

Name: _____

Klasse: _____

Der Treibhauseffekt

Zitat des russischen Sojus-Kosmonauten Schatalow: „Der endlose, blaue Ozean des Himmels, der uns das Atmen ermöglicht und vor abgründiger Weite und Tod schützt, hat sich als ein ganz zartes Häutchen erwiesen. Wie verhängnisvoll ist es, diese zarte Schutzhülle des Lebens auch nur im geringsten zu schädigen.“



Die Erde hat einen Durchmesser von 12.000 Kilometer. Ein Modell der Erde im Maßstab 1: 10 Millionen ergibt eine Kugel von 1,20 Meter Durchmesser. Die Erdkruste ist bei diesem Modell nur 6 mm dick. Darunter ist der Inhalt der Kugel glühend, teils flüssig und im Innern vermutlich wieder fest. Der Himalaja ragte als erhöhte raue Stelle mit einigen nur 1 mm hohen „Pickeln“ heraus, die gerade noch ertastet werden könnten.

Die Wasserhülle (Hydrosphäre) ist gerade mal 0,15 mm dick. Die Troposphäre der Luftschicht reicht ebenfalls nur 1 mm hoch und die Stratosphäre beginnt in diesem Kugelmodell der Erde am obersten Rand der Troposphäre und umfasst nur 4 mm. Diese dünnen Schichten versorgen uns mit Sauerstoff, sie halten die hochenergetische Weltraumstrahlung ab (und schützen vor kleineren Meteoriten). Sie puffern die Energie, die von der Sonne kommt, so dass wir nicht Sonnenglut und Weltraumkälte ausgesetzt sind. Die Atmosphäre und die Hydrosphäre sorgen für ein gleichmäßiges Klima.

Anregung/Aufgabe: Fertige ein Modell der Erde nach der Beschreibung z.B. aus Pappmaschee an und versuche die Beschreibung modellhaft umzusetzen. ODER: Fertige ein Plakat an, das maßstabgerecht die Werte berücksichtigt. Informiere Dich genauer über die Schichten des Erdinneren.

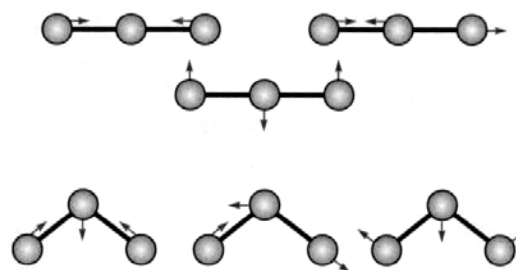
Der natürliche Treibhauseffekt

geht zu zwei Dritteln auf Wasserdampf, zu einem Viertel auf Kohlenstoffdioxid und zu etwa einem Zehntel auf andere Gase zurück. Luft der Atmosphäre ist ein Gasgemisch. Die Moleküle der Gase, besonders die Wassermoleküle nehmen die langwellige Infrarot-Strahlung auf. Dabei werden die Moleküle in Schwingungen versetzt. Dies ist eine wichtige Speicherform der Energie. Darüber hinaus werden sie auch insgesamt schneller. Die Moleküle können Energie auch wieder abgeben, so dass ein Teil der abgegebenen Energie davon zur Erde gelangt. Die Spurengase der Atmosphäre lassen das Sonnenlicht passieren, behindern aber gleichzeitig die Abstrahlung der Energie von der Erde in den Weltraum. Dadurch bewirken sie eine Aufheizung der unteren Luftschichten und garantieren den moderaten Temperaturwechsel von Tag- und Nacht.

Anregung/Aufgabe: Konstruiere mit Hilfe eines Molekülbaukastens (oder mit Zahnstochern und Styroporkugeln) ein Modell des Methan-Moleküls und überlege Dir die Zahl der Schwingungen, zu denen ein Molekül in der Lage ist. – Welche Moleküle der Tabelle sind „in Schwingung“ dargestellt? Beschrifte!

Relativer Treibhauseffekt pro Molekül

Kohlenstoffdioxid CO ₂	1
Methan CH ₄	32
Distickstoffoxid N ₂ O	150
Ozon O ₃	2000
FCKW	15000



Der verstärkte Treibhauseffekt

meint die Erwärmung der Troposphäre über den natürlichen Treibhauseffekt hinaus, hervorgerufen durch die Zunahme der Gase Kohlenstoffdioxid, Methan, Distickstoffoxid, Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffe (FCKW) u.a.m. Je komplizierter die Moleküle der Treibhausgase aufgebaut sind, desto mehr Energie können sie speichern und desto größer sind die Bereiche der Infrarot-Strahlung, die absorbiert werden können: Dies geht auch aus der Tabelle hervor. Ein Molekül Methan trägt 32-mal mehr zum Treibhauseffekt bei als ein Molekül Kohlenstoffdioxid.