

I. TEIL: AKUSTIK

1

1. SCHALL, SCHALLAUSBREITUNG

2

2. GRUNDSÄTZLICHES ZUR SCHALLAUSBREITUNG

4

3. SCHALLFELD, SCHALLFELDGRÖSSEN

10

3.1. Beschreibung eines Schallfeldes

10

3.2. Lösung der Wellengleichung

11

3.3. Schallschnelle, Auslenkung

14

3.4. Effektivwerte von Schallfeldgrößen

16

3.5. Wellenwiderstand

16

3.6. Energiedichte

17

3.7. Schallintensität

18

3.8. Leistung einer Schallquelle

20

3.9. Pegelgrößen der Akustik

20

4. SCHALLEMPFINDUNG

25

4.1. Tonhöhe und Klangfarbe

25

4.2. Schallspektren, Schallanalyse

26

4.3. Lautstärke

29

4.4. Lautheit

30

4.5. Bewertete Schallpegel

32

5. SCHALLAUSBREITUNG IM FREIEN

35

5.1. Punktförmige Schallquelle

35

5.2. Linienförmige Schallquelle

36

5.3. Nah- und Fernfeld einer Schallquelle

38

5.4. Schallausbreitungsdämpfung (Dissipation)

40

5.5. Wind- und Temperaturgradient-Einfluß

41

5.6. Schallschutz durch Ausbreitungshindernisse

43

	Seite
6. REFLEXION UND TRANSMISSION	46
7. DÜNNE TRENNWÄNDE	53
8. SCHALLABSORBER	59
8.1. Plattenschwinger	59
8.2. Helmholzresonator	62
8.3. Poröse Schallabsorber	64
9. SCHALLAUSBREITUNG IN RÄUMEN	69
10. RAUMAKUSTIK	81
10.1. Direktschall, Schallreflexionen, Echos	81
10.2. Nachhallzeitmessung, Nachhallkurve und optimale Nachhallzeit	84
11. BAUAKUSTIK	88
11.1. Luftschalldämmung	88
11.1.1. Grundbegriffe und Kennzeichnung	88
11.1.2. Messung der Luftschalldämmung	93
11.1.3. Luftschalldämmung von einschaligen Bauteilen	94
11.1.4. Luftschalldämmung zweischaliger Bauteile	97
11.2 Körperschalldämmung	101
Literatur	107
 II. TEIL: WÄRMELEHRE IM BAUWESEN	109
1. WÄRMEMENGE UND TEMPERATUR	110
2. WÄRMETRANSPORTVORGÄNGE	117
2.1. Wärmeleitung	118
2.1.1. Eindimensionale stationäre Wärmeleitung ohne Wärmequellen	119
2.1.2. Eindimensionale stationäre Wärmeleitung mit Wärmequellen	130
2.1.3. Dreidimensionale stationäre Wärmeleitung	133
2.1.4. Zylindersymmetrischer Fall der stationären Wärmeleitung	136
2.1.5. Kugelsymmetrischer Fall der stationären Wärmeleitung	138
2.1.6. Dreidimensionale instationäre Wärmeleitung	139
2.1.7. Eindimensionale instationäre Wärmeleitung	143
2.1.8. Der periodisch eingeschwungene Fall	147
2.2. Wärmestrahlung	159
2.2.1. Absorption und Reflexion von Strahlung	163
2.2.2. Temperaturstrahler, Strahlungsgesetze	165
2.2.3. Wärmetransport durch Strahlung	169

	Seite
2.3. Konvektion	172
2.3.1. Konvektive Wärmeübergangskoeffizienten	174
2.3.2. Konvektion in Luftsichten	176
3. LUFTSCHICHTEN	178
3.1. Durchlaßwiderstände	179
4. TRANSPARENTE BAUTEILE	181
4.1. Strahlungsdurchgang	182
4.1.1. Die Einzelscheibe	183
4.1.2. Mehrscheibenverglasungen	186
4.1.3. Der Durchgang sichtbaren Lichtes	190
4.2. Der Gesamtenergiedurchgang	190
5. KLIMATISCHE BEDINGUNGEN	192
5.1. Die Außentemperaturen	192
5.1.1. Jahresgang und Tagesgang der Lufttemperatur	192
5.1.2. Statistiken des Tagesmittels der Lufttemperatur	194
5.1.3. Heizgradtage und Heizgradstunden	198
5.2. Die Sonnenstrahlung	199
5.2.1. Die Sonnenstände im tages- und jahreszeitlichen Verlauf	200
5.2.2. Die direkte Sonnenstrahlung	204
5.2.3. Diffuse Himmelsstrahlung und Reflexstrahlung	206
6. THERMISCHES RAUMVERHALTEN	209
6.1. Raumbilanzgleichungen	209
Literatur	214

III. TEIL: FEUCHTIGKEIT IM BAUWESEN 217

1. DIE LUFT UND IHRE ZUSAMMENSETZUNG	218
1.1. Trockene Luft	219
1.2. Wasser und Wasserdampf	223
1.2.1. Das van der Waalssche Modell	223
1.2.2. Der Sättigungsdampfdruck reinen Wasserdampfes	230
1.2.3. Enthalpie von Wasserdampf	232
1.3. Feuchte Luft	233
1.3.1. Wasserdampf in feuchter Luft	233
1.3.2. Dichte feuchter Luft	242
1.3.3. Spezifische Wärme und Enthalpie feuchter Luft	244
1.3.4. Feuchtigkeitsmessung	249
2. SORPTION UND DESORPTION	254
2.1. Die Kondensation, ein Sonderfall der Sorption ?	254
2.2. Sorptionsisothermen	259
2.3. Materialfeuchte und Wärmeleitfähigkeit	263

	Seite
3. TRANSPORT VON WASSERDAMPF UND WASSER	266
3.1. Diffusion von Wasserdampf in Luft	267
3.2. Wasserdampfdiffusion im Bauteil	271
3.2.1. Stationäre quellenfreie Dampfdiffusion im Bauteil	271
3.2.2. Stationäre Dampfdiffusion bei Kondensation im Bauteil	275
3.2.3. Stationäre Dampfdiffusion bei Austrocknung im Bauteil	279
3.2.4. Bemerkungen zur Dampfdiffusion im Bauteil, Kapillarleitung	280
Literatur	286
Register	287