

# Neues Bauen mit der Sonne

Ansätze zu einer  
klimagerechten Architektur

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung: Die Klimakatastrophe, die Notwendigkeit des Energiesparens und der Solararchitektur.</b> . . . . .	<b>1</b>
<b>2. Sonnenstrahlen als Grundlage des Lebens und der Wohnqualität</b> . . . . .	<b>7</b>
2.1. Sonnenstrahlung — Spektrum und Intensität . . . . .	7
2.2. Die Auswirkung der Sonnenstrahlung aus der Sicht der Physiologie und der Medizin. . . . .	7
2.3. Die Auswirkung der Sonnenstrahlung aus der Sicht der Psychologie und der Psychiatrie. . . . .	8
2.4. Die Auswirkung der Sonnenstrahlung aus der Sicht der Wohnphysiologie .	9
<b>3. Die geschichtliche Entwicklung der passiven Nutzung der Sonnenenergie.</b> . . . . .	<b>11</b>
3.1. Der Einfluß der Sonne auf die Gestaltung der Wohnhäuser in der Antike .	11
3.2. Sonne und Klima als Grundlage für anonyme bäuerliche Hausformen . . .	14
3.3. Die geschichtliche Entwicklung des Wintergartens. . . . .	16
3.3.1. Der Adel als Bauherr. . . . .	17
3.3.2. Zwei historische Bautypen. . . . .	17
3.3.3. Der Bürger als Bauherr. . . . .	18
3.3.3.1. Veranden und Wintergärten der Jahrhundertwende im österreichischen Raum. . . . .	18
3.3.3.2. Glasvorbauten in Nordwestspanien. . . . .	19
3.3.4. Der Wintergarten und die passive Nutzung der Sonnenenergie in der modernen Architektur des 20. Jahrhunderts.....	23
3.3.4.1. Solararchitektur in Deutschland. . . . .	23
3.3.4.2. Solararchitektur in Österreich und in Tschechien. . . . .	26
3.3.4.3. Solararchitektur in den USA. . . . .	27
3.3.5. Die jüngste Entwicklung der Solararchitektur seit 1973.....	28
3.3.5.1. Die Folgen der Energiekrise 1973. . . . .	28
3.3.5.2. Die (Wieder-)Entdeckung der Umweltenergie. . . . .	33
3.3.5.3. Die aktive Nutzung der Sonnenenergie seit 1973. . . . .	34
3.3.5.4. Die Entwicklung und passive Nutzung der Sonnenenergie seit 1973 in den USA. . . . .	36
3.3.5.5. Die Entwicklung der passiven Nutzung der Sonnenenergie seit 1973 in Europa. . . . .	37
<b>4. Energiekonzepte in der Regional-und Stadtplanung</b> . . . . .	<b>41</b>
4.1. Die Auswirkungen der herkömmlichen zentralisierten Energiewirtschaft auf Raum-und Regionalplanung . . . . .	41
4.2. Die Möglichkeiten einer neuen dezentralisierten Energiewirtschaft in Regional- und Stadtplanung. . . . .	42
4.2.1. Reduktion des Energieverbrauches durch Energiesparmaßnahmen und Niedrigenergiehäuser. . . . .	42
4.2.2. Kraft-Wärme-Kupplungen und Fernwärmenetze. . . . .	43
4.2.3. Regionale und städtische Energiesparkonzepte. . . . .	43
4.2.4. Die Energiebilanz von Siedlungen. . . . .	44
<b>5. Solararchitektur in Stadt-und Siedlungsplanung</b> . . . . .	<b>47</b>
5.1. Die Orientierung zur Sonne als wesentliches Entwurfskriterium im historischen Städtebau. . . . .	47

5.2.	Stadt- und Siedlungsplanung nach solartechnischen Gesichtspunkten . . . . .	50
5.2.1.	Die Auswirkungen des Klimas auf die Lage von Siedlungen, auf Gebäude und Freiräume . . . . .	50
5.2.2.	Stadt-, Siedlungs- und Bebauungsplanung nach solartechnischen Gesichtspunkten . . . . .	54
<b>6.</b>	<b>Gebäudeentwurf nach Kriterien der Energieeinsparung und der passiven Sonnenenergienutzung . . . . .</b>	<b>57</b>
6.1.	Allgemeine Akzeptanz von energiesparendem Bauen mit passiver Sonnenenergienutzung — Motivation möglicher Bauherren. . . . .	57
6.2.	Zielsetzungen der Solararchitektur in der Objektplanung . . . . .	59
6.2.1.	Leben mit der Sonne. . . . .	59
6.2.2.	Höhere Wohnqualität durch mehr Tageslicht und intensiveres Erleben von Wetter, Jahreszeiten und Natur. . . . .	59
6.2.3.	Mit reduziertem Heizenergiebedarf umweltbewußt bauen. . . . .	60
6.3.	Strategien zur Reduzierung des Heizenergiebedarfes. . . . .	60
6.3.1.	Das Gebäude als Energiesystem. . . . .	61
6.3.2.	Strategien zur Reduzierung des Heizenergiebedarfes . . . . .	61
6.3.3.	Die Hierarchie solarer Entwurfs- und Planungsmaßnahmen . . . . .	62
6.4.	Orientierung und Besonnung des Bauplatzes. . . . .	64
6.5.	Verlustminimierende Strategie für dichte, innerstädtische Bebauung ohne ausreichende Besonnung . . . . .	64
6.6.	Gewinnmaximierende Strategie für städtische Bebauung mittlerer und geringerer Dichte mit ausreichender Besonnung. . . . .	65
6.7.	Gegenüberstellung von verlustminimierten und gewinnmaximierten Bauten. . . . .	66
<b>7.</b>	<b>Passive Nutzung der Sonnenenergie . . . . .</b>	<b>71</b>
7.1.	Klassifikation und Übersicht passiver Solarbauteile. . . . .	71
7.2.	Die Wirkungsweise passiver sonnenteknischer Systeme. . . . .	74
7.2.1.	Allgemeine Wirkungsweise. . . . .	74
7.2.2.	Der Einfluß von Größe und Orientierung der Sonnenenergiesammelflächen. . . . .	74
7.2.3.	Der Einfluß des Wärmeschutzes der Gebäudehülle. . . . .	75
7.2.4.	Der Einfluß der Speicherwirkung . . . . .	75
7.2.5.	Die problemgerechte Vorgangsweise beim Entwurf passiver solartechnischer Bauteile. . . . .	76
7.3.	Sonnenfenster und Fensterkollektoren . . . . .	76
7.3.1.	Sonnenfenster . . . . .	76
7.3.1.1.	Beweglicher Wärme- und Sonnenschutz für Sonnenfenster. . . . .	79
7.3.1.2.	Hochwärmedämmende Isolierverglasungen. . . . .	80
7.3.1.3.	Hochleistungsfenster . . . . .	82
7.3.1.4.	Neue Produkte für Sonnenfenster. . . . .	84
7.3.2.	Fensterkollektoren . . . . .	85
7.4.	Wintergärten, verglaste Pufferräume und glasüberdachte Innenbereiche . . . . .	86
7.4.1.	Wintergärten und verglaste Pufferräume. . . . .	88
7.4.2.	Glasüberdeckte Bereiche. . . . .	92
7.5.	Sonnenwände und sonnenenergiegewinnende Wandsysteme. . . . .	94
7.5.1.	Die Sonnenwand . . . . .	94
7.5.2.	Die Luftkollektorwand . . . . .	95
7.5.3.	Sonnenwand mit transparenter Wärmedämmung . . . . .	95
7.5.4.	Die doppelte Fassadenhaut . . . . .	102
7.6.	Thermohüllenhäuser. . . . .	103

<b>8. Möglichkeiten der Energieeinsparung bei Gebäuden</b> . . . . .	105
8.1. Reduktion der Transmissionswärmeverluste durch Bauteile mit entsprechender Wärmedämmung . . . . .	105
8.2. Reduktion der Lüftungswärmeverluste . . . . .	105
8.2.1. Zentrale B e- und Entlüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung . . . . .	107
8.2.2. Fensterlüftungssysteme mit Wärmerückgewinnung . . . . .	108
8.2.3. Wandflächengebäudelüftungen mit Wärmerückgewinnung und Sonnenenergienutzung . . . . .	108
8.3. Wärmerückgewinnung aus Abwässern . . . . .	109
<b>9. Haustechnische Installationen zur umweltfreundlichen Energiegewinnung — aktive Nutzung der Sonnenenergie, Wärmepumpen und Blockheizkraftwerke</b> . . . . .	111
9.1. Aktive Nutzung der Sonnenenergie . . . . .	111
9.2. Photovoltaikanlagen . . . . .	113
9.3. Wärmepumpen . . . . .	115
9.4. Blockheizkraftwerke mit Abwärmenutzung und Fernwärme . . . . .	116
9.5. Intelligente Steuerungen für Haustechnik . . . . .	117
<b>10. Ausgeführte Beispiele der Solararchitektur</b> . . . . .	121
10.1. Niedrig- und Minimalenergiehäuser . . . . .	121
10.2. Nullenergiehäuser . . . . .	123
10.3. Beispiele der Solararchitektur in der Objektplanung . . . . .	125
10.4. Die Sanierung von Altbauten nach solararchitektonischen Gesichtspunkten . . . . .	127
10.5. Beispieldokumentation . . . . .	128
<b>Literatur</b> . . . . .	211
<b>Bildnachweis</b> . . . . .	217