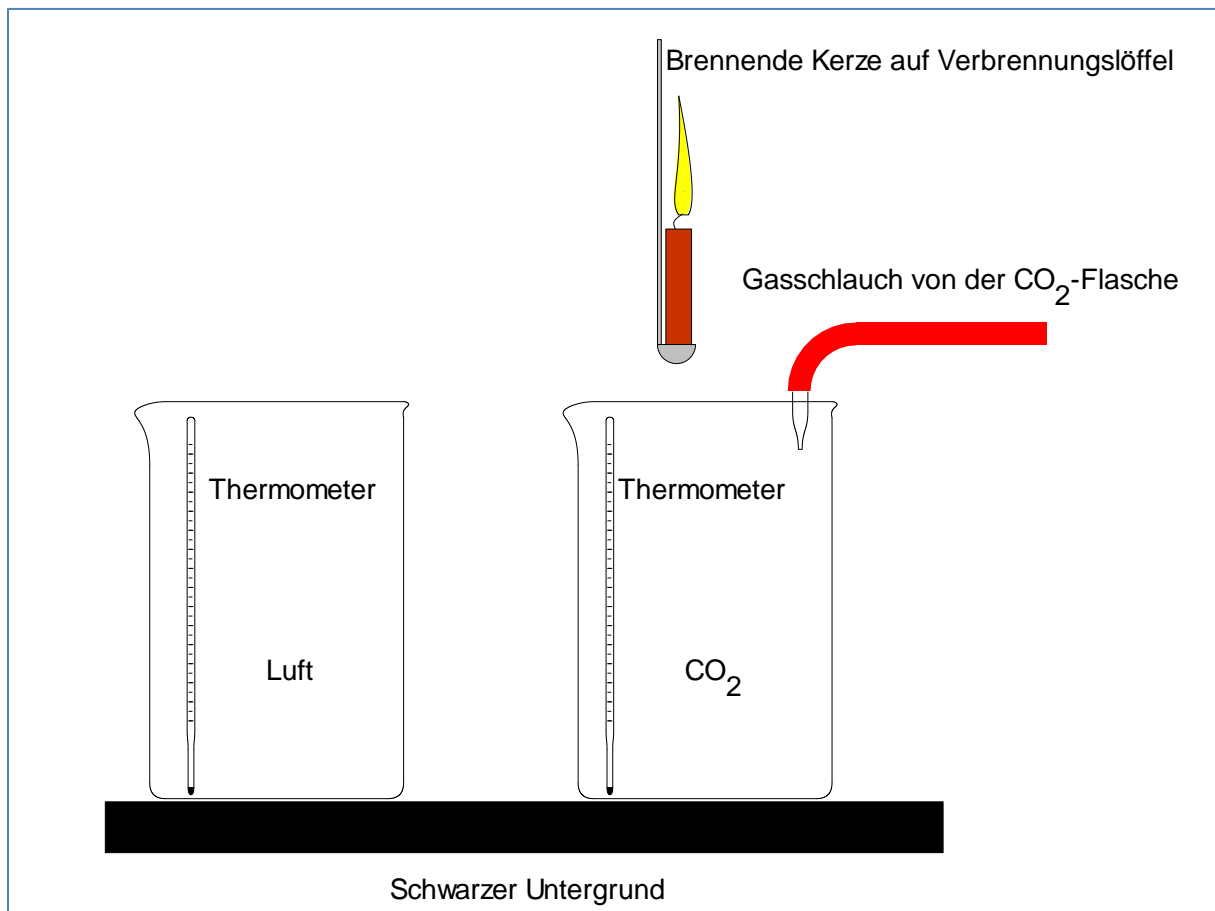


## Modellversuch zum Treibhauseffekt

### Versuchsaufbau



### Versuchsdurchführung

Der Versuch kann nur bei starkem Sonnenlicht, am besten auf der Fensterbank, durchgeführt werden. Gleichzeitig müssen alle Fenster geschlossen sein. In das rechte Becherglas (2 Liter, hohe Form) wird CO<sub>2</sub> eingeleitet. Die Anwesenheit des CO<sub>2</sub> wird von Zeit zu Zeit mit einer brennenden Kerze überprüft. Die Temperatur in beiden Bechergläsern wird alle zwei Minuten abgelesen und notiert.

## Hinweise für die Lehrerin und den Lehrer

Nach ca. 10 Minuten ist die Temperatur im rechten Becherglas um 1 bis 2 °C höher.

### Hintergrundinformationen zum Treibhauseffekt

Die Sonne erwärmt die Erde und diese gibt langwellige Wärmestrahlung in den Weltraum zurück. Diese Energie wird zu einem Teil von den Treibhausgasen (z. B. Kohlendioxid), die sich in der Atmosphäre befinden, absorbiert, der andere Teil strahlt auf die Erde zurück und erwärmt sie weiter. Je höher die Konzentration der Treibhausgase, desto größer der Treibhauseffekt.

Ohne atmosphärisches CO<sub>2</sub> wäre die durchschnittliche globale Temperatur bei –18 °C. Durch den natürlichen Treibhauseffekt steigt die durchschnittliche Erdtemperatur um 33 °C auf 15 °C. Seit Beginn der Industrialisierung stieg bis heute die Konzentration in der Erdatmosphäre von Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) um ca. 30 %, von Methan (CH<sub>4</sub>) um 120 % und von Distickstoffoxid (N<sub>2</sub>O) um ca. 10 %.

**Anmerkung:** In diesem Modellversuch kommt noch den spezifischen Wärmekapazitäten  $c_p$  eine Bedeutung zu.  $c_p$  von Luft ist bei Raumtemperatur um etwa 19 % größer als  $c_p$  von CO<sub>2</sub> (siehe Tabelle folgende Seite). Das CO<sub>2</sub> erwärmt sich daher bei gleicher Wärmezufuhr (ausgehend vom schwarzen Untergrund) daher auch wegen der unterschiedlichen Wärmekapazitäten stärker als Luft. Dieser Effekt spielt in der Atmosphäre eine sehr geringe Rolle. Dort führt hauptsächlich die Absorption der IR-Strahlung durch das CO<sub>2</sub> zu einem Temperaturanstieg, der in diesem Versuch ebenfalls zur Erwärmung führt.

Spezifische<sup>1</sup> Wärmekapazität  $c_p$  von Gasen in kJ/kg · K

Temperatur [°C]	CO <sub>2</sub>	Luft
0	0,815	1,004
50	0,864	1,007
100	0,914	1,010
200	0,993	1,024
500	1,155	1,092
1000	1,290	1,184
1500	1,350	1,235
2000	1,378	1,265

<sup>1</sup> [www.science-at-home.de/wiki/index.php/Spezifische\\_W%C3%A4rmekapazit%C3%A4t\\_von\\_Gasen](http://www.science-at-home.de/wiki/index.php/Spezifische_W%C3%A4rmekapazit%C3%A4t_von_Gasen).