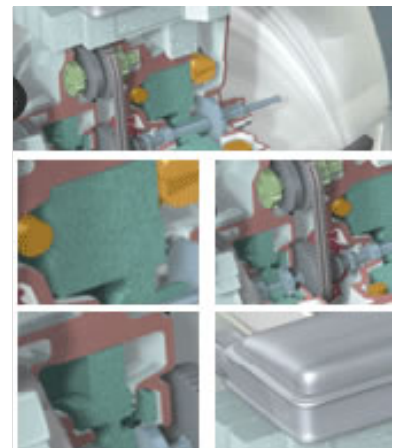


Hybridauto

Hybrid bedeutet „von zweierlei Herkunft“. Ein Hybridantrieb ist also die Kombination von zwei Antriebssystemen, im Auto sind das meist ein Benzinmotor und ein Elektromotor. Der Vorteil des Hybridautos ist, dass jedes dieser zwei Antriebssysteme dort eingesetzt wird, wo es technische Vorteile aufweist. Beim Anfahren und im tiefen Drehzahlbereich läuft hauptsächlich der Elektromotor, bei hohen Drehzahlen hauptsächlich der Benzinmotor, der dann gleichzeitig auch die Batterie auflädt. Der Benzinmotor dreht meistens in einem sehr günstigen Drehzahlbereich und braucht daher relativ wenig Kraftstoff. Wenn es vorteilhaft ist, zum Beispiel beim Beschleunigen, werden beide Antriebe zusammen eingesetzt. Beim Bremsen und Bergabfahren wirkt der Elektromotor als Generator und lädt mit der Bremsenergie zusätzlich die Batterie auf. Zum geringen Benzinverbrauch trägt auch bei, dass der Motor konsequent abgestellt wird, wenn er nicht benötigt wird, zum Beispiel bei jedem Anhalten im Stadtverkehr. All diese Massnahmen führen dazu, dass ein Hybridauto im gemischten Stadt-/Landverkehr deutlich weniger Benzin verbraucht als ein herkömmliches Fahrzeug. Der Toyota Prius zum Beispiel weist etwa die gleichen Fahrleistungen auf wie ein Mittelklassewagen mit 2 Litern Hubraum. Er verbraucht nach Werksangaben durchschnittlich 4,3 Liter Benzin pro 100 Kilometer.

1 Bestandteile des Antriebs.

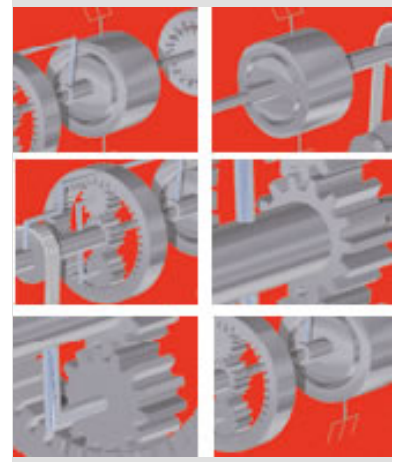
Der Benzinmotor hat beim Toyota Prius einen Hubraum von 1,5 Litern und eine Leistung von 57 Kilowatt. Das *Hybrid-Getriebe* umfasst den *Elektromotor*, das *Planetenge triebe* und den *Generator*. Der Elektromotor hat eine maximale Leistung von 50 Kilowatt. Der Benzinmotor und der Elektromotor zusammen verhelfen dem Fahrzeug zu einer raschen Beschleunigung. Die *Steuereinheit* beinhaltet den Inverter für die Umwandlung der Batterie-Gleichspannung von 200 Volt auf 500 Volt Wechselstrom, mit dem der Elektromotor und der Generator betrieben werden, sowie den Spannungswandler für die Bordspannung von 12 Volt. Die Nickel-Metallhydrid-Batterie wird durch den Generator aufgeladen und auch durch den Elektromotor, der beim Bremsen Energie zurückgewinnt.



Bestandteile des Antriebs

2 Funktionsprinzip des Hybrid-Getriebes

Das Hybrid-Getriebe besteht im Wesentlichen aus dem *Elektromotor*, dem *Generator* und dem *Planetenge triebe*. Ein Planetenge triebe hat drei Wellen, die auf der gleichen Achse liegen, und besteht aus dem *Sonnenrad*, den *Planetenrädern* und dem *Hohlrad*. Es kann die Antriebskräfte von zwei verschiedenen Wellen summieren und diese an eine dritte Welle abgeben. Oder es kann die Antriebskraft einer Welle auf zwei andere Wellen verteilen. Beim Prius wird, je nach Betriebsart, die Antriebskraft des Benzin- und des Elektromotors summiert und an die Antriebsräder abgegeben. Oder die Antriebskraft des Benzinmotors wird auf die Antriebsräder und den Generator aufgeteilt. Das Hybrid-Getriebe des Toyota Prius ist direkt an den Benzinmotor geflanscht und sehr kompakt gebaut.

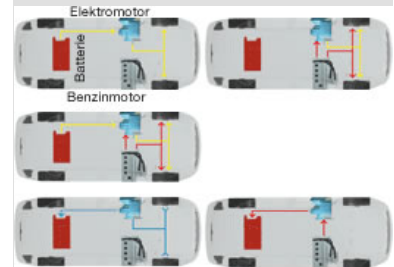


3 Betriebsarten

Anfahren: Beim Anfahren und bei tiefen Geschwindigkeiten wird der Prius ausschliesslich durch den Elektromotor angetrieben. *Normale Fahrt:* Der Benzinmotor treibt die Antriebsräder an und gleichzeitig den

Generator, der den Elektromotor mit Strom versorgt. Das Verhältnis des Energieflusses wird ständig automatisch geregelt. **Kräftige Beschleunigung:** Wird viel Schub benötigt, zum Beispiel beim Überholen, bezieht der Elektromotor die zusätzliche Energie aus der Batterie. **Bremsen:** Beim Bremsen und Bergabfahren wird der Elektromotor zum Generator und lädt mit der Bremsenergie die Batterie auf. **Batterie laden:** Sinkt der Ladezustand der Antriebsbatterie unter den minimalen Wert, lädt der Generator die Batterie auf. Die Energie bezieht er vom Benzinmotor.

Funktionsprinzip des Hybrid-Getriebes



Betriebsarten