

# Inhalt

		Seite
<b>1</b>	<b>Grundlagen zur Wärmepumpentechnik</b>	1
1.1	Prinzipieller Aufbau einer Wärmepumpe und deren Komponenten	2
1.2	Der technische Kältekreislauf und die Funktion der Wärmepumpe	2
1.3	Beispiel zum Aufbau einer Wärmepumpe	5
1.4	Der Regler	7
<b>1.5</b>	<b>Wärmepumpenanlagenformen</b>	8
1.5.1	Wasser-Wasser-Wärmepumpe	8
1.5.2	Sole-Wasser-Wärmepumpe	12
1.5.2.1	Sole-Wasser-Wärmepumpe mit Erdsonden	13
1.5.2.2	Sole-Wasser-Wärmepumpe mit Erdkollektoren	14
1.5.3	Luft-Wasser-Wärmepumpe	15
1.5.3.1	Kompaktwärmepumpen	16
1.5.3.2	Splitanlagen	17
1.5.4	Luft-Luft-Wärmepumpen	17
1.5.5	Direktverdampfer	18
<b>1.6</b>	<b>Leistungszahl und Jahresarbeitszahl</b>	18
<b>1.7</b>	<b>Kühlen mit einer Wärmepumpe</b>	19
1.7.1	Die „Freie Kühlung“	19
1.7.2	Die reversible Kühlung	20
1.7.3	Regelung beim Kühlbetrieb	22
<b>1.8</b>	<b>Differenzierung zwischen Gebäudebestand und Neubau</b>	23
1.8.1	Wärmepumpen im Gebäudebestand	23
1.8.2	Wärmepumpen für Neubauten	23
<b>2</b>	<b>Fehler bei Wärmepumpenanlagen</b>	25
<b>2.1</b>	<b>Allgemeine Fehler</b>	25
2.1.1	Zu geringe Heizleistung – es wird nicht ausreichend warm	25
2.1.1.1	Heizleistung der Wärmepumpe ist zu klein	25
2.1.1.2	Nichtberücksichtigung der EVU-Sperre	26
2.1.1.3	Vernachlässigung der Warmwasserbereitung	28
2.1.1.4	Zu hohe Heizkosten im Gebäudebestand	30
2.1.1.5	Einstellen des Absenkbetriebes	33
2.1.1.6	Einige Räume werden nicht ausreichend warm	34
2.1.1.7	Verluste durch Warmwasserzirkulation	34
2.1.1.8	Einbußen beim Warmwasserkomfort	35
2.1.1.9	Heizleistung reicht nicht für erhöhten Wärmekomfort	36
2.1.1.10	Unzureichende Heizleistung nach einer Erweiterung	37
2.1.2	Das Neubaugebäude lässt sich nicht trockenheizen	37
2.1.3	Niederdruckstörung	38
2.1.4	Hochdruckstörung	39
2.1.5	Im Winter wird es nicht richtig warm	41
2.1.6	Nichtbeachtung der Montageanleitungen	43
2.1.7	Warmwasserspeicher zu klein und falsches Speicherladekonzept	43
2.1.8	Fast geplatzter und zu kleiner Warmwasserspeicher	47
2.1.9	Wärmepumpe geht bei Warmwasserbereitung in Hochdruckstörung	48
2.1.10	Fehler bei der Installation	48
2.1.10.1	Zu kleines Ausdehnungsgefäß	48
2.1.10.2	Zu hohe Druckverluste durch Pressfittings	49

	Seite
2.1.10.3 Falsche Einstellungen der Pumpen . . . . .	49
2.1.10.4 Nichtbeachtung von Gegebenheiten im Gebäudebestand – Sauerstoffdiffusion	50
<b>2.2 Berücksichtigung von Sonderwünschen . . . . .</b>	<b>51</b>
<b>2.3 Fehler bei Wasser-Wasser-Wärmepumpenanlagen . . . . .</b>	<b>51</b>
2.3.1 Eisen und/oder Mangan im Brunnenwasser . . . . .	52
2.3.1.1 Eine traurige Geschichte . . . . .	53
2.3.1.2 Eine schwierige Angelegenheit . . . . .	55
2.3.1.3 Die Wasserqualität änderte sich – Eisen und Mangan nahmen zu . . . . .	57
2.3.2 Aggressives Brunnenwasser . . . . .	58
2.3.3 Förderleistung und Aufnahmekapazität von Brunnenwasser . . . . .	59
2.3.4 Eingefrorene Speisewasserleitung . . . . .	61
2.3.5 Dumm gelaufen . . . . .	61
2.3.6 Zusammenfassung zwecks Prüfung auf Einsatzmöglichkeit einer Wasser-Wasser-Wärmepumpe . . . . .	61
<b>2.4 Fehler bei Sole-Wasser-Wärmepumpenanlagen . . . . .</b>	<b>62</b>
2.4.1 Eine sonderbare Sole-Wasser-Wärmepumpenanlage mit einem Pufferspeicher und einer Frischwasserstation . . . . .	62
2.4.2 Sole-Wasser-Wärmepumpenanlage mit einem Erdkollektor und aktiver Kühlung zur Warmwasserbereitung . . . . .	65
2.4.3 Zu klein ausgelegte Sole-Wärmequelle . . . . .	68
2.4.4 Vereisung von Erdsonden/Erdkollektoren/Energiekörben – Vereisung einzelner Erdsonden/Energiekörbe . . . . .	70
2.4.5 Probleme mit Erdsonden bei der Inbetriebnahme . . . . .	71
2.4.6 Regelmäßiger Soleverlust . . . . .	72
2.4.6.1 Der Geo-Protector® – verbesserter Grundwasserschutz . . . . .	75
2.4.7 Fehler mit fatalen Auswirkungen . . . . .	76
2.4.8 Wassereinbruch bei Erdwärmebohrung . . . . .	85
2.4.9 Bodenerhebungen nach Erdsondenbohrungen . . . . .	87
2.4.10 Bohrungslück neben hessischem Finanzministerium . . . . .	88
<b>2.5 Fehler bei Luft-Wasser-Wärmepumpe . . . . .</b>	<b>88</b>
2.5.1. Die Luft-Wärmepumpe stört den Nachbarn . . . . .	88
2.5.2 Im Winter leistet die Luftwärmepumpe nicht mehr genug . . . . .	89
2.5.3 Die Luft-Wärmepumpe braucht zu viel Strom . . . . .	90
2.5.4 Luftwärmepumpe friert ein . . . . .	91
2.5.5 Heizungswasserleitung friert ein . . . . .	91
<b>2.6 Fehler Elektrotechnik . . . . .</b>	<b>92</b>
2.6.1 Starkstromanschluss – Absicherung und Drehrichtung . . . . .	92
2.6.2 Fühler . . . . .	93
2.6.3 EVU-Sperre . . . . .	94
2.6.4 Kurzschlüsse durch Kondensatwasser . . . . .	94
2.6.5 Kein Sanftanlasser bei Großanlagen/Außenbereich . . . . .	95
2.6.6 Kein UV-beständiges Kabel bei Außenanschlüssen . . . . .	95
2.6.7 Eine Wohneinheit von zwei wird nicht richtig warm . . . . .	96
<b>2.7 Parametrisierung Einstellungen . . . . .</b>	<b>96</b>
<b>3 Empfehlungen . . . . .</b>	<b>97</b>
3.1 Warum ein Pufferspeicher? . . . . .	97
3.2 Pufferspeicher und Sauerstoffdiffusion . . . . .	98
3.3 Welche Art der Warmwasserbereitung ist sinnvoll? . . . . .	99
3.4 Diverse Energiequellen bei Sole-Wasser-Wärmepumpen . . . . .	100

	Seite
<b>4</b>	<b>Zusammenfassung und Resümee</b> ..... 102
<b>5</b>	<b>Verzeichnisse</b> ..... 103
<b>5.1</b>	<b>Stichwortverzeichnis</b> ..... 103
<b>5.2</b>	<b>Bildquellenverzeichnis</b> ..... 105
<b>5.3</b>	<b>Tabellenverzeichnis</b> ..... 107
<b>5.4</b>	<b>Literatur- und Quellenverzeichnis/Adressen</b> ..... 107