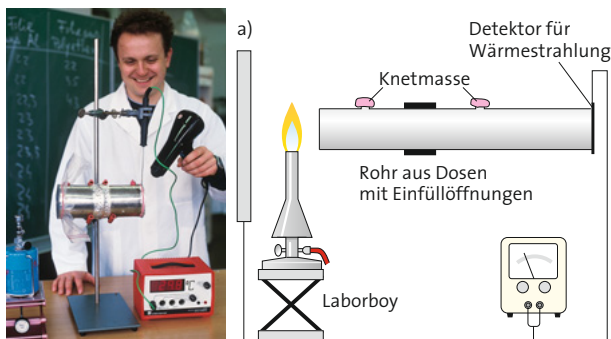




ERWEITERUNG · VERTIEFUNG · ANWENDUNG

V Verbrennungsprodukte schlucken Wärme



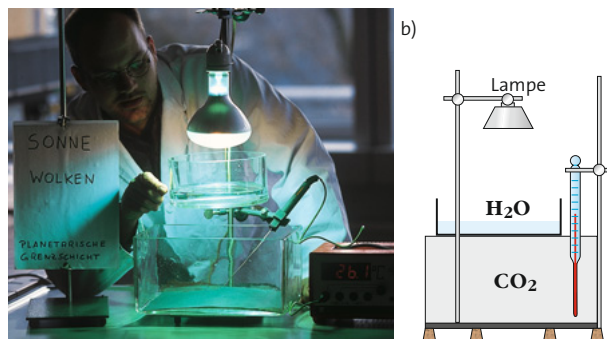
B1 Messvorrichtung zu V1 (Wärmeabsorption)

Versuch

V1 Wärmeabsorption: Bauen Sie eine Messvorrichtung gemäß B1. Das Rohr besteht aus zwei vereinigten Teedosen, bei denen die Böden entfernt wurden. Die Spitze des Temperaturfühlers wird hinter einer schwarzen Pappe mit Tesafilm befestigt und auf der Rückseite mit einer glatten Aluminiumfolie verklebt. Der Bunsenbrenner (oder Kartuschenbrenner) wird bei allen Messungen in der gleichen Entfernung von 10 cm bis 15 cm vor der Dosenöffnung positioniert. Bei jeder Messreihe wird die Temperatur alle 30 s abgelesen, notiert und anschließend grafisch aufgetragen. Jede Messung wird nach 3 min abgebrochen. Vor Beginn der nächsten Messung muss die Apparatur (ggf. mit einem Föhn) gekühlt werden. Führen Sie Messreihen durch, indem Sie an der Dosenöffnung folgende Stoffe befestigen (z. B. mit einem Gummiband): a) eine Polyethenfolie, b) eine Aluminiumfolie, c) einen Flachbeutel aus Polyethen (leer), d) einen Flachbeutel aus Polyethen, innen mit Wasser befeuchtet, und e) Dosenöffnung frei. Wiederholen Sie dann die Messreihe a), nachdem Sie im Rohr die Luft durch Kohlenstoffdioxid ersetzt haben. (*Hinweis:* Nach dem Einfüllen des Kohlenstoffdioxids verschließen Sie die beiden oberen Öffnungen am Rohr mit Knetmasse.)

Auswertung

- Treffen Sie anhand der Ergebnisse aus V1 begründete Aussagen über die Wärmedurchlässigkeit von Aluminium, Polyethen und Wasser.
- Begründen Sie mithilfe geeigneter Graphen, die Sie bei V1 ermitteln, warum Kohlenstoffdioxid Wärmestrahlung besser absorbiert als Luft.



B2 Messvorrichtung zu V2 (Treibhauseffekt)

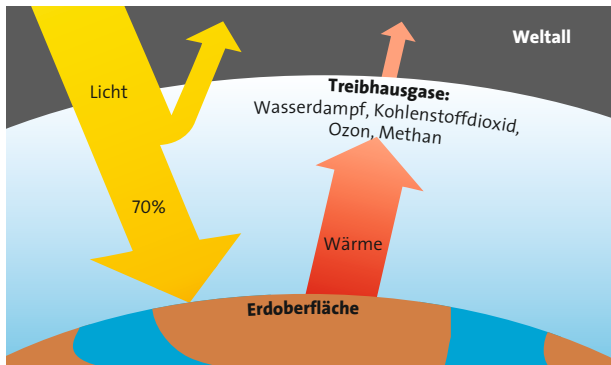
Versuch

V2 Modellversuch zum Treibhauseffekt: Bauen Sie eine Versuchsvorrichtung gemäß B2. Sie besteht aus einem 300-Watt-Strahler, einer Glaswanne, in der sich ca. 1 cm hoch Wasser befindet, einer zweiten Glaswanne, deren Boden mit schwarzer Pappe ausgelegt ist, und einem Temperaturfühler im Gasraum der unteren Wanne. Nach Einschalten der Lampe wird die Temperatur alle 20 s abgelesen, notiert und anschließend grafisch aufgetragen. Führen Sie Messreihen durch, bei denen die untere Wanne a) mit Luft und b) mit Kohlenstoffdioxid gefüllt ist. Wiederholen Sie dann die Messreihen a) und b), nachdem Sie die schwarze Pappe am Boden der unteren Wanne durch Aluminiumfolie ersetzt haben.

Auswertung

- Erläutern Sie, welche Funktion das Wasser in der oberen Wanne bzw. die schwarze Pappe am Boden der unteren Wanne bei V2 hat. Stellen Sie Bezüge zur Atmosphäre und zur Erdoberfläche her.
- Erklären Sie die Unterschiede bei den Graphen der Messergebnisse bei V2 mit schwarzer Pappe und mit Aluminiumfolie.
- Stellen Sie tabellarisch die Analogien (Ähnlichkeiten) und Unterschiede zwischen dem Modellversuch V2 und dem natürlichen Treibhauseffekt (vgl. S. 105) zusammen.

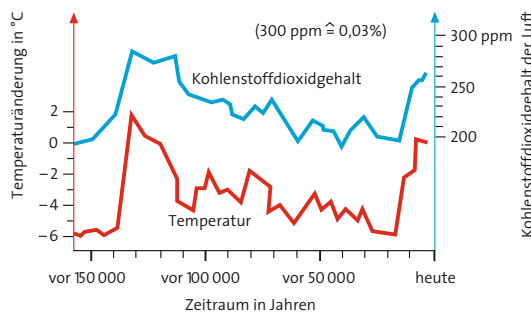
Der Treibhauseffekt



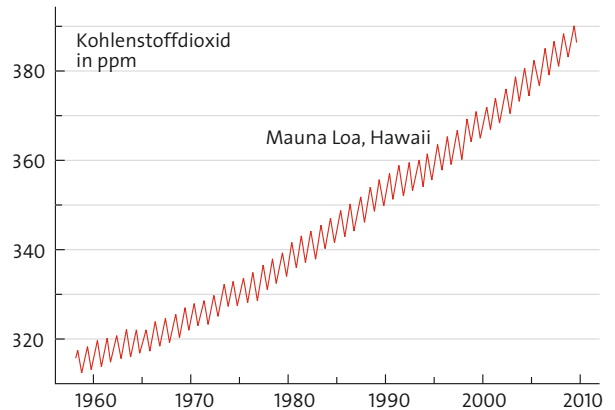
B1 Treibhauseffekt: Ein großer Teil des Sonnenlichts, das auf die Erde trifft, wird absorbiert, in Wärme umgewandelt und als solche zurückgestrahlt. **Treibhausgase** aus der Atmosphäre absorbieren die von der Erde zurückgestrahlte Wärme fast vollständig und halten sie wie in einem Treibhaus fest.

Wasser und Kohlenstoffdioxid, die Produkte der Verbrennung von Kohlenwasserstoffen, sind sehr wirksame „Wärmeschlucker“, d. h. sie **absorbieren Wärmestrahlung** besser als andere Stoffe (vgl. S. 104, V1). Sie spielen beim **Treibhauseffekt**, der in B1 erklärt wird, eine entscheidende Rolle.

Ohne Treibhauseffekt wäre es in Bodennähe viel kälter (-18°C) als es tatsächlich ist ($+15^{\circ}\text{C}$), menschliches Leben hätte nicht entstehen können. Von den 33°C , die der Treibhauseffekt ausmacht, werden $20,6^{\circ}\text{C}$ durch den Wasserdampf aus der Atmosphäre verursacht und nur $7,2^{\circ}\text{C}$ durch das Kohlenstoffdioxid (weitere **Treibhausgase** sind Ozon O_3 , Distickstoffmonoxid N_2O und Methan CH_4). Dass der Kohlenstoffdioxidgehalt in der Luft den Treibhauseffekt verstärkt, belegen die Messergebnisse im Modellexperiment V2, S. 104, und die Daten aus B2.



B2 Über lange Zeiträume hat sich die Temperatur in der gleichen Weise geändert wie der Kohlenstoffdioxidgehalt in der Atmosphäre.



B3 Anstieg des Kohlenstoffdioxidgehalts (ppm = parts per million) in der Atmosphäre auf Mauna Loa, Hawaii, USA. In den Jahreszyklen, die den Schwankungen der roten Kurve entsprechen, liegt das Maximum jeweils im Monat Mai, das Minimum im Oktober.

Der durch den zunehmenden Treibhauseffekt mitverursachte **globale Klimawandel** ist eines der Hauptprobleme, denen die Menschheit im 21. Jahrhundert begegnen muss.

Die im Erdöl enthaltenen Kohlenwasserstoffe sind nicht nur zu schade, um verfeuert zu werden, ihre Verbrennung trägt auch zur Zunahme des Kohlenstoffdioxidgehalts in der Atmosphäre und damit zur Intensivierung des Treibhauseffekts bei. Die Erforschung und Nutzung alternativer Treibstoffe (z. B. Wasserstoff oder Methanol aus Solarwasserstoff und Kohlenstoffdioxid) und anderer Energieformen (z. B. elektrische Energie aus solarer Lichtenergie) ist für die nächsten Jahrzehnte eine dringliche Herausforderung für Wissenschaft und Industrie. Die begrenzten Erdölvorräte, ein wertvolles Geschenk aus prähistorischen Zeiten, sollten wir nicht in unüberlegter Weise durch den Auspuff jagen, sondern mit dem Wissen und Können der Chemie zu Produkten veredeln, die wir aus anderen Rohstoffen nicht oder nur mit viel mehr Aufwand gewinnen können.

Aufgaben

A1 Nennen und erläutern Sie die Folgen eines globalen Temperaturanstiegs.

A2 Beschreiben Sie Möglichkeiten, wie Sie persönlich den Anstieg des Kohlenstoffdioxidgehalts in der Luft bremsen können.