

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	5
<b>Teil 1   Solaranlagen in großen Gebäuden und im Geschosswohnungsbau</b> ..	11
<b>1 Grundlagen solarthermischer Energienutzung in großen Gebäuden und im Geschosswohnungsbau</b> .....	13
1.1 Charakteristik großer Solarthermie-Anlagen .....	14
1.2 Unterschiede zu anderen regenerativen Wärmeversorgungssystemen .....	15
1.3 Solarthermie-Anlagen in der Energieeinsparverordnung (EnEV) .....	16
1.4 Ergebnisse der Marktstudie zu großen Solarwärmeanlagen (GroSol) .....	18
<b>2 Systemtechnik großer Solarthermie-Anlagen</b> .....	21
2.1 Solare Vorwärmesysteme .....	21
2.2 Besonderheiten beim Betrieb solarthermischer Systeme .....	23
2.3 Nützliche Werkzeuge bei Planung und Betrieb solarthermischer Großanlagen ..	26
<b>3 Anlagentechnik</b> .....	33
3.1 Kollektorbauarten und Kollektorfelder .....	33
3.2 Speichersysteme .....	36
3.3 Wärmeübertrager .....	39
3.4 Wärmetransportmedium .....	41
3.5 Legionellenschutz-Schaltung .....	42
3.6 Sicherheit solarthermischer Anlagen .....	43
<b>4 Solarthermische Anwendungen in Gebäuden</b> .....	47
4.1 Trinkwassererwärmungssysteme .....	47
4.2 Empfehlungen für die Auslegung solarer Trinkwarmwassersysteme .....	53
4.3 Anlagen zur kombinierten Trinkwassererwärmung und Gebäudeheizung (Kombianlagen) ..	56
<b>5 Wirtschaftlichkeit solarthermischer Großanlagen</b> .....	59
5.1 Methodischer Ansatz zur Untersuchung der Wirtschaftlichkeit .....	59
5.2 Kosten und Erträge .....	60
5.3 Solare Nutzwärmekosten im Vergleich .....	62
<b>6 Ausgewählte Anlagenbeispiele</b> .....	65
6.1 Trinkwarmwasser-System mit Vorwärmespeicher – Freiburg Wilmersdorfer Straße .....	65
6.2 Frischwassersystem: Trinkwassererwärmung ohne Vorwärmespeicher in Freiburg-Vauban .....	69

6.3	Anlagen zur kombinierten Trinkwassererwärmung und Gebäudeheizung (solar unterstützte Nahwärmeversorgung), Holzgerlingen . . . . .	73
6.4	Vergleichende Betrachtung großer solarthermischer Anlagen. . . . .	77
<b>Teil 2</b>	<b>  Solar unterstützte Nahwärme und saisonale Wärmespeicher. . . . .</b>	<b>83</b>
<b>7</b>	<b>Solar unterstützte Nahwärme. . . . .</b>	<b>85</b>
7.1	Einleitung und Begriffe . . . . .	85
7.2	Systemübersicht . . . . .	86
<b>8</b>	<b>Komponenten solarer Nahwärmesysteme. . . . .</b>	<b>91</b>
8.1	Kollektorfeld und Solarkreis . . . . .	91
8.2	Systemeinbindung . . . . .	91
8.3	Saisonale Wärmespeicher . . . . .	93
8.4	Multifunktions-Wärmespeicher . . . . .	95
<b>9</b>	<b>Ausgewählte Pilotanlagen. . . . .</b>	<b>97</b>
9.1	Systeme zur solaren Vorwärmung . . . . .	97
9.2	Solar unterstützte Nahwärme mit Kurzzeit-Wärmespeicher in Neckarsulm . . . .	98
9.3	Übersicht der Pilotanlagen mit saisonalem Wärmespeicher. . . . .	99
9.4	Solar unterstützte Nahwärme mit saisonalem Wärmespeicher »Am Ackermannbogen« in München . . . . .	103
9.5	Solar unterstützte Nahwärme mit saisonalem Wärmespeicher »Hirtenwiesen II« in Crailsheim . . . . .	110
<b>10</b>	<b>Planungshinweise. . . . .</b>	<b>121</b>
10.1	Entwicklungsstand der Teilsysteme. . . . .	121
10.2	Große Kollektorfelder für solar unterstützte Nahwärmesysteme. . . . .	123
10.3	Saisonale Wärmespeicher . . . . .	126
10.4	Systemsimulation und -dimensionierung . . . . .	129
10.5	Rechtliche Aspekte der Realisierung von Pilotanlagen . . . . .	130
<b>11</b>	<b>Wirtschaftlichkeit und Perspektiven solarer Nahwärmesysteme. . . . .</b>	<b>133</b>
11.1	Wirtschaftlichkeit und Kosten . . . . .	133
11.2	Perspektiven . . . . .	135
<b> Serviceteil</b>	<b>. . . . .</b>	<b>139</b>
<b>12</b>	<b>Zitierte Literatur und Abbildungsverzeichnis. . . . .</b>	<b>141</b>
12.1	Zitierte Literatur. . . . .	141
12.2	Abbildungsverzeichnis . . . . .	142

---

<b>13</b>	<b>Forschungsvorhaben der Bundesregierung</b> . . . . .	145
13.1	Forschungsvorhaben im Rahmen des Förderprogrammes Solarthermie-2000, TP 2 »Große Solaranlagen« . . . . .	145
13.2	Forschungsvorhaben im Rahmen des Förderprogrammes Solarthermie-2000, TP 3 »Solar unterstützte Nahwärme« und Solarthermie2000plus . . . . .	150
<b>14</b>	<b>Weiterführende Literatur</b> . . . . .	155
14.1	Literatur . . . . .	155
14.2	Sonstige, von den Autoren empfohlene Literatur und Internet-Links . . . . .	156
14.3	BINE Informationsdienst. . . . .	157
<b>15</b>	<b>Autoren</b> . . . . .	159