

Informationspaket

# Wärmepumpen

## Heizen mit Umweltenergie

4., erweiterte und vollständig überarbeitete Auflage

Michael Baumann  
Hans-Jürgen Laue  
Peter Müller

SOLARPRAXIS

 **BINE**  
Informationsdienst

	<b>Thermodynamisches Heizen mit Wärmepumpen</b>	... 7	
1.1	Geschichte .....	... 7	
1.2	Funktion der Wärmepumpe .....	... 9	5
1.3	Wärmepumpensysteme .....	15	5.1
1.3.1	Kompressionswärmepumpe .....	15	5.2
1.4	Weitere Entwicklungen .....	18	5.3
1.5	Kältemittelauswahl .....	24	5.3.1
1.5.1	Rückblick .....	24	5.3.2
1.5.2	Derzeitige Situation .....	25	
1.5.3	Einteilung nach der Unfallverhütungsvorschrift .....	25	6
1.5.4	Chemische Einteilung und Bezeichnung.....	25	6.1
			6.2
<b>2</b>	<b>Wärmepumpenheizungen.....</b>	<b>31</b>	
2.1	Begriffe und Benennungen .....	31	
2.2	Anforderungen an die Wärmequellen .....	32	
2.3	Auswahl der Wärmequelle .....	32	7.1
2.4	Natürliche Wärmequellen .....	33	7.2
2.4.1	Wärmequelle Erdreich .....	35	
2.4.2	Wärmequelle Grundwasser .....	44	8
2.4.3	Wärmequelle Außenluft .....	46	
2.5	„Künstliche“ Wärmequellen .....	49	
2.5.1	Abwasser.....	49	
2.5.2	Kreislaufwasser/Kühlwasser .....	49	
2.5.3	Abluft .....	49	
2.6	Wärmenutzungsanlage .....	50	
2.7	Betriebsarten von Wärmepumpen .....	55	
2.8	Einteilung der Wärmepumpen.....	63	
<b>3</b>	<b>Wirtschaftlichkeitsberechnung.....</b>	<b>66</b>	
3.1	Allgemeines.....	66	
3.2	Berechnung der Heizkosten.....	67	
3.2.1	Kapitalgebundene Kosten.....	67	
3.2.2	Verbrauchsgebundene Kosten.....	69	
3.2.3	Die betriebsgebundenen und sonstigen Kosten.....	72	
3.3	Kostenvergleich verschiedener Heizungssysteme.....	72	

<b>4</b>	<b>Energiebedarf.....</b>	<b>74</b>
<b>5</b>	<b>Schadstoffemissionen und Treibhauseffekt.....</b>	<b>77</b>
5.1	Schadstoffemissionen.....	77
5.2	CO <sub>2</sub> -Emissionen.....	78
5.3	Einflüsse der Kältemittel.....	81
5.3.1	Ozonschädigung.....	82
5.3.2	Treibhauseffekt.....	82
<b>6</b>	<b>Zitierte Literatur und Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>84</b>
6.1	Zitierte Literatur.....	84
6.2	Abbildungsverzeichnis.....	85
<b>7</b>	<b>Laufende und abgeschlossene Forschungsvorhaben aus der Energieforschung der Bundesregierung.....</b>	<b>87</b>
7.1	Laufende und kürzlich abgeschlossene Forschungsvorhaben.....	87
7.2	Forschungsberichte.....	88
<b>8</b>	<b>Weiterführende Literatur.....</b>	<b>91</b>
<b>9</b>	<b>Herstellung und Vertrieb von Wärmepumpen und Wärmepumpenanlagen.....</b>	<b>102</b>
<b>10</b>	<b>Organisationen und Initiativen, die sich mit Wärmepumpen befassen.....</b>	<b>107</b>
<b>11</b>	<b>Anschrift der Autoren.....</b>	<b>110</b>
<b>12</b>	<b>Stichwortverzeichnis.....</b>	<b>111</b>