

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5	3.1.3. Membranen	43
Verwendete Formelzeichen.	8	3.1.4. Platten	44
Allgemeines	10	3.1.5. Schwingende Luftsäulen	45
1. Physikalische Grundbegriffe	11	3.1.6. Sirenen	46
1.1. Größen	11	3.1.7. Schneiden- und Hiebtonerzeuger	46
1.2. Einheiten	11	3.1.8. Die menschliche Stimme	47
1.3. Internationales Einheitensystem	12	3.2. Elektrische Schallsender	48
1.4. Verhältnissgrößen und Pegel	12	3.3. Thermische Schallsender	48
1.5. Schwingungslehre	15	3.4. Die verschiedenen Möglichkeiten der Schallerzeugung	49
1.5.1. Einfache periodische Schwingungen	15	4. Die Schallausbreitung	50
1.5.2. Überlagerung von Schwingungen	17	4.1. Grundsätzliches zur Schallabstrahlung	50
1.5.3. Grundelemente mechanischer Schwingungsgebilde	21	4.1.1. Kugelstrahler	50
1.5.4. Freie und erzwungene Schwingungen	21	4.1.2. Kolbenstrahler	50
1.5.5. Resonanzkurve	23	4.1.3. Strahlungsimpedanz	51
1.5.6. Nichtperiodische Schwingungen	24	4.1.4. Richtwirkung	53
2. Schall und Schallfeld	25	4.2. Wissenswertes über die Schallausbreitung	55
2.1. Schall	25	4.2.1. Die Wellengleichung	55
2.1.1. Luftschall	25	4.2.2. Gestörte Schallausbreitung	57
2.1.2. Körperschall und Flüssigkeitsschall	26	4.2.3. Schalldämmung und Schallabsorption	59
2.1.3. Wellenarten	27	4.2.4. Dopplereffekt	61
2.2. Schallfeldgrößen	28	5. Schallvorgänge in geschlossenen Räumen und in akustischen Leitungen	63
2.2.1. Schalldruck	29	5.1. Stehende Wellen	63
2.2.2. Schallschnelle	31	5.2. Der Rechteckraum	65
2.3. Schallfluß	32	5.3. Der Nachhall	66
2.4. Schallkennimpedanz	32	5.4. Akustische Leitungen	67
2.4.1. Mechanische Impedanz	33	5.4.1. Schalleitung in Rohren	67
2.4.2. Akustische Impedanz	33	5.4.2. Das Smith-Diagramm	71
2.5. Schallgeschwindigkeit	33	5.4.3. Das Kundtsche Rohr	73
2.6. Energieinhalt des Schallfeldes	35	6. Elektromechanische Analogien	75
2.6.1. Schallintensität	35	6.1. Elektrische Energiespeicher und -verbraucher	75
2.6.2. Schalleistung	35	6.2. Mechanische Energiespeicher und -verbraucher	76
2.6.3. Schalldichte	35	6.3. Elektromechanische Analogien	76
2.6.4. Schallstrahlungsdruck	36	6.4. Einfache mechanische Schwingungsgebilde	77
2.7. Ton und Klang	36	6.4.1. Mechanischer Parallel-Schwingkreis	78
2.7.1. Ton	36	6.4.2. Mechanischer Reihen-Schwingkreis	79
2.7.2. Klang	36	6.4.3. Die elektromechanischen Analogien bei mechanischen Schwingkreisen	80
2.7.3. Musikalische Empfindung und Tonleiter	37	6.4.4. Die Kreisgüte mechanischer Schwingkreise	80
2.7.4. Tonarten	38	6.5. In der Praxis vorkommende Schwingungsgebilde	81
2.7.5. Chromatische Tonleiter	38		
2.7.6. Frequenzmaß	39		
2.7.7. Frequenzpegel	39		
3. Schallerzeugung	40		
3.1. Mechanische Schallsender	40		
3.1.1. Schwingende Saiten	40		
3.1.2. Schwingende Stäbe und Zungen	41		

6.5.1.	Tonpilz	81	10.3.4.	Wiedergabe	145
6.5.2.	Tonraum	82	10.3.5.	Entzerrung des Frequenzganges	145
6.5.3.	Helmholtz-Resonator	84	11.	Lärmbekämpfung und Schallschutz ..	146
6.5.4.	Akustische Siebketten	84	11.1.	Lärm und Lärmbekämpfung	146
6.5.5.	Konstruktion von elektrischen Ersatz- schaltungen für umfangreichere me- chanische Schwingungsgebilde – er- läutert an einem praktischen Beispiel	85	11.2.	Schallschutz	148
			11.3.	Persönlicher Schallschutz	148
			11.4.	Gehörschutz durch aktive Lärm- kompensation	150
7.	Elektroakustische Wandler	87	12.	Ultraschall	153
7.1.	Einteilung der elektroakustischen Wandler	87	12.1.	Erzeugung von Ultraschall	153
7.2.	Wandler-Prinzip reversibler Schall- wandler	88	12.1.1.	Mechanische Ultraschallerzeugung ..	153
7.2.1.	Elektromagnetische Wandler	88	12.1.2.	Thermische Ultraschallerzeugung ..	155
7.2.2.	Elektrodynamische Wandler	89	12.1.3.	Elektrische Ultraschallerzeugung ...	155
7.2.3.	Magnetostriktive Wandler	92	12.2.	Ultraschallwirkungen	157
7.2.4.	Elektrostatische Wandler	93	12.2.1.	Mechanische Wirkungen	157
7.2.5.	Piezoelektrische Wandler	96	12.2.2.	Kavitation	157
7.2.6.	Zusammenfassung der Gesetzmäßig- keiten der verschiedenen Wandler- Prinzipie	98	12.2.3.	Thermische Wirkungen	158
7.3.	Der elektroakustische Übertragungs- faktor	99	12.2.4.	Chemische Wirkungen	158
7.4.	Miniatur-Schallwandler und ihre Übertragungseigenschaften	100	12.3.	Praktische Anwendungen des Ultra- schalls	158
8.	Akustische Meßtechnik	104	12.3.1.	Ultraschall in Physik und Technik ..	158
8.1.	Messung von Luftschall	104	12.3.2.	Ultraschall in der Biologie	159
8.1.1.	Rayleigh-Scheibe	104	12.3.3.	Ultraschall in der Medizin	159
8.1.2.	Messung des Schalldruckpegels	105	13.	Bauakustik	161
8.1.3.	Mikrofonkalibrierung	108	13.1.	Die Übertragung von Schall in Gebäuden	161
8.1.4.	Akustische Meßräume	111	13.2.	Die Luftschalldämmung und ihre meßtechnische Bestimmung	161
8.1.5.	Schallanalyse	112	13.3.	Die Trittschalldämmung und ihre meßtechnische Bestimmung	164
8.1.6.	Korrelationsmeßtechnik	116	13.4.	Grundsätzliche Möglichkeiten für eine Verbesserung des Schallschutzes in Gebäuden	166
8.2.	Messung von Körperschall	120	13.4.1.	Luftschallschutz	166
9.	Physiologische Akustik	122	13.4.2.	Trittschallschutz	167
9.1.	Aufbau und Funktion des Gehörs ...	122	13.5.	Außenlärm und maßgeblicher Außenlärmpegel	168
9.2.	Hörschwelle und Schmerzempfin- dungsschwelle	124	13.6.	Ortung von störenden Geräuschquel- len in dicht bewohnten Stadtgebieten	169
9.3.	Lautstärke und Lautheit	125	14.	Schallabsorber und Schalldämpfer	170
9.4.	Mithörschwelle	127	14.1.	Schallabsorber	171
9.5.	Knochenschall	128	14.1.1.	Schmalbandig wirksame Schallabsorber	171
9.6.	Die Audiometrie	129	14.1.2.	Breitbandig wirksame poröse und faserige Schallabsorber	175
9.6.1.	Tonaudiometrie	129	14.2.	Schalldämpfer	178
9.6.2.	Sprachaudiometrie	130	15.	Anhang	179
9.7.	Hörgeräte	132	16.	Literaturverzeichnis	183
9.8.	Stereofonie	134	16.1.	Bücher	183
10.	Schallaufzeichnung	137	16.2.	Zeitschriften und Periodika	184
10.1.	Nadelton-Verfahren	137	16.3.	Zeitschriftenbeiträge	184
10.2.	Lichtton-Verfahren	139	16.4.	Normen, Richtlinien und Vorschriften	185
10.3.	Magnetton-Verfahren	141	Stichwortverzeichnis		186
10.3.1.	Prinzipielle Funktionsweise	141			
10.3.2.	Löschung	142			
10.3.3.	Aufnahme mit HF-Vormagnetisierung	143			