

# 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

<b>3</b>	<b>Freiheit in der Gestaltung</b> .....	<b>55</b>
<b>3.1</b>	<b>Solarfassaden</b> .....	<b>56</b>
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
<b>3.2</b>	<b>Überdachungen: Terrassen, Wintergärten und Carports</b> .....	<b>76</b>
<b>3.3</b>	<b>Solare Eindeckungen</b> .....	<b>78</b>
3.3.1	Indachsysteme für Solarmodule.....	79
3.3.2	Solare Dachziegel und Dachsteine .....	81
<b>3.4</b>	<b>Denkmalschutz</b> .....	<b>82</b>
<b>4</b>	<b>Technik der Montage</b> .....	<b>85</b>
<b>4.1</b>	<b>Dachmontage</b> .....	<b>86</b>
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
<b>4.2</b>	<b>Montage an der Fassade</b> .....	<b>96</b>
4.2.1	Auslegung nach DIN 18008.....	97
4.2.2	Solarbalkone .....	100
<b>4.3</b>	<b>Elektrischer Anschluss von Solarfassaden</b> .....	<b>103</b>
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
<b>4.4</b>	<b>Nutzung alter Kamine und Abzüge</b> .....	<b>106</b>
<b>5</b>	<b>Planung und Auslegung von Fassaden</b> .....	<b>109</b>
<b>5.1</b>	<b>Hinweise zum Baukörper</b> .....	<b>110</b>
<b>5.2</b>	<b>Analyse der Verschattung</b> .....	<b>113</b>
<b>5.3</b>	<b>Analyse der Blendeffekte</b> .....	<b>114</b>
<b>5.4</b>	<b>Planung der Solartechnik</b> .....	<b>115</b>
5.4.1	Solare Planung – Beispiel.....	115
	Details der Solaranlage:.....	117
	Leistungsdaten:.....	120
	Kosten: .....	120
5.4.2	Statische Auslegung (DIN 18008) .....	120
<b>5.5</b>	<b>Brandschutz</b> .....	<b>121</b>
5.5.1	Vorbeugender Brandschutz.....	121
5.5.2	Abwehrender Brandschutz.....	122
<b>5.6</b>	<b>Schutz gegen Blitz und Überspannungen</b> .....	<b>123</b>
<b>5.7</b>	<b>Weitere Schutzmaßnahmen</b> .....	<b>124</b>

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