

Übung zur Vorlesung „Grundlagen der Fahrzeugtechnik I“

Übung 4 – 16.01.2015

1 Aufgaben zum Kraftstoffverbrauch und zur Luftverhältniszahl λ

- Stellen Sie einen formelmäßigen Zusammenhang zwischen dem effektiven Wirkungsgrad η_e , dem absoluten Kraftstoffverbrauch B_H und dem spezifischen Kraftstoffverbrauch b_e eines Verbrennungsmotors her.
- Zeichnen Sie den Verlauf der Motorleistung N_e und des spezifischen Verbrauchs b_e eines Ottomotors über dem Luftverhältnis. Kennzeichnen Sie den Punkt größter Leistung und den Punkt mit dem geringsten spezifischen Verbrauch. Machen Sie dabei vor allem deutlich, wo Minima oder Maxima bezüglich $\lambda = 1$ liegen. Markieren Sie den Bereich fetten und mageren Gemisches. Achten Sie auf eine korrekte Beschriftung der Achsen.

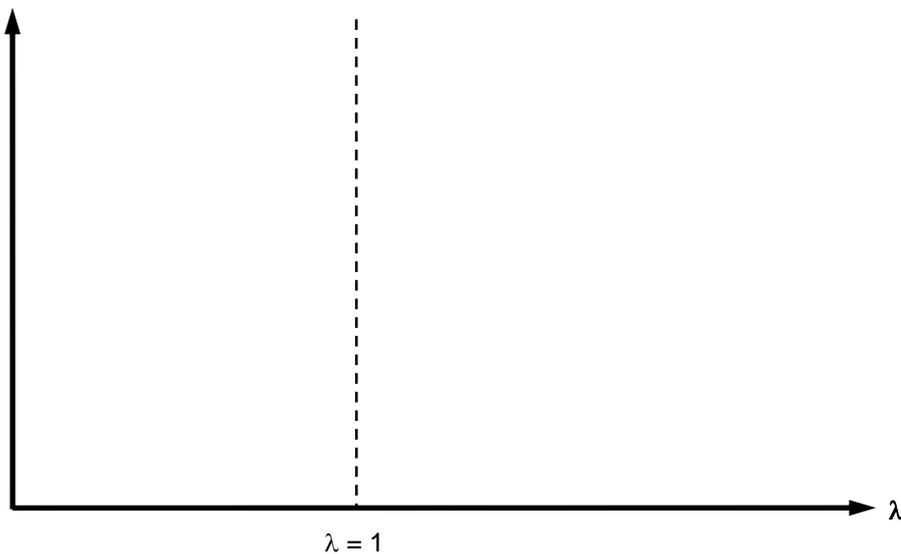


Abbildung: Motorleistung N_e und spezifischer Verbrauch b_e eines Otto-Motors in Abhängigkeit der Luftverhältniszahl

- Warum werden konventionelle Otto-Motoren mit Abgasnachbehandlung nicht im Minimum des spezifischen Kraftstoffverbrauchs betrieben?
- Warum ist das Kraftstoff-Luft-Gemisch eines Schichtlademotors bei einem Luftverhältnis von $\lambda = 3$ zündfähig?

2 Aufgaben zu Abgasemissionen bei Diesel-Motoren

- a) Zeichnen Sie den Verlauf der Schadstoffkonzentration (CO , CmHn , NO_x und Ruß) in Abhängigkeit vom Luftverhältnis λ für einen direkt einspritzenden Dieselmotor. Der Verlauf muss nur qualitativ angegeben sein.

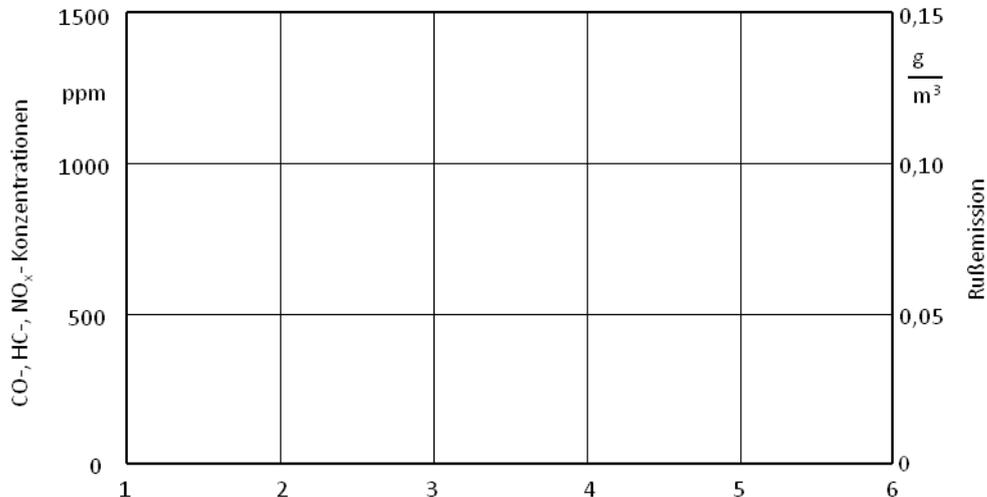


Abbildung: Schadstoffkonzentrationen eines Diesel-Motors (ohne Abgasnachbehandlung) in Abhängigkeit der Luftverhältniszahl

- b) Warum kann beim Dieselmotor kein konventioneller 3-Wege-Katalysator verwendet werden?
c) Welche Katalysatorart ist heute bei Pkw-Dieselmotoren weit verbreitet?
d) Welche chemischen Reaktionen laufen bei diesem Katalysator für Dieselmotoren ab? Listen Sie nur die Reaktionen auf, die eine Schadstoffminderung von über 20 % gegenüber einem Betrieb ohne Katalysator bewirken.

3 Aufgaben zu alternativen Antrieben

- a) Nennen sie die 4 Möglichkeiten zur Speicherung von Wasserstoff (auch indirekt) im Fahrzeug und nennen sie jeweils einen wichtigen Nachteil bzw. ein wichtiges Problem, welches im Zusammenhang mit dieser Speichermethode auftritt.

Speichermethode 1:
Nachteil/Problem:

Speichermethode 2:
Nachteil/Problem:

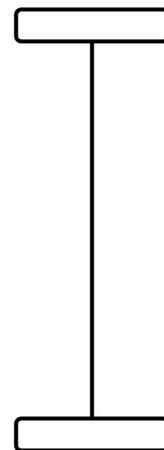
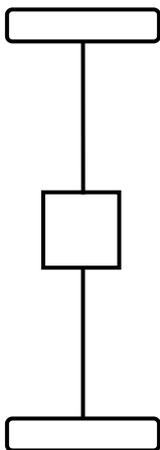
Speichermethode 3:
Nachteil/Problem:

Speichermethode 4:
Nachteil/Problem:

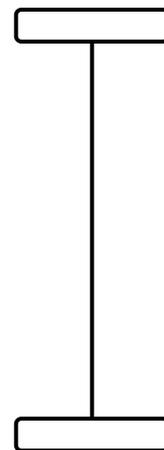
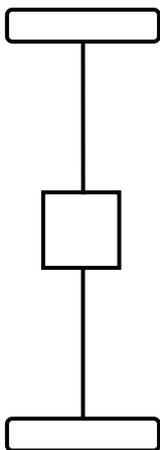
- b) Zeichnen Sie jeweils eine Prinzipskizze eines seriellen und parallelen Hybridfahrzeuges. Benennen Sie die einzelnen skizzierten Komponenten vollständig. Kennzeichnen Sie die Energieflüsse zwischen den Antriebskomponenten wie folgt:

mechanische Energie: 
 elektrische Energie: 
 chemische Energie: 

I) serieller Hybrid:



II) paralleler Hybrid:



- c) Ordnen Sie die Begriffe Mild-, Mikro- und Voll-Hybrid den Antriebsvarianten serieller und paralleler Hybridantrieb zu.

	Mild-Hybrid	Mikro-Hybrid	Voll-Hybrid
Serieller Hybrid			
Paralleler Hybrid			

d) Geben Sie an, welche ungefähre Leistung (in kW) der verbaute Elektromotor für die unterschiedlichen Varianten besitzt.

	Voll-Hybrid	Mild-Hybrid	Mikro-Hybrid
Leistung in kW			

- e) Ein Elektromotor kann als Gleichstrom- oder Drehstrommotor gebaut werden.
- I) In welche weiteren Klassen lassen sich Gleichstrom- und Drehstrommotoren unterteilen?
 - II) Welcher dieser Motortypen wird in der Regel in der Fahrzeugtechnik als Antrieb eingesetzt?

4 Aufgaben zu Kupplungen

- a) Welche Funktion hat eine Hauptkupplung in einem Fahrzeug?
- b) Erklären Sie mit Hilfe der nachfolgenden (noch zu vervollständigenden) Skizze den prinzipiellen Aufbau einer Pkw-Reibungskupplung und erläutern Sie die Funktionsweise.

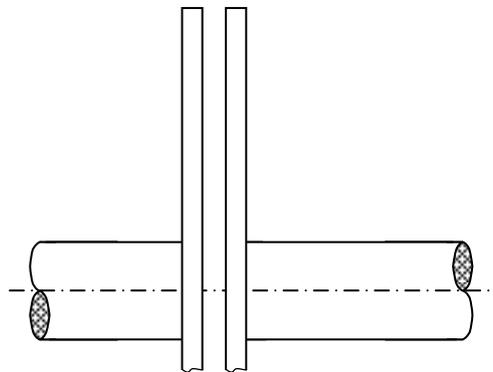


Abbildung: Prinzipieller Aufbau einer Pkw-Reibungskupplung

- c) Nach welchen Kriterien (hinsichtlich welcher Belastungen) müssen Kupplungen dimensioniert werden?
- d) Nennen Sie die zwei Arten einer Reibungskupplung und geben Sie die typischen Gleit- und Haftreibwerte an.
- e) Bei Fahrzeugen mit Handschaltgetrieben wird üblicherweise als Hauptkupplung eine Reibungskupplung verwendet. Welche Kupplungskraft F (Anpresskraft) ist zulässig, wenn folgende Daten gegeben sind:

Außenradius der Kupplungsscheibe $r_a = 15 \text{ cm}$
 Innenradius der Kupplungsscheibe $r_i = 7 \text{ cm}$
 Zulässiger Anpressdruck $p = 15 \text{ N/cm}^2$

f) Welches Kupplungsmoment M_K kann übertragen werden, wenn zusätzlich untenstehende Daten bekannt sind. Eine angenäherte Berechnung ist ausreichend.

Reibwert $\mu_G = 0,25$

Zahl der Reibpaarungen $z = 2$

g) Wie groß ist die momentane Verlustleistung ΔN , die in der Kupplung anfällt, wenn mit einem Kupplungsmoment von $M_K = 150 \text{ Nm}$ angefahren wird? Für den betrachteten Betriebspunkt sollen folgende Drehzahlen vorliegen:

Eingangsdrehzahl $n_E = 3000 \text{ 1/min}$

Ausgangsdrehzahl $n_A = 1000 \text{ 1/min}$

h) Über Federn zwischen der Belagscheibe und der Nabe wird eine Drehelastizität in der Kupplung erreicht. Welche Aufgabe hat diese Drehelastizität?

i) Nennen Sie die drei Hauptvorteile der zentralen Tellerfeder gegenüber Schraubenfedern.

j) Skizzieren Sie die Kennlinie „Anpresskraft über dem Weg“ für eine Kupplung mit zentraler Tellerfeder. Markieren Sie eindeutig die Zustände „Neuzustand“ und „verschlissener Zustand“.



Abbildung: Kennlinie „Anpresskraft F über dem Weg s “ für eine Kupplung mit zentraler Tellerfeder