



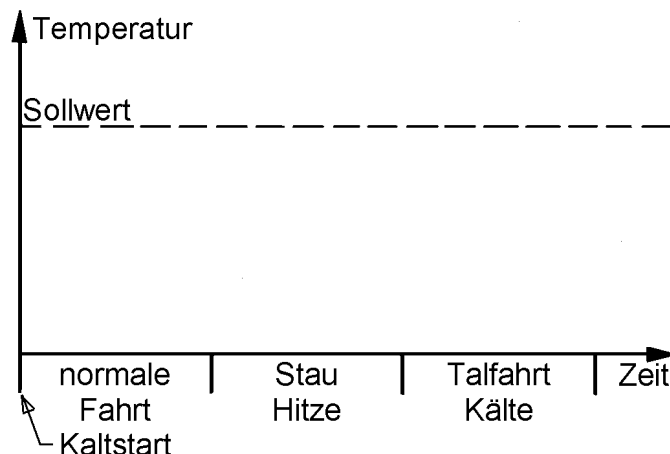
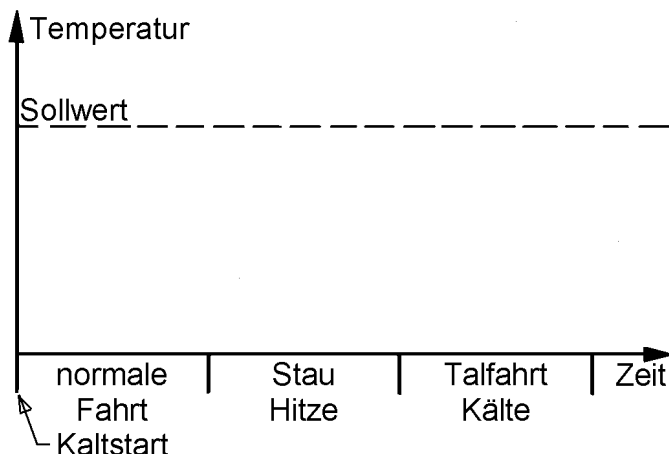
TRAGEN SIE IN JEDES DIAGRAMM DEN VERLAUF DER TEMPERATUR EIN, DIE SICH BEIM GENANNTEN BETRIEB UNGEFÄHR EINSTELLEN WIRD. TRAGEN SIE AUCH EIN, WANN UND WIE THERMOSTAT UND THERMOSCHALTER (MIT LÜFTER) REAGIEREN.

1) Thermoumlaufkühlung

auch: Thermosiphonkühlung

2) Pumpenumlaufkühlung

mit Thermostat, Thermoschalter und Lüfter



WELCHEN NACHTEIL HAT DIE THERMOUMLAUFKÜHLUNG?

- Nur mit Kühlwasser kann der Motor bei allen Fahrzustände ausreichend gekühlt werden. Das macht den Motor schwer.

- Die ist von den Fahrzuständen abhängig und kann stark schwanken.

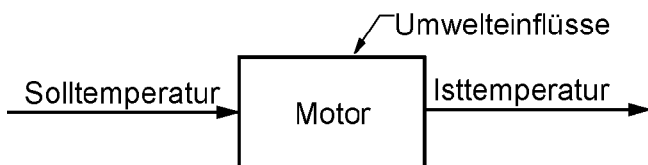
WELCHEN VORTEIL HAT DIE PUMPENUMLAUFKÜHLUNG?

+ reagieren, wenn die Motortemperatur zu sehr vom Sollwert abweicht (=Rückkopplung).

+ Die bleibt konstanter, das erhöht den Wirkungsgrad und die Lebensdauer.

3) Steuerung

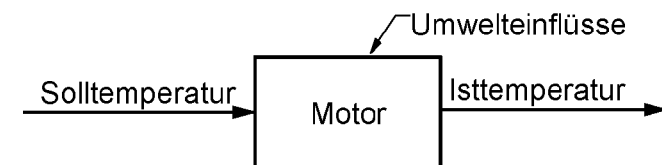
Eine Thermoumlaufkühlung ist ein Beispiel für eine Steuerkette. Der Motor ist für eine Solltemperatur ausgelegt, aber die tatsächliche Isttemperatur hängt stark von Fahrstil und Umwelteinflüssen ab.



4) Regelung

Eine Pumpenumlaufkühlung mit Thermoschalter und Lüfter ist ein Beispiel für einen Regelkreis.

VERVOLLSTÄNDIGEN SIE DEN REGELKREIS: ZEICHNEN SIE THERMOSCHALTER NACH UND DEN LÜFTER VOR DEN MOTOR. VERBINDEN SIE DIE TEILE, UND GEBEN SIE AUCH DIE RICHTUNG DES SIGNALS AN.



WIE UNTERSCHIEDEN SICH STEUERUNGEN UND REGELUNGEN PRINZIPIELL ?

WELCHEN VORTEIL HAT EINE REGELUNG ?

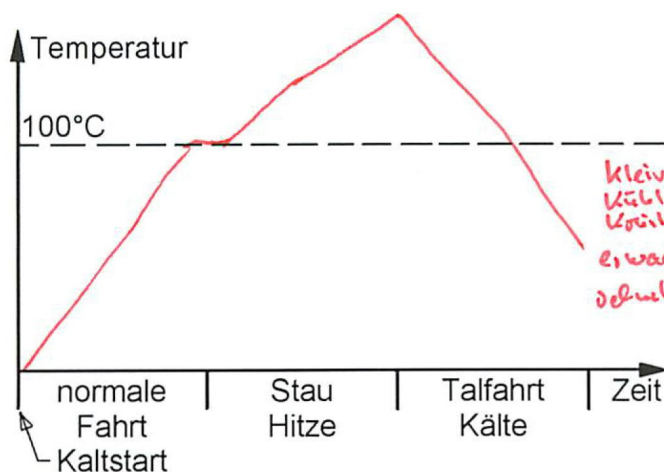


Lösungen

TRAGEN SIE IN JEDES DIAGRAMM DEN VERLAUF DER TEMPERATUR EIN, DIE SICH BEIM GENANNTEN BETRIEB UNGEFÄHR EINSTELLEN WIRD. TRAGEN SIE AUCH EIN, WANN UND WIE THERMOSTAT UND THERMOSCHALTER (MIT LÜFTER) REAGIEREN.

5) Thermoumlaufkühlung

auch: Thermosiphonkühlung



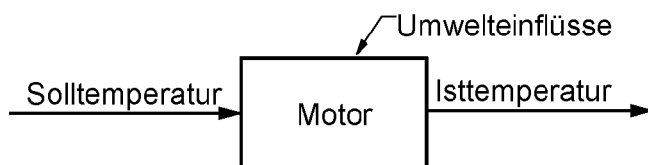
WELCHEN NACHTEIL HAT DIE THERMOUMLAUFKÜHLUNG?

- Nur mit **viel** Kühlwasser kann der Motor bei allen Fahrzustände ausreichend gekühlt werden. Das macht den Motor schwer.

- Die **Motortemperatur** ist von den Fahrzuständen abhängig und kann stark schwanken.

7) Steuerung

Eine Thermoumlaufkühlung ist ein Beispiel für eine Steuerkette. Der Motor ist für eine Solltemperatur ausgelegt, aber die tatsächliche Isttemperatur hängt stark von Fahrstil und Umwelteinflüssen ab.



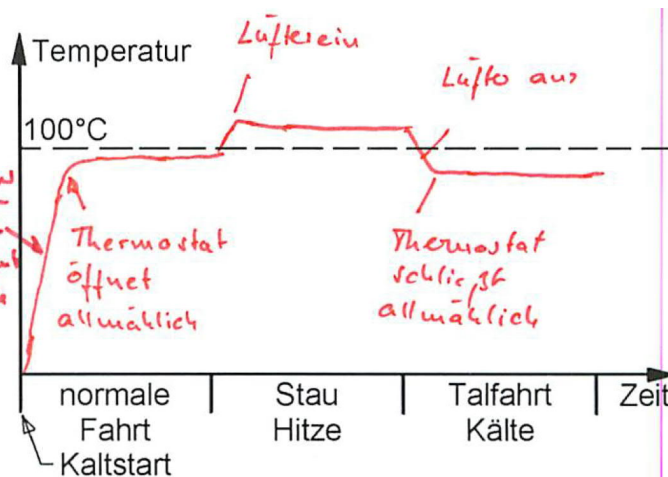
WIE UNTERSCHIEDEN SICH STEUERUNGEN UND REGELUNGEN PRINZIPIELL ?

Steuerungen reagieren nicht auf Veränderungen.

Regelungen reagieren auf die Isttemperatur des Motors (=Rückkopplung oder Feedback).

6) Pumpenumlaufkühlung

mit Thermostat, Thermoschalter und Lüfter



WELCHEN VORTEIL HAT DIE PUMPENUMLAUFKÜHLUNG?

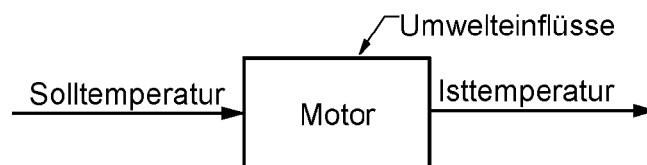
+ **Thermoschalter und Thermostat** reagieren, wenn die Motortemperatur zu sehr vom Sollwert abweicht (=Rückkopplung).

+ Die **Motortemperatur** bleibt konstanter, das erhöht den Wirkungsgrad und die Lebensdauer.

8) Regelung

Eine Pumpenumlaufkühlung mit Thermoschalter und Lüfter ist ein Beispiel für einen Regelkreis.

VERVOLLSTÄNDIGEN SIE DEN REGELKREIS: ZEICHNEN SIE THERMOSCHALTER NACH UND DEN LÜFTER VOR DEN MOTOR. VERBINDEN SIE DIE TEILE, UND GEBEN SIE AUCH DIE RICHTUNG DES SIGNALS AN.



WELCHEN VORTEIL HAT EINE REGELUNG ?

Regelungen halten die gewünschte Motortemperatur (=Ausgangsgröße) genauer ein.