

## Kondensator

Der Kondensator ist ein Bauteil der Klimaanlage, das eine sehr wichtige Rolle spielt: Der Klimakondensator hat die Aufgabe, das heiße Kältemittel im Kältemittelkreislauf der Klimaanlage schnell abzukühlen.

### Funktion

Die Aufgabe einer Fahrzeugklimaanlage besteht insbesondere darin, die Innenraumluft zu kühlen. Der Kondensator als Bestandteil der Klimaanlage ist ein Wärmetauscher, der sich im Motorraum im Frontbereich des Fahrzeugs befindet. Er hat die Aufgabe, das heiße, vom Kompressor kommende und unter hohem Druck stehende Kältemittel zu verflüssigen. Das Kältemittel ist dabei so heiß, dass es gasförmig ist. Es strömt durch den Kondensator, wo es durch den Fahrtwind, der ebenfalls durch den Kondensator strömt, abgekühlt und verflüssigt wird. Diese Zustandsänderung vom gasförmigen in den flüssigen Aggregatzustand wird als Kondensationsprozess bezeichnet.

Die Ableitung der Kältemittelwärme erfolgt über die Kondensatorrippen und -rohre. Grundsätzlich ähnelt der Aufbau eines Kondensators dem eines Motor-Kühlers. Er muss jedoch höheren Innendrücker von bis zu 34 bar standhalten, wie sie für Klimaanlagen typisch sind.

Die Aufgabe einer Fahrzeugklimaanlage besteht insbesondere darin, die Innenraumluft zu kühlen. Der Kondensator als Bestandteil der Klimaanlage ist ein Wärmetauscher, der sich meistens im Motorraum im Frontbereich des Fahrzeugs befindet. Er hat die Aufgabe, das heiße, vom Kompressor kommende und unter hohem Druck stehende Kältemittel zu verflüssigen. Das Kältemittel ist dabei so heiß, dass es gasförmig ist. Es strömt durch den Kondensator, wo es durch den Fahrtwind, der ebenfalls durch den Kondensator strömt, abgekühlt und verflüssigt wird. Diese Zustandsänderung vom gasförmigen in den flüssigen Aggregatzustand wird als Kondensationsprozess bezeichnet.

Die Ableitung der Kältemittelwärme erfolgt über die Kondensatorrippen und -rohre. Grundsätzlich ähnelt der Aufbau eines Kondensators dem eines Kühlmittelkühlers für den Motor. Er muss jedoch höheren Innendrücker standhalten, wie sie für Klimaanlagen typisch sind.

### Werterhalt

#### Dauerhaft hoher Druck

Je besser das heiße, gasförmige Kältemittel im Kondensator heruntergekühlt wird, desto mehr Flüssigkeit entsteht. Da Flüssigkeiten ein kleineres Volumen als Gase besitzen, sinkt der Druck im Klimasystem. Das schützt den Kompressor. Denn je geringer der Hochdruck im System, desto weniger wird der Kompressor belastet und desto geringer ist der Verschleiß. Insbesondere im Sommer bei anhaltend hohen Temperaturen kann es durch die geringere Abkühlung des Kältemittels zu einem dauerhaft höheren Druck und somit zu einer dauerhaft hohen Belastung des Kompressors kommen. Kommt dann noch eine sich langsam über die Jahre entwickelte Kondensator-Verschmutzung hinzu,

---

oder kommt es aufgrund von Außeneinwirkungen durch Insekten oder Steine zusätzlich zu einer Verformung der Kühlleitungen und Rippen, die eine geringere Kühlleistung zur Folge hat, kann dies zum Ausfall des Kompressors führen.

### **Kondensatorverschmutzung**

Mit der Zeit sammelt sich Schmutz zwischen Kondensator und Kühlmittelkühler an. Dieser blockiert den Luftstrom durch den Kondensator und reduziert dadurch seine Kühlkapazität.

### **Leckagen**

Neben Verschmutzungen auf der Kondensatoroberfläche können auch Leckagen die Kühlleistung des Gases in der Anlage minimieren. Aufgrund seiner Einbaulage im Frontbereich des Motorraums führen je nach Einsatz des Fahrzeuges auch abgestorbene Insekten in Verbindung mit Streusalzen und Wasser zum verstärkten Oxidieren der Aluminiumflachrohre, so dass Leckagen auftreten können. Durch die schlechtere Kühlung liegen Druck und Verdichtungstemperatur dauerhaft auf einem höheren Niveau. Dies stellt eine Belastung für das gesamte System dar.

### **Poröse Schlauchverbindungen**

Je älter das Fahrzeug, desto älter sind in der Regel auch die Schlauchverbindungen. Sie werden im Laufe der Zeit porös und feine Gummipartikel lösen sich. Da das verdichtete heiße Gas vom Kompressor mit hohem Druck in den Kondensator schießt, landen solche Abriebe im Kondensator und beginnen allmählich die winzigen Kühlkanäle zu verstopfen. Je mehr der feinen Kondensator-Kühlkapillare verstopft sind, desto mehr Kühlfläche geht verloren und der Verflüssigungsprozess wird minimiert. Durch das nur noch unvollständig kondensierte heiße Gas bleibt der Druck im Klimasystem auf einem dauerhaft höheren Niveau. Damit wird nicht nur die Kühlleistung der Klimaanlage schlechter, auch der Kompressor muss gegen zunehmend höhere Drücke arbeiten und ist höherem (vorzeitigem) Verschleiß ausgesetzt. Da der Kompressor mehr Energie zum Arbeiten aufbringen muss, wirkt sich ein verstopfter Kondensator auch negativ auf den Kraftstoffverbrauch aus.

### **Bilder**



Nissens



Magneti Marelli



MAHLE



DENSO



Valeo

Quelle: <https://www.mein-autolexikon.de/lexikon/klimatisierung/kondensator>