

## FAQ

### A. WELCHE ARTEN VON KÜHLFLÜSSIGKEITEN GIBT ES GRUNDSÄTZLICH?

Viele Hersteller haben eigene Anforderungen an ein Kühlmittel formuliert, welche in verschiedenen Standards festgehalten wurden. Im Folgenden werden daher die wichtigsten Standards erläutert:

Der Volkswagen-Konzern hat sich bei der Entwicklung von Kühlmitteln und deren Standards besonders engagiert (in Zusammenarbeit mit Haertol Chemie aus Magdeburg), weshalb sie diese auch benannt haben. VW-Standards sind: G11, G12, G12+, G12++ und G13 (Stand: Okt. 2012). Ein weiterer Konzern, der sich mit der Entwicklung beschäftigte, ist BASF (Glysantin), dessen Standards lauten: G30, G40, G48, G05, G33 und G34.

Chronologisch betrachtet verlief die Entwicklung vereinfacht in folgenden Schritten ab:

Früher enthielt das typische Kühlmittel eben diese Silikate (G11 oder G48) Das Silikat verhindert zwar Alukorrosion (Aufbau einer Al-Silikat-Schutzschicht auf Aluteilen), baut aber schnell ab und muss daher regelmäßig erneuert werden (Wechsel der Kühlflüssigkeit). Irgendwann kamen VW und andere aber auf die Idee, statt des Silikats organische Verbindungen für den Korrosionsschutz einzusetzen, da diese länger vorhalten, somit wurde der Standard G12 geschaffen.

Da diese beiden Standards sich aber nicht vertragen, kam es durch Verwechslungen und Unkenntnis zunehmend zu Problemen. Bei Mischung von G11 und G12 entstehen einerseits aggressive Säuren, andererseits kann das Kühlmittel verklumpen und Kanäle zusetzen. Daher entwickelte man G12+ (auch G30), welches silikatfrei, aber mit den anderen mischbar ist.

Danach kam G12++ (Glysantin G40), welches bei VW/Audi in allen Fahrzeugen verfüllt wurde und gegenüber G12+ folgende Vorteile besitzen soll: besserer Korrosionsschutz, höherer Siedepunkt (135°C), bessere Wärmeableitung, Lebensdauerfüllung für Grauguss- und Alumotoren. Es enthält wohl auch wieder einen Anteil Silikat.

Mittlerweile wurde bei VW G12++ von G13 abgelöst, welches nicht mehr auf Glykol-Basis (aus Erdöl gewonnen) sondern

auf Glycerin-Basis (aus biologischen Abfallprodukten) aufgebaut, was für VW günstiger (Herstellung) und umweltverträglicher ist, auch da bei der Produktion ca. 11% CO<sub>2</sub> eingespart werden.

Welches Kühlmittel ein Fahrzeug benötigt, kann man i.d.R. aus den Unterlagen des Fahrzeuges ersehen. Im Zweifel sollte aber eine Werkstatt zu Rate gezogen werden. Sollte einmal das passende Kühlmittel nicht zur Verfügung stehen, ist eine Auffüllung mit reinem Wasser (zumindest bei Temperaturen über dem Gefrierpunkt) die bessere Wahl. Das Kühlwasser sollte dann kurzfristig wieder durch das passende Kühlmittel ergänzt bzw. ausgetauscht werden.

Der Betrieb ausschließlich mit Kühlmittel ist nicht zu empfehlen, da der Gefrierpunkt des reinen Kühlmittels zu früh erreicht und die Siedetemperatur und Wärmeableitung reduziert wird. Ebenso sollte auch im Sommer nicht auf Kühlmittel verzichtet werden, da dieses auch der Korrosion und der Verschlammung des Kühlsystems vorbeugt. Das Mischungsverhältnis Wasser/Kühlmittel sollte daher bei den meisten Kühlmitteln zwischen 40/60 und 60/40 liegen.

Beachten Sie auch, dass in einigen Regionen in den letzten Jahren Extremtemperaturen von -27°C und weniger in kalten Nächten erreicht wurden. Wenn das Kühlwasser gefriert und sich dadurch das Wasser ausdehnt, drohen Schäden an Kühlern und Leitungen (bersten), Wasserpumpe (blockiert) und auch Motor (Block reißt). Das Kühlmittel sorgt auch dafür, dass selbst bei gefrierendem Kühlwasser dieses zunächst (bis ca. 5°C unter die eigentliche Frostschutzgrenze) eine breiige Konsistenz bildet, welche sich noch gegeneinander und somit bei Ausdehnung z.B. noch in den Ausgleichsbehälter verschieben lässt. In der Werkstatt kann ermittelt werden, bis zu welcher Temperatur ihr Kühlwasser frostsicher ist.

### B. WELCHE FUNKTIONEN HABEN KÜHLFLÜSSIGKEITEN?

- // Frostschutz
- // Korrosionsschutz
- // Erhöhung der Siedetemperatur des Kühlwassers
- // Verbesserung der Wärmeableitung
- // Schmierung von Wasserpumpe, Thermostat etc.
- // Verhinderung der Verkalkung
- // Reduzierung von Blasenbildung

Das Kühlmittel bildet eine Schutzschicht zwischen den Metalloberflächen und der Kühlflüssigkeit und verhindert so einen elektrischen Austausch zwischen unterschiedlich edlen Metallen. Das setzt die Korrosion herab. Dieses wiederum reduziert die Bildung von „Rostschlamm“, welcher einerseits durch Ablagerung Kanäle verstopfen und andererseits eine schmiergelnde Wirkung an Oberflächenentwickeln kann. Außerdem beschleunigt er weitere Korrosion. Korrodierte Oberflächen stören wiederum die Temperaturabgabe des Motors an das Kühlmittel und reduzieren so die kühlende Wirkung.

Der Siedepunkt wird durch das Kühlmittel und den Druck im Kühlsystem erhöht (z.B. bei 1 bar Überdruck und ca. 50% Kühlmittelanteil auf ca. 110°C, also um ca. 10%). Das verhindert einerseits das frühzeitige Überkochen des Kühlsystems, andererseits erlaubt es den Kfz-Herstellern, die Motoren in einem höheren und dadurch verbrauchsgünstigeren Temperaturbereich zu halten, was auch dem Lochfraß entgegenwirkt.

Die Bildung von Blasen im Kühlsystem (durch Dampf oder durch Schwingungen) kann zu Problemen führen, da deren Zerplatzen sich wie Miniexplosionen im Kühlsystem auswirken und auf diese Weise das Material (auch Zylinderwände usw. durch Kavitation bzw. Lochfraß) schwächen können. Um Blasenbildung und den Lochfraß zu verhindern, muss der Überdruck im Kühlsystem möglichst aufrecht erhalten werden (Aufgabe des Deckels des Ausgleichsbehälters: ggf. erneuern), außerdem müssen Thermostat und Viskolüfter bzw. Thermoventilator die Temperatur möglichst in einem Bereich zwischen 90° und 100°C halten, da in diesem Bereich der höhere Wasserdruck die Dampfblasenbildung reduziert bzw. verhindert.

Da viele Eigenschaften des Kühlmittels mit der Zeit ihre Wirkung verlieren, ist eine regelmäßige Erneuerung des Kühlmittels erforderlich. Angaben zum Wechselintervall finden Sie in den Unterlagen zu ihrem Fahrzeug oder sie erhalten diese z.B. bei uns. Destilliertes, stark alkalisches oder säurehaltiges Wasser sind für die Motorkühlung ungeeignet.

### C. WIE WERDEN VERICON MESSGERÄTE KALIBRIERT?

Vericon Messgeräte werden auf alle marktrelevanten Medien abgestimmt. Dabei wird die Gerätemechanik auf die spezifische Dichte ausgelegt, welche im Labor mittels elektronischen Dichtemessgeräten (DMA 35 N, Anton Paar GmbH, Graz) definiert werden. Um einen vergleichbaren Referenzwert zu erhalten werden die Messungen bei einer Prüfmedien-Temperatur von exakt 20°C ermittelt.

Die Anzeige des Frostschutzes ergibt sich aus dem Aufschwimmverhalten der Schwebeskala im Prüfmedium. Da die Schwebeskala zentral gelagert ist, erfolgt das Aufschwimmen in einer Drehbewegung, weshalb die Skalenteilung in entsprechenden Winkelgraden in Bezug zu einer definierten Basis angegeben ist.

Die Auslegung der Konstruktion richtet sich nach einer für die jeweiligen Vericon-Produktserien erstellte Berechnungstabelle. Die Feinkalibrierung erfolgt dann in Abhängigkeit von der Dichte des jeweiligen Prüfmediums und der Dichte/Schwerpunkt der Schwebeskala. Etwaige Abweichungen werden durch kleinste Änderungen am Schwerpunkt, bzw. durch Änderungen des Spritzgewichtes im 1/1000 Gramm-Bereich optimiert. Die Toleranz bei Messergebnissen beträgt maximal +/- 2,5°C. Sollte ein Prüfmedium aufgrund eines zu Hohen/niedrigen Dichtewertes ausserhalb des darstellbaren Anzeigegebietes liegen, kann man mit dem Spritzgewicht der Schwebeskala den darstellbaren Bereich anpassen.

### D. MISCHBARKEIT VON KÜHLFLÜSSIGKEITEN

Ein ganz entscheidender Punkt ist aber, dass viele Kühlflüssigkeiten nicht untereinander mischbar sind! Im schlimmsten Fall können durch das Mischen verschiedener Kühlmittel Motorschäden entstehen.

Eine Vermischung von verschiedenen Flüssigkeiten verändert die Dichtewerte. Diese Veränderung werden durch das Messgerät dargestellt. Da aber die chemische Zusammensetzung des Prüfmediums nun eine andere ist, wird die angezeigte Temperatur eine Abweichung zur tatsächlichen Frostschutztemperatur aufweisen.

Eine exakte Messung ist in diesem Fall auch mit einem Refraktometer nicht möglich, da man den gemessenen Wert mit den jeweiligen vom Hersteller zur Verfügung gestellten Datenblättern vergleichen muss. Diese Datenblätter gibt es aber nicht für diese Durchmischungen verschiedener Frostschutzmedien.