



Lösungen Nr. 5/2016: Hybridantrieb und Verbrauch

1. Bild 1 Serieller Hybrid
Bild 2 Paralleler Hybrid
Bild 3 Mischhybrid / Leistungsverzweigter Hybrid
2. Auch «Steckdosenhybrid» genannt, ist ein Kraftfahrzeug mit Hybridantrieb, dessen Akkumulator sowohl über den Verbrennungsmotor als auch am Stromnetz geladen werden kann. Meist hat er einen größeren Akkumulator als ein reiner Hybrid («Vollhybrid») und stellt so eine Mischform zwischen letzterem und einem Elektroauto dar.
3. a) und d)
4. Der Verbrennungsmotor kann (fast) immer im idealen Last- und Drehzahlbereich betrieben werden.

5. a) Elektromotor

- Vorteile: Er entfaltet bereits bei tiefen Drehzahlen das maximale Drehmoment und hat einen grossen Drehzahlbereich. Es kann lokal schadstofffrei gefahren werden.
Nachteile: Die Energie muss in schweren und teuren Akkumulatoren mitgenommen werden. Lange Nachladezeit der Akkus.

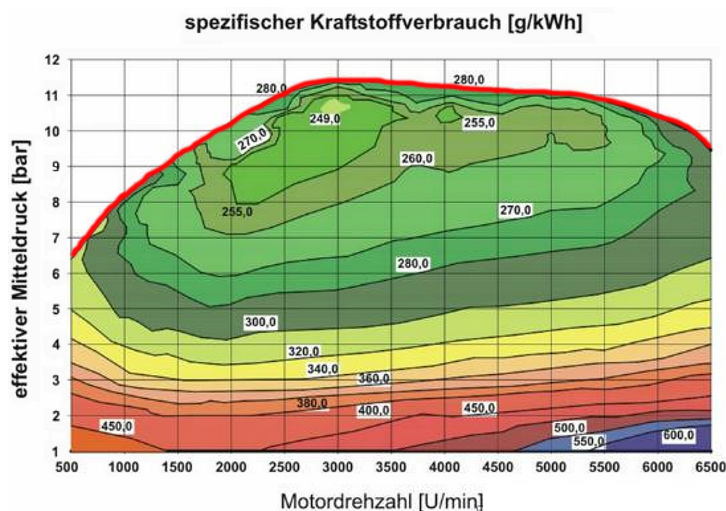
Verbrennungsmotor

- Vorteile: Er benötigt als Treibstoff Benzin oder Diesel (alternative Treibstoffe), welche eine hohe Energiedichte aufweisen => grosse Reichweite bei relativ geringem Volumen (Masse). Erprobte Technik, relativ kostengünstig.
Nachteile: Bei der Verbrennung entstehen Schadstoffe, weshalb eine aufwändige Abgasnachbehandlung notwendig ist. Der beste Wirkungsgrad ist nur bei hoher Last erzielbar (siehe Muscheldiagramm), welche im Alltag selten und meist nur kurz notwendig ist.

5. b) $P = M \cdot n / 9550 = 78 \text{ Nm} \cdot 4000 \text{ min}^{-1} / 9550 = 32,7 \text{ kW}$

Die Leistungsangabe ist korrekt.

6. a)



6. b) $1650 - 5500 \text{ min}^{-1}$

6. c) $\eta = W_{ab} / W_{zu} = W_{ab} / (b_{eff} \cdot H_u)$

$\eta = 1 \text{ kWh} / (249 \text{ g/kWh} \cdot 42'000 \text{ kJ/kg})$

$\eta = 3600 \text{ kJ} / 10'458 \text{ kJ} = 0,344$

$\eta = 34,4 \%$