

Inhalt

1	Musik, Physik und Psychophysik	1
1.1	Die beteiligten physikalischen Systeme	1
1.2	Charakteristische Eigenschaften musikalischer Klänge	3
1.3	Der Zeitfaktor in der Musik	5
1.4	Physik und Psychophysik	7
1.5	Was ist Musik?	12
2	Schallschwingungen, reine Töne und die Wahrnehmung der Tonhöhe	15
2.1	Bewegung und Schwingung	15
2.2	Einfache harmonische Bewegung	19
2.3	Akustische Schwingungen und die Empfindung reiner Töne	21
2.4	Überlagerung reiner Töne: Schwebungen erster Ordnung und die Frequenzgruppe	28
2.5	Andere Effekte erster Ordnung: Kombinationstöne und Ohr-Obertöne	37
2.6	Effekte zweiter Ordnung: Schwebungen verstimmter Konsonanzen	41
2.7	Grundtonerkennung ("fundamental tracking")	45
2.8	Verschlüsselung von Toninformation im peripheren Nervensystem	50
2.9	Subjektive Grundtonhöhe und die Rolle des Zentralnervensystems	56
3	Schallwellen, akustische Energie und die Wahrnehmung von Lautstärke	69
3.1	Elastische Wellen, Kraft, Energie und Leistung	69
3.2	Ausbreitungsgeschwindigkeit, Wellenlänge und akustische Leistung	74
3.3	Überlagerung von Wellen; stehende Wellen	84

3.4 Intensität, Schall-Intensitätspegel und Lautstärke	87
3.5 Der Lautstärke-Wahrnehmungsmechanismus und damit zusammenhängende Prozesse	99
4 Erzeugung musikalischer Klänge, komplexe Töne und die Wahrnehmung der Klangfarbe	103
4.1 Stehende Wellen in einer Saite	103
4.2 Erzeugung komplexer stehender Wellen in Saiteninstrumenten	108
4.3 Schallschwingungsspektren und Resonanz	117
4.4 Stehende Längswellen in einer idealisierten Luftsäule . .	127
4.5 Erzeugung komplexer stehender Schwingungen in Blasinstrumenten	132
4.6 Klangspektren von Blasinstrumenten	139
4.7 Reflexion und Absorption von Schall in geschlossenen Räumen	142
4.8 Wahrnehmung der Tonhöhe und der Klangfarbe von musikalischen Tönen	147
4.9 Erkennung musikalischer Klänge	153
5 Überlagerung und Zeitfolge komplexer Töne und die Wahrnehmung von Musik	159
5.1 Überlagerung komplexer Töne	159
5.2 Die Empfindung musikalischer Konsonanz und Dissonanz	163
5.3 Aufstellung von musikalischen Tonleitern	170
5.4 Die Standardskala und der Tonhöhenstandard	175
5.5 Warum gibt es Tonleitern, und warum erleben wir musikalische Empfindungen?	179
5.6 Die Aufteilung von Sprach- und Musikverarbeitung auf beide Hirnhälften	184
Anhang I. Einige quantitative Aspekte des Streichmechanismus .	191
Anhang II. Einige quantitative Aspekte neuerer Modelle der zentralen Tonhöhenverarbeitung	195
Anhang III. Einige Bemerkungen zum Unterricht des Faches „Physik und Psychophysik der Musik“	205
Literatur	209
Namen- und Sachverzeichnis	215