

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	iii
Abkürzungsverzeichnis	v
1 Einleitung	1
1.1 Zielsetzung und Fragestellung	2
1.2 Struktur der Untersuchung	3
1.3 Solar-Decathlon und Ecolar-Home	4
2 Daten, Grundlagen und Szenarien für das Programm	7
2.1 PV-Anlage	7
2.1.1 Ertragskurve	7
2.1.2 Mittlerer zu erwartender Jahresertrag	8
2.1.3 Degradation	11
2.2 Energiespeicher	11
2.3 Verbrauchskurven	12
2.4 Szenarien	13
2.4.1 Haushaltsstrompreise und Einspeisevergütungen	14
2.4.2 Kosten pro Kilowatt Peak PV-Anlagenleistung	15
2.4.3 Kosten pro Kilowattstunde Speicherkapazität	17
2.5 Grundlagen zur Wirtschaftlichkeitsbetrachtung	19
2.5.1 Tilgungszuschuss	19
2.5.2 Kreditkosten	21
2.5.3 Betriebskosten	21
2.5.4 Rendite	22
2.5.5 Gesamtkosten	24
2.5.6 Amortisationszeit	24
2.5.7 Stromgestehungskosten	24
2.5.8 Kosten pro gespeicherte Kilowattstunde	25
2.6 Eigenverbrauchsanteil und Autarkiegrad	25
2.7 Parameterliste	26
3 Das MatLab®-Programm	27
3.1 Aufbau	27
3.2 Erläuterung der einzelnen Programmteile	28
3.2.1 Initialisierung	28
3.2.2 Berechnungen vorab	30

3.2.3	Minütliche Rechenschritte	31
3.2.4	Monatliche Rechenschritte	32
3.2.5	Quartalsweise Rechenschritte	33
3.2.6	Jährliche Rechenschritte	35
3.2.7	Endberechnung	38
3.3	Weiterführende Aufgaben	41
3.3.1	Erweiterungen des Programms	41
3.3.2	Programmierung eines autonomen Programms mit Benutzeroberfläche	44
4	Programmanwendung	47
4.1	Mittelfristige Marktanalyse	47
4.1.1	Rendite	49
4.1.2	Amortisationszeit	52
4.1.3	Stromgestehungskosten	53
4.1.4	Speicherkosten pro Kilowattstunde	55
4.2	Eigenverbrauchsanteil und Autarkiegrad	57
5	Vorschläge zur Energiespeicherwahl für das Ecolar-Home	61
6	Diskussion	63
7	Zusammenfassung und Fazit	65
	Literatur	67
	Anhang	71
A.1	Daten Lastprofil (Beispiel)	71
A.2	Globalstrahlungskarte Deutschland	72
A.3	Speicherkostentabelle	73
A.4	Abbildungen zur mittelfristigen Marktanalyse	74
A.4.1	Rendite	74
A.4.2	Amortisationszeit	79