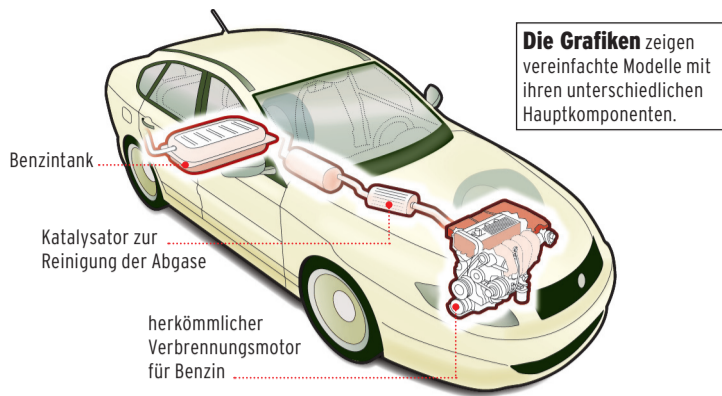


## Die wichtigsten Merkmale der zwei klassischen Antriebsarten

**Benzinmotor**

**Funktionsweise:** Der Benzinmotor (Ottomotor) ist ein Verbrennungsmotor. Benzin-Luft-Gemisch wird in den Zylinder gesaugt/eingespritzt und durch den Funken einer Zündkerze entzündet. Es verbrennt explosionsartig, der entstehende Druck

wird über Kolben und Kurbelwelle in Antriebsenergie umgewandelt. Um die entstehenden Abgase zu reduzieren (Stickoxide), werden seit Jahren Katalysatoren eingesetzt.

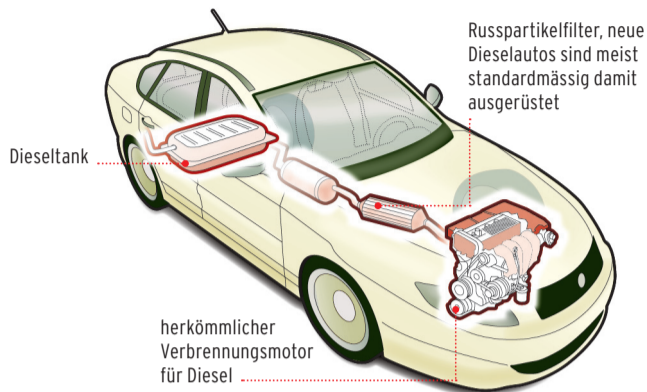


**Preis:** ab rund 10 000 Franken

**Vor- und Nachteile:**

- nach wie vor kostengünstige Motorentechnologie
- grosser nutzbarer Drehzahlbereich
- ❑ schlechter Wirkungsgrad, nur 30 Prozent der Energie des Treibstoffs wird in Antriebsenergie umgewandelt. Der Rest verpufft als Abwärme

**Zukunftspotential:** Erhebliche Einsparungen möglich (zum Beispiel Start-Stopp-Automatik, Bremsenergie-rückgewinnung, Verkleinerung des Autos et cetera)

**Dieselmotor**

**Funktionsweise:** Im Gegensatz zum Ottomotor wird beim Diesel kein Luft-Treibstoff-Gemisch zugeführt, sondern nur Luft. Im Zylinder wird sie verdichtet und somit erwärmt. Darauf wird Diesel in die heisse Luft eingespritzt, es entzündet sich selbst, eine

Zündhilfe erübrigt sich. Einspritzverfahren, Turbolader und Kompressor führen zu hoher Leistung. Dieselmotoren sind in aller Regel standardmässig mit Partikelfilter ausgerüstet.



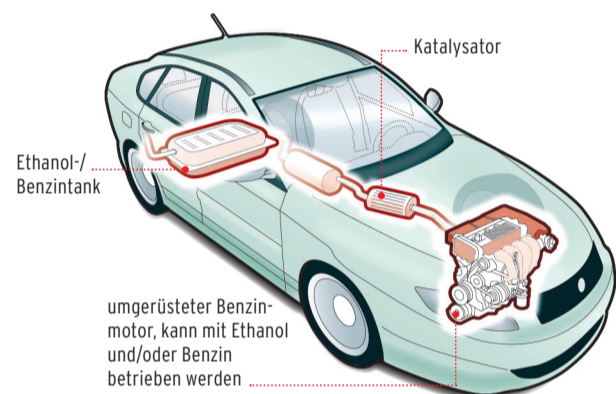
**Preis:** ab rund 15 000 Franken

**Vor- und Nachteile:**

- besserer Wirkungsgrad als Benzinmotor
- sparsam, zuverlässig, langlebig
- ❑ höherer Stickoxidausstoss und teurere Motorentechnik als Benzinmotor

**Zukunftspotential:** Dieselmotoren können für alternative Treibstoffe angepasst werden; der geringere Schadstoffausstoss des Benzinmotors könnte mit der Effizienz des Dieselmotors kombiniert werden

## Die wichtigsten Merkmale der vier alternativen Antriebsarten

**Bioethanol (E-85)**

**Funktionsweise:** Verbrennungsmotoren, die mit Ethanol (E-85) betrieben werden, basieren auf herkömmlichen Benzinmotoren. Der Treibstoff (85 Prozent Ethanol, 15 Prozent Benzin) wird in die angesaugte Luft eingebracht. Dadurch entsteht im Zylinder ein

zündfähiges Luft-Treibstoff-Gemisch. Ausgelöst wird die Zündung durch eine Zündkerze. Je nach Fahrzeug sind maximale Anteile von Biotreibstoffen gemischt mit Benzin einzuhalten.

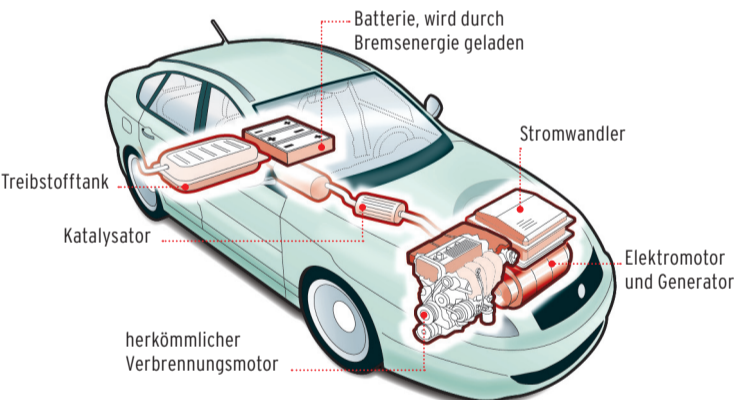


**Preis:** ab rund 30 000 Franken

**Vor- und Nachteile:**

- Biotreibstoffe können einen Beitrag zum Klimaschutz leisten
- bei Gewinnung aus Abfallstoffen CO<sub>2</sub>-neutral
- ❑ höherer Verbrauch als mit Benzin
- ❑ in der Schweiz noch wenige Tankstellen
- ❑ teilweise direkte Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion

**Zukunftspotential:** Kein Allheilmittel gegen CO<sub>2</sub>-Problematik. Zu wenig Potential, um mit der Effizienz von Benzin/Diesel mithalten. Biotreibstoffe sind keine wirkliche Alternative zu fossilen Treibstoffen, dürften wohl Nischenprodukte bleiben

**Vollhybrid**

**Funktionsweise:** Vollwertige Hybridmotoren verfügen über zwei unterschiedliche Antriebssysteme, einen Verbrennungsmotor und einen Elektromotor. Ein komplexes Steuersystem regelt, wann welcher Antrieb eingesetzt wird. Die Batterien werden

durch die Rückgewinnung der Bremsenergie aufgeladen. In Zukunft sollen sie auch ans Stromnetz angeschlossen werden können (Plug-in-Hybrid).

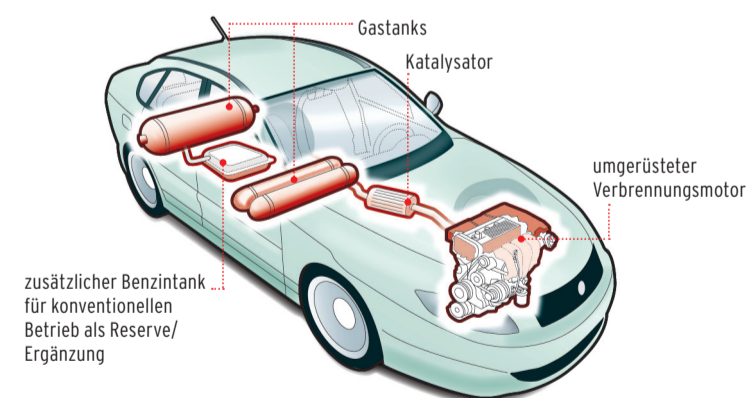


**Preis:** ab rund 30 000 Franken

**Vor- und Nachteile:**

- Reduktion von Schadstoffausstoss und Lärm
- ideal im Stadtverkehr dank Rückgewinnung von Bremsenergie
- ❑ erhöhter Energieaufwand bei der Herstellung
- ❑ hohe Kosten für die Batterie
- ❑ höheres Gewicht, Mehrverbrauch bei hoher Geschwindigkeit

**Zukunftspotential:** Weil auch hier ein Verbrennungsmotor nötig ist, keine echte Alternative zu Motoren mit fossilen Brennstoffen. Übergangstechnologie, bis effizientere Technologien auf dem Markt sind. Oft blosse Prestigefahrzeuge

**Gas**

**Funktionsweise:** Motoren, die mit Erdgas/Biogas betrieben werden, basieren in der Regel auf einem herkömmlichen Ottomotor. Der Treibstoff befindet sich in speziellen, drucksicheren Tanks. Die Zündung des Treibstoff-Luft-Gemischs erfolgt wie beim Ottomotor

im Zylinder durch eine Zündkerze. Fahrzeuge mit Flüssiggas sind in der Schweiz praktisch (noch) keine vorhanden.

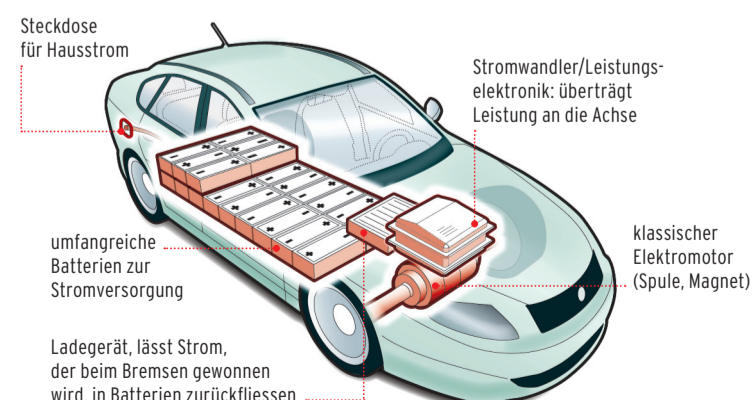


**Preis:** ab rund 20 000 Franken

**Vor- und Nachteile:**

- dank besserer Verbrennung geringere Schadstoffemissionen
- bessere CO<sub>2</sub>-Bilanz als Benzin/Diesel
- relativ günstiger Treibstoff
- ❑ grösstenteils fossiler Brennstoff mit endlichen Ressourcen
- ❑ Tankstellennetz erst im Aufbau, begrenzte Modellauswahl
- ❑ zur Optimierung der Reichweite im Gasbetrieb braucht es als Reserve/Ergänzung einen konventionellen Treibstoff

**Zukunftspotential:** Fahrzeuge sind alltagstauglich, aber wegen des fossilen Treibstoffs kaum eine längerfristige Perspektive

**Elektromotor**

**Funktionsweise:** Elektrische Energie wird in Bewegungsenergie umgewandelt. Den Strom dazu liefern grosse Batterien, die via Steckdose sowie durch die Rückgewinnung von Bremsenergie geladen werden. Im Vergleich zu Verbrennungsmotoren weisen

Elektroantriebe einen sehr guten Wirkungsgrad auf. Elektroautos sind heute teure Einzelanfertigungen, Serienmodelle werden für 2010 erwartet (Smart, Mitsubishi i-MiEV).

**Preis:** ab rund 35 000 Franken

**Vor- und Nachteile:**

- hoher Wirkungsgrad, maximales Drehmoment
- im Betrieb keine Schadstoffemissionen
- lange Lebensdauer, geringe Wartung, hoher Fahrkomfort
- ❑ geringe Reichweite
- ❑ eingeschränkt verfügbar wegen langer Batterieladezeiten
- ❑ hoher Preis, geringe Modellauswahl

**Zukunftspotential:** Mit heutigen Batterien noch wenig alltagstauglich, primär als Kleinwagen im Stadtbetrieb geeignet. Teils reine Prestigeprojekte (Opel Ampera, Tesla Roadster)

\*umweltfreundlichstes Fahrzeug/Testesieger des jeweiligen Antriebssystems gemäss VCS-Auto-Umweltliste März 2009. Dabei werden die Modelle nach ihrer CO<sub>2</sub>, Schadstoff- und Lärmbelastung bewertet.