

Inhalt

Vorwort	5
Einführung in die Solartechnik.....	11
1.1 Was ist Sonnenstrom?	12
1.2 Von der Solarzelle zum Solarmodul.....	14
Exkurs: Wirkungsgrad und Kosten.....	16
1.3 Vom Solarmodul zum Solargenerator.....	16
1.4 Energetische und monetäre Erträge.....	17
1.4.1 Energieertrag	17
1.4.2 Monetäre Erträge	19
1.5 Verschiedene Modultypen und ihre Eigenheiten.....	20
1.5.1 Solarmodule aus kristallinen Siliziumzellen	20
1.5.2 Solarmodule aus dünnen Halbleiterschichten	22
Amorphes oder mikromorphes Silizium.....	22
Kupfer-Indium-Komposite (CIS/CIGS).....	24
Cadmiumtellurid (CdTe)	24
Perowskite	24
1.5.3 Gemischte Bauformen.....	25
1.5.4 Organische Photovoltaik.....	25
1.6 Formate von Solarmodulen.....	26
1.7 Elektrischer Anschluss von Solargeneratoren.....	28
1.8 Anschluss ans Hausnetz und das Stromnetz.....	31
2 Wirtschaftlichkeit solarer Architektur	35
2.1 Aktive Gebäudehülle liefert sauberen Strom.....	37
2.2 Energetische Standards von Gebäuden	39
2.2.1 Gebäudeenergiegesetz	39
2.2.2 Baurecht der Länder	40
2.2.3 Kreditanstalt für Wiederaufbau	40
2.2.4 Forderungen aus der Wirtschaft	41
2.3 Leistung vs. Fläche.....	42
2.4 Stromerträge aus der Fassade.....	42
2.5 Keine Verluste durch Dachintegration	44
2.5.1 Integration ins Dach	44
2.5.2 Überkopfverglasungen	46
2.6 Farben: Niedrigerer Ertrag vs. Gestaltung	48
2.7 Eigenverbrauch vs. Netzeinspeisung.....	48
2.8 Hinweise zur Amortisation.....	49
2.8.1 Amortisation durch Eigenverbrauch	49
2.8.2 Energetische Amortisation (Energy Payback Time).....	50
2.9 Mieterstrom – Wohnen und Gewerbe.....	51
2.10 Marktstammdatenregister und steuerliche Aspekte	52
2.10.1 Anmeldung im MStR	52
2.10.2 Steuerliche Aspekte	52
2.10.3 Vorteile für DC-Systeme	53

3	Freiheit in der Gestaltung	55
3.1	Solarfassaden	56
3.1.1	Kaltfassaden und Warmfassaden.....	56
3.1.2	Farbige Module	60
3.1.3	Transparente Solarelemente.....	65
3.1.4	Freiheit in Form und Größe	72
3.1.5	Polymerfolien.....	73
3.2	Überdachungen: Terrassen, Wintergärten und Carports	76
3.3	Solare Eindeckungen	78
3.3.1	Indachsysteme für Solarmodule.....	79
3.3.2	Solare Dachziegel und Dachsteine	81
3.4	Denkmalschutz	82
4	Technik der Montage	85
4.1	Dachmontage	86
4.1.1	Aufdachsysteme.....	88
4.1.1.1	Flachdächer.....	88
4.1.1.2	Gründächer.....	90
4.1.1.3	Schrägdächer.....	91
4.1.2	Indachsysteme.....	92
4.1.3	Solare Dachziegel und Dachsteine	95
4.2	Montage an der Fassade	96
4.2.1	Auslegung nach DIN 18008.....	97
4.2.2	Solarbalkone	100
4.3	Elektrischer Anschluss von Solarfassaden	103
4.3.1	Anschluss an Stringwechselrichter.....	103
4.3.2	Anschluss mittels DC-Optimierer.....	103
4.3.3	Anschluss mit Mikrowechselrichtern.....	104
4.3.4	Ein Altbau in Zürich.....	104
4.3.5	Ein Neubau in Wil	105
4.4	Nutzung alter Kamine und Abzüge	106
5	Planung und Auslegung von Fassaden	109
5.1	Hinweise zum Baukörper	110
5.2	Analyse der Verschattung	113
5.3	Analyse der Blendeffekte	114
5.4	Planung der Solartechnik	115
5.4.1	Solare Planung – Beispiel.....	115
	Details der Solaranlage:.....	117
	Leistungsdaten:.....	120
	Kosten:	120
5.4.2	Statische Auslegung (DIN 18008)	120
5.5	Brandschutz	121
5.5.1	Vorbeugender Brandschutz.....	121
5.5.2	Abwehrender Brandschutz.....	122
5.6	Schutz gegen Blitz und Überspannungen	123
5.7	Weitere Schutzmaßnahmen	124

5.8	Anlagendokumentation	125
5.9	Baugenehmigung	125
6	Reduktion der Gewerke: solarelektrisches Gebäude.....	127
6.1	Alle Flächen nutzen!.....	128
6.2	Reduktion des technischen Aufwands.....	130
6.3	Eigenverbrauch maximieren!.....	132
6.3.1	Sektoren koppeln.....	132
6.3.2	Energiemanagement.....	133
6.3.3	Warmwasser.....	134
6.3.4	Raumwärme.....	138
6.3.4.1	Wärmepumpen.....	140
6.3.4.2	Infrarotheizflächen und Flächenheizungen	140
6.3.5	Klimatisierung, Kühlung und Kälte.....	142
6.4	Speicherbatterien.....	144
6.5	Strom im Winter.....	147
6.5.1	Stromnetz als Superbatterie.....	147
6.5.2	Gasgetriebene BHKW	147
6.5.3	Stationäre Brennstoffzellen.....	149
6.6	Elektromobilität	151
6.6.1	E-Tankstelle am Gebäude.....	152
6.6.2	Parkflächen nutzen	154
7	Betrieb und Wartung.....	157
7.1	Inbetriebnahme	158
7.2	Monitoring	159
7.3	Reinigung und Pflege	160
7.3.1	Aufdachanlagen reinigen	163
7.3.2	Indachanlagen reinigen	164
7.3.3	Solarfassaden säubern	165
7.4	Zugänglichkeit und Fehlersuche.....	166
7.4.1	Zugänglichkeit für die Wartung.....	166
7.4.1.1	Zugänglichkeit von Aufdachanlagen	166
7.4.1.2	Zugang zu Indachsolarsystemen.....	168
7.4.1.3	Zugang zu Solarfassaden	169
7.4.2	Verfahren der Fehlersuche	171
7.4.2.1	Infrarotthermografie.....	171
7.4.2.2	Elektrolumineszenz	172
7.4.2.3	Fehlersuche mit dem Laser	174
7.5	Pflichten der Betreiber	175
7.5.1	Technische Prüfungen	177
7.5.2	Reparaturen	180
7.5.3	Wartungsvertrag.....	182
7.5.4	Versicherungen.....	182
7.6	Meldepflichten.....	183
	Anhang.....	185
	Register	187