

Fehlfunktionen im Kühlsystem

(Jaguar E-Type V12, XJ 12, XJ-S V12, Daimler Double Six)

Im Sommer 1990 wollten wir unseren E-Type V12 Serie III 2+2 FHC zulassen. Zu dieser Zeit war es noch Pflicht mit dem Auto bei der Zulassungsbehörde vorzufahren, damit der Beamte, vor Zuteilung der amtlichen Stempelplaketten, sich persönlich anhand der am Auto vorhandenen Fahrgestellnummer überzeugen konnte, dass es sich auch wirklich um das zuzulassende Fahrzeug handelt. Und mit dieser Fahrt begann ein langer Weg mit Kühlwasserproblemen, welche bis heute angehalten haben.

Obwohl die Zulassungsstelle nur drei Kilometer von mir zu Hause entfernt, begann es unter der Motorhaube derart zu dampfen, dass aus den Louvers, das sind die Kühlschlitze auf der Motorhaube, so stark herausqualmte, dass man fast nicht mehr sah, wohin man fuhr. Das Expansionsgefäß war im Bodenbereich des Behälters gerostet und dem anstehenden Druck hielt das korrodierte Blech nicht mehr stand.



Abb.1: Expansionsgefäß des E-Type Serie 3 V12

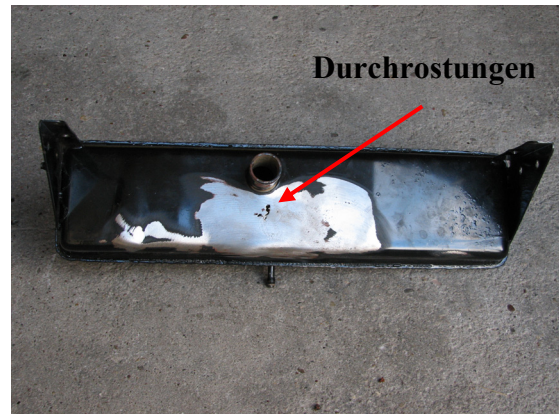


Abb.2: Unterseite des Expansionsgefäßes

Nun die Zulassung des E-Type klappte dann doch noch. Das Expansionsgefäß wurde gegen ein neues ausgetauscht, jedoch auch dieses hielt nicht allzu lange und musste ebenfalls wegen extremen Rostfraßes ausgetauscht werden. Das dritte Expansionsgefäß wurde vor dem Einbau erstmal gründlich inspiziert. Dabei wurde festgestellt, dass diese Teile, anscheinend bedingt durch die Lagerung nach der Produktion, innenseitig schon ganz schön Oberflächenrost an den Blechwänden ansetzen. An den Anschlussöffnungen sind diese nämlich für die Zeit der Lagerhaltung nicht verschlossen

Ich hatte vor Einbau des dritten Gefäßes das innenseitige, nicht lackierte Expansionsgefäß einer FERTAN-Behandlung unterzogen, welche anscheinend bis dato ausreichenden Schutz gegeben hat und das sind bereits fast zehn Jahre. Mittlerweile bin ich mit meinem Wissen noch einen Schritt weiter. Beim nächsten Mal würde das Expansionsgefäß innen beschichtet werden, was Betriebe wie Fa. Spannagel in Mannheim oder Fa. „Der Tankspezialist GmbH“ in Pfullingen sowie andere Betriebe für Versiegelungen von Tankinnenseiten machen. Nach der Zulassung folgte eine Komplettrestauration des E-Type, während derer wurde auch der Wasserkühler überholt und erhielt dabei ein Hochleistungs-Kühlernetz.



Abb.3: Kühler des E-Type Serie 3 V12

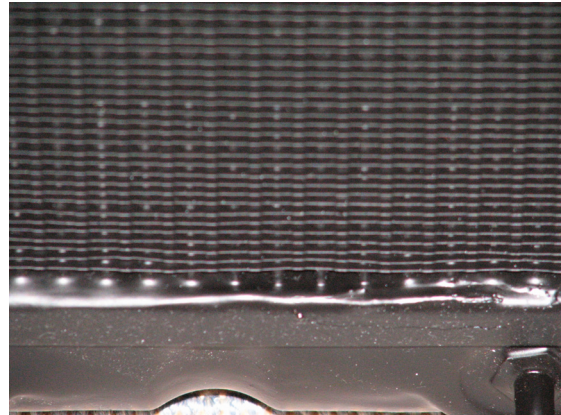


Abb.4: Unterer Wasserkasten mit tieferem Netz

Es wurde die Tiefe der oberen und unteren Wasserkästen voll für das Netz ausgenutzt, was beim Originalnetz nicht der Fall ist und die vertikalen Kühlwasserröhrchen haben im Hochleistungsnetz kleinere Abstände. All diese Maßnahmen führen zu einer erheblichen Vergrößerung der Lamellenoberfläche des Kühlers und bedingt eine erheblich effizientere Abkühlung des Kühlwassers. Diese Arbeit kann von allen Firmen durchgeführt, deren Leistungsspektrum Kühlerbau ist.



Abb. 5: Kühler des XJ-S V12 Pre HE mit originalen Kühlernetz. Man erkennt den Überstand des unteren Wasserkastens, der 7 mm beträgt. Da dieser Überstand auf der vorderen und der hinteren Kühlerseite vorhanden ist, besteht die Möglichkeit ein Netz mit ca. 15 mm größerer Tiefe einzusetzen.

Nach der Restauration des E-Type hatte sich ein Elektrolüfter des Wasserkühlers funktional verabschiedet und trieb die Kühlmitteltemperatur nach oben. Lucas-Lüfter können komplett zerlegt und repariert werden. Dieser jedoch war irreparabel. Sämtliche Eingeweide waren infolge Rosts aufgequollen und beim Auseinandernehmen kam einem alles wie bei einem Springteufel entgegen. Also, ein neuer Lüftermotor musste her. Diese gibt es immer noch original von Lucas.

Kurze Zeit nach dem Einbau des neuen Lüfters hatten wir ein Werkstattfest mit kleiner Ausfahrt. Quietschende Geräusche kamen aus dem Motorraum, wurden immer lauter, bis dass uns ein unerträgliches Geräusch zum Anhalten zwang. Der neue Lüftermotor war heiß

gelaufen und musste abgeklemmt werden. Die spätere Zerlegung ergab, dass man bei Lucas vergessen hatte die Gleitlager zu schmieren. Nachdem die trocken gelaufenen Gleitlager eine „Packung“ mit Graphitfett erhielten, war alles wieder wunderbar in Ordnung.

Die Erfahrung hieraus: Neue Lüftermotoren erst einmal vor dem Einbau öffnen und die Sinterlager mit dünnflüssigem Öl tränken, dass die Poren im Sintermaterial gefüllt sind.

Eines Tages streikte der gleiche Lüftermotor wieder. Der andere auf der linken Seite war nie ein Problem, obwohl dieser noch der Originallüfter ist. Die Zerlegung ergab, dass der Elektromotor im Inneren durch von oben – also vom Schlauchanschluss des Kühlers – herabtropfendes Kühlwasser, welches in das Gehäuse des Lüftermotors eindrang, korrodiert war. Den undichten Schlauchanschluss sieht man beim E-Type V12 nicht so einfach, da dieser Bereich komplett von einem sehr breiten Windleitblech abgedeckt ist.

Die Lehre aus dem zuvor geschilderten:

Ab und zu alle Kühlwasserschlauchschellen nachziehen und dabei die Schläuche auf ihren Zustand prüfen; erst recht die nur schwierig zugänglichen. Harte, gerissene Schläuche und solche mit spröden Oberflächen sofort austauschen. Ein geplatzter Schlauch unterwegs kann mehr als unangenehm sein und Folgeschäden am Motor in erheblicher Größe verursachen. Auch dieses Szenario haben wir bereits hinter uns!

Weiterhin sind die Elektrolüfter zu prüfen! Speziell beim E-Type V12, da dieser im Gegensatz zu den anderen Jaguar- und Daimler-V12- Motoren nur die beiden Elektrolüfter besitzt und **keinen** großen Lüfterflügel mit Viscokupplung hat. Die Elektrolüfter können auf Funktion geprüft werden, indem das Massekabel vom Lüfterrelais zum Otter-Switch – das ist der Thermoschalter, der den Lüftermotoren den Befehl zum Einsatz gibt – direkt auf Masse gelegt wird. **A C H T U N G :** Finger weg von den Lüfterflügeln und nicht erschrecken! Es gibt zuerst eine Funkenbildung und nochmals der Hinweis: **Finger weg von den Lüfterrädern** sonst verteilen die sich scheinbar im Motorraum.

Sollten die Lüftermotoren nicht laufen ist eventuell die 50 Ampere-Sicherung, welche sich in einer Bajonett-Kupplung am oberen rechten Hilfsrahmen des Karosserievorbaus befindet, durchgebrannt. Auch dies ist ein Zeichen, dass elektrisch etwas nicht in Ordnung ist und die Ursache sollte gesucht werden. Nicht einfach eine neue Sicherung einbauen, denn von alleine brennt eine 50 A – Sicherung nicht durch. Ursache für den Sicherungsausfall können hängende oder schwergängige Lüftermotoren sein. Aber auch ein defektes Relais kann dafür sorgen, dass die Lüftermotoren nicht laufen.

Ist die Sicherung in Ordnung müssen die Elektromotoren bei diesem Test auch im kalten Zustand des Motors laufen. Laufen die Motoren trotz intakter Sicherung nicht wenn der Motor warm ist und die Kabel am Otter-Switch angeklemmt sind, kann auch ein defekter Otter-Switch (Thermoschalter) oder ein von außen nicht sichtbarer Kabelbruch die Ursache sein.

Um nach dem Abstellen des Motors die Lüftermotoren nicht sofort stromlos zu machen und damit zum Stillstand zu bringen, wie dies werksseitig vorgesehen ist, kann gemäß folgender Beschreibung über die Änderung der Kabelverklemmung ein über den Otter-Switch gesteuertes Nachlaufen der Lüftermotoren erfolgen. Dazu wird ein zusätzliches Kabel an dem Lüfterrelais, welches sich unter dem Kühlerabdeckblech befindet, angebracht. Das über das

Zündschloss mit Strom versorgte grüne Kabel an der Klemme W1 des Lüfterrelais wird entfernt und isoliert. An dessen Stelle wird das zusätzliche Kabel angeschlossen. Das andere Ende des zusätzlichen Kabels wird mit der Klemme C1 des Lüfterrelais verbunden. An der Klemme C1 des Relais ist werksseitig das direkt von der Batterie gespeiste braune Kabel angeschlossen, welches dort verbleibt. Somit ist eine Nachlauffunktion geschaffen, die jedoch nicht zeitlich begrenzt ist. Dadurch können die Lüfter jederzeit eingeschaltet werden. Dies ist vor allem bei Reparaturen in Lüfternähe zu beachten. Außerdem besteht theoretisch die Möglichkeit, dass die Batterie bei einem Defekt des Otter-Switchs vollständig entladen wird. Es ist jedoch wahrscheinlicher, dass der Otter-Switch nicht mehr durchschaltet als dass er ständig durchschaltet.

Eine zeitbegrenzte Nachlauffunktion kann durch ein fertig aufgebautes Nachlaufrelais verwirklicht werden. Dies soll hier nur als weitere Möglichkeit genannt werden. Da diese Bauteile jedoch zum Teil sehr unterscheiden wird hierauf nicht weiter eingegangen.

An Fahrzeugen, welche neben den Elektrozusatzlüftern mit einem Lüfterrad mit Viscokupplung ausgestattet sind, sollten ab und an auch die richtige Funktion der Viscokupplung geprüft werden. Aber bitte **NICHT BEI LAUFENDEM MOTOR !!!** Wenn der Motor richtig warm gefahren ist, verhärtet sich das Viscosematerial in der Viscokupplung und bildet einen festen Antrieb, so als wäre ein Achswellenantrieb mittels starrem Keilriemenantrieb vorhanden. Dies kann man bei **ABGESTELTEM, WARMEM MOTOR** dahingehend prüfen, dass man mit der Hand an einem Lüfterflügel an einem Lüfterflügel versucht das Lüfterrad zu drehen. Geht das nicht oder nur schwergängig, dann ist die Viscokupplung des Lüfterrades in Ordnung. Kann das Lüfterrad hingegen leicht gedreht werden oder sogar wie ein Propeller angedreht werden, ist die Viscokupplung defekt!

Bei laufendem Motor dreht sich das große Lüfterrad wegen des Keilriemenantriebs immer. Nur ohne Sperrwirkung des Viscosematerials erreicht es nicht den erforderlichen Luftmengenumsatz. Die Viscosekupplung sperrt immer nur so viel, wie zur notwendigen Kühlung der jeweiligen Kühler Temperatur notwendig ist. Das geht bei heißem Motor bis fast zur vollständigen Sperrwirkung.

An unserem Daimler Double Six 6.0 litre (XJ 81) dachten wir auch einmal, der Viscolüfter sei defekt, da er bei sehr heißem Motor einfach nicht sperren wollte. Nach dem Austausch gegen einen neuen war die Situation immer noch die gleiche: Keine Sperrwirkung! Und die Temperaturanzeige ging bis zuweilen weit in den roten Bereich. Monate später wurde auch klar, warum dies so war. Die Kühlwasserröhrchen im Kühlernetz waren verstopft, sodass in dem Bereich, wo der Viscolüfter angeströmt wird, der Luftumsatz gar nicht warm genug war das Viscosematerial so zu verändern, dass eine Sperrwirkung entstand. Durch die Verstopfung der Kühlwasserröhrchen war in diesem Bereich kein thermisches Aufsteigen des Kühlwassers innerhalb des Kühlernetzes vom unteren in den oberen Wasserkasten möglich.

Nun fehlt noch das Thema Kühlwasserthermostate! Während der Restauration unseres E-Type V12 wurde auch der Motor einer kompletten Überholung unterzogen. Hierbei wurde festgestellt, dass die von einem der Vorbesitzer verbauten Kühlwasserthermostate vollkommen falsch waren. Diese öffneten nur den großen Kühlwasserkreislauf und schlossen

bei diesem Vorgang nicht den kleinen Kreislauf ab, da diese Thermostate keinen zweiten Federhub zum Abdichten nach unten hatten.

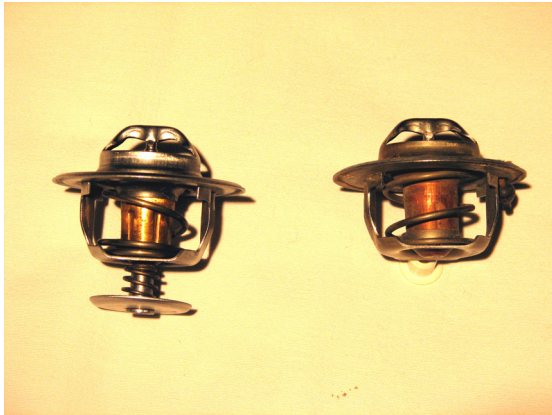


Abb. 6: Links das richtige, rechts das falsche Thermostat

Von dem Restaurationsbetrieb wurden die „richtigen“ eingebaut. Während eines späteren Werkstattaufenthalts in einem anderen Betrieb sollten auch die undichten Deckel der Thermostatgehäuse abgedichtet werden. Hierbei wurde festgestellt, dass die eingebauten Thermostate erst bei 88° C anstatt bei den vorgeschriebenen 83° C öffneten. Also erneuter Austausch auf solche mit den vorgeschriebenen 83° C.



Abb. 7: Falsches Thermostat, da 88°C Spezifikation



Abb. 8: Richtig mit der 83°C Markierung

Das thermische Verhalten unseres E-Type war immer sehr hoch. Vielleicht führte dies auch dazu, dass nach ca. drei Jahren einige Auspuffkrümmerdichtungen durchgebrannt waren oder vielleicht lag dies auch nur daran, dass die verwendeten Messingmuttern zur Befestigung der Auspuffkrümmer – welche laut Jaguar-Werksvorschrift bei den V12-Motoren eigentlich aus speziell wärmebehandeltem Stahlmaterial sein müssen – so gut wie nicht angezogen waren?!?

Jedenfalls wurden für den Austausch der Krümmerdichtungen unter anderem auch die Kühlerthermostatgehäuse demontiert und geöffnet. Eigenartig war dabei, dass die Thermostate zwar mit 83° C gekennzeichnet waren, jedoch erschien die thermostatisch geregelte Hubhöhe zum Verschließen des kleinen Kühlkreislaufes zu gering.

Das Prüfen im Wasserbad mit Thermometerkontrolle ergab ein exaktes Ansprechen bei 83°C. Das Nachmessen der Hubhöhe bei ausgefahrenem Verschlussdeckel, zum Verschließen des kleinen und damit Öffnen des großen Kühlwasserkreislaufes, ergab, dass dieser Zustand mit den eingebauten Thermostaten gar nicht machbar war. Die Hubhöhe hatte nicht einmal die Chance in die Nähe der Dichtflächen zu kommen.



Abb. 9: Thermostate in ausgefahrenem Zustand bei 83°C respektive 88°C. (Zustand ist gestellt!)

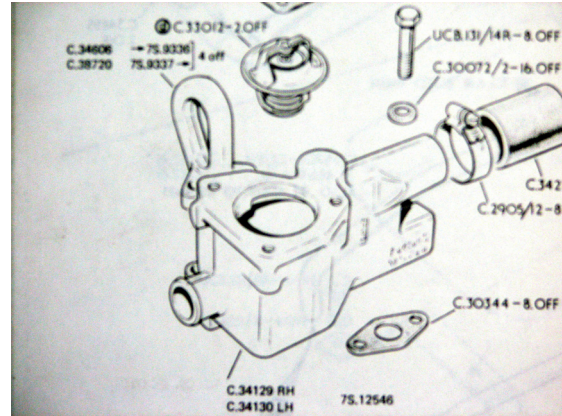


Abb. 10: Thermostatgehäuse. Die Dichtfläche, welche das Thermostat verschließen soll befindet sich innen, auf der Höhe der Oberkante des linken Rohrstützens.

Ein Nachprüfen der von den Temperaturspezifikationen **nicht** einsatzfähigen 88° C Thermostaten, welche noch im Ersatzteilmfundus vorhanden waren, zeigte, dass diese die Abdichtungsfläche über die Hubhöhe erreichten, aber mit 88° C einfach einen zu hohen Regelwert besitzen.

Unser Weg führte wieder einmal zu Fa. Spannagel Kühlerbau in Mannheim. Katalogisiert sind die richtigen Kühlerthermostaten zwar nicht mehr, aber nach knapp drei Wochen hatte Fa. Spannagel die richtigen Typen der Herstellerfirma Behr abholbereit auf Lager. Für die richtige Bestimmung des Thermostattyps erhielt Fa. Spannagel von uns das Thermostatgehäuse mit Deckel, sodass anhand dieser Hardware die Thermostate mit der richtigen Hubhöhe bestimmt werden und auch die richtige Funktion geprüft werden konnte.

Trau, schau, wem! Wir haben das selbstverständlich auch nochmals selbst überprüft, nachdem wir die Teile wieder zu Hause hatten. Das Ergebnis unseres Tests hat die richtige Lieferung von Fa. Spannagel selbstverständlich bestätigt.

Zuletzt noch zwei weitere Tipps! Die Aluminium-Ansaugspinnen der Vergaser haben Hohlräume, die vom Kühlwasser zur Vorwärmung des Ansauggemisches durchströmt werden. In diesem Bereich der Spinnen sind kleine Stahlröhrchen eingepresst, die zum Anschließen der dünnen Verbindungsschläuche zum Expansionsgefäß dienen. Mit diesen Schlauchverbindungen wird die Entlüftung des Kühlsystems aus dem höchsten Punkt des Systems am Motorblock gewährleistet. Wer denkt denn schon daran, dass diese kleinen Röhrchen derart mit Rost zugesetzt sein können, dass die Schlauchverbindungen zwischen Ansaugspinnen und Expansionsgefäß funktionslos sind!?! Dies prüft anscheinend niemand. Nicht einmal Fachbetriebe, deren täglich Brot dies ist, denken daran.

Die Röhrcen an unserem E-Type waren derart zugesetzt, dass diese mit einem Stahlbohrer von dem sedimentierten Rostgemisch geöffnet werden mussten. Wenn im Frühjahr unser E-Type wieder auf der Straße ist, werden wir sehen, ob dies zu einer verbesserten Auswirkung auf den thermischen Haushalt und das Anspringverhalten bei warmem Motor hat.

Der andere Tipp ist, als Frostschutzmittel nicht das normale grüne Kühlerfrostschutzmittel (Glyantin) zu verwenden. Für Aluminiummotoren gibt es spezielle Frostschutzmittel, deren Farbe zur Unterscheidung rötlich ist und nicht grün wie für Gussmotoren. Die V12-Motoren von Jaguar sind aus Aluminium gefertigt und Frostschutzmittel haben auch noch andere Aufgaben, weshalb zum Beispiel Wirkstoffe gegen Korrosion enthalten sind. Korrosionshemmende Mittel sind für Grauguss logischerweise andere als für Aluminium.

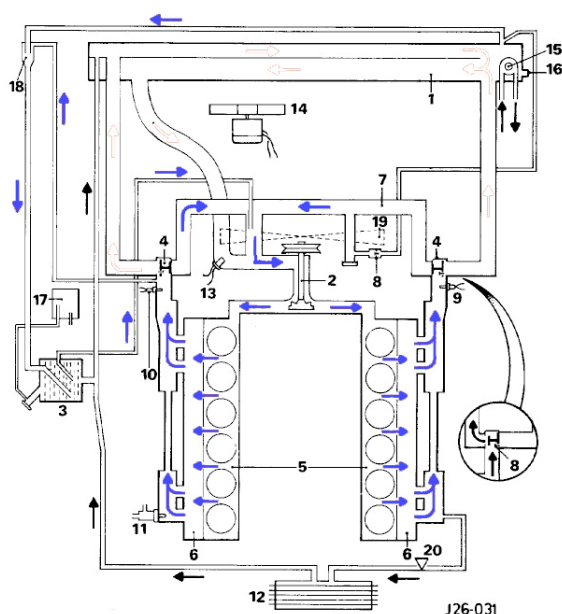


Fig. 2

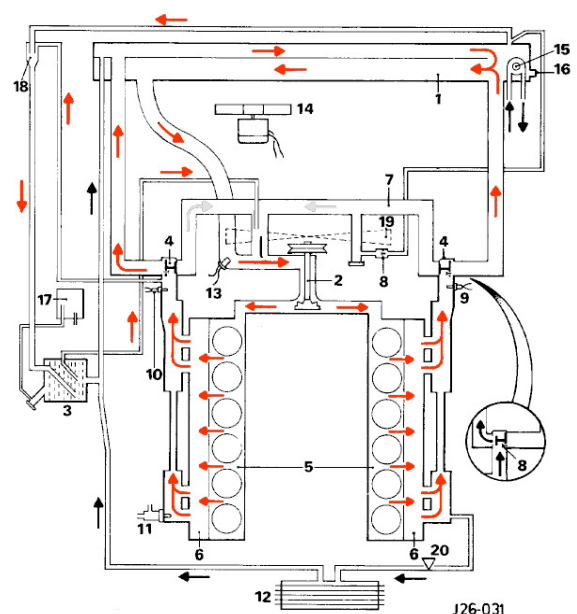


Fig. 2

Key to 12 Cylinder HE cooling system

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1. Radiator matrix | 11. Auxiliary air valve |
| 2. Water pump | 12. Heater matrix |
| 3. Remote header tank | 13. Thermostatic fan switch |
| 4. Thermostat | 14. Radiator electric cooling fan |
| 5. Cylinder block | 15. Automatic transmission fluid cooling tube coil |
| 6. Cylinder head | 16. Radiator drain tap |
| 7. Engine crosspipe | 17. Atmospheric catch tank |
| 8. Jiggle pins | 18. Venting jet |
| 9. Thermostime switch | 19. Engine driven fan |
| 10. Coolant temperature sensor | 20. Heater water control valve |

Key to 12 Cylinder HE cooling system

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1. Radiator matrix | 11. Auxiliary air valve |
| 2. Water pump | 12. Heater matrix |
| 3. Remote header tank | 13. Thermostatic fan switch |
| 4. Thermostat | 14. Radiator electric cooling fan |
| 5. Cylinder block | 15. Automatic transmission fluid cooling tube coil |
| 6. Cylinder head | 16. Radiator drain tap |
| 7. Engine crosspipe | 17. Atmospheric catch tank |
| 8. Jiggle pins | 18. Venting jet |
| 9. Thermostime switch | 19. Engine driven fan |
| 10. Coolant temperature sensor | 20. Heater water control valve |

Abb. 11: Kleiner Kühlwasserkreislauf mit geschlossenen Thermostaten (4)

Abb. 12: Großer Wasserkreislauf mit geöffneten Thermostaten (4)

*Rolf Bohrmann
mit Unterstützung von Dino*