



Mit der Angabe eines Pseudonyms erklären Sie Ihr Einverständnis und Ihren Wunsch, dass die Note dieser Klassenarbeit neben diesem Pseudonym baldmöglichst unter [www.ulrich-rapp.de](http://www.ulrich-rapp.de) veröffentlicht wird. Der Lösungsweg muss erkennbar sein. Rückseite nicht vergessen. Erlaubte Hilfsmittel: Taschenrechner, Tabellenbuch und .....

### Aufgaben

#### 1 Motor

a) Wer arbeitet in einem Verbrennungsmotor und wie?

- Wer: ..... 3) .....
- 1) ..... 4) .....
- 2) ..... 5) .....



#### 2 Motorsteuerung

a) Welche Aufgabe hat die Motorsteuerung?

.....  
.....

b) Nennen Sie die Bauteile der Motorsteuerung in der Reihenfolge des Kraftflusses.

.....  
.....

c) Welcher Unterschied besteht zwischen Kipphebeln und Schleppehebeln?

.....  
.....

#### 3 Ansaugtakt

a) Wozu braucht man eine Drosselklappe?

.....

b) Was versteht man unter Liefergrad?

.....  
.....

c) Warum erreicht der Liefergrad keine 100%?

.....  
.....

d) Nennen Sie 5 verschiedene Maßnahmen, mit denen das Drehmoment eines Motors gesteigert werden kann.

.....  
.....  
.....

#### 4 Verdichtungstakt

a) Ein Motor hat eine Verdichtung von 12:1. Was bedeutet dies?

.....  
.....

b) Warum soll das Verdichtungsverhältnis hoch sein?

.....  
.....

c) Warum darf das Verdichtungsverhältnis nicht zu hoch sein?

.....  
.....

d) Welche Folgen kann Klopfen haben?

.....  
.....

#### 5 Arbeitstakt beim 4-Takt-Ottomotor

a) Was bedeutet das Luftverhältnis  $\lambda = 1$ ?

.....  
.....

b) Welchen Vorteil hat ein mageres Gemisch?

.....  
.....

c) Welchen Vorteil hat ein fettes Gemisch?

.....  
.....

d) Mit welchem Luftverhältnis fahren moderne Motoren und warum?

.....  
.....



Mit der Angabe eines Pseudonyms erklären Sie Ihr Einverständnis und Ihren Wunsch, dass die Note dieser Klassenarbeit neben diesem Pseudonym baldmöglichst unter [www.ulrich-rapp.de](http://www.ulrich-rapp.de) veröffentlicht wird. Der Lösungsweg muss erkennbar sein. Rückseite nicht vergessen. Erlaubte Hilfsmittel: Taschenrechner, Tabellenbuch und .....

## Lösungsvorschläge

### 1 Motor

a) Wer arbeitet in einem Verbrennungsmotor und wie?

- Wer: Kraftstoff-Luft-Gemisch..... 3) wird heiß, .....
- 1) Es zündet, ..... 4) will sich ausdehnen, kann aber nicht.
- 2) verbrennt, ..... 5) dadurch entsteht Druck -> Kolben.....



### 2 Motorsteuerung

a) Welche Aufgabe hat die Motorsteuerung?

Die Motorsteuerung steuert den Gaswechsel, .....  
indem sie die Ventile zur rechten Zeit öffnet und schließt. ....

b) Nennen Sie die Bauteile der Motorsteuerung in der Reihenfolge des Kraftflusses.

Kw-Zahnrad / Riemenscheibe – Steuerkette / Zahnriemen – Nw- Zahnrad /  
Riemenscheibe – Nw – Nocken – Kipp-/Schlepphebel – Stößel – Ventil - Ventildfeder

c) Welcher Unterschied besteht zwischen Kipphebeln und Schlepphebeln?

Kipphebel sind mittig gelagert und zweiseitige Hebel.....  
Schlepp- bzw. Schwinghebel sind einseitig gelagert (einseitiger Hebel).....

### 3 Ansaugtakt

a) Wozu braucht man eine Drosselklappe?

Die steuert die Menge der angesaugten Luft .....

b) Was versteht man unter Liefergrad?

Liefergrad oder Füllung beschreibt, mit wie viel Prozent Luft bzw. KLG .....  
ein Hubraum gefüllt wird. ....

c) Warum erreicht der Liefergrad keine 100%?

Ein Hubraum wird normalerweise nicht vollständig mit Luft / KLG gefüllt, .....  
weil die Zeit für einen Ansaugtakt zu kurz ist (ca. 1/100 s bei 3000 U/min<sup>-1</sup>).....

d) Nennen Sie 5 verschiedene Maßnahmen, mit denen das Drehmoment eines Motors gesteigert werden kann.

Für mehr Drehmoment benötigt man mehr KLG: größerer Hubraum; Ansaugwege offen, glatt und weit; mehr oder größere Einlassventile; variables Ansaugrohr steuert Staudruck vor dem EV; Eö vor OT nützt Staudruck aus; Es nach UT nutzt .....  
Nachladeeffekt, verstellbare Steuerzeiten; Lader, Ladeluftkühler ....

#### 4 Verdichtungstakt

a) Ein Motor hat eine Verdichtung von 12:1. Was bedeutet dies?

Der Brennraum vor der Verdichtung (Hubraum plus Verdichtungsraum) ist 12x .  
größer als der Brennraum nach der Verdichtung (nur Verdichtungsraum) .....

b) Warum soll das Verdichtungsverhältnis hoch sein?

Je höher das Verdichtungsverhältnis ist, desto höher kann der Wirkungsgrad ...  
(=Kraftstoffausnutzung) des Verbrennungsmotors werden.....

c) Warum darf das Verdichtungsverhältnis nicht zu hoch sein?

Wenn es bei einem Ottomotor zu hoch ist, wird das KLG zu heiß und kann sich  
unkontrolliert selbst entzünden -> Klopfen .....

Da ein Dieselmotor nur Luft ansaugt, kann sich nichts entzünden, deshalb darf  
sein Verdichtungsverhältnis größer sein.....

d) Welche Folgen kann Klopfen haben?

Klopfen = unkontrollierte Frühzündung führt zu Leistungsverlust, Überhitzung und  
Druckspitzen und damit zu Motorschäden.....

#### 5 Arbeitstakt beim 4-Takt-Ottomotor

a) Was bedeutet das Luftverhältnis  $\lambda = 1$ ?

Ein KLG mit dem Luftverhältnis  $\lambda = 1$  enthält Kraftstoff und Luft genau in dem  
Verhältnis, so dass beide Teile theoretisch vollständig verbrennen können.  
Das Verhältnis beträgt ca 15 kg Luft zu 1 kg Kraftstoff

In der Praxis gelingt die Verbrennung nicht vollständig. ....

b) Welchen Vorteil hat ein mageres Gemisch?

Ein mageres Gemisch weniger Kraftstoff. Da mehr als genügend Luft vorhanden ist,  
kann der Kraftstoff besser verbrannt werden und wird besser ausgenutzt .....

c) Welchen Vorteil hat ein fettes Gemisch?

Ein fettes Gemisch enthält mehr Kraftstoff. Dadurch kann die knappe Luft vollständig  
verbrannt werden und man erhält die größte Leistung.....

d) Mit welchem Luftverhältnis fahren moderne Motoren und warum?

Moderne Motoren fahren mit einem Luftverhältnis  $\lambda = 1$  (= ca 15 kg Luft zu  
1 kg Kraftstoff ), weil dies die Drei-Wege-Katalysatoren benötigen.....