

## Kühlung von Schiffsmotoren

Zur Kühlung von wassergekühlten Schiffsmotoren werden drei Methoden angewendet:

1. direkte Kühlung
2. Wärmetauscher- und
3. Kielkühlung.

Die direkte Kühlung der Zylinder und Zylinderköpfe mit Seewasser ist für alle Motoren mit Ausnahme von sehr kleinen aus zwei Gründen nicht befriedigend. Erstens läuft dabei der Motor, der wahrscheinlich ursprünglich für Kühlung durch Lamellen kühler ausgelegt war, zu kalt und zweitens ruiniert das Seewasser im Laufe der Zeit Zylinderblock und Zylinderköpfe. Kielkühlung eignet sich für kleine Boote, die in flachen, verkrauteten oder verschmutzten Gewässern verkehren; die dazu nötigen Rohrleitungen außen am Rumpf beschränken ihre Anwendung jedoch ganz erheblich. Die üblichste Methode ist die Kühlung durch Wärmetauscher, bei der das Seewasser nur mit Komponenten in Berührung kommt, die korrosionsbeständig ausgebildet werden können. Der geschlossene Süßwasserkreis kann thermostatisch geregelt werden, so daß der Motor bei Entwurfstemperatur arbeitet.

Heutzutage sind Wärmetauscher mit Wasserkasten am beliebtesten. Diese lassen sich direkt an den Motoren anbauen, wodurch das Risiko falscher Installation durch den Schiff- oder Bootsbauer vermieden werden. Bei serienmäßig hergestellten Motoren kann der Wärmetauscher eng mit dem Motor gekoppelt werden, so daß sich eine attraktive und bequeme kompakte Einheit ergibt. Bowman Wärmetauscher sind Qualitätserzeugnisse aus besten Werkstoffen. Sie sind so konstruiert, daß das Rohrbündel frei gleitend gelagert ist, so daß nur minimale Wärmespannungen auftreten können. Es läßt sich zu Reinigungszwecken leicht herausnehmen.

Bei Benzin- oder Dieselmotoren mit Kühlung durch Wärmetauscher werden alle Komponenten im Seewasserkreislauf gewöhnlich in Serie angeordnet: die Getriebe- und Motorölkühler immer auf der Saugseite der Seewasserpumpe, der Wärmetauscher und das wassergekühlte Auspuffsammelrohr auf der Druckseite. Im Falle von Motoren mit Turboladung sollte der Ladeluftkühler das Wasser zuerst bekommen, damit die Lufttemperatur so niedrig wie möglich wird. Es ist unbedingt darauf zu achten, daß der Seewasseraustritt aus dem Wärmetauscher an der oberen Seite der Endkappen erfolgt, damit das Rohrbündel im Betrieb ganz mit Wasser gefüllt ist.

Bei Schiffsmotoren versieht man das Auspuffsammelrohr gerne mit einem Wassermantel, um die Temperatur im Maschinenraum möglichst niedrig zu halten. Liegt das Auspuffsammelrohr im Seewasserkreislauf, muß es mit dem Seewassereintritt hinten und dem Austritt von oben eingebaut werden, damit im Betrieb volle Seewasserführung gesichert ist. Bei Betrieb im Süßwasserkreislauf,

muß eine kleine Bypassöffnung im Thermostaten vorgesehen sein, damit jederzeit etwas Wasser durch das Sammelrohr zirkulieren kann.

Eine interessante E. J. Bowman Entwicklung kombiniert ein wassergekühltes Auspuffsammelrohr sowie den Motorwärmewärmetauscher und das Ausdehnungsgefäß; zu einem Kombikühler. Diese Anordnung eignet sich besonders für kleine, serienmäßig hergestellte Motoren. Bei diesem System wird das Sammelrohr mit Süßwasser gekühlt, so daß sich durch einfaches Weglassen des Wärmetauscher-Röhrenbündels und der Seewasserpumpe auch ein kielgekühlter Motor herstellen läßt. Beim Einbau wird in diesem Falle der Süßwasserauslass vom Kühler an die Kielrohre angeschlossen und der Rücklauf zur Süßwasserpumpe des Motors zurückgeführt; wahlweise verwendbare Typen siehe Seite 24/25.

Kombikühler sind schwerer als gewöhnliche Schiffsmotorsammelleitungen und müssen daher unten mit Hilfe der dafür vorgesehenen Auflager abgestützt werden!

Bei der Marinisierung von Kraftfahrzeugmotoren für den Bordgebrauch ist die vorhandene Kreislumpumpe für den Süßwasserkreislauf beizubehalten und eine zusätzliche für den Seewasserkreislauf zu installieren. Diese muß vom selbstansaugenden Typ sein, Widerstandsfähigkeit gegen Seewasserkorrosion besitzen und mit suspendierten abreibenden Feststoffen arbeiten können. Abgesehen von einer handbetätigten Ölwannepumpe bauen wir keine Pumpen.

Der Durchmesser der Seewasserleitung ist so zu wählen, daß die Geschwindigkeit auf der Saugseite der Pumpe nicht 2 m/s und auf der Druckseite 3 m/s überschreitet.

Die für unsere Ölkühler und Wärmetauscher angegebenen Leistungsdaten basieren auf einer, vom Germanischen Lloyd vorgeschriebenen, Seewassertemperatur von 32°C und einem Durchfluß von 0,6 Liter je Minute und kW (minimaler Richtwert). Es empfiehlt sich im allgemeinen den gesamten Temperaturanstieg des Seewassers auf 20°C zu begrenzen, wodurch Salzablagerung verhindert wird.

Die Größe des Getriebeölkühlers hängt von der Art der benützten Kraftübertragung ab, ist jedoch im allgemeinen eine Nummer kleiner als der Motorölkühler. Auf Wunsch können auch mit Süßwasser gekühlte Ölkühler verwendet werden, diese müssen aber wegen der höheren Wassertemperatur größer sein. Siehe auch unseren Katalog MOTOREN und GETRIEBÖLKÜHLER.

Geben Sie beim Bestellen von Geräten bitte den Typ und Leistung des Motors an, dadurch helfen Sie uns bei der Bestimmung des am besten geeigneten Gerätes.

Das Gehäuse-Standardmaterial der Ölkühler und Wärmetauscher ist Aluminiumguß. Auf der Seewasserseite sind die Wärmetauscher mit CuNi 90/10 Rohren und Enddeckeln aus Bronze oder Neopren ausgerüstet.