

# SEEGEN

## Wärmetauscher- Problematiken

# So schaut`s aus in der Praxis



**Prim.**  
**Rücklauftemp.: 79 °C**  
**Leistung: 21 KW**

# Sek. Rücklauftemperatur 39 °C

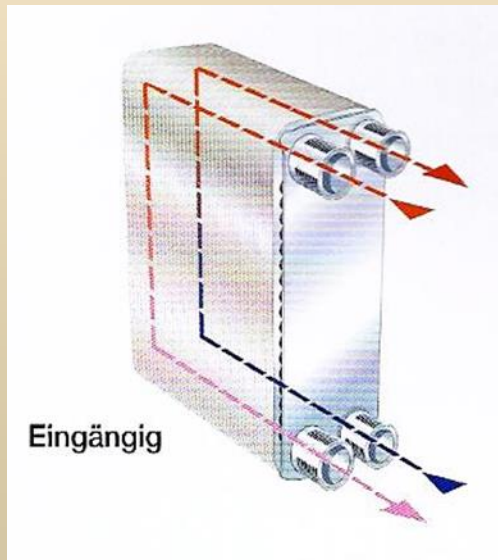




# Auslegung Wärmetauscher

## Plattenwärmetauscher im Gegenstromprinzip

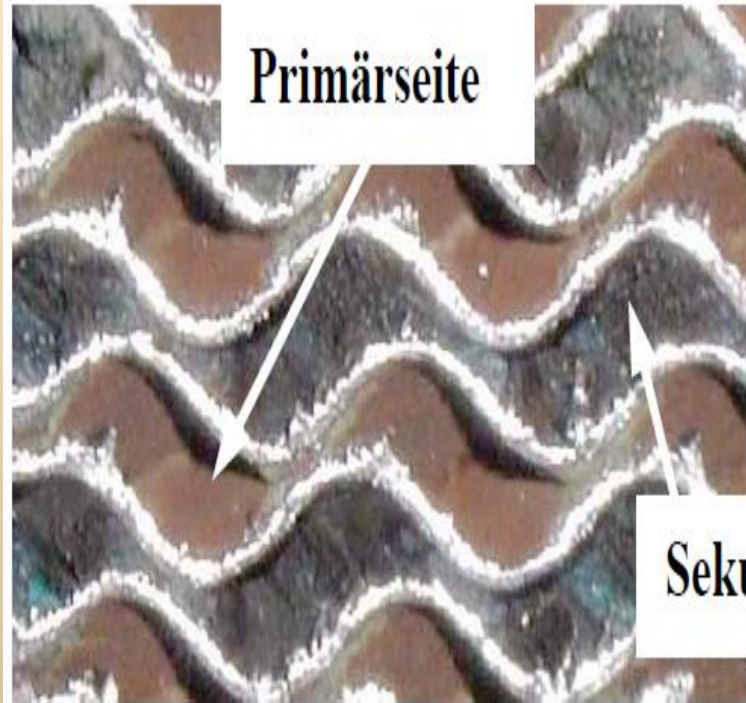
- Wärmestrom  $Q$  ist auf beiden Seiten nahezu gleich
- $Q_{\text{primär}} = Q_{\text{sekundär}}$



## Auslegungsrahmen:

- Diff. Druck max 15 kPa Prim. / Sek.
- Grädigkeit max. 3 bis 5 Kelvin von Prim.RL zu Sek.RL
- Auslegungstemp. Pri. VL+RL / Sek. VL+RI
- Stationsleistung
- Reynolds-Zahl größer 600

## Wärme – Tauscherverschlammung



# Wärmeübergang im Tauscher

Auswirkungen einer dünnen Schmutzschicht im Wärmetauscher

Rechenbeispiel: Wärmestrom Q durch eine mehrschichtige Wand

$$Q = \frac{A \cdot t \cdot \Delta T}{((\delta_1/\lambda_1) + (\delta_2/\lambda_2))}$$

- $\delta_1$       Dicke der Tauscherplatte 2 mm
- A        Tauscherfläche 1m<sup>2</sup>
- $\delta_2$       Schmutzschicht 0,1mm
- $\Delta T$      Temperaturdifferenz 50 K
- t        Zeit (in s)
- $\lambda_1$      Wärmeleitfähigkeit Tauscherwand **384 W / m\* K**
- $\lambda_2$      Wärmeleitfähigkeit Ablagerung / Kesselstein **3 W / m\* K**

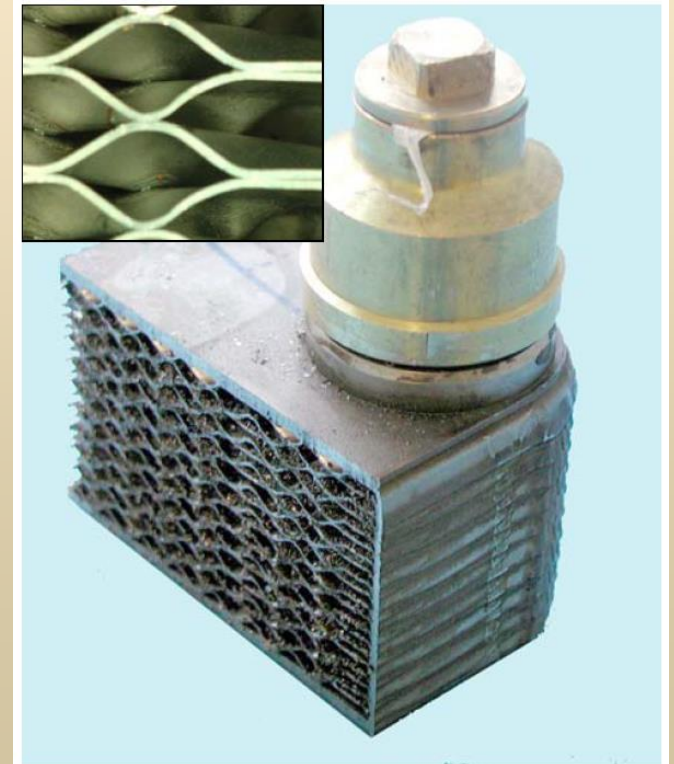
Ergebnis:

- Wärmestrom **ohne** Verschmutzung **2,65 KWh**
- Wärmestrom **mit** Verschmutzung **0,35 KWh**



# Was begünstigt diese Verschlammung?

- Heizungswasser das nicht der ÖNORM H 5195-1 entspricht
- Überdimensionierte Wärmetauscher oder Schwachlastzeiten mit geringerer Durchströmung  
( keine Ausspülung der Verschmutzung im Tauscher )



# Auszug aus der ÖNORM H 5195-1

## Überprüfungsintervalle

- Warmwasser-Heizungsanlagen **bis** 5000 Liter / Überprüfung alle 2 Jahre
- Warmwasser-Heizungsanlagen **über** 5000 Liter / Überprüfung alle 1 Jahre

## Durchführung der Überprüfung

„Für die Überprüfung und Dokumentatin der Qualität des Heizungswassers ist der **Betreiber** der Heizungsanlage verantwortlich“



# Allgemeine Anforderungen hinsichtlich der Wasserbeschaffenheit nach ÖNORM H 5195-1

## Anforderungen an das Füllwasser

- Frei sein von Schwebstoffen kleiner 25µm, klar ,farb- und geruchslos .
- Die Forderung der Gesamthärte stellt sich nach Anlagenvolumen und Anlagenleistung ein . ( ÖNORM H 5195-1 Tabelle1)

# Auszug zur Wasserbeschaffenheit laut ÖNORM H 5195-1

## Gesamthärte: Füllwassers

Tabelle 1 — Höchstzulässige Gesamthärte des Füllwassers für Warmwasser-Heizungsanlagen

Spezifischer Wasserinhalt der Anlage < 50 l/kW		
Gesamtleistung der Wärmebereitstellung	Summe Erdalkali <sup>a</sup>	Grad Deutsche Härte <sup>b</sup>
≤ 50 kW	≤ 1,0 mmol/l	≤ 5,6 °dH
> 50 kW bis ≤ 200 kW	≤ 0,5 mmol/l	≤ 2,8 °dH
> 200 kW	≤ 0,1 mmol/l	≤ 0,6 °dH
Spezifischer Wasserinhalt der Anlage ≥ 50 l/kW		
alle	≤ 0,1 mmol/l	≤ 0,6 °dH

<sup>a</sup> Gemäß dem geltenden SI-System wird die Summe der Erdalkalien in mmol/l angegeben.  
<sup>b</sup> Die nicht mehr gültige Angabe „Grad Deutsche Härte“ dient lediglich zur Information.

# Auszug zur Wasserbeschaffenheit laut ÖNORM H 5195-1

## Chloride, Nitrate und Sulfate

- Ab 60 °C und einem Chloridgehalt über **30 mg/l** sowie einer Gesamtkonzentration an Chloriden, Nitraten und Sulfaten kann verstärkt Korrosion auftreten

## pH-Wert

- Heizungswasser sollte einen pH-Wert zwischen **8,2 und 10** aufweisen
- Heizungswasser mit Aluminiumkontakt sollte der pH-Wert von **8,0 bis 8,5** angestrebt werden



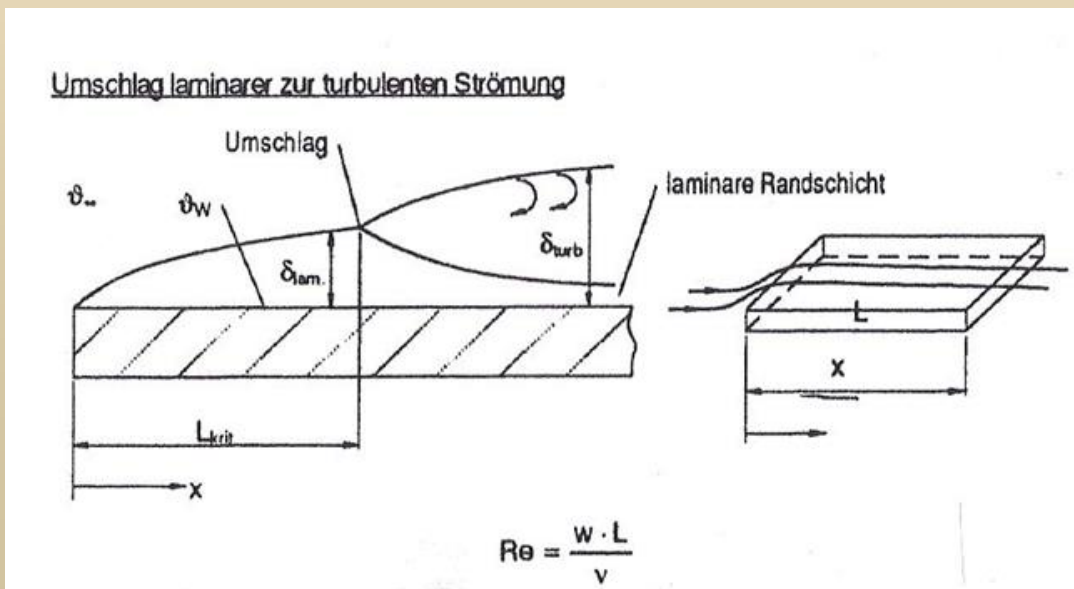
# Die Reynolds-Zahl

## Die Reynolds-Zahl ist eine dimensionslose Kennzahl.

Sie stellt das Verhältnis von Trägheits- zu Zähigkeitskräften dar. Weiterhin bestimmt sie die Art der Strömung und damit auch den Wärmeübergang.

Bei turbulenter Strömung ist der Wärmeübergang besser als bei laminarer Strömung, da eine turbulente Mischbewegung den Energieaustausch begünstigt.

$$Re = \frac{w \times L}{\nu} = \frac{\text{Strömungsgeschwindigkeit} \times \text{Strömungslänge}}{\text{kinematische Viskosität}}$$



# Fazit:

- Heizungswasserbeschaffenheit Primär und Sekundär wiederkehrend überprüfen und gegebenenfalls korrigieren.
- Mögliche Rückspülungen des Wärmetauschers in festen Intervallen vorsehen.



**Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit**