



Modellversuch Treibhauseffekt: Wärmeabsorption durch verschiedene Gase

Grundlagen:

Treibhauseffekt: Die kurzwellige Sonnenstrahlung wird an der Erdoberfläche in langwellige Wärmestrahlung umgewandelt, die so die Atmosphäre von unten her aufheizt. Diese sogenannte Wärmerückstrahlung der Erde wird von den Gasen in der Atmosphäre (Wasserdampf, Sauerstoff, Stickstoff, Kohlenstoffdioxid ...) unterschiedlich stark absorbiert. Bei Wärmestrahlung handelt es sich wie bei sichtbarem Licht um elektromagnetische Wellen. Zu ihrer Messung kann eine Thermosäule verwendet werden, die Wärme in elektrische Spannung umwandelt. Diese kann mit einem Millivoltmeter ermittelt werden. Wenn zwischen Wärmequelle und Thermosäule verschiedene Stoffe eingebracht werden, kann gezeigt werden in welchem Umfang die Stoffe die Wärme absorbieren.

Chemikalien:

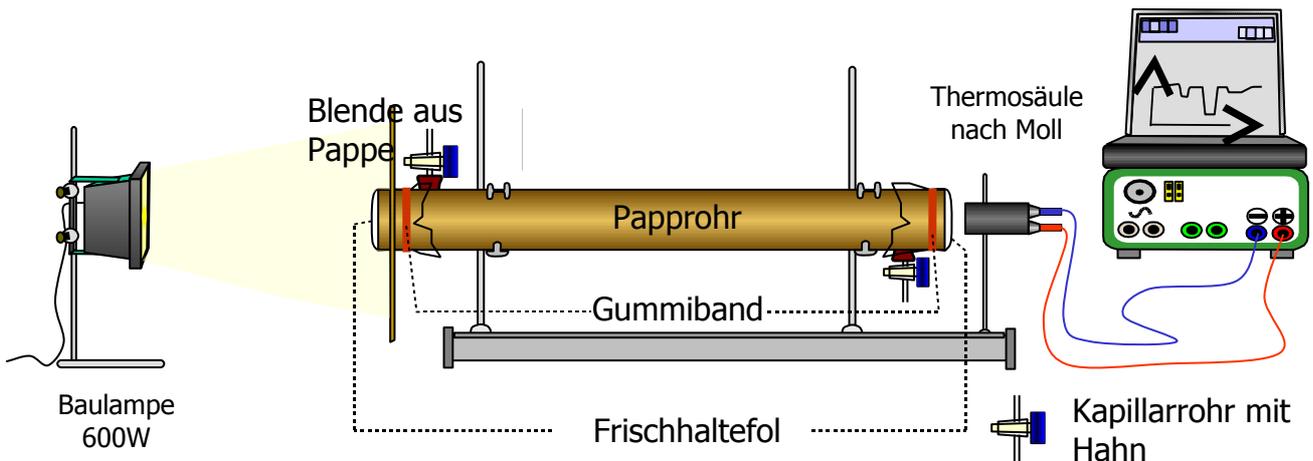
Aus Druckdosen (oder Gasbomben): Stickstoff, Methan (oder Erdgas), Propan-Butan-Gemisch (Gas für Cartouchen-Brenner bzw. Camping-Gas), Kohlenstoffdioxid, Lachgas (Treibgas für Sprühsahne)

Geräte:

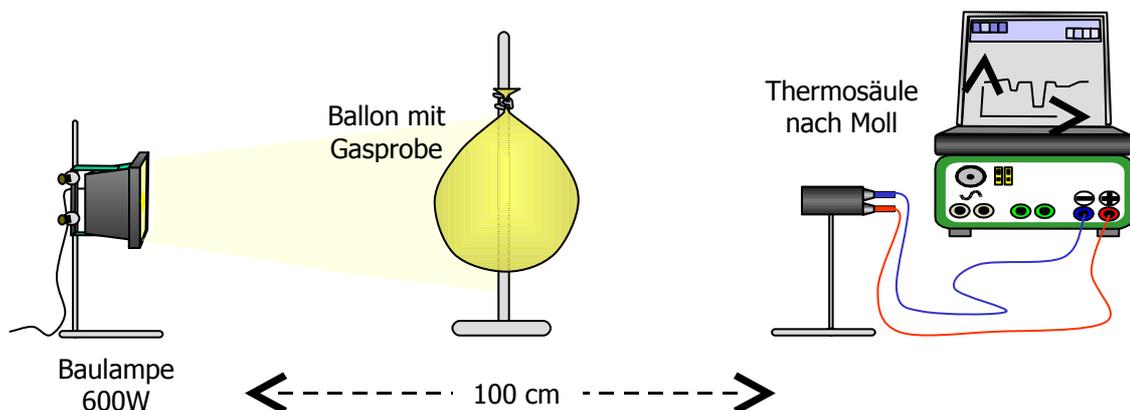
600 Watt Baulampe (oder andere Wärmequelle: Kerze, IR-Lampe, Bunsenbrenner), Thermosäule nach Moll, Stativmaterial, Millivoltmeter, optional Anschluss an AD-Wandler (Cassy, Cobra, All-Chem-Misst o.Ä.) und PC mit Software zur Messwerterfassung

Versuchsvariante 1 (mit Papprohr)

1m lange Papprohre in die mit dem Korkbohrer Löcher für Gummistopfen gebohrt wurden, Frischhaltefolie, 2 Gummiringe, 2 Gummistopfen mit Bohrung, 2 Kapillarrohre mit Hahn,



Versuchsvariante 2 (mit Ballons)

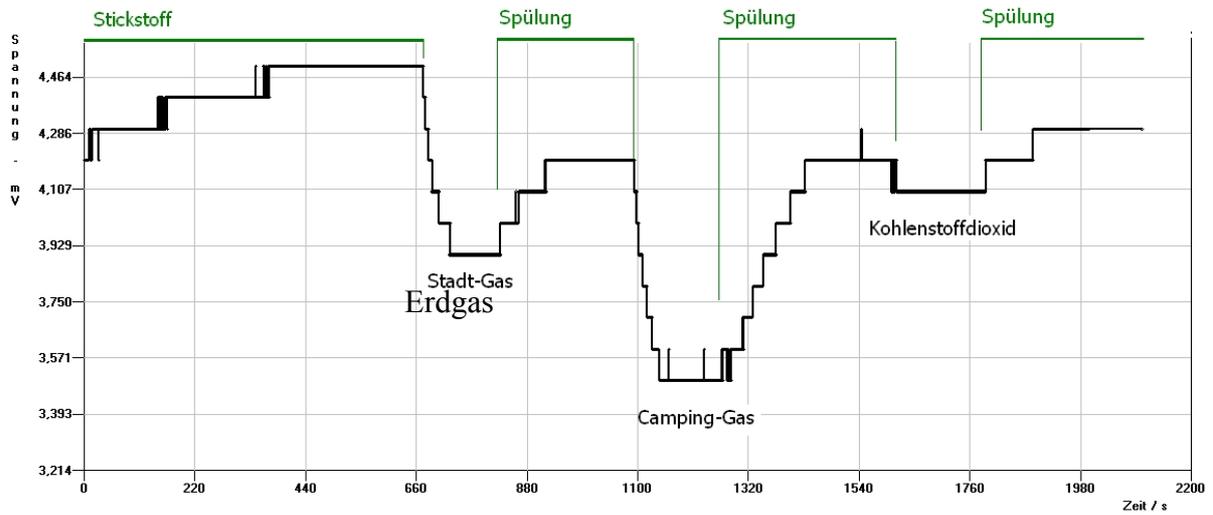




Versuchsvariante 1 (mit Papprohr)

Ergebnisse:

Spannung der Thermosäule gegen Zeit mit Messwerterfassung



Spülung der Apparatur jeweils mit Stickstoff bevor ein neues Gas eingefüllt wurde



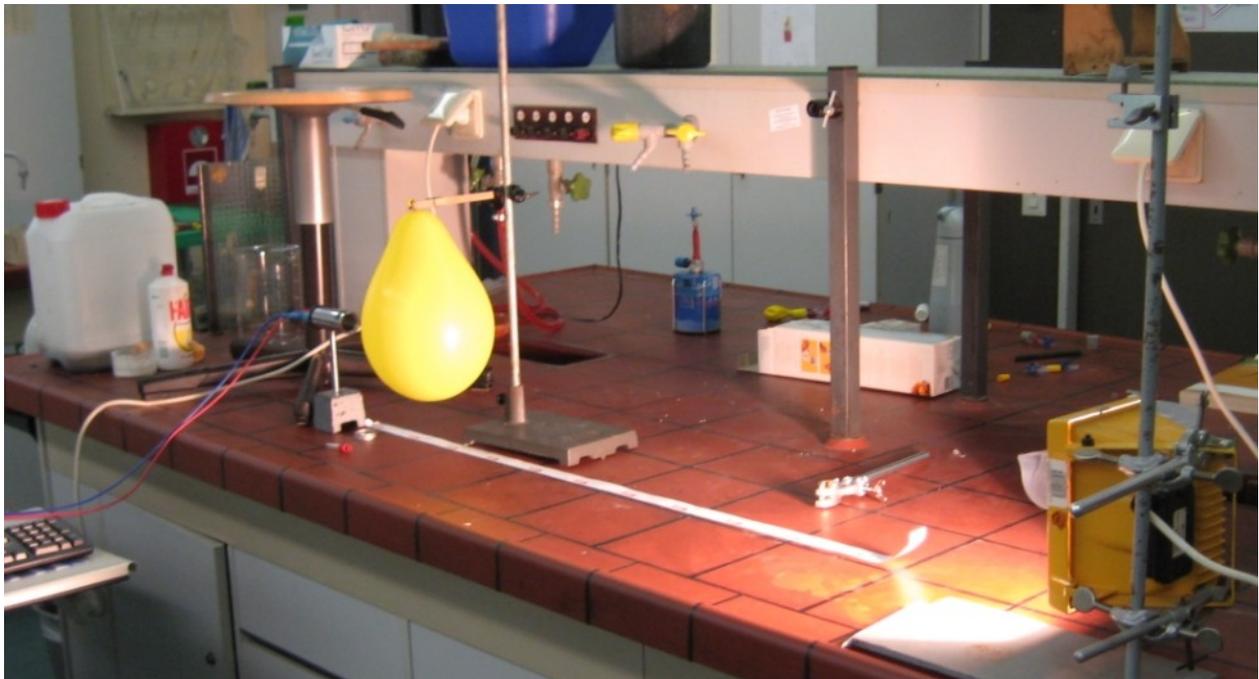
Versuchsvariante 2 (mit Ballons)

Im Schülerpraktikum (Kurs Neigungsfach Geografie) wurde untersucht, ob die Wärmeabsorption von verschiedenen „Treibhausgasen“ grundsätzlich auch mit Ballons gezeigt werden kann. Wenn die Ballons mit verschiedenen Gasen so befüllt werden, dass sie die gleiche Größe haben, ist (nach dem Satz von Avogadro) die selbe Stoffmenge enthalten.

Auswirkungen bei Verwendung verschiedenfarbiger Ballons und Effekte durch unterschiedliche Wärmequellen wurden ebenfalls geprüft (siehe Ergebnisse).

Versuchsdurchführung:

Die mit den Gasen befüllten Ballons wurden nacheinander zwischen Thermosäule und Wärmequelle gebracht. Die Messungen erfolgten mit Handmessgeräten aber auch über eine Messwerterfassung.



Zusammenfassung:

Man sollte möglichst identische Ballons verwenden. Es hat sich herausgestellt, dass Ballons mit verschiedenen Farben trotz gleicher Gasfüllung unterschiedliche Messwerte zeigen. Insofern sollten Ballons mit der selben Farbe verwendet werden, damit ein Vergleich der Wärmeabsorption möglich ist. Durchsichtige Gasbeutel haben sich nicht bewährt.

Die verwendeten Wärmequellen (Baulampe, Bunsenbrenner, Kerze) hatten ebenfalls Auswirkungen auf die Ergebnisse (siehe unten).

Bewertung:

Die Variante 2 hat deutliche Vorteile was die Handhabung der Gase angeht. Der Zeitaufwand ist erheblich geringer. Die Ergebnisse sind vergleichbar mit Variante 1 .

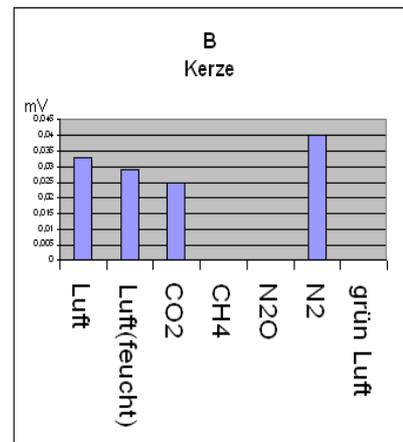
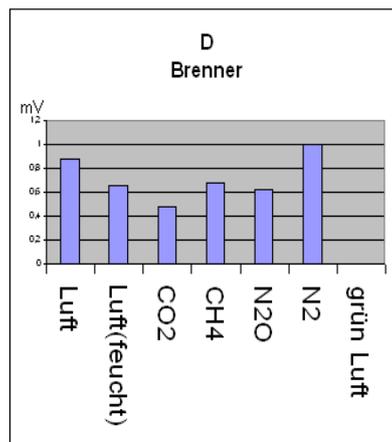
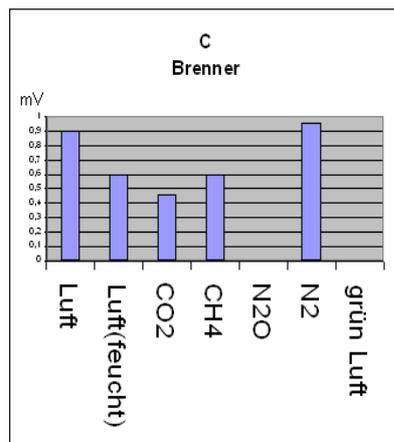
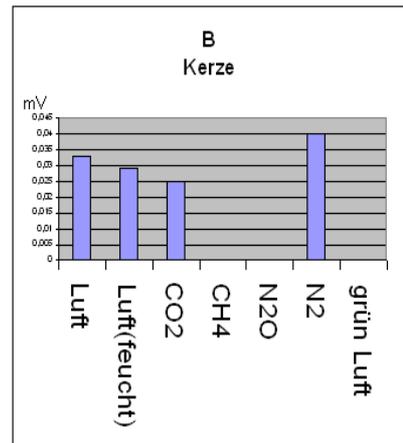
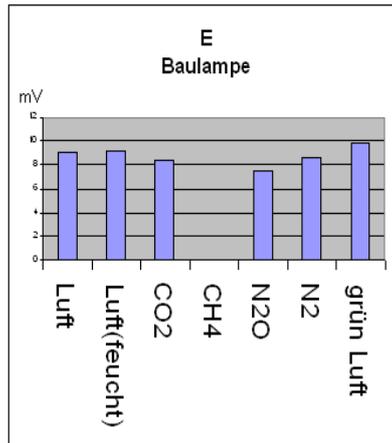
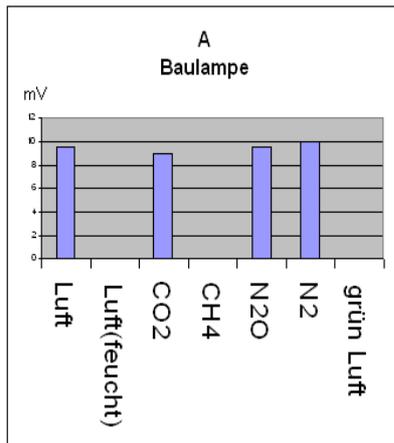


Ergebnisse: Versuchsvariante 2 (mit Ballons)

Ergebnisse Schülerpraktikum: Handmessgeräte

Gasproben in gelben Ballons, soweit nicht anders angegeben

Messparameter	A	B	C	D	E
Abstand	23,2 mV 42 cm Baulampe	42 cm Kerze	1,2 mV 50 cm Brenner	1,2 mV 50 cm Brenner	19,7 mV 50 cm Baulampe
Luft	9,5	0,033	0,9	0,88	9
Luft(feucht)	ng	0,029	0,6	0,66	9,2
CO ₂	9	0,025	0,46	0,48	8,36
CH ₄	ng	ng	0,6	0,68	ng
N ₂ O	9,5	ng	ng	0,62	7,5
N ₂	10	0,04	0,95	1	8,62
Ballongrün Luft	ng	ng	ng	ng	9,8



Ergebnisse: Versuchsvariante 2 (mit Ballons)

mit Messwerterfassung

