflanzen und Tierarten verändern sich.

Die Folgen des Treibhauseffektes sind weitreichend und gehen über die bloßen klimatischen Veränderungen weit hinaus.

Weitere Informationen

<http://www.klimabuendnis.de>

<http://www.umweltlexikon.de>

<http://www.schuelerlexikon.de>

<http://www.erdoelinamazonien.org>

<http://www.bund.net>

<http://www.greenpeace.de/themen/klimawandel/>

<http://www.hamburger-bildungsserver.de/index.phtml?site=themen.klima>

<http://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie>