

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort	9
1. Einleitung	11
2. Die historische Entwicklung des Wissens über Akustik	15
3. Physikalische Grundlagen	19
3.1 Schall und Schallausbreitung	19
3.1.1 Beschreibung des Schalls	19
3.1.2 Luft als Übertragungsweg	19
3.2 Schwingungslehre	19
3.2.1 Der Einzelklang	22
3.2.2 Zusammengesetzte Klänge	22
3.3 Musikalische Tonsysteme	38
3.3.1 Diatonische Systeme	38
3.3.2 Temperierte Systeme	40
4. Ton- und Schallerzeugung	43
4.1 Grundlagen	43
4.2 Saiteninstrumente	48
4.2.1 Die Tonhöhenbestimmung durch die Saite	48
4.2.2 Streichinstrumente	49
4.2.3 Schlag- und Zupfinstrumente	53
4.3 Blasinstrumente	55
4.3.1 Luftsäule als frequenzbestimmendes Element	55
4.3.2 Harte Zungen als frequenzbestimmendes Element	58
4.4 Platten, Stäbe, Membranen	59
4.5 Elektrische und elektronische Instrumente	61
4.6 Systematik der Musikinstrumente	62
4.7 Die menschliche Stimme	64
4.8 Klangfarben musikalischer Instrumente	66

5. Raumakustik	67
5.1 Grundlagen	67
5.2 Geometrische Raumakustik	70
5.2.1 Das geometrische Verhalten des Schalles	70
5.2.2 Geometrisch erklärbare Phänomene	71
5.2.3 Anwendung und Grenzen	74
5.3 Statistische Raumakustik	76
5.3.1 Nachhall, Anhall, Hallradius	76
5.3.2 Diffusität und Deutlichkeit	77
5.4 Die Voraussage der akustischen Raumeigenschaften	78
5.4.1 Berechnung	78
5.4.2 Modelltechnik	80
5.4.3 Akustische Korrekturen	81
5.5 Heimakustik	83
6. Der Mensch als Schallempfänger	84
6.1 Das menschliche Ohr	84
6.1.1 Aufbau	84
6.1.2 Der Hörvorgang	86
6.2 Stereophones Hören	88
6.3 Hör-Anomalien	90
6.4 Schallverarbeitung	92
6.4.1 Frequenz und Lautstärke	92
6.4.2 Phon-Skala. Genauigkeit des Gehörs	94
6.4.3 Subjektive Erscheinungen des Hörens	96
7. Die Konsequenzen akustischer Gegebenheiten für die Musikpraxis	100
7.1 Musikinstrumente, Gehör und Stimmung	100
7.2 Raumakustik, Spieler und Hörer	103
7.3 Die Berücksichtigung der Leistungen des Gehörs	105
7.4 Die Trübung als Wesenselement der Musik	107
7.5 Die Ungenauigkeiten der Musiknotation	109

8. Elektroakustik	110
8.1 Grundlagen	110
8.2 Elektroakustische Wandler	112
8.2.1 Mikrophone	112
8.2.2 Lautsprecher und Kopfhörer	113
8.3 Schallspeicherung	114
8.3.1 Schallplatte	114
8.3.2 Magnetische Schallaufzeichnung	116
8.3.3 Stereophonie und Quadrophonie	118
8.4 Beurteilung von Plattenspielern und Bandgeräten	120
8.4.1 Plattenspieler	120
8.4.2 Bandgeräte	121
8.5 Beurteilung von Verstärkern und Lautsprechern	123
8.6 Musikquellen	125
8.7 Drahtlose Übertragung	126
8.8 Elektronische Musik	128
8.9 Der Einfluß der Digitaltechnik auf die Elektroakustik	130
Schlußwort	131
Schallplatten- und Literaturverzeichnis	132
Stichwortverzeichnis	139
Tabellen im Text und im Anhang	
Tabelle 1: Oktavbezeichnungen	13
Tabelle 2: Intervallverhältnisse verschiedener Tonsysteme, bezogen auf den Ausgangston c	Anhang
Tabelle 3: Vergleich verschiedener Tonsysteme in Cents, Ausgangston c = 0 Cent	Anhang
Tabelle 3a: Größe der Differenzen von Oktaven und reinen Intervallen (Komma und Diesis)	Anhang
Tabelle 4: Gleichschwebend temperierte Stimmung mit verschiedenen Normaltönen	Anhang
Tabelle 5: Schallgeschwindigkeiten in verschiedenen Materialien	67

Tabelle 6:	Nachhallzeiten bekannter Konzertsäle	79
Tabelle 7:	Reine (oben) und temperierte (unten) Intervalle auf einer 24 cm langen Saite (Monochord), links tieferer Ton, rechts höherer Ton	Anhang
Tabelle 8:	Chromatische Leiter auf einer 24 cm langen Saite. Oben temperierte, unten reine Skala	Anhang
Tabelle 9:	Frequenzen aller Stufen der gleichschwebend temperierten Stimmung über 9 Oktaven.	Anhang