

Inhaltsverzeichnis

Einführung

TEIL I

PHYSIKALISCHE UND PLANERISCHE GRUNDLAGEN

Rechenmodelle und Raumordnung

1

1. Prinzipien der Sonnenenergienutzung in der Architektur H. Weik

2

1.1 Einleitung

2

1.2 Solartechnische und relevante bauphysikalische Grundlagen

3

1.2.1 Energielieferant Sonne

3

1.2.2 Wechselwirkung der Sonnenstrahlung mit Materie

3

1.2.3 Strahlungsabsorption und -transmission in der Baupraxis

4

1.2.4 Wärmetransportmechanismen und Wärmespeicherung

6

1.3 Das Fenster als Apertur für Licht und Wärme

8

1.3.1 Der Gewächs- oder Treibhaus-Effekt

9

1.3.2 Äquivalenter Fenster-k-Wert

10

1.3.3 Raumwärme-Gewinne durch direkte Bestrahlung der Fenster

12

1.3.4 Strahlungsabsorption und effektiver Wand-k-Wert

14

1.4 Solarer Heizbeitrag passiver Systeme.

Das Balcomb-Lohr-Verfahren

16

1.4.1 Die Grundtypen passiver Systeme

16

1.4.2 Solar-Last-Verhältnis (SLV)

18

1.4.3 Solarer Heizbeitrag (SHB)

21

1.4.4 Das SLV-Verfahren in der Planungsarbeit: Rechenbeispiel für passiv-solaren Energie-Zugewinn

24

1.5 Wärmegewinn aus aktiven Solarsystemen

25

1.5.1 Klassifizierung von Komponenten und Systemen

25

1.5.2 Kollektorsysteme

27

1.5.3 Kollektor- und System-Wirkungsgrade

29

1.6 Kombination passiver und aktiver Solarsysteme

31

1.6.1 Solar-Architektur und Solar-Technik

31

1.6.2 Nutzwärmegewinn aus dem Sonnenraum

31

1.6.3 Passiv-aktiv-solares Pilotobjekt mit Ein-Speicher-Kollektorsystem

34

1.6.4	Bilanz eines passiv-solaren Wohnhauses mit aktiv-solarem Kollektor-Doppelspeicher-Wärmepumpen-System	37
1.7	Schlußbemerkungen	39
2.	Rationelle Energieversorgung als volks- und betriebswirtschaftliches Ziel — Folgerungen für die städtebauliche Planung	42
	F. Ranft	
2.1	Einleitung. Bedeutung des städtebaulichen Planungsprozesses	42
2.2	Klimafaktoren bei der Standortwahl	44
> 2.2.1	Allgemeines zur Standortwahl	44
2.2.2	Umgebungstemperatur und externe Wärmequellen	44
2.2.3	Schadstoffbelastung	45
> 2.2.4	Sonneneinstrahlung	46
> 2.2.5	Windlast	48
> 2.3	Energiewirksame Kriterien beim städtebaulichen Entwurf	49
> 2.3.1	Ausrichtung der Gebäude und Erschließung	49
> 2.3.2	Abstände zwischen den Gebäuden und Anordnung von Baumassen	50
2.3.3	Gebäudestruktur — Dichte und Gruppierung	53
2.3.4	Gebäude- und Dachform	56
2.3.5	Windschutz	57
2.4	Energierrelevante Entscheidungen in der kommunalen Planung	62
2.4.1	Problemstellung	62
2.4.2	Integriertes Beheizungskonzept mit herkömmlichen Energieträgern	63
2.4.3	Möglichkeiten der Kommunen zu Reglementierungen bei der Wärmeversorgung	64
2.4.4	Städtebauliche Planung	65
2.5	Berücksichtigung energierelevanter Kriterien bei Wettbewerbsverfahren	66
2.5.1	Allgemeines	66
2.5.2	Wettbewerbsform	66
2.5.3	Vorbereitung des Wettbewerbs durch den Auslober	67
2.6	Schlußbemerkungen	67

TEIL II

UMSETZUNG IN DIE PRAXIS

Erfahrungen und Empfehlungen

69

3.	Bauliche Aspekte der thermischen Sonnenenergienutzung	70
	W. Peters	
3.1	Einleitung	70
3.2	Die Energiebilanz eines Gebäudes in der Bauplanung	72
3.2.1	Das Raumklima	72
3.2.2	Planungskriterien	73
3.2.3	Interne Gewinnquellen	75
3.2.4	Fazit	76
3.3	Die passive Solarnutzung mit „konventionellen“ Mitteln	76
3.3.1	Das Gebäudekonzept	76
3.3.2	Einflüsse des Heizsystems	77
3.3.3	Das Fenster	78
3.3.4	Temporärer Wärmeschutz der Fenster	79
3.3.5	Neuentwicklungen	80
3.4	Glasbauten. Der Wintergarten	81
3.4.1	Planungsgrundsätze	82
3.4.2	Konstruktionskriterien	82
3.4.3	Einstrahlungskontrolle und sommerliche Lüftung	84
3.4.4	Die thermische Nutzung des Glashauses	87
3.4.5	Die Wand zwischen Kernhaus und Glashaushaus	89
3.4.6	Aktive Zusatzmaßnahmen: Hybridsysteme	91
3.5	Aktive Solarsysteme	93
3.5.1	Energie„sammler“	93
3.5.2	Anlagenkonzepte	94
3.5.3	Anlagen-Komponenten	95
> 3.5.4	Dimensionierungshilfen	97
3.5.5	Bauliche Randbedingungen	99
3.6	Zusammenfassung und Ausblick	101
4.	Glas-Konstruktionskriterien	103
	F. Marschall	
4.1	Einleitung	103
4.2	Statik	103
4.2.1	Statik der Glasfassade	103
4.2.2	Statik des konstruktiven Glasbaus	106
4.2.3	Statisch notwendige Glasdicken; Sicherheitsbestimmungen	107

4.3	Luftaustausch	110
4.3.1	Fugendichtigkeit	110
4.3.2	Natürliche, kontrollierte Lüftung	112
4.4	Regendichtigkeit und kontrollierte Wasserabführung	113
4.4.1	Dichtigkeit der schrägen Glasfläche	113
4.4.2	Wand-, Trauf- und Bodenanschlüsse	116
4.4.3	Kondensation im Innenraum	120
4.5	Brandschutz	120
4.6	Schlußgedanken	121
5.	Solargewächs-Wohnhäuser	122
	G. Hahn	
5.1	Einleitung	122
5.2	Planung und Nutzung von Solargewächshaus-Anbauten	123
5.2.1	Grundfläche und Volumen	123
5.2.2	Gläserne Hülle	125
5.2.3	Wärmespeicherung und Nutzung der Wärme in der kalten Jahreszeit	126
> 5.2.4	Der Solargewächshaus-Anbau im Sommer	128
5.3	Pflanzen	129
5.3.1	Pflanzenauswahl	129
5.3.2	Beispiel für eine Pflanzliste	130
5.3.3	Bewässerung und Pflege	134
5.4	Anwendungen der Solargewächshaus-Architektur	135
5.4.1	Wohngebäude	135
5.4.2	Solargewächshaus-Konzept im Bäderbau	138
> 5.4.3	Gewächshaus-Atrien	140
> 5.5	Die Solargewächshaus-Idee in Vergangenheit und Zukunft	140

Tell III:

ERGÄNZUNGEN

	Ökologie und Ökonomie	142
6.	Dämm-Materialien	143
	F. Marschall	
6.1	Einleitung	143
6.2	Die Bedeutung der Wärmedämmung	143
6.2.1	Gesetzmäßigkeiten der stationären Wärmeleitung	143
6.2.2	Wärmedämmung und Sonnenenergienutzung	147
6.2.3	Wärmedämmung und Umweltschutz	147

6.3 Die gebräuchlichen Wärmedämmstoffe	148
6.3.1 Natürliche Dämmstoffe	149
6.3.2 Künstliche Dämmstoffe	150
6.4 Empfehlungen	153
7. Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen an Solaranlagen H. Meister	154
7.1 Einleitung	154
7.2 Rechenverfahren	154
7.2.1 Definition der Wirtschaftlichkeit	154
7.2.2 Barwertverfahren	156
7.2.3 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung	158
7.3 Beispielrechnung	159
7.3.1 Vorbemerkungen	159
7.3.2 Wirtschaftlichkeit eines angebauten Wintergartens	160
7.3.3 Diskussion und Wertung der Rechnungen	161
7.4 Erkenntnisse und Folgerungen	162
Einheiten und Umrechnungen	164
Literaturverzeichnis	166
Sachregister	171
Autorenverzeichnis	173