

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	V
Zusammenfassung	VI
Abstract	VI
Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen und Symbole	VII
1 Einleitung	1
2 Stand der Technik	4
2.1 Kriterien für die Bewertung	5
2.2 Konzepte für Partikelreceiver	8
2.2.1 Fallfilmreceiver	8
2.2.2 Fließfilmreceiver	12
2.2.3 Drehrohrreceiver	14
2.2.4 Festbettreceiver	17
2.2.5 Wirbelschichtreceiver	19
2.2.6 Flugstromreceiver	20
2.3 Zusammenfassung und Bewertung der Konzepte	23
3 Modellierung eines Fallfilmreceivers	24
3.1 Aktuelle Arbeiten zur Modellierung eines Fallfilmreceivers	24
3.2 Theoretische Grundlagen der Modellierung	27
3.2.1 Zielsetzung	28
3.2.2 Receiverkonzept	29
3.2.3 Physikalische Eigenschaften der Wände	30
3.2.4 Physikalische Eigenschaften der Partikeln	31
3.2.5 Physikalische Eigenschaften des Gases	33
3.2.6 Dimensionslose Kennzahlen	36
3.2.7 Eigenschaften des Partikelvorhangs	42

INHALTSVERZEICHNIS

3.3 Modellierung des Face-Down-Fallfilm-Receiver	50
3.3.1 Strömungsphänomene und Wärmeübertragung an der Wand	51
3.3.2 Modellierung der Partikelbewegung	60
3.3.3 Berechnung Solarstrahlung und Schnittstellen	63
3.3.4 Wärmeübertragung	71
4 Verifizierung und Validierung der Modelle	73
4.1 Validierung an experimentellen Daten aus der Literatur	73
4.2 Experimentelle Untersuchungen am Fallturm	75
4.3 Einfluss der Temperatur auf die Fallbewegung	80
4.4 Verifizierung der Modelle für die Wärmeübertragung	81
4.5 Vergleich mit Matlab-Modell	83
5 Simulationsergebnisse	86
5.1 Wirkungsgrade und relative Verluste	86
5.2 Auswirkung der Erhöhung des spezifischen Partikelmassenstroms	89
5.3 Analyse lokaler Größen	90
5.4 Sensitivität auf Variation der Absorptivität der Partikeln	94
5.5 Sensitivität auf Variation der thermischen Absorptivität der Wand	95
5.6 Sensitivität auf Variation des Partikeldurchmessers	96
5.7 Vorwärmung der Partikeln	97
5.8 Untersuchungen zum Windeinfluss	99
5.9 Sensitivität auf Variation der thermischen Absorptivität der Wand	101
5.10 Sensitivität auf Variation der solaren Absorptivität der Wand	102
6 Zusammenfassung	104
Literaturverzeichnis	107