

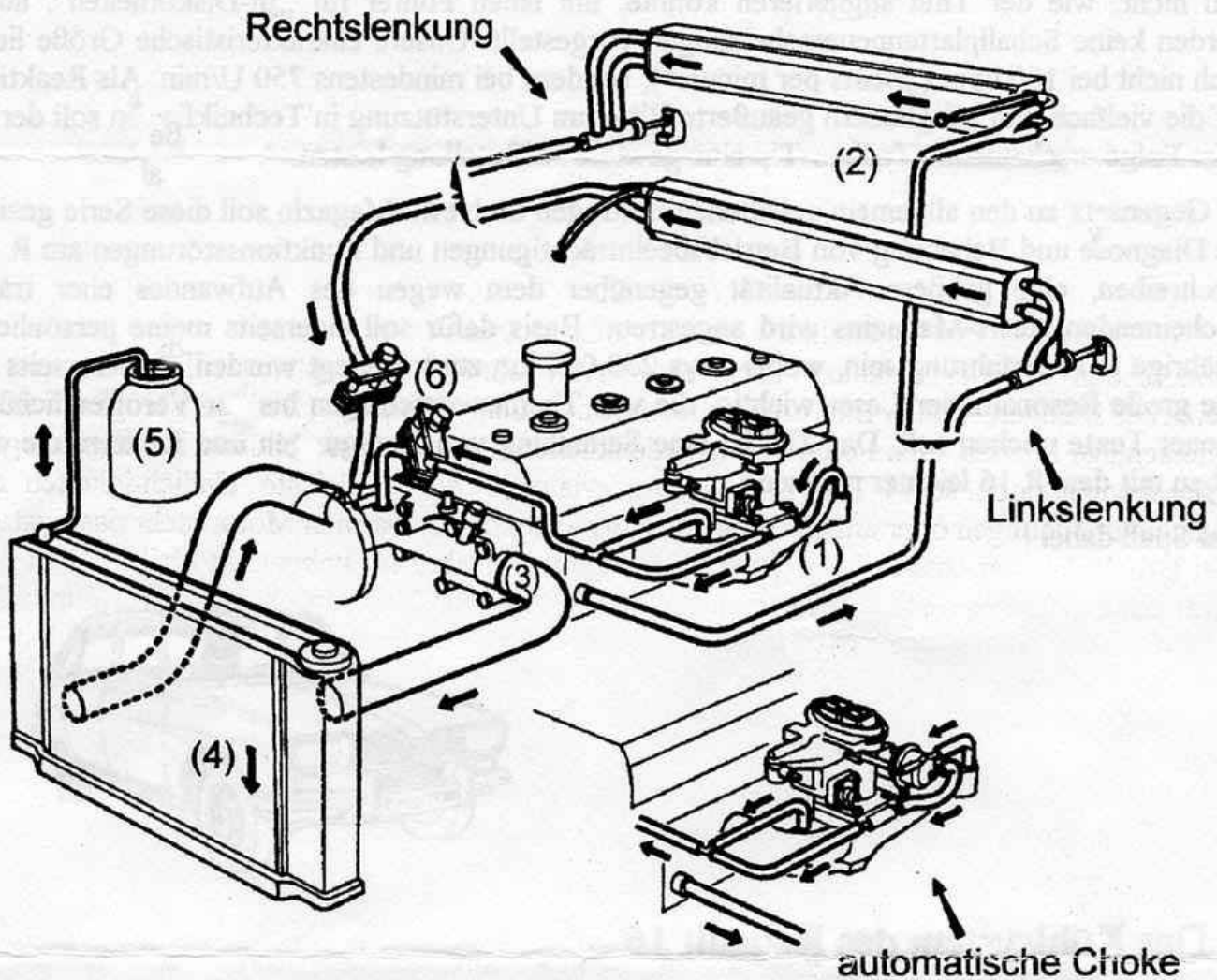
## 1. Das Kühlsystem des Renault 16

Studiert man Werbeanzeigen oder Prospekte vor allem aus der Anfangszeit des R 16, so trifft man unter der Rubrik Technik schnell auf mystische Begriffe wie „plombierte Flüssigkeitskühlung“ oder „hermetisch verschlossenes Kühlsystem“. In der Tat weist die R 16-Kühlung Besonderheiten auf, die sie deutlich von anderen zeitgenössischen Systemen unterscheidet und bei Wartung oder Reparatur besondere Aufmerksamkeit erfordert. Bild 1.1 zeigt eine schematische Darstellung des Kühlsystems der TS/TX-Baureihe, sinngemäß gilt das Folgende auch für alle anderen R 16-Motoren.

Im Primärkreislauf des Kühlsystems sorgt die Wasserpumpe für die Zirkulation im Motorblock, durch den Vergaser ① und bei geöffneten Heizungshahn durch das Heizregister ②. Erst wenn das Wasser eine Temperatur von 86 °C erreicht, öffnet das Kühlwasserthermostat im linken Schlauch an der Wasserpumpe ③ den Sekundärkreislauf durch den Kühler ④. Im oberen Teil des Kühlers befinden sich der Kühlerdeckel und die Zuleitung zum Ausgleichbehälter ⑤.

Im Gegensatz zu einer konventionellen Anordnung der Bauteile befindet sich bei einem R 16 der Kühler **nicht** an der höchsten Stelle des Systems. Eindringene Luft sammelt sich **nicht**

automatisch unter dem Kühlerdeckel. Spezielle Entlüftungsvorrichtungen an dem Heizregister, dem höchsten Punkt des Systems, und der Wasserpumpe sind erforderlich. Renault entschied sich für diese Lösung, da die hohe Anordnung der Heizung nicht eine noch höhere Montage eines Ausgleichbehälters oder zumindest einer Einfüllöffnung gestattete. Darüber hinaus bedingt die Verwendung unterschiedlicher Metalle im Kühlkreislauf (Aluminium für Motorblock und Heizregister, Messing für den Kühler, Speziallegierung für die Laufbuchsen) besondere Maßnahmen zur Vermeidung vom Korrosion im Motor. Ein verschlossenes Kühlsystem unterbindet zuverlässiger als ein offenes System das Eindringen von Luft in den Kühlkreislauf, das zur Korrosion führen kann.



*Bild 1.1:*  
Schematische Darstellung des Kühlsystems des R16.

Doch nun genug der trockenen Theorie, wie wirken sich diese „Spezialitäten“ auf den Alltagsbetrieb aus, und welche Störungen können auftreten?

Wichtigste Voraussetzung für ein funktionierendes Kühlsystem ist die einwandfreie **Entlüftung** und zwar nicht nur zur Vermeidung von Korrosion. Luft transportiert kaum Wärme, viel Luft kann zum Zusammenbruch der Zirkulation führen, der Motor wird heiß, ohne daß die Heizung funktioniert. Renault empfiehlt, zur Entlüftung mittels zweier Klemmen © die entsprechenden Schläuche zu verschließen, den Motor bei erhöhter Drehzahl (1500 U/min) laufen zu lassen. Die Wasserpumpe drückt dann die Luft aus den Entlüftungsöffnungen. Allerdings strapazieren 10 Minuten erhöhter Leerlauf oft neben dem eigenen auch Nachbarn's empfindliches Gehör und sind auch ökologisch nicht mehr zeitgemäß. Völlig geräuschlos und

bei stehender.1 Motor geht folgende Entlüftungsmethode vor sich, die sich des Prinzips der „kommunizierenden Röhren“ bedient. Einzige Veränderung am Fahrzeug: Der Schlauch zum Ausgleichbehälter ist so zu verlegen, das er das Herausnehmen und Hochhalten des Behälters ermöglicht, ohne die Verbindung zu öffnen. Bei geöffneten und hochgehaltenen Behälter öffnet man nun nacheinander in der Reihenfolge Wasserpumpe, ggf. automatische Choke, Heizungsregister die entsprechenden Entlüftungsschrauben, bis keine Luft mehr austritt. Danach pumpt man die eventuell im oberen Kühlerbereich vorhandene Luft durch gleichzeitiges Drücken der beiden Kühlerschläuche in den Ausgleichbehälter, Fertig! Bei Fahrzeugen, die noch mit einem Behälter aus Glas ausgerüstet sind, ist die Entlüftung schwieriger, funktioniert aber im Prinzip genauso. Zur Neufüllung sollte allerdings ein Kunststoffbehälter zur Verfügung stehen, der erst am Ende wieder gegen den Originalbehälter ausgetauscht wird. Umgekehrt kann man auf diese Weise bei Bedarf auch das Kühlsystem sauber entleeren oder zumindest den Wasserstand absenken, um beispielsweise den Heizungshahn auszuwechseln. Öffnet man Entlüftung und Behälter im eingebauter Position, so wird Luft angesaugt, der Ausgleichbehälter füllt sich mit Kühlwasser und kann leicht ausgegossen werden.

**Mangelnde Heizleistung** wird meist entweder durch Luft im Heizregister oder durch ein defektes Kühlwasserthermostat verursacht. Sammelt sich im Kühlsystem trotz wiederholter Entlüftungsversuche immer wieder Luft, so ist noch nicht unbedingt mit dem Schlimmsten, einer defekten Zylinderkopfdichtung, zu rechnen. Letzteres manifestiert sich durch einen überlaufenden Ausgleichbehälter nach einer Autobahnfahrt bei gleichzeitigem Auftreten erheblicher Mengen weißen Emulsionsschleims unter dem Öldeckel. (Geringe Mengen weißer Niederschläge können auch Folge von unbedenklicher Kondenswasserbildung bei ungünstigen Betriebsbedingungen sein.) Die Luft gelangt vielmehr durch kleinste Undichtigkeiten an Schlauchverbindungen oder am Heizungshahn ins System. Bei warmen Motor steht das System unter Druck, Wasser entweicht in geringen Mengen, was aber oft unbemerkt bleibt. Kühlt der Motor ab, entsteht durch das verlorengegangene Wasser ein Unterdruck, Luft wird durch die Undichtigkeiten angesaugt. Da sich dieser Vorgang mit jeder Aufwärm- und Abkühlphase wiederholt, sammelt sich mehr und mehr Luft im Kühlsystem, oft in der Heizung, an. Meist bildet der Heizungshahn die Leckage. Der O-Ring, der die Welle gegen das Gehäuse dichtet, altert, oft begünstigt durch Ablagerungen, die sich an dieser Stelle bilden. Das Wasser versickert unbemerkt im Lüftungsschacht und im Innenraum. Renault berechnet derzeit für einen neuen Hahn 100 DM + MwSt., im Clubdepot sind noch 2 Hähne zum günstigen Preis vorhanden. Falls jemand bereits Reparaturenerfolge an defekten Hähnen erzielt hat, geben wir diese Information gern weiter.

Der Defekt eines **Kühlwasserthermostaten** äußert sich entweder durch unvollständiges Öffnen bei hohen Temperaturen (→ Überhitzung des Motors, selten) oder durch unvollständiges Schließen bei tiefen Temperaturen. Letzteres führt dazu, das der Motor den gesamten Inhalt des Kühlsystems aufheizen muß, um Betriebstemperatur zu erreichen, die Warmlaufphase wird unnötig lang bzw. der Motor erreicht im Winter die Betriebstemperatur gar nicht. Die Folgen reichen von mangelnder Heizleistung über Erhöhung von Verbrauch und Emissionen bis hin zu Schäden an der Zylinderkopfdichtung, da die größeren Temperaturdifferenzen in Zylinderkopf zu einer stärkeren thermischen Belastung des Materials führen. Ein neues Thermostat kostet im allgemeinen Kraftfahrzeugteilehandel etwa 20 DM und ist für Temperaturen von 83 °C, 86 °C, und 92 °C erhältlich. Renault variierte die Werte je nach Exportland, mit der goldenen Mitte von 86 °C ist man bei uns gut bedient: akzeptable Heizleistung bei Vermeidung der Gefahr von Überhitzung im Sommer. Der Austausch eines Thermostates sollte einher gehen mit der Reinigung des Kühlsystems und dem Wechsel der Kühlflüssigkeit. Im Übrigen sind Kühlwasserzusätze wie „Kühlerdicht“ oder „Leck-Weg“ reines Gift für die Thermostaten. Dafür muß nicht mehr ausschließlich unbezahlbare Original Renault Kühlflüssigkeit verwendet werden, inzwischen ist auch die „Baumarkt-Ware“ tauglich

für Alumotoren. Wenn die Heizleistung in einem Urtyp, TL, TS oder Import-TX noch immer nicht genügt, kann auf ein breiteres Heizregister umrüsten, welches zumindest in für Deutschland gebauten TX und in allen Typen für Skandinavien serienmäßig war.

Die Aufschrift: „Do not open!“ des **Kühlerdeckels** kann wörtlich genommen werden. Die Öffnung ist i.a. nicht erforderlich, bei alten Kühlern und Deckeln kann Korrosion und Verhärtung des Dichtgummis dazu führen, daß sich der Deckel nicht mehr dicht verschließen läßt. In diesem Fall hat man außer dem Neukauf des Deckels bei Renault nur noch eine Chance: Die Dichtung möglichst unbeschadet aus dem Deckel hebeln, Deckel, Dichtung und Dichtfläche reinigen und Dichtung umgekehrt wieder einsetzen. Die eingedrückte Rille befindet sich dann auf der Rückseite, meist dichtet der Deckel dann wieder.

Zum Anziehen der **Schlauchschellen** besser keinen Schraubendreher verwenden, sondern einen Steckschlüssel der entsprechenden Größe SW 5 oder SW 6. Rutscht man andernfalls mit dem Schraubendreher ab, so kann dies zu Beschädigungen des Schlauches führen, die manchmal auch erst viel später auffallen.

Das **Ventilatorthermostat** im Kühler hat sich als sehr robust erwiesen. Laut Herstellerangaben liegt die Einschalttemperatur bei 92 °C, die Abschalttemperatur bei 82 °C. Die Toleranzen betragen  $\pm 1,5$  °C. Treten doch Defekte auf, betreffen sie häufig die elektrischen Verbindungen oder das Relais unter der Abdeckung im Motorraum.

Die **Temperaturanzeige** ist je nach Fahrzeugtyp unterschiedlich ausgelegt. Die Baureihen TS und TX haben eine kontinuierliche Temperaturanzeige mit Zeigerinstrument. Die Beginn des roten Sektors markiert etwa 100 °C. Urtyp- und TL-Fahrzeuge müssen mit einer Kombikontrollleuchte auskommen, die gleichzeitig vor zu geringem Öldruck warnt. Wird im Zylinderkopf eine Temperatur von 115 °C erreicht, leuchtet die Lampe auf. Die Lösung ist äußerst unzufriedenstellend, da sich die Temperatur nicht ständig ablesen läßt. Die Warmlaufphase läßt sich ebensowenig überwachen wie eine unzulässige Erhöhung der Temperatur. Wird erst Alarm gegeben, ist es oft schon zu spät, der Motor ist überhitzt. Folge kann schlimmstenfalls eine durchgebrannte Zylinderkopfdichtung sein, wobei im nachhinein selten feststellbar ist, ob die zerstörte Dichtung Folge oder Ursache der Überhitzung war. Abhilfe schafft folgende kleine Änderung, die zugegebenermaßen aber Geschmacksache ist. Der TL-Wärmekontakt ist einfach gegen einen TS/TX- Wärmefühler auszutauschen. Die Kontrollleuchte erfüllt nun die Funktion des Zeigers, „glimmt“ sie etwa mit halber Kraft, ist die Betriebstemperatur erreicht. Eine Zunahme der Temperatur läßt sich erkennen, bevor der Motor Schaden nimmt.

Die Ursache für **Überhitzung** bei forcierter Autobahnfahrt kann auch völlig außerhalb des Kühlsystems liegen. Wie bereits im letzten News-Magazin beschrieben wurde, setzt sich der effektive Zündzeitpunkt als Summe aus Leerlaufzündzeitpunkt, drehzahlabhängiger Frühzündung und lastabhängiger Frühzündung zusammen. Zündverteiler mit hoher Kilometerleistung schlagen aber aus, so daß zuviel Frühzündung gegeben wird und bei hoher Drehzahl der effektive Zündzeitpunkt zu früh ist. Die Explosion findet statt, wenn der Kolben noch in der Aufwärtsbewegung ist, der Motor wird unnötig warm. Genaueres zu diesem Thema voraussichtlich im Techno-Tip Nummer 2, bis dahin viel Erfolg beim basteln!

