

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitug	1
1.1 Solare Kraftwerke	1
1.2 Volumetrische Receiver	5
1.3 Problematik	9
1.4 Ziele der Arbeit	13
2. Stand des Wissens und Neues Konzept	15
2.1 Receiverstudien	15
2.2 Receivertests	18
2.3 Neues Konzept für Folienabsorber	18
3. Physikalische Modellierung	21
3.1 Das Ein-Kanal-Modell des Receivers, Lösungsverfahren	21
3.2 Modellierung der thermischen Strahlung	25
3.2.1 Das Hottel'sche Zonenmodell	25
3.2.2 Analytische Bestimmung der Einstrahlzahlen	26
3.3 Solare Strahlungsverteilung; Die Monte-Carlo-Strahlverfolgung (Ray Traycing)	26
3.4 Entdimensionierung	32
4. Kanalformen	33
4.1 Kenngrößen der Berechnung	33
4.2 Rechenfälle der Monte-Carlo-Simulation des solaren Strahlungsaustausches	35
4.3 Rechenfälle der Analyse des thermischen Verhaltens	38

5. Ergebnisse	42
5.1 Ergebnisse der Monte-Carlo-Simulation	42
5.2 Analyse des thermischen Verhaltens	52
5.2.1 Einfluß des Längenverhältnisses L^* auf den thermischen Wirkungsgrad η_{th} bei jeweils gleicher Flächenporosität ω_F	53
5.2.2 Einfluß der Flächenporosität ω_F auf den thermischen Wirkungsgrad η_{th} bei jeweils gleichem Längenverhältnis L^*	59
5.3 Vergleich der mittels FIDAP berechneten Wirkungsgrade mit den mittels FIESOLP berechneten	65
5.4 Der Einfluß der Wärmeleitfähigkeit des Absorbermaterials	66
6. Volumetrischer Effekt	68
7. Exergetische Betrachtung	78
7.1 Exergetische Bewertung des neuen Receivers	78
7.2 Exergetische Betrachtung bei inhomogener Einstrahlung und Skalierung des Receivers.	90
8. Zusammenfassung	95
Anhang 1: Analytische Ermittlung von Einstrahlzahlen	101
Anhang 2: Receiverstudien und -tests	121
Anhang 3: Gas- und Wandtemperaturverläufe für die Fälle in den Tabellen 4.2 - 4.5 aus Kapitel 4.3	132

Inhaltsverzeichnis Anhang 1

1. Problematik	103
2. Einleitung	105
2.1 Allgemeine Definition der Einstrahlzahl	105
2.2 Annahmen	105
2.3 Strahlungsaustausch zwischen zwei Flächen	106
2.4 Mathematische Verfahren zur Ermittlung von Einstrahlzahlen	107
3. Berechnung	109
3.1 Berechnung der Einstrahlzahl F_{1-2}	109
3.2 Berechnung der Einstrahlzahl $F_{d\xi-1}$ bzw. $F_{d\xi-2}$	114
3.3 Berechnung der Einstrahlzahl $F_{d\xi-d\eta}$	117
4. Diskussion	119
5. Zusammenfassung/Verifikation	119