

## Thermomanagement für Elektrofahrzeuge

Als Thermomanagement wird die Steuerung von Wärmeströmen in Fahrzeugen bezeichnet. Dem Thermomanagement kommt insbesondere bei Elektro-Fahrzeugen eine hohe Bedeutung zu. Denn damit ein Elektro-Fahrzeug mit einem hohen Wirkungsgrad betrieben werden kann, ist es notwendig, die Temperatur des E-Motors, der Leistungselektronik und der Batterie in einem optimalen Temperaturbereich zu halten. Und genauso wie bei Fahrzeugen, die von einem Verbrennungsmotor angetrieben werden, spielt auch das Heizen und das Kühlen des Innenraums eine wichtige Rolle. Um diesen umfangreichen Anforderungen gerecht zu werden, wird ein leistungsfähiges Thermomanagement-System benötigt.

### Funktion

Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor produzieren aufgrund ihres geringeren Wirkungsgrades viel Abwärme, die genutzt wird, um bei Bedarf den Innenraum zu heizen. Elektrische Antriebe geben wegen ihres hohen Wirkungsgrades nur wenig Verlustwärme an die Umgebung ab. Um das Auto bei niedrigen Außentemperaturen zu beheizen oder auch die Scheiben entfrosten zu können, sind deshalb Zusatzheizungen notwendig. Heizung und Klimaanlage stellen bei Elektro-Fahrzeugen allerdings Verbraucher dar, die sich aufgrund ihres hohen Energieverbrauchs erheblich auf die Reichweite auswirken können. Schließlich muss die Batterie des Elektro-Fahrzeugs die Versorgung dieser zusätzlichen Verbraucher übernehmen. Thermomanagementsysteme in Elektrofahrzeugen sind in der Regel komplexer als in herkömmlichen Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren. So müssen E-Motor und Leistungselektronik stets gekühlt werden, während die Batterie situationsbedingt entweder gekühlt oder beheizt werden muss. Zudem steht zum Heizen der Kabine keine Abwärme eines Verbrennungsmotors mehr zur Verfügung. Hier werden energieeffiziente Maßnahmen wie etwa eine Wärmepumpe eingesetzt. Für das Bereitstellen der benötigten Temperaturen müssen Kältekreislauf und Kühlkreislauf optimal zusammenspielen. Je nach Heiz- bzw. Kühlbedarf ergeben sich verschiedene Betriebsmodi, die auch Änderungen der Verschaltung der beiden Kreisläufe nach sich ziehen.

#### Der Kühlkreislauf

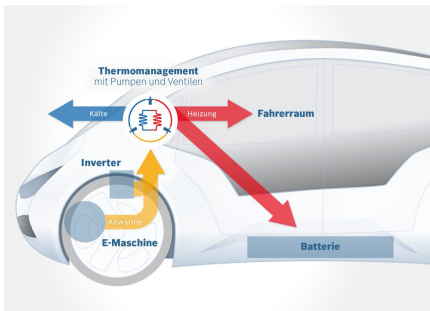
Im Kühlkreislauf wird Kühlwasser von einer Pumpe umgewälzt. Das Kühlwasser transportiert Wärme von dort, wo sie erzeugt wird, zu der Stelle im Fahrzeug, wo sie benötigt wird. Durch die hohe spezifische Wärmekapazität kann das Kühlwasser auf sehr kleinem Raum viel Wärme aufnehmen, was beispielsweise für die effektive Kühlung des Motors oder der Batterie notwendig ist. Ebenso kann Wärme mit Kühlwasser sehr flexibel im Fahrzeug verteilt werden. Nimmt Kühlwasser Wärme auf, steigt dessen Temperatur und muss in einem Wärmetauscher gekühlt werden.

#### Der Kältekreislauf

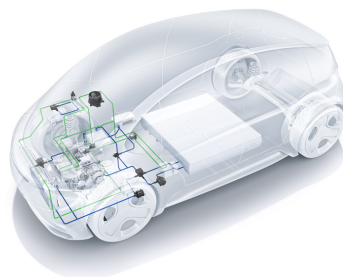
Im Kältekreislauf zirkuliert ein Kältemittel, das sowohl flüssig als auch gasförmig sein kann. Durch den Übergang von flüssigem in gasförmiges Kältemittel („Verdampfung“) wird eine Kälteleistung erzeugt, die eine Kühlung auch unterhalb der Umgebungstemperatur ermöglicht. Dieses bekannte Prinzip zur Klimatisierung der Kabine im Sommer wird auch verwendet, um die Batterie bei sehr hohen

Außentemperaturen zu kühlen. Die beim Übergang von gasförmigem in flüssiges Kältemittel („Kondensation“) freiwerdende Wärme kann darüber hinaus im Winter zum Heizen der Kabine verwendet werden. Angetrieben wird der Kältekreislauf von einem elektrischen Klimakompressor, der das Kältemittel auf den gewünschten Druck verdichtet, so dass Verdampfung und Kondensation bei der jeweils gewünschten Temperatur stattfinden.

## Bilder



Thermomanagement



Thermomanagement

## Hersteller



**BOSCH**  
Technik fürs Leben

Bosch



Continental



HELLA

**MAHLE**

MAHLE



**PIERBURG**

Pierburg

**Delphi**

Delphi



Valeo

Quelle:

<http://www.mein-autolexikon.dehttps://www.mein-autolexikon.de/autolexikon/produkt/thermomanagement-fuer-elektrofahrzeuge.html>