

### Versuch a1: Messungen an der Wasser/Wasser-WP

- Frischwasserzulauf zur linken Spülarmatur des S5 an den unteren Ventilanschluss – über den Verdampfer von S5 – zum S1 über das Beipassventil – zum Auslaufventil oben von S5 – über den Verbindungsschlauch zum Auslaufventil unten am Wasserbehälter des S1!
  - ➔ Versuchsdurchführung während des Befüllens des Wasserbehälters von S1!  
Dabei bleibt die linke Umwälzpumpe ausgeschaltet!  
Das Durchgangsventil der linken Spülarmatur ist geschlossen!  
Achtung: Beipassventil in S1 öffnen und Drosselventile in S1 schließen, damit der gesamte Wasserstrom über den Beipass fließt!  
Den Wasserstand im Behälter gegen Überlauf kontrollieren – Frischwasserzulauf rechtzeitig schließen!  
Statt der Nutzung des Frischwassers zur Behälterfüllung von S1 kann der Auslauf auch in das Abwassersystem eingeleitet werden!
- Rechte Umwälzpumpe in S5 und Lüfter in S2 auf volle Leistung (= Stufe 4) stellen und einschalten!
- $P_{U\text{-Pumpe R}} = \underline{45 \text{ W}}$ ;  $P_{\text{Lüfter: P4}} = \underline{135 \text{ W}}$ ;  $P_{U\text{-Pumpe+Lüfter}} = \underline{180 \text{ W}}$ ;
- Jetzt Wasserzulauf öffnen und Wärmepumpe einschalten:  $P_{\text{el. ges.}} = \underline{895 \text{ W}}$

Messwerte mit dem WMZ (Wärme-Mengen-Zähler) in S1/S5 oder einem Thermometer ermitteln:

- Wasserdurchfluss im Solekreis:  $V/t \cong m/t = \underline{594 \text{ l/h}} = \underline{9,9 \text{ l/min}}$ ;
- $\vartheta_{\text{VL}} = \underline{8,1 \text{ °C}}$ ;  $\vartheta_{\text{RL}} = \underline{3,1 \text{ °C}}$ ;  $\Delta\vartheta = \underline{5,0 \text{ K}}$ ; (mit einem externen Thermometer im Wasserzulauf und Wasserablauf messen!)
  - ➔ Berechnung:  $P_{\text{Kälte}} = c \times m/t \times \Delta\vartheta = \underline{4,2 \times 594 / 3600 \times 5} = \underline{3,4 \text{ kW!}}$
- Heizkreis:  $m/t = \underline{890 \text{ l/h}} = \underline{14,8 \text{ l/min}}$ ;  $P_{\text{Heiz}} = \underline{4,1 \text{ kW}}$ ;  $\vartheta_{\text{VL}} = \underline{37,0 \text{ °C}}$ ;  $\vartheta_{\text{RL}} = \underline{33,1 \text{ °C}}$ ;  $\Delta\vartheta = \underline{3,9 \text{ K}}$ ;
  - ➔ Kontrollrechnung:  $P_{\text{Heiz}} = c \times m/t \times \Delta\vartheta = \underline{4,2 \times 14,8 / 60 \times 3,9} = \underline{4,04 \text{ kW!}}$
- $P_{\text{el WP}} = P_{\text{el ges.}} - P_{U\text{-Pumpen+Lüfter}} = \underline{895 \text{ W} - 180 \text{ W}} = \underline{0,715 \text{ kW}}$ 
  - ➔ Kontrollrechnung:  $P_{\text{el WP}}$  müsste sein:  $P_{\text{Heiz}} - P_{\text{Kälte}} = \underline{4,1 \text{ kW} - 3,4 \text{ kW}} = \text{ca. } \underline{0,7 \text{ kW}}$

→ Ursache: **Die Wärmeverluste auf der ungedämmten Heizkreisleitung verringern die tatsächliche Heizleistung. Die Verluste betragen hier ca. 150 Watt! Es könnten aber auch Messfehler des WMZ diesen geringen Unterschied verursachen!**

➤ Berechnung der Leistungszahl "ε":       $\epsilon = P_{\text{heiz}} / P_{\text{el}} = \underline{4,1 / 0,715} = \underline{5,73}$

➤ Wertung des Versuchs: **Durch die sehr effiziente Umsetzung der Kälteleistung im Verdampfer bei ca. +8°C und die relativ geringe Vorlauftemperatur im Heizkreis erhält man mit dieser Wasser/Wasser-WP eine sehr gute Leistungszahl!**

Abbau des Versuchs:

Beipassventil in S1 schließen und Drosselventile öffnen!  
Durchgangventil der linken Spüleinrichtung öffnen!  
Messgeräte aufräumen!