

Kühlkreislauf Check

© Thomas Eulenberg 2011

Wie könnte eine praktische Checkliste aussehen, wenn der Dieselmotor im Boot zu heiß wird:

Wenn man sich einmal das Schema der Wasserkühlung eines Bootsmotors anschaut, dann gibt es grundsätzlich zwei Kühlsysteme:

1. Einkreiskühlsystem
2. Zweikreiskühlsystem

Beim Einkreiskühlsystem wird der Motorblock (und das Getriebe) direkt mit Seewasser gekühlt, die Seewasserpumpe pumpt also das Wasser durch den Motorblock.

Vorteil: die Technik ist simpel, es gibt nur eine Pumpe und keinen Wärmetauscher.

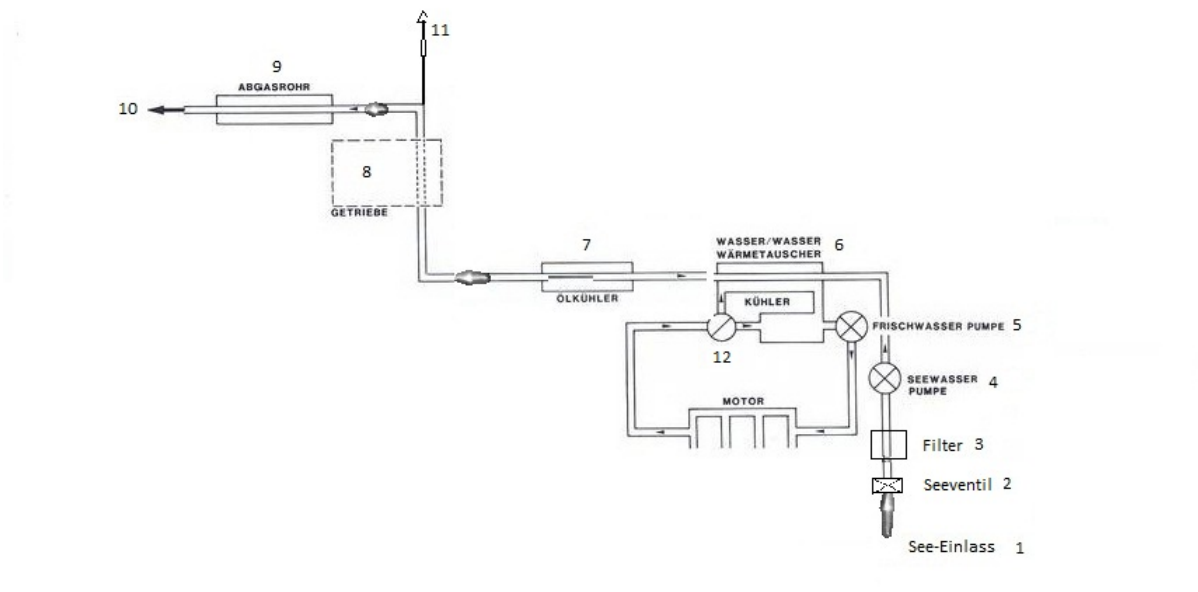
Nachteil: Fällt die Pumpe aus, dann wird der Motor **sofort** nicht mehr gekühlt und man läuft Gefahr, dass er schweren Schaden nimmt. Seewasser ist aggressiv und der Motorblock wird bei der Einkreiskühlung, bei der das Seewasser im Motor selbst sehr warm wird, leicht durch Korrosion angegriffen; Ablagerungen können zu Verstopfung führen, die nicht oder nur sehr schwer entfernt werden können.

Beim Zweikreiskühlsystem wird das Seewasser von der Seewasserpumpe durch zwei Wärmetauscher (einen für den Wasserkreislauf und einen für den Ölkreislauf) geschickt, der Motor wird also indirekt gekühlt, das eigentliche Wasser-Kühlsystem entspricht dem eines Automotors.

Vorteil: Fällt die Seewasserpumpe aus, dann ist das zweite Kühlsystem immer noch intakt und der Motor wird nicht sofort überhitzt, man hat die Möglichkeit, unter laufender Überwachung der Kühlwassertemperatur bei niedriger Drehzahl noch für kurze Zeit manövrierfähig zu sein. Der Motor ist wie beim Auto durch das Kühlsystem mit Frost und Korrosionsschutz versehen.

Nachteil: Das System ist komplizierter und durch zwei vorhandene Pumpen und enge Querschnitte in den Wärmetauschern anfälliger für einen Ausfall durch Versagen der zweiten Pumpe oder durch Verstopfen der Wärmetauscher, vor allem dann, wenn der Impeller der Seewasserpumpe zerbröselt und die Stücke den bzw. die nachfolgenden Wärmetauscher zusetzen.

Zur Veranschaulichung das Schema der Zweikreiskühlung



- | | |
|------------------------|---------------------------|
| 1 Seewassereinlass | 7 Ölkühler |
| 2 Seeventil | 8 Getriebekühlung |
| 3 Filter | 9 Abgasrohr/Wassersammler |
| 4 Seewasserpumpe | 10 Abgas Austritt |
| 5 Frischwasserpumpe | 11 Siphon |
| 6 Wasser-Wärmetauscher | 12 Thermostat |

Funktionscheck Kühlwasser:

Nach dem Motorstart wird sofort geprüft, ob am Heck am Auspuff ein regelmäßiger Wasseraustoss vorhanden ist. Ist das nicht der Fall, dann sofort Motor abstellen.

Was können die Ursachen sein?

1. See-einlass (1) verstopft, kann entweder durch Tauchen gecheckt werden oder man schliesst das Seeventil (2), öffnet das Filter (3), dabei wird es gleichzeitig auch auf Verunreinigungen geprüft und damit als weitere Fehlerquelle ausgeschaltet. Öffnet man nun das Seeventil kurz wieder, muss am Filter Wasser austreten, allerdings nur dann, wenn es unter der Wasserlinie liegt.

2. Filter verstopft, s.o.-ist damit geprüft

3. Seewasserpumpe(4) defekt, der Impeller ist zerstört. (Er sollte daher regelmässig alle 2 Jahre erneuert werden.) Dazu muss das Seeventil geschlossen werden und der Deckel der Seewasserpumpe abgenommen werden. Sind die Schaufeln des Impellers abgebrochen, dann müssen die losen Teile, die normalerweise durch einen Fanghaken daran gehindert werden, in den nachfolgenden Wärmetauscher (6) einzudringen, herausgepult werden. Die Schaufeln des neuen Impellers werden mit Vaseline eingefettet und der Impeller auf die Vielkeilwelle aufgeschoben. Der Einbau ist einfacher, wenn man die Schaufeln rundum mit einem Draht oder einer Schlauchschelle zusammenpresst.

Sollten doch Teile vom abgebrochenen Impeller im nachfolgenden Wärmetauscher gelandet sein,

dann hilft es nur noch, am Getriebe den Verbindungsschlauch zum Abgasrohr abzubauen und mit einem Wasserschlauch mit Druck das System von hinten rückspülen, dabei ist der Impeller ausgebaut.

Falls das keinen Erfolg bringt, muss der Wärmetauscher- der Öltauscher ist durch seine kleinen Rohquerschnitte wahrscheinlich der Patient- ausgebaut werden.

Der Siphon und seine Probleme

Eine unangenehme Fehlerquelle ist der Siphon, der dazu dient, den Seewasser-Kreislauf von Einlass (1) zu Abgas (10) zu unterbrechen, wenn der Motor ausgeschaltet wird. Öffnet der Siphon nicht zuverlässig, dann kann Seewasser durch den Wassersammler (9) in den Motor, d.h. fast immer in den letzten Zylinder einlaufen, was unweigerlich zu einem schweren Schaden führt, wenn es nicht schnell bemerkt wird.

Sollte das passiert sein, dann soll der Motor nicht über den Anlasser gestartet werden—das geht wegen des Wassers im Zylinder meist sowieso nicht—sondern mit einem Werkzeugschlüssel vorne über die Keilriemenwelle durchgedreht werden, bis das Wasser aus dem Zylinder ausgepresst ist. Dazu genügen 1-2 Umdrehungen an der Kurbelwelle.

Danach steht ein Ölwechsel an.

Es ist eine gute Technik, das Schnüffelventil am Siphon durch einen Schlauch, den man in den Cockpitlenzer leitet, zu ersetzen. Dann hört man während der Motorfahrt das Plätschern des Seewassers durch diesen Abfluss, ein weiterer Check auf Funktionstüchtigkeit der Kühlung.

Der zweite Kühlkreis

Der Süßwasserkreislauf wird über ein Thermometer, das Alarm gibt, überwacht. Hier kann es zu folgenden Fehlern kommen:

1. Der Thermostat öffnet nicht mehr oder nicht korrekt, dann ist der Wasserkreislauf (1) durch den Wärmetauscher geschlossen und der Motor wird nicht korrekt gekühlt.

Thermostat



1. Zum Wärmetauscher
2. Vom Zylinderkopf
3. Bypass

2. Die Frisch-Wasserpumpe (5) ist defekt und das Kühlwasser des zweiten Kreislaufs zirkuliert nicht mehr.

Der Thermostat kann mit Bordmitteln überprüft werden, dazu wird er ausgebaut und in einen Topf mit heißem Wasser (über 90 °) gesteckt, dann muss er aufmachen.

Die Funktion der Frischwasserpumpe kann an Bord nicht geprüft werden, aber ihr Fehlverhalten äußert sich entweder durch laute Quietschgeräusche oder durch Wasseraustritt an der Welle.