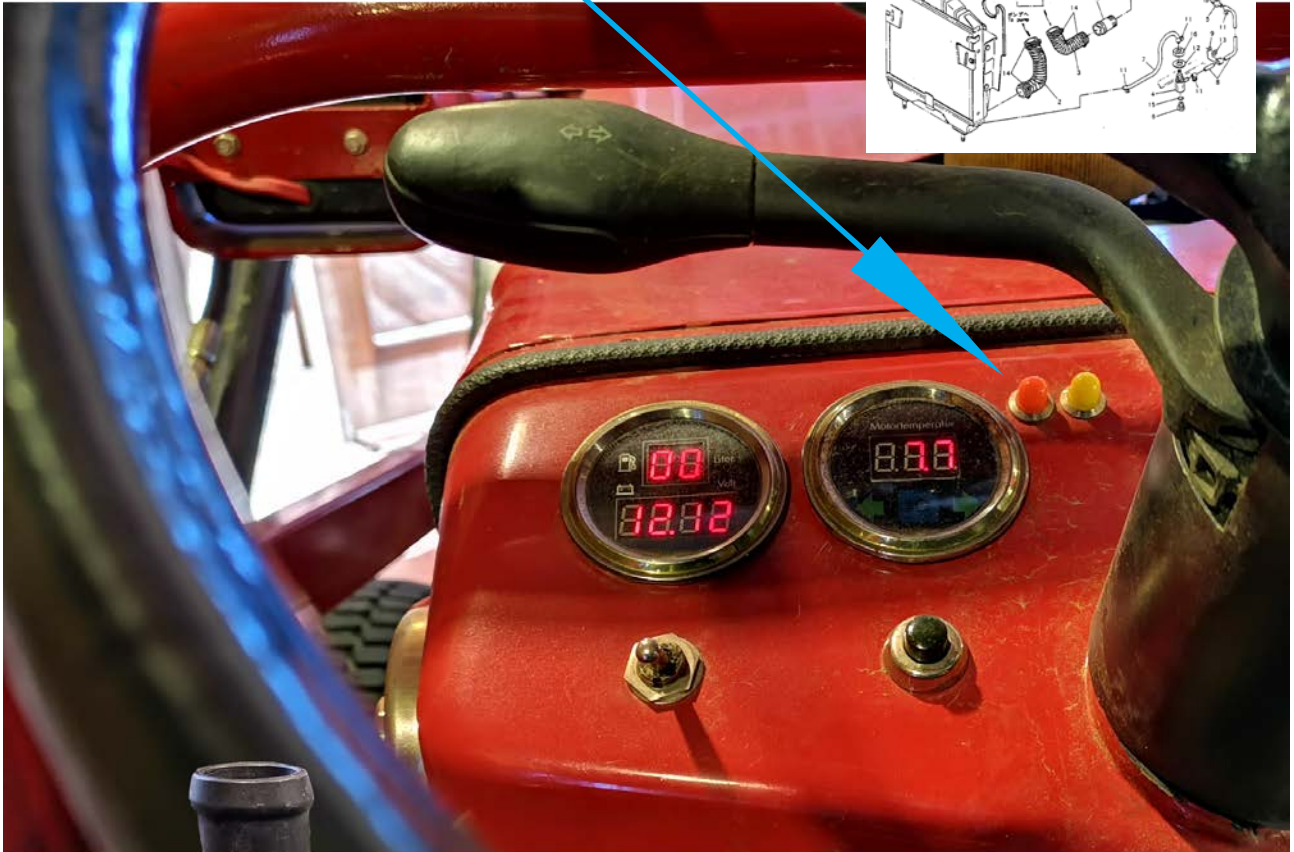
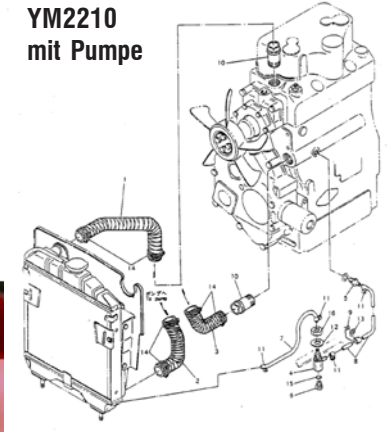


DAS ENDE DER THERMISCHEN PROBLEME

Wolfgang Gobmeier

YM2210
mit Pumpe



Mit der Bosch-Pumpe kann man entspannt auf die Temperaturanzeige des Traktors blicken.



Beim Yanmar YM1500 und bei einigen seiner ähnlich kleinen Kollegen ist eine rot leuchtende Warnlampe wegen Überhitzung des Motors ein gewohntes Bild. Macht man sich an die Ursachenforschung, sucht man die Wasserpumpe vergeblich. Dieser Mangel kann mit einer Nachrüstung sehr wirkungsvoll behoben werden.

Die Thermosiphonkühlung glänzt zwar durch ihren einfachen Aufbau ohne Wasserpumpe, weshalb sie in der Vergangenheit gerne in Traktoren und Militärfahrzeugen eingesetzt wurde. Die Nachteile sind ihre geringe Kühlleistung und ihre ausgesprochen schlechte Regelbarkeit. Das Kühlmittel zirkuliert quasi im Halbschlaf in vergleichsweise großen Querschnitten bei den Schlauchführungen. Senkrechte Strecken sind verboten, Höhenunterschiede Pflicht. Diese Kühlung ist nicht immer betriebsicher, da besonders bei geringem Luftdurchsatz im Kühler, also bei niedrigen Fahrgeschwindigkeiten der selbsttätige Wassenumlauf nicht ausreicht.

TEILE

1. Elektrische Umwälzpumpe

Die von mir bevorzugte Pumpe ist eine energieeffiziente Pumpe mit einem integrierten Elektronikteil (AluRückseite), das ein Drehfeld herstellt und „brushless und sensed“ eine erstklassige Umwälzung bei minimaler Leistungsaufnahme sicherstellt. Der elektrische Anschluss besteht aus drei Pins: +, -, und ein Signaleingang. Mit einem PWM-Signal kann die Drehzahl stufenlos geregelt werden. Die Pumpe funktioniert auch ohne diese Feinheit, indem der Signal-Pin auf + gelegt wird. So regelt die Steuerung nach Anlegen der Spannung nach einigen Sekunden auf 100% hoch. Diese Pumpe bekommt man in ebay als KFZ- Ersatzteil gebraucht schon für ca. 30 Euro.

<https://www.ebay.de/itm/VW-Passat-3G-B8-GTE-Wasserpumpe-Zusatzwasserpumpe-04L965567-Kuhlmittelpumpe/182883880763?hash=item2a94ba8f3b:g:oAkAAOSwk1haAcOB:rk:21:pf:0>

Der Kühlvorgang pendelt in diesem Fall zwischen dem Einschalt- und dem Ausschaltpunkt (Hysteresis) des Thermostaten (das sind nur wenige °C) hin und her.



Pin1	-
Pin2	+
Pin3	S

2. Kühlwasserschläuche

innen ca. 22 - 25 mm, etwa 10 cm lang und 90°-Krümmung mit Schlauchschellen.

Der Schlauch muss auf die kleineren Pumpenanschlüsse passen und andererseits aufgedehnt auf den dickeren Stutzen am Kühler bzw. am Motorblock. Also nicht zu klein wählen.

3. Elektronischer Thermostat 12V mit Sensor

Das 1. der abgebildeten Thermostat-Module (ca. 10 Euro incl. Versand)

<https://www.ebay.de/itm/10A-12V-Digital-Temperaturregler-Temperatur-Regler-Controller-mit-Sensor-G7X0/323383634192?hash=item4b4b2aa910:g:20IAAOSwLw1bZ8LP>

kann mühelos in das Armaturenbrett integriert werden. Damit kann man bequem die Temperatur beobachten und die Regelung direkt anpassen. Das 2. Beispiel

<https://www.ebay.de/itm/DC-12V-Temperatur-Regler-Thermostat-Thermo-Temperaturschalter-Sensor-50-110-C/312454223980?epid=28006634821&hash=item48bfb9186c:g:sOoAAOSwH2RcU2r8>

ohne Gehäuse. Es ist eher für den verdeckten Einbau geeignet.



oder



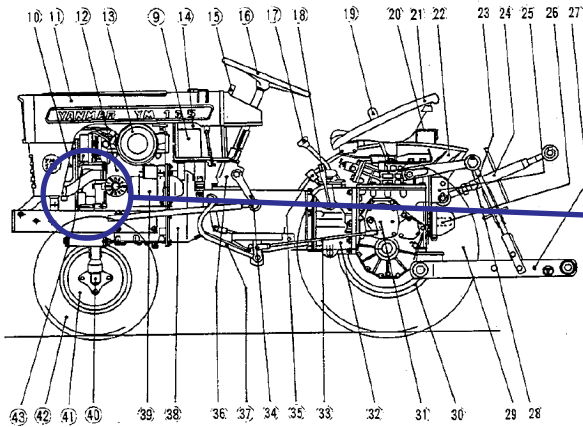
4. Verschiedenfarbige Kabel

mit ca 1,5 mm² Querschnitt Braun für Masse (Klemme 31), rot für Plus wenn Zündung an (Klemme 15) und eine weitere Farbe für das geschaltene +.

EINBAU

1. Elektrische Pumpenanschlüsse anlöten

Es ist meist nicht möglich, die Pumpe mit abgezwicktem Stecker zu bekommen. Natürlich kann man diesen bei Audi das Ersatzteil beschaffen. Doch einfacher ist es, zwei Drähte anzulöten und fertig. Der + Pol muss dabei mit dem Signaleingang S verbunden werden. Die Leitungen werden so lang gewählt, dass sie bequem an einen bestehenden Kabelbaum mit Isolierband angeheftet werden können und bis zum Armaturenbrett reichen.



Die Pumpe mit typischen Spuren nach einem langen Tag

2. Pumpeneinbau

Zunächst wird das Kühlmittel ablassen und den Verbindungsschlauch zwischen Kühler unten und Motorblock ausgebaut. Der Schlauch ist s-förmig. Die Pumpe hat ihren Eingang, die Saugseite, in der Mitte in Längsrichtung. Ein gerades Schlauchstück verbindet die Pumpe hier mit dem Kühler und hält sie in einer sehr passenden Position fest. Der Pumpenausgang wird durch den Schlauchkrümmung mit dem Motorblock verbunden. So wird das S in etwa nachgebildet. Die Pumpe presst das heruntergekühlte Kühlmittel zurück in den Motorblock, wo vorher die Schwerkraft eine harmlose, sanfte Strömung bewirkt hatte. Der Querschnitt ist jetzt zwar verengt, er reicht aber aus, um den Sensor mit der jeweils aktuellen Temperatur zu versorgen. Nach meiner Erfahrung muss die Pumpe nicht mit einer zusätzlichen Halterung befestigt werden.

3. Verdrahtung

Das Temperregel-Modul sollte erst mal an eine Spannungsquelle angeschlossen und zum kennenlernen getestet werden. Wenn man die Bedienung begriffen hat, ist der Rest schnell erledigt. Das Modul benötigt (abgesicherte) Betriebsspannung + bei Zündung ein und - Fahrzeugmasse. Das Relais hat zwei Kontakte (load), die beim Ansprechen kurz geschlossen werden. Der eine sollte mit dem + der Betriebsspannung verbunden sein, der zweite mit dem + der Pumpe. Der - Pin der Pumpe liegt natürlich an Masse. Füllt man nun das Kühlmittel ein und schaltet manuell den Thermostat auf ON, läuft die Pumpe an. Damit der Thermostat die Kühlmitteltemperatur kennt und so erst bei Erreichen der Betriebstemperatur die Pumpe ansteuert muss noch das Kabel vom Thermostat (an NTC) angeschlossen werden (Polarität egal).

Den Einbau des Moduls in einen Ausschnitt des Armaturenbretts dürfte klar sein.

Die Pumpe ist faszinierend perfekt. Probiert man das Ding im Trockenlauf aus, läuft sie kurz an, erkennt dass zu wenig Strom fließt, registriert schädlichen Trockenlauf und schaltet nach ca. 1 Sekunde wieder ab. Dieser Vorgang wiederholt sich fortlaufend nach ca. 20 Sekunden. Erst gefüllt mit Flüssigkeit startet sie im Dauerbetrieb. Ausprobieren nur in einem wenig gefüllten größeren Eimer empfohlen wegen der beeindruckenden Pumpleistung. Die Beschreibung der Zusatzpumpe: <https://www.bosch-mobility-solutions.de/de/produkte-und-services/pkw-und-leichte-nutzfahrzeuge/antriebssysteme/thermomanagement-f%C3%BCr-verbrennungsmotoren/elektrische-k%C3%BChlmittelpumpe-pce/>

