

Inhaltsverzeichnis

Vorwort zur 3. Auflage	5
Symbole, Indizes, Umrechnungen von Einheiten	7
Inhaltsverzeichnis	13
1 Grundlagen	17
1.1 Einführung	17
1.2 Historischer Abriss	18
1.3 Thermodynamische Grundlagen und Zustandsgrößen	22
1.3.1 Trockene Luft	22
1.3.2 Wasserdampf	23
1.3.3 Feuchte Luft	25
1.4 Mollier-h,x-Diagramm	33
1.4.1 Grundlegender Aufbau	33
1.4.2 Randmaßstab	35
1.4.3 Bezeichnungen im h,x-Diagramm	37
1.4.4 Dichte und spezifisches Volumen feuchter Luft	38
1.4.5 h,x-Diagramm bei veränderlichem Gesamtdruck	39
2 Zustandsänderungen	41
2.1 Heizen	41
2.2 Trockenes Kühlen (ohne Taupunktunterschreitung)	46
2.3 Kühlen mit Taupunktunterschreitung	50
2.3.1 Taupunkttemperatur	50
2.3.2 Zustandsverlauf bei Taupunktunterschreitung	52
2.4 Befeuchten	55
2.4.1 Theorie der Zustandsänderung	55
2.4.2 Praktische Umsetzung der Befeuchtung mit Wasser	61
2.4.3 Praktische Umsetzung der Befeuchtung mit Wasserdampf	66
2.5 Entfeuchten und Trocknen	68
2.5.1 Kühlen mit Taupunktunterschreitung	68
2.5.2 Kontakt mit absorptiven bzw. adsorptiven Material	71
2.6 Mischen zweier Luftströme	77
2.7 Wärmerückgewinnung	82
2.7.1 Enthalpieübertragung	84
2.7.2 Trockene Wärmerückgewinnung	87
2.7.3 Wärmerückgewinnung mit Kondensation	91

Inhaltsverzeichnis

2.8	Verdunstung und Kühlтурm	92
2.8.1	Verdunstung	92
2.8.2	Kühlтурm	99
2.8.3	Nebel.	105
2.8.4	Zusammenfassung der Grundprozesse	107
2.9	Zustandsänderungen im Raum	108
2.10	Verdichtung und Entspannung	112
2.10.1	Veränderliche Drücke	112
2.10.2	Verdichten von Luft	116
3	Anwendungsbeispiele in der Raumlufttechnik	119
3.1	Definitionen	119
3.2	Außenluftbedingungen	123
3.3	Raumluftbedingungen – Behaglichkeit	124
3.4	Zustandsänderungen für den Auslegungsfall im Winter und Sommer	128
3.5	Beispiele	130
3.5.1	Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung (Sommer und Winterfall)	130
3.5.2	Ermittlung des Zuluftvolumenstroms	131
4	Kombination von Zustandsänderungen	139
4.1	Allgemeines zur Regelung der Temperatur und der relativen Feuchte	139
4.2	Taupunktregelung	143
4.3	Direkte Feuchteregelung	147
5	Software zur Darstellung von Prozessen im Mollier-h,x-Diagramm	149
5.1	Programmbeschreibung	149
5.2	Lizenzbedingungen	149
5.2.1	Lizenzzumfang	149
5.2.2	Urheberrecht	150
5.2.3	Gewährleistungsausschluss	150
5.3	Systemvoraussetzungen und Installation	150
5.3.1	Vorgehensweise für Excel 2003 – Makrosicherheit einstellen	150
5.3.2	Vorgehensweise für Excel 2007 – Makrosicherheit einstellen	151
5.4	Beispiel	153
5.5	Verwendung der Graphiken	156
5.5.1	Kopieren	156
5.5.2	Einfügen in die Textverarbeitung	156
5.5.3	Größe anpassen	157
5.6	Support	157

Inhaltsverzeichnis

6	Antworten zu den FAQ	159
7	Messgeräte für die Feuchtigkeit	163
	Die wichtigsten Formeln	171
	Literatur	173
	Richtlinienzusammenstellung	175
	Stichwortverzeichnis	177