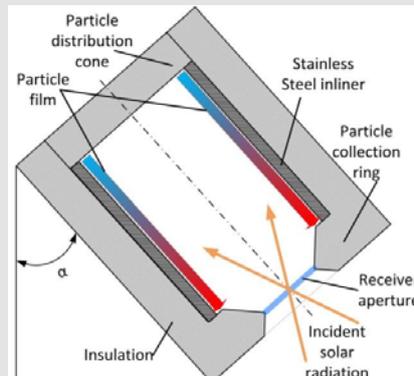
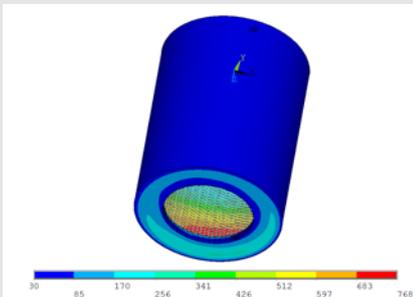
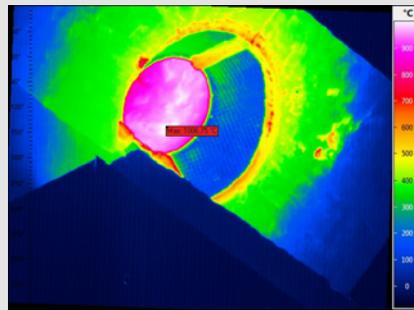
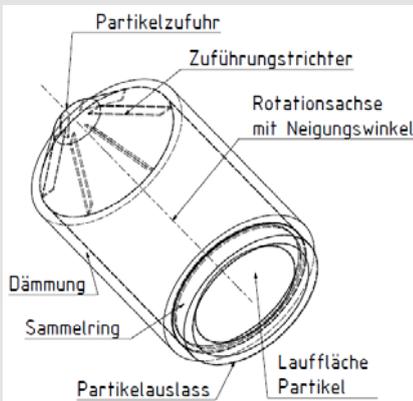


Test und Modellierung des CentRec – Partikelreceivers

Lars Amsbeck, Reiner Buck, Miriam Ebert, Cathy Frantz, Jens Rheinländer, Bärbel Schlögl-Knothe, Stefan Schmitz, Marcel Sibum, Hannes Stadler, Ralf Uhlig



Abbildungen:
oben links: Schema CentRec® Receiver;
oben mitte: Infrarotaufnahme des Receivers bei Receiverauslasstemperaturen über 900°C;
oben rechts: Solarturm Jülich mit CentRec®-Receiver im solaren Betrieb
unten links: Exemplarische Temperaturverteilung im CentRec® Modell
unten mitte: Aufbau CentRec®-Modell

Partikel als Wärmeträgermedium

- Temperaturen bis 1000°C
- Direkte Absorption
- Direkte Speicherung
- Kleine Speicher aufgrund hoher Temperaturspreizung
- Direkte Wärmeübertragung auf Gase möglich
- Nicht toxisch, kein Einfrieren

Zentrifugal-Partikelreceiver CentRec®

- Rotierender Zylinder
- Partikel werden auf Umfangsgeschwindigkeit von Receiver beschleunigt
- Partikel bilden einen geschlossenen, optisch dichten Film auf der Innenseite des Receiverhohlraumes
- Partikel werden durch Schwerkraft Richtung Receiverauslass beschleunigt
- Konzentrierende Solarenergie tritt durch Apertur ein
- Sonnenstrahlen erwärmen die Partikel durch direkte Absorption

Tests im Solarturm Jülich

- Gesamtsystem bestehend aus Receiver, Transportsystem und Speicher im Solarturm Jülich getestet.
- An 22 Testtagen 60 solare Betriebsstunden erreicht.
- Receiverauslasstemperaturen von über 900°C erzielt
- Messdaten für Validierung CentRec®-Modell

CentRec® Modell

- vereinfachtes thermisches FEM Modell mit Strahlungsverfolgungsmodell gekoppelt
- Berechnung der optischen und thermischen Verluste des Receivers
- Abgleich Messdaten mit Modell
- Wirkungsgrad im validierten Receivermodell >90% für kommerzielle Konfiguration erwartet

Anwendung

- Geeignet für alle Prozesswärmeanwendungen und Combined Heat and Power
- Flexible Integration unter Einsatz von Wärmetauschern mit unterschiedlichen Medien, Temperatur- und Leistungsstufen

Ausblick

Labortests und Erweiterung des Modells mit Direktwärmeübertrager auf Luft bis 750° Lufttemperatur.

Danksagung

Das Projekt wird durch den Validierungsfond der Helmholtz-Gemeinschaft (HFV-0028), durch Mittel des DLR-Technologie Marketings (LRV 16/113), der DLR-Programmdirektion Energie und dem Institut für Solarforschung gefördert.