

Die folgenden Aufgaben sind dazu gedacht, sich mit den Abläufen der Einspritzung und Verbrennung (vorzugsweise beim Dieselmotor) vertrauter zu machen.

I. Einstieg

Klaus und Martin überlegen, wie viel Kraftstoff wohl bei einem einzelnen Einspritzvorgang durch eine Einspritzdüse gespritzt wird.

Klaus meint: „Ich schätze, das ist so ein halber Fingerhut voll, also knapp ein Kubikzentimeter.“ Martin antwortet: „Ich glaube eher, die Düse produziert einen so feinen Strahl, das kann höchstens so viel sein, wie ein Stecknadelkopf groß ist, also vielleicht ein Kubikmillimeter.“

Zwischen beiden Schätzungen liegt immerhin (du weißt es sicher!) ein Faktor von

Trage den Faktor ein und schätze selbst einmal, bevor du die Aufgabe weiter unten berechnet hast, wie viel es deiner Meinung nach ist:

DEINE SCHÄTZUNG:

Einspritzmenge: mm³

Jetzt sollst du in einer Rechnung prüfen, wie gut deine Schätzung war. In der Aufgabe wird dazu ein Beispielauto eingesetzt. Anschließend kannst du dann auch die gleiche Aufgabe noch einmal mit "echten" Daten eines anderen dir bekannten Autos durchrechnen.

DATEN

Ein PKW mit Vierzylindermotor fährt gleichmäßig mit 120 km/h auf der Autobahn. Der Fahrer weiß, dass er dabei einen Verbrauch von sechs Litern auf 100 km hat.

Unter diesen Umständen zeigt der Drehzahlmesser eine Drehzahl von 3000 Umdrehungen pro Minute an.

Aufgabe 1

Rechne aus, wie viel Kraftstoff bei einem einzelnen Einspritzvorgang durch eine Einspritzdüse gespritzt wird. Gib die Menge in mm³ an. Nutze dabei die folgenden Hilfen für deinen Lösungsweg:

HILFEN

Rechne zunächst aus:

- a) Wie viel Kraftstoff wird pro Stunde (in der ja 120 km statt 100 km zurückgelegt werden) verbraucht?
- b) Jetzt kannst du leicht ausrechnen, wie viel ein einzelner Zylinder pro Stunde braucht.
- c) Nun benötigst du die Anzahl der Einspritzvorgänge eines einzelnen Zylinders pro Stunde. Wenn der Motor mit 3000 Umdrehungen pro Minute arbeitet, kannst du gewiss ausrechnen, wie viel Umdrehungen es in einer Stunde sind.
- d) Beachte nun: Beim Viertaktprinzip kommt ein Arbeitstakt auf zwei Umdrehungen der Kurbelwelle! Mit dieser Hilfe kannst du ausrechnen, wie viel Arbeitstakte (d. h. wie viel Einspritzvorgänge) auf einen einzelnen Zylinder pro Stunde kommen.
- e) Leicht ist nun die abschließende Berechnung, wie viel Kraftstoff bei einem einzelnen Einspritzvorgang durch die Düse gespritzt wird. (1 ℓ = 1 dm³)

Aufgabe 2

- a) Wie gut hast du geschätzt? Trage deine Schätzung ein.
- b) Trage den berechneten Wert ein.
- c) Berechne die Abweichung deiner Schätzung zu deinem berechneten Wert.
- d) Gib die Abweichung als Anteil am berechneten Wert in Prozent ein.

DEIN ERGEBNIS:

a) mm³

b) mm³

c) mm³

d) %