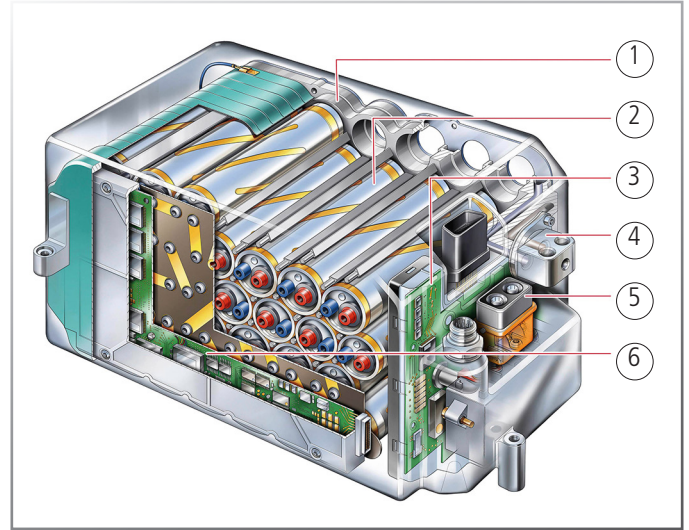
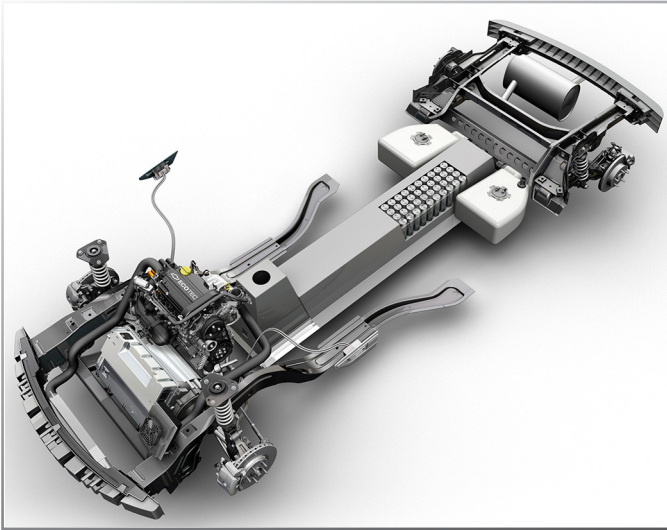


Elektrische Energiespeicher

Quelle: Mercedes-Benz, GM, Johnson-C.

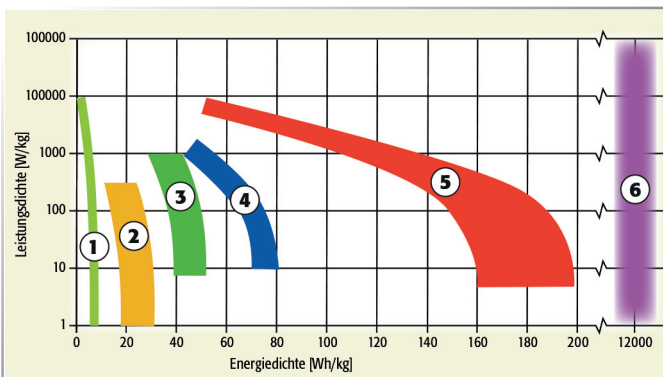


Energiespeicher

Die grossen Herausforderungen bei Hybrid- und Elektromobilität sind die Bereitstellung der (elektrischen) Energie und deren Speicherung. Diese beschränkt sich nicht auf eine möglichst grosse Energiemenge bei kleiner Masse in einem kleinen Volumen; die Energie muss auch sehr schnell abgerufen werden können. Da die elektrische Energie chemisch gebunden ist, müssen für jedes abzugebende Ampère Millionen von chemischen Vorgängen gleichzeitig ablaufen. Die Speicherelemente sind aber auch in dieser Hinsicht beschränkt. Ein weiterer Punkt ist die Selbstentladung; Im Vergleich zu den Speichern von fossilen Treibstoffen sind dies technische Herausforderungen, welche erforscht und entwickelt werden wollen. Ein Benzintank leckt nicht, wird sein Hohlraum grösser, kann mehr Energie getankt werden, die Leistung kann einfach abgerufen werden, wenn es mehr Leistung braucht, muss der Motor vergrössert werden und nicht die Flüssigkeitsabgabe des Tanks. In der Energiedichte können die fossilen Speicher mit den elektrischen Speicher gar nicht verglichen werden, sie liegen um einen Faktor von mindesten 50 höher.

Elektrische Speicher

Im Diagramm sind einige elektrische Speicher aufgeführt: Superkondensatoren (1) haben eine gute Leistungsdichte, dafür eine kleine Energiedichte. Da sie die Elektronen nur an den Plat-



Leistungsziele:

Keine eindeutigen Leistungsziele in den Lehrplänen

tenoberflächen speichern, können sie diese sehr schnell wieder abgeben. Speicherdauer und -menge sind aber nach wie vor beschränkt.

Blei- (2), Nickel-Cadmium- (3) und Nickel-Metall-Hydrid-Akkumulatoren (4) können vor allem die Energiedichte erhöhen, die Leistungsdichte steigt nur leicht. Erst mit den Lithium-Ionen-Akkumulatoren (5) gelingt eine massive Steigerung der Energiedichte. Soll die Leistungsdichte bei diesen Speichern erhöht werden, so geht das selbstverständlich wieder auf Kosten der Energiedichte. Fossile Treibstoffe (6) liegen in der Energiedichte auf unvergleichbar höherem Niveau und in der Leistungsdichte gibt es hier erst recht keine Abstriche.

Aufbau des Akkumulators

Ein leistungsfähiger elektrischer Speicher ist nicht mehr mit einer Taschenlampenbatterie vergleichbar. Er benötigt ein Kühlmodul (1), die entsprechende Anzahl von chemischen Lithium-Ionen-Speicherzellen (2), das elektronische Batteriemanagement (3), den Kühl- oder gar Kältemittelanschluss (4), den Hochvoltanschluss (5) und die Zellenspannungsüberwachung (6).

Die andere Sichtweise

Der elektrische Speicher trägt die ganze Energie mit sich. Er verbrennt keine Luft und stösst keine Abgase aus. Müsste dies in eine Vergleichsrechnung mit einbezogen werden, würden Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren nicht mehr ganz so gut dastehen. Bei einem 50-Liter Tank werden knapp 40 kg Benzin getankt. Bei stöchiometrischer Verbrennung braucht es dazu fast 600 kg Luft. Müsste also diese Luft auch noch getankt und mitgeführt werden, wären heutige Fahrzeuge natürlich auch bedeutend schwerer.

Aus chemischen Gründen können Akkumulatoren nicht die gleichen Energiemengen speichern wie Tanks fossiler Brennstoffe. Deshalb kommt die e-Mobilität ohne Umdenken der Kunden und ohne grosse Innovationen der Entwickler kaum auf Touren.