WP NW PH/CH 8. Jahrgang - Das Auto der Zukunft (UV II)

**Konzepte hybrider Antriebe**

Kompetenzorientierte Aufgaben zielen vor dem Hintergrund einer fachlichen Anforderungssituation auf den Erwerb bestimmter im Kernlehrplan des Faches definierter Kompetenzen.

Dieses Material nimmt Bezug auf folgende **übergeordnete Kompetenzerwartungen**:

Die Schülerinnen und Schüler können

* Modelle auswählen und Modellgrenzen angeben - Elemente wesentlicher naturwissenschaftlicher Modellierungen situationsgerecht und begründet auswählen und dabei ihre Grenzen und Gültigkeitsbereiche beachten
* Bewertungen an Kriterien orientieren - Für Entscheidungen in naturwissenschaftlich-technischen Zusammenhängen Bewertungskriterien und Handlungsoptionen ermitteln und diese einander zuordnen

Dieses Material nimmt Bezug auf folgende **konkretisierte Kompetenzerwartung:**

Die Schülerinnen und Schüler können …

* den prinzipiellen Aufbau und die Wirkungsweise eines Hybridelektroantriebs beschreiben. (UF1)

**Hinweise zum Umgang mit diesem Material:**

Die verschiedenen Aufgaben erfüllen unterschiedliche Funktionen für das Verständnis verschiedener Antriebskonzepte. Je nach Menge der Vorgaben können Aufgaben leichter oder schwerer gestaltet werden, sodass mit diesen leistungsdifferenziert unterrichtet werden kann.

Aufgabenstellung 1:

Hier sollen die SuS die verschiedenen hybriden Antriebe mit dem PC im Textverarbeitungsprogramm im Fahrzeugschema nachbauen.

Aufgabenstellung 2:

Hier sollen die SuS anhand der Musterlösungen die Grafiken den entsprechenden hybriden Antrieben zuordnen.

Dieses Material ist für 30 Minuten konzipiert.

**Information: Konzepte hybrider Antriebe**

Traditionell werden Kraftfahrzeuge von einem Verbrennungsmotor angetrieben, der seine Energie aus einem fossilen Brennstoff (Benzin, Diesel, Gas) bezieht. Der Wirkungsgrad eines solchen Verbrennungsmotors ist sehr gering (zwischen 0,25 (25%) und 0,35 (35%) und seine Kraft muss über ein Getriebe auf die Räder übertragen werden.

Bei einem Hybridantrieb kommen mindestens zwei verschiedene Energiewandler (Ottomotor, Elektromotor) und mindestens zwei verschiedene Energiespeicher (Kraftstofftank, Batterie/Akkumulator) in einem Fahrzeug zum Einsatz. In den meisten Fällen ist ein Generator als dritter Energiewandler verbaut.

**Serieller Hybrid**

Fahrzeuge, die mit einem seriellen Hybridantrieb ausgerüstet sind, führen in einem Tank Kraftstoff mit (Benzin, Gas). Dieser wird verbrannt in einem Verbrennungsmotor, der einen Generator zur Stromerzeugung antreibt. Der erzeugte Strom wird dann eingesetzt, um einen Elektromotor zu versorgen, der seine Kraft auf die Räder übertragen kann, ohne dass hierbei ein Getriebe eingesetzt werden muss.

**Paralleler Hybrid**

Beim parallelen Hybridantrieb kann die angetriebene Achse des Fahrzeugs sowohl vom Verbrennungsmotor als auch von einem Elektromotor angetrieben werden oder von beiden gemeinsam. Die Vorteile beider Motorenarten, die in verschiedenen Geschwindigkeits- und Leistungsbereichen liegen, können so gut ausgenutzt werden.

**Misch-Hybrid (Leistungsverzweigter Hybrid)**

Die Kombination aus seriellem und parallelem Hybrid wird Misch-Hybrid genannt. Auf verschiedene Weisen (Modi) kann das Fahrzeug oder auch der Fahrer entscheiden wie die Kraft des Elektromotors eingesetzt wird: Zum Antrieb der Achse oder des Generators oder in einer bestimmten Mischung. Um dies zu ermöglichen wird allerdings ein besonderes Planetengetriebe benötigt.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Funktion** | **Voll- Hybrid** | **Mild- Hybrid** | **Mini- Hybrid** | **Micro- Hybrid** |
| Starten/Ausschalten | x | x | x | x |
| Energierückgewinnung | x | x |  | x |
| Passive Verstärkung | x | x |  | x |
| Aktive Verstärkung (Booster) | x | x |  |  |
| Elektroantrieb | x |  |  |  |
| Zusätzliche Funktionen |  |  |  | x |
| **Eigenschaft** |  |  |  |  |
| Leistung Elektromotor | > 20 kW |  | 4-20 kW | 2-10 kW |
| Spannung | 100-650 V |  | > 42 V | 14-42 V |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Aufgabe 1: Aufbau von Hybridantrieben (Diff. 1)**  Vervollständige das Schema eines Seriellen Hybridantriebs.   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  |  |  |  | | Verbrennungs-motor | Batterie | Generator | Kraftstofftank | Elektromotor | | **Lösung:** |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Aufgabe 1: Aufbau von Hybridantrieben (Diff. 2)**  Vervollständige das Schema eines Seriellen Hybridantriebs.   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  |  |  |  | | **Lösung:** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Aufgabe 1: Aufbau von Hybridantrieben (Diff. 3)**  Vervollständige das Schema eines Seriellen Hybridantriebs, indem du die passenden Begriffe in die Tabelle einträgst.  3  2  1   |  |  | | --- | --- | | 1 |  | | 2 |  | | 3 |  | | 4 |  | | 5 |  |   5  4 | **Lösung:**   |  |  | | --- | --- | | 1 | Verbrennungsmotor | | 2 | Generator | | 3 | Elektromotor | | 4 | Kraftstofftank | | 5 | Batterie | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Aufgabe 2: Typen von Hybridantrieben (Diff. 1)**  Ordne die Hybridtypen serieller Hybrid, leistungsverzweigter Hybrid und Parallelhybrid den Schemazeichnungen zu.   |  |  |  | | --- | --- | --- | |  |  |  | |  |  |  | | **Lösung:**   |  |  |  | | --- | --- | --- | |  |  |  | | leistungsverzweigter Hybrid | serieller Hybrid | Parallelhybrid | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Aufgabe 2: Typen von Hybridantrieben (Diff. 2)**  Beschrifte die Schemazeichnungen der verschiedenen Hybridantriebe.   |  |  |  | | --- | --- | --- | |  |  |  | |  |  |  | | **Lösung:**   |  |  |  | | --- | --- | --- | |  |  |  | | leistungsverzweigter Hybrid | serieller Hybrid | Parallelhybrid | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Aufgabe 3: Energieumwandlung bei Hybridantrieben**  Die Grafik stellt den Aufbau eines seriellen Hybridantriebs schematisch dar. In den mit Nummern bezeichneten Bauteilen wird eine Energieform in eine andere umgewandelt.  Ordne die nummerierten Bauteile den Energieumwandlungen in der Tabelle zu.   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Nr.** | **Name** | **Energieumwandlung** | |  | Verbrennungsmotor | chemische Energie in Bewegungsenergie | |  | Elektromotor | elektrische Energie in Bewegungsenergie | |  | Generator | Bewegungsenergie in elektrische Energie | | **Lösung:**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Nr.** | **Name** | **Energieumwandlung** | | 1 | Verbrennungsmotor | chemische Energie in Bewegungsenergie | | 3 | Elektromotor | elektrische Energie in Bewegungsenergie | | 2 | Generator | Bewegungsenergie in elektrische Energie | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Aufgabe 4: Energiefluss bei Hybridantrieben**  Die Grafik stellt den Aufbau eines seriellen Hybridantriebs schematisch dar. Die Pfeile stellen den Energiefluss zwischen den Bauteilen des Antriebs dar.  Beschrifte die Pfeile mit den Nummern der verschiedenen Energieformen:  1 elektrische Energie  2 Bewegungsenergie  3 chemische Energie | **Lösung:** |