

Batteriekühlung in Elektro-Fahrzeugen

Die Batteriekühlung sorgt in Elektro- und Hybrid-Fahrzeugen dafür, die Li-Ionen-Batterie in einem optimalen Temperaturbereich zu halten.

Funktion

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. So müssen E-Motor und Leistungselektronik stets gekühlt werden, während die Batterie situationsbedingt entweder gekühlt oder beheizt werden muss. Für die Kühlung der Li-Ionen-Batterie und der Leistungselektronik von Hybrid- und E-Fahrzeugen müssen Temperaturen unter 40 °C realisiert werden. Um das zu erreichen, bedarf es eines ausgeklügelten [Thermomanagement-Systems](#).

Hier werden zwei verschiedenen Systeme unterschieden: Der Kältemittel-basierende Kreislauf (direkte Batteriekühlung) und der Kühl- und Kältemittel-basierende Kreislauf (indirekte Batteriekühlung).

Kältemittel-basierender Kreislauf:

Der Kreislauf des Kältemittel-basierenden Systems besteht aus den Hauptkomponenten Kondensator, Verdampfer und Batterieeinheit (Batteriezellen, Kühlplatte und elektrischer Zuheizung). Er wird vom Kältemittelkreislauf der Klimaanlage versorgt und über Ventile und Temperatursensoren separat gesteuert.

Kühl- und Kältemittel-basierender Kreislauf:

Je leistungsstärker die Batterien ausgelegt sind, desto sinnvoller ist der Einsatz des relativ komplexen Kühl- und Kältemittel-basierenden Kreislaufs. Das gesamte Kühlsystem ist in mehrere Kreisläufe, unterteilt, die über je einen eigenen Kühler (Niedertemperaturkühler), eine Kühlmittel-Pumpe und Kühlmittel-Absperrventil verfügen. Über einen besonderen Wärmetauscher, den sogenannten Chiller, wird hier auch noch der Kältemittelkreislauf der Klimaanlage mit eingebunden. Ein Hochvolt-Kühlmittel-Heizer sorgt für eine ausreichende Temperierung der Batterie bei niedrigen Außentemperaturen.

Die Temperatur des Kühlmittels für den E-Motor und der Leistungselektronik wird in einem gesonderten Kreislauf mit Hilfe eines Niedertemperaturkühlers auf unter 60 °C gehalten. Um die volle Leistung zu erzielen und eine möglichst lange Lebensdauer zu gewährleisten, muss die Kühlmittel-Temperatur der Batterie stets zwischen ca. 15 °C und 30 °C gehalten werden. Bei zu niedrigen Temperaturen wird das Kühlmittel über einen Hochvolt-Zuheizung erwärmt. Bei zu hohen Temperaturen wird das Kühlmittel über einen Niedertemperaturkühler abgekühlt. Sollte dies nicht ausreichen, wird mittels des Chillers, der

sowohl im Kühlmittel-, als auch im Kältemittelkreislauf, eingebunden ist, das Kühlmittel weiter heruntergekühlt. Dabei durchströmt das Kältemittel der Klimaanlage den Chiller und kühlt das ebenfalls durch den Chiller durchströmende Kühlmittel weiter ab. Thermostate werden als Regelement bei Elektrofahrzeuge im Allgemeinen durch elektronische Steuergeräte ersetzt, die die Temperaturen über Sensoren messen und über die Aktuatoren (Pumpen, Ventile) dann regelnd eingreifen.

Batteriekühlung:

Batteriesegmente und Kühlplatten bilden ein fest verbundenes Batteriemodul. Auf jeder Seite der Kühlplatten sitzt dabei ein Batteriesegment. Bei der direkten Batteriekühlung werden die Kühlplatten von Kältemittel der Klimaanlage durchströmt. Bei der indirekten Batteriekühlung durchströmt Kühlmittel die Kühlplatten. Reicht bei der indirekten Kühlung der Batterie die Kühlleistung nicht aus, kann das Kühlmittel über einen Chiller zusätzlich runtergekühlt werden.

Bilder



BOSCH

Bosch



Valeo



PIERBURG

Pierburg

MAHLE

MAHLE

Quelle: <https://www.mein-autolexikon.de/lexikon/antrieb/batteriekuehlung-in-elektro-fahrzeugen>