

	Seite
1 Grundlagen zur Wärmepumpentechnik	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
1.5 Wärmepumpenanlagenformen	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
1.6 Leistungszahl und Jahresarbeitszahl	18
1.7 Kühlen mit einer Wärmepumpe	19
1.7.1 Die „Freie Kühlung“	19
1.7.2 Die reversible Kühlung	20
1.7.3 Regelung beim Kühlbetrieb	22
1.8 Differenzierung zwischen Gebäudebestand und Neubau	23
1.8.1 Wärmepumpen im Gebäudebestand	23
1.8.2 Wärmepumpen für Neubauten	23
2 Fehler bei Wärmepumpenanlagen	25
2.1 Allgemeine Fehler	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 Pressfittinge	49

	Seite
2.1.10.3 Falsche Einstellungen der Pumpen	49
2.1.10.4 Nichtbeachtung von Gegebenheiten im Gebäudebestand – Sauerstoffdiffusion	50
2.2 Berücksichtigung von Sonderwünschen	51
2.3 Fehler bei Wasser-Wasser-Wärmepumpenanlagen	51
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
2.4 Fehler bei Sole-Wasser-Wärmepumpenanlagen	62
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
2.5 Fehler bei Luft-Wasser-Wärmepumpe	88
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
2.6 Fehler Elektrotechnik	92
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
2.7 Parametrisierung Einstellungen	96
3 Empfehlungen	97
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
4	Zusammenfassung und Resümee 102
5	Verzeichnisse 103
5.1	Stichwortverzeichnis 103
5.2	Bildquellenverzeichnis 105
5.3	Tabellenverzeichnis 107
5.4	Literatur- und Quellenverzeichnis/Adressen 107