



Turbolader- und Kompressor-Technologie, eine höhere Verdichtung sowie ein gewünscht schnelles Erwärmen des Kühlkreislaufs, um Emissionswerte in der Kaltlaufphase zu minimieren, bedeuten eine spürbar höhere thermische Belastung des Aggregats und seiner Peripherie. Hinzu kommen Komforteinrichtungen wie Standheizungen und Klimaanlage. Auch sie tragen dazu bei, dass die klassische Motorkühlung zum immer anspruchsvolleren Motorkühlsystem heranwächst.

Doch mehr Temperatur heißt auch mehr Kühlungsleistung. Anderenfalls würde der Motor seine Standfestigkeit einbüßen.

## Qualitäts-Kühlsysteme sind robust

Die Motorkühlung besteht aus diversen Komponenten. Sie ist ein System, in dem alle Komponenten unter Hitze und Hochdruck exakt aufeinander abgestimmt sind. Werkstätten können dieses Leistungs- und Sicherheitsniveau durch die Verwendung von Ersatzteilen in Erstausrüstungsqualität erhalten.

Bei ihnen stimmen Technologiekompetenz, Leistungsauslegung, Passgenauigkeit und Materialqualität.

### In den komplexen Kühlsystemen moderner Motoren

können gravierende Unterschiede auftreten. Qualitätskühler verfügen über ausreichende Leistungsreserven in Bezug auf Durchflussmenge und Wärmeableitung. Auch sind sie so konzipiert, dass sie alterungsbedingte

Erscheinungen, wie etwa verminderter Durchfluss durch Ablagerungen oder ein reduzierter Wirkungsgrad durch verschmutzte Oberflächen, bis zu einem bestimmten

Grad kompensieren können.

Minderwertige Kühler hingegen erreichen die Leistungsgrenzen aufgrund von Materialeinsparungen oder Konstruktionsschwächen oftmals deutlich früher.

Besonders unter Vollastbetrieb kann es bei minderwertigen Ersatzteilen zur Überhitzung des Motors kommen. Die Folgen reichen dann vom Ausfall des Fahrzeugs durch Kühlmittelverlust bis hin zum kapitalen Motorschaden.

Die Verwendung von minderwertigen Materialien kann zu vorzeitiger Ermüdung führen, zum Beispiel in Form von Undichtigkeiten durch Risse bis hin zum Bruch des Wasserkastens oder Kühlnetzes. Ungeeignete Materialien sind darüber hinaus weniger salzwasserbeständig und korrodieren schneller. Brechen dadurch Kühlerlamellen aus, führt das unweigerlich zu einer schlechteren Wärmeableitung mit der damit verbundenen Gefahr der Überhitzung.

Mit anderen Worten: Die Werkstatt holt sich Reklamationen faktisch selbst ins Haus.

Werkstätten profitieren bei Markenpartnern von Qualitätsprodukten und eine hohe Liefersicherheit sowie zahlreiche Serviceleistungen. Dazu gehören unter anderem technische Informationen in [webbasierten Anwendungen](#) und [Präsenzs Schulungen](#). So können sich Mitarbeiter in den Kfz-Betrieben Grundwissen zu einzelnen Themen gezielt und unabhängig aneignen.

Text: Steffen Dominsky

[» Markenpartner Fahrzeugkühlung und -klima](#)

**Das Auto-Kühlsystem** steht vor erheblichen Herausforderungen. Im Sommer muss es den Motor bei Hitze optimal kühlen, im Winter darf es nicht einfrieren. Welche Komponenten hat das Motor-Kühlsystem? Wie zeigen sich Defekte und wie werden sie repariert?

## **Unterschiedliche Formen der Motorkühlung - ein historischer Rückblick**

Moderne Motoren müssen Höchstleistungen erbringen. Ausgerichtet auf Effizienz, Sauberkeit und Leistung, eingebaut in beengte Motorräume, sind optimale Arbeitstemperaturen entscheidend. Hierbei spielt die Flüssigkeitskühlung eine zentrale Rolle, die in nahezu jedem PKW und Motorrad eingesetzt wird. Nur durch sie können Motorenentwickler so präzise Fertigungstoleranzen realisieren, die für die Einhaltung aller Grenzwerte unerlässlich sind.

Früher erforderten Motoren keine derart komplexen Kühlsysteme. Die Umgebungsluft genügte, um Überhitzung zu verhindern. Großflächige Verrippungen an Zylindern und

Zylinderköpfen schafften eine erweiterte Oberfläche und ermöglichten so eine effektive Wärmeabgabe an die Umgebung. In engen Motorräumen unterstützten Luftleitbleche und Ventilatoren den Luftstrom.

### **Wie erkenne ich einen Defekt im Motor-Kühlsystem?**

Ein Kühlsystem-Defekt kann schwerwiegende Folgen haben. Der Motor kann überhitzen, verursacht durch fehlendes Kühlwasser oder eingeschränkte Bewegung zum Kühler. Dies zeigt sich durch eine abrupte Temperatursteigerung oder eine Warnlampe im Cockpit. Bei plötzlichem Wasserverlust während der Fahrt entsteht weißer Qualm, da das Wasser auf dem heißen Motor verdampft.

Achtung: Austretendes Kühlwasser ist zu entfernen, da es rutschig ist und Unfälle verursachen kann. Besondere Vorsicht gilt bei nächtlichem Kühlwasserverlust, wenn der Motor ohne Wasser gestartet wird und keine Warnung vorhanden ist. Die Wassertemperaturanzeige zeigt bei fehlendem Wasser nichts an, ein weiteres Indiz für einen Defekt.

Ein anderer Defekt im Winter: Der Motor erreicht nicht die optimale Temperatur, was zu erhöhtem Verbrauch und Umweltbelastung führt. Ein defektes Kühlmittelthermostat kann dies verursachen. Fehlt die Anzeige, ist eine verminderte Heizleistung ein Hinweis.

Der Kühler ist Teil des "großen Kühlkreislaufs", der erst bei Erreichen einer bestimmten Kühlwassertemperatur durch ein Thermostat aktiviert wird. Dieses Bauteil spielt eine zentrale Rolle bei der Ableitung eines Großteils der Wärme des Kühlwassers an die Umgebungsluft. Durch Rohrleitungen, umgeben von Lamellen, wird das heiße Kühlmittel geführt, wodurch die Wärme abgeführt wird. Der Kühler befindet sich in der Regel ganz vorne im Motorraum, zwischen den Scheinwerfern und direkt hinter dem Kühlergrill.

Der Kühler ist durch den Kühlergrill vor groben Steinschlägen und äußeren Einwirkungen geschützt. Dennoch kann Steinschlag den Kühler unter Umständen beschädigen. Zusätzlich steht das Kühlsystem unter hohem Druck, da sich das heiße Kühlwasser naturgemäß ausdehnt. Bei Herstellungsfehlern kann der Kühler sich wölben, was als "Blähkühler" bekannt ist, besonders beim BMW E46. Ein Austausch des Kühlerdeckels kann dieses Problem beheben. Bei einem Blähkühler besteht die Gefahr von Lecks aufgrund von Überlastung oder Steinschlag, und das Kühlwasser kann austreten. Zudem kann der Kühler bei Frost platzen.

Bei kleinen Kühlerlecks kann ein Kühlerdichtmittel vorübergehend helfen, aber langfristig ist ein Kühleraustausch erforderlich. Ein Originalkühler für einen Golf 7 2.0 TDI kostet etwa 200 Euro, im Zubehör ist er bereits für etwa ein Viertel des Preises erhältlich.

Der Kühlerventilator, auch als Kühlerlüfter bekannt, ist Teil des sogenannten "großen Kühlsystems". Er befindet sich vor oder hinter dem Kühler und wird über den

Thermoschalter aktiviert, sobald die Kühlwassertemperatur einen bestimmten Wert erreicht. Der Kühlerventilator gewährleistet eine ausreichende Wärmeableitung, selbst wenn das Fahrzeug steht.

Wenn die Kühlwassertemperatur im Stau oder im Stop-and-Go-Verkehr unaufhörlich steigt, kann dies daran liegen, dass der Kühlerventilator nicht eingeschaltet wird. Dies kann verschiedene Ursachen haben, wie beispielsweise einen defekten Elektromotor im Ventilator. Dies lässt sich einfach überprüfen, indem der Thermoschalter überbrückt wird. Wenn der Ventilator nicht reagiert, liegt dies wahrscheinlich am Elektromotor. Wenn der Motor anspringt, könnte der Thermoschalter die Ursache sein.

Die Kühlmittelpumpe, auch als Wasserpumpe bekannt, hat die Aufgabe, das Kühlmittel in Bewegung zu halten. Angetrieben wird die Kühlmittelpumpe vom Motor über einen Zahn- oder Keilriemen. In modernen Varianten erfolgt der Antrieb elektrisch, sodass die Pumpe nur bei Bedarf aktiviert wird. Früher waren Wasserpumpen direkt im Motorblock älterer Fahrzeuge integriert, während sie bei neueren Modellen außerhalb des Motors in einem eigenen Gehäuse platziert sind. Da es sich um eine Strömungspumpe handelt, die die Flüssigkeit nicht ansaugt, ist eine effektive Entlüftung des Kühlsystems erforderlich, damit die Pumpe optimal arbeiten kann.

Mechanisch betriebene Pumpen neigen in der Regel kaum zu Störungen. Defekte Dichtungen können zu Kühlwasserverlust führen, während fehlerhafte Lager laute Geräusche oder einen vollständigen Ausfall der Wasserpumpe verursachen können. Einige Hersteller empfehlen daher den regelmäßigen Austausch der Wasserpumpe. Elektrisch angetriebene Wasserpumpen weisen ähnliche Schwachstellen auf, wobei hier teilweise eine Schnittstelle zur Motorelektronik besteht. Diese erkennt den Ausfall der Pumpe und gibt eine Störungsmeldung aus.

### **Das Thermostat des Kühlsystems**

Das Kühlsystem-Thermostat ist ein Ventil, das bei einer definierten Temperatur den "großen Kühlkreislauf" öffnet. In älteren Fahrzeugen erfolgt dies mechanisch durch einen BiMetallstreifen, der sich bei bestimmter Temperatur ausdehnt. Moderne Fahrzeuge nutzen elektronische Thermostate, die entsprechend den Anforderungen des Motormanagements den Kühlkreislauf steuern. Bei einem Kaltstart wird mit einem funktionierenden Thermostat nur der kleine Kühlkreislauf aktiviert, sodass das Kühlwasser nicht aus dem Motor fließt. Dies beschleunigt das Erreichen der Betriebstemperatur, was Kraftstoffeffizienz und Emissionsreduktion fördert. Sobald die optimale Temperatur erreicht ist (normalerweise bei 80 bis 90 Grad Celsius), öffnet das Thermostat den großen Kühlkreislauf, wodurch das Kühlwasser den Motor auf idealer Betriebstemperatur hält.

Das mechanische Thermostat zeigt oft Defekte durch festsitzende Bauteile. Eine einfache Möglichkeit, dies festzustellen, ist, dass Kühler und Kühlerschläuche des großen

Kühlkreislaufr nach längerem Fahren kalt bleiben. Dies deutet darauf hin, dass das Thermostat feststeht und der Zustand des kleinen Kühlkreislaufrs beibehalten wird. Ein solches Thermostat muss ersetzt werden, da andernfalls langfristige Motorschäden drohen. Wenn es jedoch sehr lange dauert, bis der Motor die Betriebstemperatur erreicht und der Kühler sowie die Kühlerschläuche des großen Kühlkreislaufrs von Anfang an warm sind, ist der große Kühlkreislaufr dauerhaft geöffnet. Auch in diesem Fall sollte das Thermostat sofort ausgetauscht werden, da sonst der Spritverbrauch und die Emissionswerte steigen. Elektronische Thermostate, ebenso wie elektronisch betriebene Wasserpumpen, übermitteln Störungen an die Elektronik.

### **Wie bemerke ich einen Defekt im Kühlsystem?**

Die Anzeichen für einen Kühlsystemdefekt können sein:

- Überhitzung des Motors
- Abnahme der Heizleistung im Fahrzeug
- Kühlwasserverlust
- Ungewöhnliche Motorgeräusche
- Warnlampen im Cockpit

### **Was tut der Wasserkühler?**

Der Wasserkühler leitet die Wärme des Kühlwassers an die Umgebungsluft ab. Dies geschieht durch Rohrleitungen mit Lamellen, die eine effiziente Wärmeabgabe ermöglichen. Der Kühler ist entscheidend, um den Motor auf optimaler Betriebstemperatur zu halten.

### **Was tut der Kühlerventilator?**

Der Kühlerventilator aktiviert sich, um zusätzliche Wärme abzuführen, besonders wenn das Fahrzeug steht oder im Stop-and-Go-Verkehr. Er wird durch den Thermostatschalter gesteuert und sorgt dafür, dass ausreichend Kühlung erfolgt, um Überhitzung zu vermeiden.

### **Was tut die Wasserpumpe?**

Die Wasserpumpe sorgt für den Umlauf des Kühlwassers im Kühlsystem. Durch den Antrieb von Motor oder Elektromotor gewährleistet sie einen stetigen Fluss, um den Motor zu kühlen und optimale Betriebstemperaturen aufrechtzuerhalten.

### **Was tut das Thermostat?**

Das Thermostat regelt den Kühlkreislaufr. Bei niedrigen Temperaturen hält es das Kühlwasser im kleinen Kreislauf, um den Motor schneller aufzuwärmen. Bei optimaler Betriebstemperatur öffnet es den großen Kreislauf, um eine konstante Kühlung zu gewährleisten und den Kraftstoffverbrauch zu optimieren. Ein defektes Thermostat kann zu

Überhitzung oder ineffizientem Betrieb führen.