

BMFT-FB-T 84-234

Bundesministerium für Forschung und Technologie

Forschungsbericht T 84-234

Technologische Forschung und Entwicklung
- Nichtnukleare Energietechnik -

Solares Prozeßwärme - Technologieprogramm

von

Michael Kraft

M.A.N. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg AG
Neue Technologien, Abt. ERN-3
München

Abteilungsleiter

Gerd Hanselmann

Projektleiter

Michael Kraft

November 1984

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

	Seite
1. ÜBERBLICK	8
2. EINLEITUNG	10
3. DURCHFÜHRUNG VON VERSUCHEN	11
3.1 Komponenten und Langzeituntersuchungen	11
3.1.1 Untersuchungen an Gläsern und Spiegeln	11
3.1.2 Untersuchungen an Rückseitenbeschichtungen	14
3.1.3 In situ Reflexionsgradmessungen	16
3.2 Versuche an und mit den Solarfarminstallatio- nen in Gefäße	27
3.2.1 Beschreibung der Anlage	27
3.2.2 Versuchsdurchführung	27
3.2.3 Auswertung und Diskussion der Ergebnisse	29
3.3 Zusammenfassung und Empfehlungen aufgrund der Meßergebnisse	38
4. SYSTEMWEITERENTWICKLUNG	42
4.1 Übersicht	42
4.2 Einachsige Nachführung für Solarkollektoren	43
4.2.1 Einführung	43
4.2.2 Prinzip der Nachführungselektronik	44
4.2.3 Der Nachführsensor	47
4.2.4 Die Nachführelektronik	50
4.2.5 Der Leistungsschaltteil	51
4.2.6 Die Handbedienung	52
4.2.7 Das Netzteil	53
4.2.8 Mechanischer Aufbau	53
4.2.9 Anmerkungen	54

4.3	Zentrale Steuer- und Verteilereinheit "Master Control Board"	55
4.3.1	Konzept und Aufbau	55
4.3.2	Der Feldhauptschalter	60
4.3.3	Der Einstrahlungsintensitätsindikator	60
4.3.4	Die Schaltuhr	61
4.3.5	Die Nachführfernbeefehle	61
4.3.6	Der Fehlerindikator	62
4.3.7	Die Temperaturmeßumformer und -anzeigen	63
4.3.8	Die Feldpumpenansteuerung	64
4.3.9	Die Signalabgriffe	65
4.4	Regelungskonzept für Prozeßwärmeanlagen mit linear konzentrierenden Solarkollektoren	67
4.4.1	Einführung	67
4.4.2	Die Abstufung der Regelungsanforderungen	67
4.4.3	Die Anlage ohne Regelung	68
4.4.4	Die Anlage mit einfacher Regelung	69
4.4.5	Die Anlagenregelung mit erhöhter Dynamik	71
4.5	Fazit	73
5.	ANWENDUNGSTECHNISCHE UNTERSUCHUNGEN	75
5.1	Stand der Technik und Übersicht über ausgeführte Solaranlagen zur Erzeugung industrieller Prozeßwärme	75
5.1.1	Bedeutung der industriellen Nutzung der Solar-energie	75
5.1.2	Stand solarer Prozeßwärmeanwendungen	76
5.1.3	Übersicht über weltweit ausgeführte Anlagen	77
5.1.4	Betrieberfahrungen mit ersten Demonstrationsanlagen	83
5.2	Übersicht über solar geeignete industrielle Prozeßanwendungen	86
5.2.1	Nahrungsmittelindustrie	88
5.2.2	Molkereien	110
5.2.3	Getränkeindustrie	113
5.2.4	Textilindustrie	123
5.2.5	Papier- und holzverarbeitende Industrie	126

5.2.6	Bau-Steine-Erden	131
5.2.7	Metallverarbeitende Industrie	133
5.2.8	Düngemittelfabrikation	135
5.3	Wirtschaftlichkeit von solaren Prozeßwärme- anlagen	137
5.3.1	Grundlagen	137
5.3.2	Vereinfachte Wirtschaftlichkeitsrechnung mit Hilfe von Nomogrammen	139
5.3.3	Beispielhafte Wirtschaftlichkeitsrechnung für eine industrielle Prozeßwärmeanlage in Südeuropa	141
5.4	Zukünftige Aussichten und Empfehlungen für die Entwicklung solarer Prozeßwärmeanlagen	147
6.	LITERATURVERZEICHNIS	149

Dieser Bericht wurde erstellt unter Mitarbeit folgender Herren:

K. Amannsberger	M.A.N.-NT, Abt. ERN-3
D. Jäger	Ing. Büro Jäger, München
Dr. R. Köhne	DFVLR, Stuttgart
F. Reich	DFVLR, Stuttgart
K. L. Sauer	Planungsbüro Energiever- gung, Lautertal