

Unterrichtseinheit: Motortyp Verbrennungsmotor – ohne Motor läuft nichts

Physikalische Vorgänge beim dritten Takt

Jeder Verbrennungsmotor funktioniert nach dem physikalischen Grundprinzip der Verdichtung und Ausdehnung von Gasen. Beim Versuch nach Gay-Lussac wird der Zusammenhang zwischen der Temperatur und dem Volumen einer abgeschlossenen Gasmenge bei konstantem Druck untersucht.

Aufgabe 1 ☆ ☆

- a) Skizziere den Versuchsaufbau zum Experiment nach Gay-Lussac.

- b) Beschreibe die Versuchsdurchführung.

- c) Dokumentiere deine Versuchsergebnisse.

- d) Beschreibe das Ergebnis des Versuchs.

Zusatz ☆ ☆

Fertige ein θ -h-Diagramm. Verlängere den Graphen hin zu niedrigen Temperaturen und interpretiere das Ergebnis.



Aufgabe 2 ☆ ☆ ☆

Vergleiche den Aufbau und die physikalischen Vorgänge des Experimentes mit dem Aufbau und den Vorgängen im Verbrennungsmotor. Formuliere Analogien.



Schon gewusst?

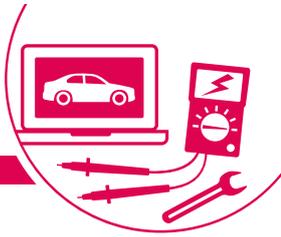
2022 wurden in Deutschland 3,6 Millionen Fahrzeuge neu zugelassen, davon waren rund 0,86 Millionen Personenkraftwagen mit Benzinmotor (vgl. kba.de). Das ist ein Rückgang seit 2019 um über 1,2 Millionen Verbrennern! Wie der Trend wohl weitergeht? Frage doch einmal Automobilkaufleute in einem Autohaus in deiner Region, die sich hauptberuflich mit Kraftfahrzeugen beschäftigen.

Quellen:

Kraftfahrt-Bundesamt: „Anzahl der Neuzulassungen von Personenkraftwagen mit Benzinmotor in Deutschland von 2012 bis 2022“. Online: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/818600/umfrage/pkw-mit-benzinmotor-neuzulassungen-in-deutschland/#:~:text=Im%20Jahr%202022%20waren%20von,rund%20%2C86%20Millionen%20Benziner> (abgerufen am: 24.08.2023).

Kraftfahrt-Bundesamt: „Jahresbilanz 2022: Zahlen, Daten, Fakten“. Online:

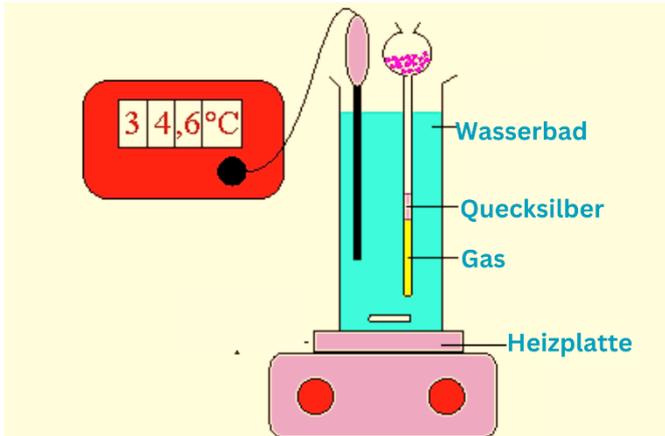
https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Neuzulassungen/Jahresbilanz_Neuzulassungen/jahresbilanz_node.html#:~:text=Im%20Jahr%202022%20gingen%20mi,t.%2D0%2C6%20Prozent%20zur%C3%BCck (abgerufen am: 24.08.2023).



Lösungen

Aufgabe 1 ☆ ☆

- a) Lösung individuell je nach Versuchsmaterialien, zum Beispiel:



- b) Das Wasser wird durch die Heizplatte erwärmt. Das Gasvolumen hat Zylinderform und ist somit proportional zur Höhe h . Es wird jeweils die Temperatur ϑ des Wassers und die Höhe h des Quecksilberpfropfens notiert.
- c) Das Volumen der Gasmenge erhöht sich bei konstantem Druck mit steigender Temperatur.

Zusatz ☆ ☆

Bei dem ϑ - h -Diagramm handelt es sich um eine Gerade. Wird diese zu niedrigen Temperaturen hin verlängert, so kann man sehen, dass das Gas bei -273 °C das Volumen Null annimmt (absoluter Nullpunkt).

Aufgabe 2 ☆ ☆ ☆

Das abgeschossene Gas im Versuch entspricht im Verbrennungsmotor dem Kraftstoff-Luft-Gemisch. Durch die Zündung im dritten Takt erhöht sich die Temperatur des Kraftstoff-Luft-Gemisches schlagartig. Dies führt, wie im Versuch gezeigt, zu einer Erhöhung des Volumens des Gases. Dadurch bewegt sich der Kolben nach unten.