

Neues Bauen mit der Sonne

Ansätze zu einer
klimagerechten Architektur

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung: Die Klimakatastrophe, die Notwendigkeit des Energiesparens und der Solararchitektur.	1
2. Sonnenstrahlen als Grundlage des Lebens und der Wohnqualität	7
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
3. Die geschichtliche Entwicklung der passiven Nutzung der Sonnenenergie.	11
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
4. Energiekonzepte in der Regional- und Stadtplanung	41
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
5. Solararchitektur in Stadt- und Siedlungsplanung	47
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
6.	Gebäudeentwurf nach Kriterien der Energieeinsparung und der passiven Sonnenenergienutzung	57
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
7.	Passive Nutzung der Sonnenenergie.	71
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

8. Möglichkeiten der Energieeinsparung bei Gebäuden	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
9. Haustechnische Installationen zur umweltfreundlichen Energiegewinnung — aktive Nutzung der Sonnenenergie, Wärmepumpen und Blockheizkraftwerke	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
10. Ausgeführte Beispiele der Solararchitektur	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
Literatur	211
Bildnachweis	217