

Dieter Liepsch, Ferdinand Bajic,
Christian Steger

Energie-, Gebäude-, Versorgungstechnik

DE GRUYTER
OLDENBOURG

Inhaltsverzeichnis

1	Bezeichnungen und Indizes	1
2	Allgemeines	3
2.1	Alphabete und Zahlenreihen	3
2.1.1	Griechisches Alphabet	3
2.1.2	Römische Zahlen	3
2.2	Vielfaches und Teile von Einheiten	4
2.3	Grund- und Basiseinheiten	4
2.4	SI- und abgeleitete Einheiten	6
2.5	Physikalische Fundamentalkonstanten ²	6
2.6	Umrechnungstabellen	8
2.7	Dimensionslose Kennzahlen	12
3	Grundlagenformeln	15
4	Fluidmechanik	17
4.1	Physikalische Eigenschaften der Fluide	17
4.1.1	Dichte – Kompressibilität	17
4.1.2	Reibung	19
4.1.3	Schwereinflüsse	22
4.1.4	Spezifische Wärmekapazität	22
4.1.5	Siedetemperatur, Kavitation	24
4.1.6	Kapillarität, Grenzflächenspannung	25
4.1.7	Wärmeleitfähigkeit, Wärmestromdichte	27
4.2	Fluidstatik, Hydro- und Aerostatik	28
4.2.1	Druckkraft-Druckspannung F_P	28
4.2.2	Volumenkräfte (Massenkräfte) F_K	29
4.2.3	Hydrostatisches Grundgesetz	31
4.2.4	Flüssigkeitsdruck auf feste Böden und Wände – Hydrostatische Druckkraft auf ebene Bodenflächen	35
4.2.5	Auftrieb und Schwimmen	38
4.2.6	Aerostatik	40

6.15	U-Bogen Ausgleicher	176
6.16	Rohrkraft pro Dehnungsausgleicher	176
6.17	Belastung der Stützen	177
6.18	Maximale Durchbiegung der Leitung	177
6.19	Prüfdruck	178
7	Pumpen und Ventilatoren	179
7.1	Förderstrom	179
7.2	Förderdruck Δp_g [Pa]	180
7.3	Förderleistung P [W]	180
7.4	Antriebsleistung und Wirkungsgrade	181
7.5	Laufradfunktion-Radialräder	182
7.5.1	Laufradeintritt	183
7.5.2	„Radialer Eintritt“	183
7.5.3	Laufradaustritt und Schaufelwinkel β_2	184
7.5.4	Druckerzeugung im Laufrad	185
7.5.5	Prakt. Darstellung der Geschwindigkeitsvektoren	186
7.5.6	Weitere Anwendungen	187
7.6	Laufradfunktion-Axialräder	190
7.6.1	Druckerzeugung im Laufrad	191
7.6.2	Kennlinien und Ähnlichkeitsgesetze	196
7.6.3	Druckhöhe	198
7.6.4	Spezifische Förderarbeit Y	199
7.6.5	Kennzahlen	200
7.7	Orientierungsdaten zur Wahl der Ventilatorbauweise für gute Wirkungsgrade	206
8	Verbrennung	207
8.1	Heizwert	207
8.2	Luftmenge und Abgase	207
9	Feuerungen und Kessel einschließlich Kamine	213
9.1	Feuerungen	213
9.2	Kessel	213
9.3	Schornsteine	217
10	Kältetechnik	219
10.1	Definitionen und Systeme	219
10.1.1	Direkte Kühlung	219
10.1.2	Indirekte Kühlung	219

10.2	Kältemaschinen.....	219
10.2.1	Kompressor-Kälteanlagen.....	220
10.2.2	Absorberanlage.....	220
10.3	Kältemittel.....	221
10.3.1	Bezeichnung, Voraussetzung.....	221
10.3.2	p, h -Diagramm für Kältemittel.....	222
10.3.3	Leistungsziffer ϵ	224
10.4	Kältespeicher.....	227
10.5	$h-x$ -Diagramm.....	228
	Das $h-x$ -Diagramm für feuchte Luft.....	228
	1. Erwärmung ($x = \text{konstant}$).....	234
	2. Kühlung.....	235
	3. Befeuchtung.....	239
	4. Verdunstungsbefeuchtung.....	241
	5. Adiabate Befeuchtung.....	242
10.6	Feuchte Luft.....	243
10.7	Filter.....	250
11	Lüftungstechnik	255
11.1	Allgemeines zu Lüftungsanlagen.....	255
11.1.1	Belüftungsanlagen.....	255
11.1.2	Entlüftungsanlagen.....	255
11.1.3	Be- und Entlüftungsanlagen.....	255
11.2	Kennzahlen für Lüftungsanlagen.....	256
11.2.1	Luftmengen, Luftwechselzahl.....	256
11.2.2	Schallentwicklung in Lüftungsanlagen (siehe Kap.15).....	258
11.2.3	Druckverluste in der Lüftungsanlage.....	259
11.2.3.1	Druckverluste in geraden Rohrleitungen.....	259
11.2.3.2	Druckverluste in den Formstücken.....	261
11.3	Ventilatoren.....	263
11.3.1	Kenngrößen.....	263
	Kennlinien.....	264
11.3.2	Auswahl des Ventilators.....	264
12	Sanitärtechnik und Rohrdimensionierung	267
12.1	Wasserbedarf.....	267
12.2	Strömungsgeschwindigkeiten.....	268
12.3	Druckstoß.....	269
12.4	Druckerhöhungsanlagen.....	270
12.5	Warmwasserbereiter.....	272

12.6	Speichergröße	272
12.7	Zirkulation	272
13	Bauphysik	275
13.1	Diffusion	275
13.2	Stofffeuchte	278
13.3	Wasserdampf-Diffusion	278
13.4	Kapillare Wasseraufnahme	279
14	Schall	281
14.1	Allgemein	281
14.2	Schalldruck	284
14.3	Schalleistung	284
14.4	Schallgeschwindigkeit	285
15	Elektrotechnik	287
15.1	Gleichstrom	287
15.2	Elektrisches Feld, Kondensatoren	294
15.3	Magnetisches Feld	297
15.4	Wechselstrom	303
15.5	Drehstrom	312
15.6	Transformator	314
15.7	Drehstrom	328
16	Alternative Energien – Windkraft	331
16.1	Windenergie	331
16.2	Windkraftanlagen	331
16.3	Rotorleistung	333
16.4	Regelungswirkungsgrad	333
16.5	Flügelzahl	335
16.6	Flügelwinkel	335
16.7	Wirtschaftlichkeit	335
16.8	Axiale Projektionsfläche eines Rotorflügels A_{Fl}	337
16.9	Regelungsfunktion	338
	Sachwortverzeichnis	341