

Inhalt

Vorwort	IX
 1. Kapitel: Einführung	 1
Die Entstehung der Musik	1
Das Gehör	5
Das menschliche Ohr	7
Der Hörvorgang	9
Schallkurven	12
Die Übertragung von Tönen	15
 2. Kapitel: Stimmgabeln und reine Töne	 19
Reine Töne	19
Periode, Schwingungszahl und Tonhöhe	23
Harmonische Kurven	30
Allgemeine Schwingungstheorie	31
Gleichzeitige Schwingungen	35
Energie	39
Gleichzeitige Klänge	40
Überlagerung von Schwingungen derselben Periode	41
Lautstärke	46
Interferenz von Klängen	47
Schwebungen	50
Differenz- und Summationstöne	55
Erzwungene Schwingungen	57
Resonanz	60
Zerlegung von Klängen	64
 3. Kapitel: Schwingungen von Saiten. Obertöne ...	 66
Versuche mit dem Monochord	67
Die Gesetze von Mersenne	69
Freie Schwingungen einer Saite	71
Fortpflanzung von Wellen längs einer Saite	75

Obertöne	78
Knotenpunkte und Schwingungsmaxima	81
Klänge einer Saite	82
Zerlegung zusammengesetzter Schwingungen	84
Zupfen einer Saite in ihrer Mitte	87
Analyse einer Schallkurve	89
Natürliche Teiltöne und Resonanz	90
Klangfarbe und Tonzerlegung	91
Synthese der Teiltöne	94
Gezupfte Saiten	97
Angeschlagene Saiten	97
Klänge des Klaviers	99
Mit dem Bogen gestrichene Saiten	108
Klänge der Violine	111
 4. Kapitel: Schwingungen der Luft	 116
Die Federkraft der Luft	116
Schwingungen einer Luftsäule	119
Die Geschwindigkeit des Schalls	126
Die Geschwindigkeit des Schalles in anderen Gasen als der Luft	129
Brechung des Schalles	131
Luftschwingungen in der Musik	133
Strudel und Wirbelwinde	135
Das Singen des Windes	137
Die Äolsharfe	139
Schneidentöne	140
Labialpfeifen der Orgel	142
Gedackte und offene Pfeifen	149
Zungenpfeifen der Orgel	155
Die Blasinstrumente des Orchesters	160
 5. Kapitel: Konsonanz und Dissonanz	 166
Durch Schwebungen zur Dissonanz	167
Konsonanz ist mit kleinen Zahlen verbunden	168
Eulers Theorie der Konsonanz	169
D'Alemberts Theorie der Konsonanz	171
Helmholtz' Theorie der Konsonanz	172
Der Ursprung der musikalischen Tonleiter	175
Das Problem der Stimmung	180

Die pythagoreische Tonleiter	182
Die ungleichschwebend temperierte Stimmung	188
Die gleichschwebend temperierte Stimmung	190
Reine Stimmung	193
Charaktere der Tonarten	196
Die Musik der Zukunft	203
Weiter unterteilte Tonleitern	206
 6. Kapitel: Der Konzertsaal	 209
Die Übertragung der Schallwellen	209
Reflektion und Absorption des Schalles	214
Nachhall	217
Allgemeine Theorie der Akustik	219
Akustische Analysen	224
Vorbedingungen für gute Akustik	227
Die günstigste Nachhallzeit	229
Die günstigste Größe des Orchesters	231
Der ideale Konzertsaal	233
 7. Kapitel: Das Gehör	 240
Die Hörschwelle	241
Zwei psychologische Gesetze	245
Die Skala der Schallintensität	248
Die Skala der Lautstärke	249
Die Schmerzschwelle	250
Töne, die das Ohr selbst erzeugt	256
Kombinationstöne	263
Verwendung der Differenzttöne in der Praxis	266
Der Mechanismus des Ohrs	271
Das Gehör der Tiere	277

Verzeichnis der Tafeln

	Nach Seite
Titelbild: Sumerische Musik vor 4600 Jahren	2
I. Typische Schallkurven	16
II. Schallkurven einer Stimmgabel	32
III. Schallkurven des Klaviertones	96
IV. Vergleich zwischen Schallkurven, die durch menschliches Können und durch mechani- sche Mittel hervorgebracht wurden	112
V. Wirbel, die entstanden, als ein Gegenstand durch stilles Wasser gezogen wurde	136
VI. Dieselben Wirbel wie in Tafel V, aber in größe- rer Entfernung hinter dem Gegenstand . . .	137
VII. Wirbel an der Lippe einer Labialpfeife der Orgel	144
VIII. Schallkurven einer Flöte und einer Oboe . . .	160
IX. Schallkurven eines Saxophons und zweier Klarinetten	161