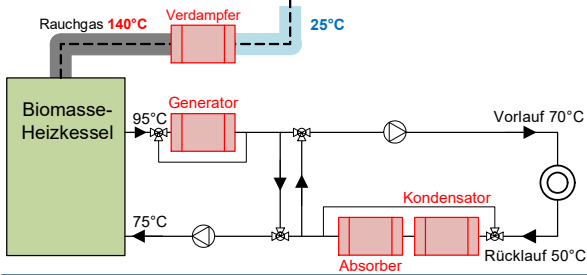


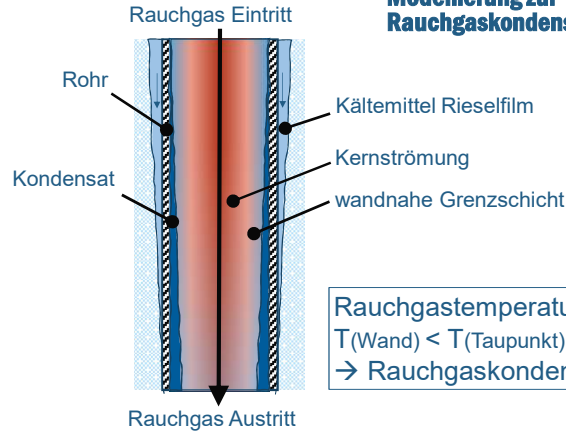
Entwicklung eines Rauchgaswärmeübertragers zur Brennwertnutzung an Biomassekesseln mittels angekoppelter Sorptionswärmepumpe

Hintergrund

Einbindung einer **Absorptionswärmepumpe (AWP)** in ein **Biomasseheizsystem** → Wärmeübertrag aus dem Rauchgas (RG) auf den Verdampfer der AWP ermöglicht **tiefe RG-Auskühlungstemperatur** und Ausnutzung des Brennwerteffekts → **signifikante Wirkungsgradsteigerung**



Modellierung zur Rauchgaskondensation



Rauchgastemperatur:
 $T(\text{Wand}) < T(\text{Taupunkt}) < T(\text{Kern})$
→ Rauchgaskondensation ab Eintritt

Projektziele

- Untersuchungen zur Wärme- und Stoffübertragung der einzelnen Komponenten der AWP
- Entwicklung und Erprobung eines neuartigen Konzepts mit Thermosiphon-Desorber und **rauchgasbeheiztem Rieselfilmverdampfer**

Konzept Verdampfer

Vertikales Rohrbündel mit

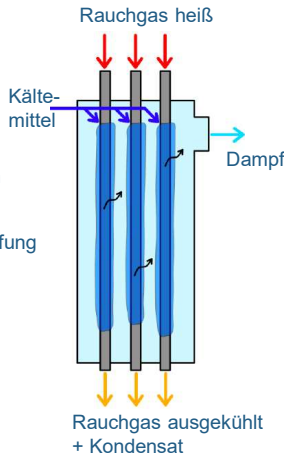
mantelseitig:

Rieselfilmverdampfung einer minimalen Aufgabemenge an Kältemittel

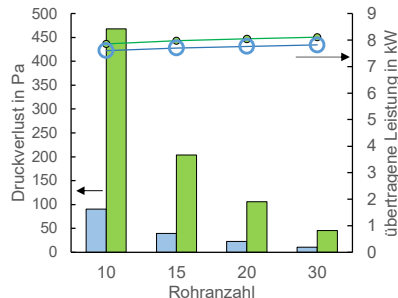
→ Nahezu vollständige Verdampfung über Länge des Rohres

rohrseitig:

Kühlung und Kondensation des Rauchgases



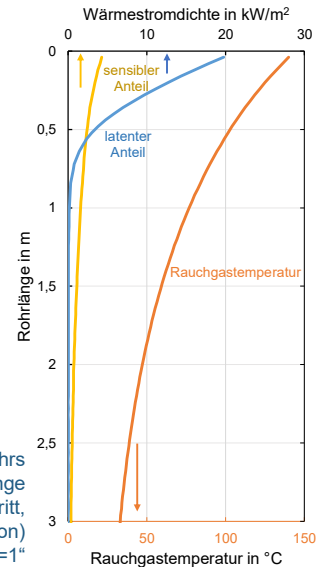
Ergebnis: Rauchgasauskühlung Wärmeübertragerauslegung



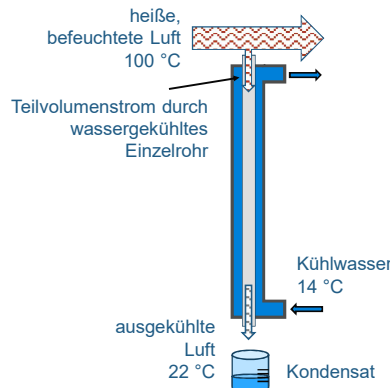
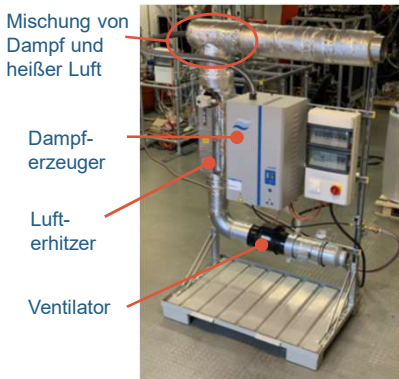
Druckverluste und übertragene Leistung bei Rohrdurchmesser $d_{3/4}$ und $1''$
Rohrlänge: 1,5 m

Betrachtung eines Einzelrohrs
RG-Kernströmungs-Temperatur über Rohrlänge
Hohe Wärmestromdichte bei Eintritt, überwiegend latenter Anteil (Kondensation)
15 Rohre, $d=1''$

50 kW Hackschnitzel-Heizkessel,
Wassergehalt im Brennstoff: 25 %



Versuchsanlage: Erzeugung heißer, befeuchteter Luft und Kondensation in einem wassergekühlten Einzelrohr



Ergebnisse der experimentellen Untersuchungen

- Taupunkt (Eintritt): 42°C
 - Auskühlung des Gasstroms bis auf 8 K Grädigkeit
 - Übertragene Wärmeleistung aus Kondensation: 138 W
- Ausblick :
- Variation der Gasströmungsparameter (Wassergehalt, Temperatur)
 - Bestimmung des Feuchtegehalts der ausgekühlten Luft



Tina Hermann, Manfred Pacher,
Christoph Sturm, Christian Schweigler
CENERGIE – Forschungsinstitut für
Energieeffiziente Gebäude und Quartiere
Hochschule München
Lothstr. 34, 80335 München



Projektpartner:
Dominik Glöckner, Marco Bauer
SCHERDEL Energietechnik GmbH
Scherdelstraße 2, 95615 Marktredwitz



- M. Pacher, C. Sturm: *Rauchgasbeheizter Rieselfilmverdampfer einer Absorptionswärmepumpe zur Brennwertnutzung an Biomassekesseln*. Masterarbeit, Hochschule München, 2021
- VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen: *VDI-Wärmeatlas*. 11. Aufl. Springer, Berlin, 2013