

**Kompetenzorientierung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

**2.3.4 Mensch und Technik, Mobilität**

- Wirkungsweise und Aufbau eines Antriebssystems beschreiben (z. B. Elektro-, Verbrennungsmotoren, Getriebe). [2.3.4: G1]
- Wirkungsweise und Aufbau unterschiedlicher Antriebssysteme beschreiben (z. B. Elektro-, Verbrennungsmotoren, Getriebe). [2.3.4: M1]
- Wirkungsweise und Aufbau unterschiedlicher Antriebssysteme erläutern (z. B. Elektro-, Verbrennungsmotoren, Getriebe). [2.3.4: E1]

**Prozessbezogene Kompetenzen**

- technische Informationen aus verschiedenen Quellen sammeln und strukturiert auswerten. [EG1]
- technische Informationen mit vorhandenem Wissen verknüpfen und anwenden. [EG4]
- Texten, Datenblättern und grafischen Darstellungen technische Informationen entnehmen und interpretieren. [K1]
- Sachverhalte adressatengerecht und mediengestützt präsentieren. [K6]
- relevante Informationen zu technischen Sachverhalten in angemessener Fachsprache strukturiert wiedergeben. [K7]
- eigene Standpunkte adressatengerecht darstellen und vertreten. [K8]
- Argumente aufnehmen, reflektieren und gegebenenfalls eigene Standpunkte korrigieren. [K9]

**Lösungen und Lösungshinweise**

1 ○

Takt	Abläufe
1. Ansaugtakt	Das Kraftstoff-Luft-Gemisch wird angesaugt.
2. Verdichtungstakt	Das Kraftstoff-Luft-Gemisch wird im Kolben verdichtet.
3. Arbeitstakt	Durch den Funken der Zündkerze wird das Gemisch entzündet und treibt den Kolben an.
4. Ausstoßtakt	Verbrennungsgase werden ins Freie geleitet.

[2.3.4: G1], [EG4, K1]

2 ● Im Kolben wird Luft so stark verdichtet, dass sie Temperaturen von über 800 °C erreicht. Der Treibstoff (Dieselöl) wird

dann in die stark verdichtete Luft eingespritzt. Er entzündet sich dabei von selbst.

[2.3.4: M1], [EG4, K7]

3 ● Die richtige Einstellung des Mischungsverhältnisses des Kraftstoff-Luft-Gemischs in Abhängigkeit vom Betriebszustand ist entscheidend für die Lebensdauer des Motors. Bei kalten Motoren wird ein fettes Gemisch (höherer Benzanteil) eingestellt. Bei Motoren, die oft im Kaltstartbereich betrieben werden, kann es zu Verkokungen an den Zündkerzen und Ventilen kommen. Bei einem leicht fetten Gemisch bringt der betriebswarme Motor Höchstleistungen. Ein zu mageres Gemisch kann zu Fehlzündungen, Leistungsabfall und Überhitzen führen. [EG4, K1, K8, K9]

4 ● Die Vorgänge Ansaugen, Verdichten, Arbeiten und Ausstoßen laufen beim Zweitaktmotor zum Teil nahezu zeitgleich innerhalb von zwei Kolbenhüben ab. Der Kolben bewegt sich vom unteren Totpunkt aus im Zylinder nach oben. Dabei wird ein Kraftstoff-Luft-Gemisch über dem Kolben verdichtet. Unter dem Kolben entsteht Unterdruck und, sobald der Ansaugkanal freigegeben wird, kann Frischgas durch den Ansaugkanal vom Vergaser ins Kurbelgehäuse strömen. Kurz vor dem oberen Totpunkt wird das Kraftstoff-Luft-Gemisch über dem Kolben durch einen Zündfunken der Zündkerze gezündet.

Durch den hohen Druck bewegt sich der Kolben nach unten, er arbeitet. Das Frischgas im Kurbelgehäuse unter dem Kolben wird verdichtet. Vor dem unteren Totpunkt entweicht das Abgas über den Auslasskanal. Teilweise drückt auch noch das einströmende Frischgas das Abgas heraus.

Vergleich Viertaktmotor – Zweitaktmotor:

- Beide Motoren sind unterschiedlich aufgebaut. Der Viertaktmotor besitzt Ein- und Auslassventile, der Zweitaktmotor Ein- und Auslasskanäle, Steuerschlitze in der Zylinderwand für die Motorsteuerung sowie Kühlrippen an Zylinder und Zylinderkopf.
- Im Vergleich zum Viertaktmotor laufen die Vorgänge Ansaugen, Verdichten, Arbeiten und Ausstoßen zum Teil nahezu zeitgleich innerhalb von zwei Kolbenhüben ab.
- Die Art der Motorschmierung des Viertaktmotors ist für den Zweitaktmotor nicht geeignet. Bei Zweitaktmotoren führt man das notwendige Schmieröl über den Kraftstoff zu.

[2.3.4: E1], [EG1, EG4, K1, K6, K7]

**Medien**

- AB 1 ► Aufbau des Ottomotors. Arbeitsblätter Umwelt Technik – Transport und Verkehr (757725), S. 38
- AB 2 ► Arbeitsweise des Viertaktmotors. Arbeitsblätter Umwelt Technik – Transport und Verkehr (757725), S. 44
- AB 3 ► Arbeitsweise des Dieselmotors. Arbeitsblätter Umwelt Technik – Transport und Verkehr (757725), S. 40