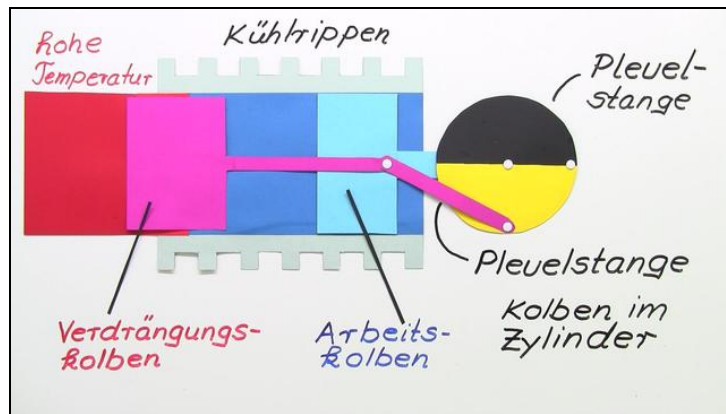




Arbeitsblätter zum Ausdrucken von sofatutor.com

# Stirlingmotor



- 1 **Nenne eine Formel zur Berechnung des thermischen Wirkungsgrades.**
- 2 Nenne die Teile und Bereiche des Stirlingmotors.
- 3 Nenne Vorteile und Nachteile des Stirlingmotors.
- 4 Zeige, was in den einzelnen Takten des Stirlingmotors passiert.
- 5 Erkläre die Funktionsweise eines Stirlingmotors.
- 6 Finde heraus, wann die Luft im Zylinder Arbeit verrichtet.
- + mit vielen Tipps, Lösungsschlüsseln und Lösungswegen zu allen Aufgaben



Das komplette Paket, **inkl. aller Aufgaben, Tipps, Lösungen und Lösungswege** gibt es für alle Abonnenten von sofatutor.com



## Nenne eine Formel zur Berechnung des thermischen Wirkungsgrades.

Fülle die Lücken mit den passenden Formelzeichen.

- 

The diagram shows a Stirling engine cycle. A horizontal cylinder is shown with a piston on the right. The piston is connected to a crankshaft. The cylinder is divided into two chambers. The left chamber is labeled '1' and the right chamber is labeled '3'. A horizontal line with a small vertical tick at its right end is labeled '2'. Below this line is a box labeled '4'. To the right of the cylinder is a large arrow pointing left, labeled '5'.



## Unsere Tipps für die Aufgaben

1  
von 6

### Nenne eine Formel zur Berechnung des thermischen Wirkungsgrades.

#### 1. Tipp

Der thermische Wirkungsgrad des idealen Stirlingmotors entspricht dem des Carnot-Prozesses.

---

#### 2. Tipp

Der Wirkungsgrad kann mithilfe der höchsten Temperatur ( $T_1$ ) und der niedrigsten Temperatur ( $T_2$ ) berechnet werden.

---

#### 3. Tipp

Es wird dazu die Differenz aus der höheren und die niedrigeren Temperatur gebildet und durch die höhere Temperatur geteilt. Welcher Zahlenwert ist immer größer als dieser Wert?

---

#### 4. Tipp

Der Wirkungsgrad wird immer mit dem Formelzeichen  $\eta$  bezeichnet. Der Index gibt an, ob es sich auf den thermischen oder den technischen Wirkungsgrad bezieht.

---



## Lösungen und Lösungswege für die Aufgaben

1  
von 6

### Nenne eine Formel zur Berechnung des thermischen Wirkungsgrades.

**Lösungsschlüssel:** 1:  $\eta_{therm}$  // 2:  $T_1$  // 3:  $T_2$  // 4:  $T_1$  // 5: 1

Der **thermische Wirkungsgrad** des idealen **Stirlingmotors** entspricht dem des **Carnot-Prozesses**. Dieser kann mithilfe der **Höchsttemperatur**  $T_1$  und der **Tiefsttemperatur**  $T_2$  bestimmt werden.

Der *Wirkungsgrad* wird dabei immer mit dem griechischen Buchstaben  $\eta$  bezeichnet. Der **Index** zeigt an, ob es sich um den *thermischen* oder den *technischen* Wirkungsgrad handelt.

Der **thermische Wirkungsgrad** ist hierbei der *höchstmögliche* Wirkungsgrad. Er beschreibt also eine **ideale Maschine ohne Verluste**.

Der **technische Wirkungsgrad** ist der *real mögliche* Wirkungsgrad. Hierbei werden Verluste mit einbezogen. Diese gibt es in der Realität immer, zum Beispiel aufgrund von Reibung.

Der *Wirkungsgrad* ist in jedem Fall kleiner als eins. Dies kann mit der Formel oder logisch erklärt werden. Wäre der Wirkungsgrad größer als eins, dann würde *mehr Energie* gewonnen werden, als reingesteckt wird. Dies ist physikalisch *unmöglich* und entspräche einem *perpetuum mobile*.

Die Formel kann umgeformt werden:

$$\eta_{therm} = \frac{T_1 - T_2}{T_1} = \frac{T_1}{T_1} - \frac{T_2}{T_1} = 1 - \frac{T_2}{T_1}$$

Da  $0 < T_2 < T_1$  gilt, ist  $0 < \frac{T_2}{T_1} < 1$ . Damit ist der thermische Wirkungsgrad immer kleiner als eins.