

INHALTSVERZEICHNIS ZUM ERSTEN BANDE

[DRITTER TEIL]¹⁾.

Akustik.

Erstes Kapitel.

Allgemeine Wellenlehre.

Von P. Cermak in Gießen.

	Seite
§ 1. Wellen im allgemeinen	1
§ 2. Wasserwellen	2
§ 3. Seilwellen. Transversal- und Longitudinalwellen	5
§ 4. Luftwellen	7
§ 5. Einteilung der fortschreitenden Wellen	8
§ 6. Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Wellen	8
§ 7. Zustandekommen der Wellenreflexion	10
§ 8. Interferenz der Wellen; Koexistenz der kleinen Bewegungen	13
§ 9. Wellenmaschinen	16
§ 10. Konstruktion der Interferenz zweier Sinuswellen	25
§ 11. Mathematische Darstellung der Wellenbewegung	26
§ 12. Interferenz sich begegnender Wellen. Stehende Wellen	31
§ 13. Komplizierte Wellenformen. Erdbebenwellen	34
§ 14. Experimentelle Darstellung stehender Wellen. Meldes Versuch	36
§ 15. Stehende Luftwellen	40

Zweites Kapitel.

Grundphänomene des Schalls und Gliederung des Tonbereichs.

§ 1. Einteilung der Akustik	44
---------------------------------------	----

A. Die verschiedenen Schallarten.

§ 2. Definition des Tones, Entstehung einer Sinusschwingung	45
§ 3. Tonhöhe	49
§ 4. Das Dopplersche Prinzip	51
§ 5. Unhörbare Schwingungen	53
§ 6. Tonstärke und Tonvolumen	55
§ 7. Definition des Klangs und Klangfarbe	57
§ 8. Subjektive Klanganalyse und Resonanz	61
§ 9. Einflußlosigkeit der Phase auf die Klangfarbe	64

¹⁾ Diejenigen Kapitel und Abschnitte, bei denen der Name des Verfassers nicht ausdrücklich angegeben ist, sind von E. Waetzmann bearbeitet.

	Seite
§ 10. Der Fouriersche Satz	65
§ 11. Objektive Analyse und Aufzeichnung von Klängen	67
§ 12. Der Knall	69
§ 13. Das Geräusch	79

B. Sekundäre Klangerscheinungen.

§ 14. Variationstöne	80
§ 15. Schwebungen; ihre physikalischen Merkmale	84
§ 16. Schwebungen; ihr Zustandekommen im Ohre	90
§ 17. Kombinationstöne; was man hört	92
§ 18. Die R. Königsche Stoßtontheorie	93
§ 19. Die Helmholtzsche Theorie der gestörten Superposition	94
§ 20. Kombinationsschwingungen außerhalb des Ohres	97
§ 21. Versuch einer umfassenden Theorie der Kombinationstöne	103

C. Ponderomotorische Wirkungen des Schalls.

§ 22. Schalldruck auf nicht mitschwingende Körper	104
§ 23. Schalldruck auf Resonatoren	107
§ 24. Strahlbildung und Reaktionswirkungen	109
§ 25. Schalldruckversuche in Flüssigkeiten	114
§ 26. Bewegungserscheinungen verschiedener Art	115

D. Gliederung des Tonbereichs.

Von A. Kalähne in Danzig-Oliva.

§ 27. Die musikalischen Tonstufen oder Intervalle	118
§ 28. Logarithmisches Intervallmaß. Millioktave und Cent	121
§ 29. Die Tonleitern	122
§ 30. Die Akkorde, Ableitung der Dur- und Mollskala	126
§ 31. Erweiterung der Tonleiter. Enharmonische Töne	129
§ 32. Reduktion der Tonleiter, ungleichschwebende und gleichschwebende musikalische Temperatur, chromatische Skala	134
§ 33. Absolute Schwingungszahlen der Töne	136

Drittes Kapitel.

Das Hören.

§ 1. Das menschliche Ohr	141
§ 2. Der Resonatorenapparat	145
§ 3. Die Zuleitung des Schalles zum Innenohr	149
§ 4. Die Resonanztheorie des Hörens	152
§ 5. Hörtheorien, die nicht auf Resonanz beruhen	154
§ 6. Die Empfindlichkeit des Ohres; Hörschwellen	157
§ 7. Das Richtungshören	163
§ 8. Praktische Anwendungen des Richtungshörens	166

Viertes Kapitel.

Primäre Schallgeber.

§ 1. Einteilung	169
---------------------------	-----

A. Saiten und Stäbe.

§ 2. Transversalschwingungen von Saiten	170
§ 3. Transversalschwingungen von Stäben	178
§ 4. Longitudinalschwingungen von Stäben	181
§ 5. Die Stimmgabel	182

B. Membranen und Platten.

	Seite
§ 6. Schwingungen von Membranen	186
§ 7. Schwingungsgebilde mit getrennter Masse und Elastizität; die Kolbenmembran	189
§ 8. Schwingungen von Platten	191
§ 9. Die Chladnischen Klangfiguren	195
§ 10. Elektrische Erregung von Membranen und Platten	198
§ 11. Membransignalsender	201
§ 12. Die Glocke	204

C. Luftmassen.

§ 13. Schwingungen zylindrischer Luftsäulen	206
§ 14. Singende Flammen	208
§ 15. Thermophon; tönender Lichtbogen.	211
§ 16. Die Lippenpfeife	213
§ 17. Hieb-, Spalt- und Schneidentöne	217
§ 18. Die Tonerzeugung bei der Lippenpfeife	223
§ 19. Die Zungenpfeife	223

D. Musikinstrumente.

Von A. Kallähne in Danzig-Oliva.

§ 20. Einteilung nach physikalischen Gesichtspunkten	226
--	-----

I. Saiteninstrumente.**A. Allgemeine Eigenschaften.**

§ 21. Form und gemeinsame Eigenschaften	227
§ 22. Klang der Saiteninstrumente. Einfluß des Resonanzkörpers	228
§ 23. Besonderheiten der gestrichenen, der angeblasenen, der gezupften (gerissenen) und der angeschlagenen Saite	229
§ 24. Gestrichene und angeblasene Saite	230
§ 25. Gezupfte (gerissene, gekniffene) und angeschlagene Saite.	231
§ 26. Verhalten des Resonanzkörpers. Einfluß der Kopplung. Tonwölfe	232

B. Einzelne Saiteninstrumente.

§ 27. Einteilung in Gattungen und Familien	233
§ 28. Streichinstrumente	234
§ 29. Besondere Eigenschaften der vier Glieder der Geigenfamilie	235
§ 30. Streichinstrumente älterer und besonderer Form	236
§ 31. Harfen und harfenähnliche Instrumente	237
§ 32. Lauten und lautenähnliche Instrumente	239
§ 33. Hammerklavier und Flügel	240

II. Instrumente mit schwingenden Stäben (Zungen).

§ 34. Stab- oder Zungeninstrumente. Einteilung. Gruppe der Schlaginstrumente	242
§ 35. Stabinstrumente (Fortsetzung). Gruppe der Reiß- oder Zupf- und der Reibe- oder Streichinstrumente	244
§ 36. Stabinstrumente (Fortsetzung)	245

III. Instrumente mit Membranen (Fellinstrumente).

§ 37. Allgemeines. Schwingungsform	246
§ 38. Einzelne Fellinstrumente oder Schlagtrommeln	247

IV. Instrumente mit schwingenden Platten.

	Seite
§ 39. Allgemeines	249
§ 40. Einzelne Schlagplatteninstrumente	249

V. Instrumente mit schwingenden Luftmassen (Blasinstrumente).

A. Allgemeine Eigenschaften.

§ 41. Einteilung der Blasinstrumente	251
§ 42. Die Blasinstrumente als gekoppelte Systeme	252
§ 43. Zylindrische und nichtzylindrische (konische, hyperbolische, kubische) Luftsäulen	253
§ 44. Die Wirkung von Saitenlöchern	254
§ 45. Die Tonerzeugung, Pfeifen	256
§ 46. Lippen- und Zungenpfeifen als gekoppelte Schwingungssysteme. Wind- druck und Tonhöhe. Springen und Ziehen des Tones	258

B. Einzelne Blasinstrumente.

§ 47. Physikalische Einteilung	260
--	-----

α) Orgelpfeifen.

§ 48. Orgel. Bau und Tonumfang. Register oder Stimmen	260
§ 49. Bau der Orgelpfeifen im besonderen	262

β) Luftblattinstrumente.

§ 50. Holzblasinstrumente mit Lippe und Luftblatt. Flöten	263
---	-----

γ) Rohrblattinstrumente.

§ 51. Instrumente mit Doppelrohrblatt	265
§ 52. Instrumente mit einfachem Rohrblatt	266

δ) Blasinstrumente mit Polsterzunge (membranösen Zungen, Bläserlippen).

§ 53. Gemeinsame Eigenschaften. Einteilung in Posaunen, Trompeten, Hörner und Tuben	268
§ 54. Posaune und Trompete	269
§ 55. Horn und Tuba	270
§ 56. Kornett (Piston), Bügel- oder Flügelhorn, Lur	272

VI. Sireneninstrumente.

§ 57. Sirenen und verwandte Instrumente	274
---	-----

E. Die menschliche Stimme.

§ 58. Das menschliche Stimmorgan	274
§ 59. Stimmorgane der Tiere	278
§ 60. Allgemeines über die Vokale	279
§ 61. Analyse und Synthese von Sprachlauten	281
§ 62. Sprachakzente; Stimmumfang; Deutlichkeit der Sprache; Energie- betrachtung	288

Fünftes Kapitel.

Schallempfänger und sekundäre Schallgeber.

A. Schallaufnahmen und Klanganalyse ¹⁾.

§ 1. Einteilung	291
§ 2. Schalltrichter	292

¹⁾ Die Paragraphen 6, 7, 10 und 11 dieses Abschnitts sind von E. Meyer, Berlin, bearbeitet.

	Seite
§ 3. Das Abhören von Flugzeugschall mit Trichtern	299
§ 4. Aufnahme von Körper- und Wasserschall	306
§ 5. Empfindliche Flammen; empfindliche Gas- und Flüssigkeitsstrahlen	309
§ 6. Kohlemikrophone	311
§ 7. Hochwertige Mikrophone verschiedener Bauart	320
§ 8. Rußschreiber	324
§ 9. Der Phonograph	326
§ 10. Mechanisch-optische und elektrisch-optische Schallregistrierung	328
§ 11. Automatische Klanganalyse	332

B. Schallwiedergabe durch Lautsprecher.

§ 12. Einteilung	337
§ 13. Allgemeine Gesichtspunkte für den Bau und für die Prüfung von Lautsprechern	338
§ 14. Registrierung von Frequenzkurven	342
§ 15. Elektromagnetische Lautsprecher	344
§ 16. Elektrostatische Lautsprecher	346
§ 17. Elektrodynamische Lautsprecher	346

Sechstes Kapitel.

Messung der Intensität des Schalls.

Von E. Meyer in Berlin.

§ 1. Das Schallfeld	350
§ 2. Druck- und Bewegungsempfänger	357
§ 3. Messung der Geschwindigkeitsamplitude (Rayleighsches Scheibchen)	359
§ 4. Messung der Druckamplitude	362
§ 5. Messung der Bewegungsamplitude	371
§ 6. Messung der Dichteamplitude	372
§ 7. Thermische Meßmethoden (Messung der Temperaturamplitude)	373
§ 8. Subjektive Schallmeßmethoden (Messung der Lautstärke)	376

Siebentes Kapitel.

Ausbreitung des Schalls.

A. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit.

Von E. Waetzmann und J. Friese in Breslau.

§ 1. Berechnung der Schallgeschwindigkeit	380
§ 2. Messung der Schallgeschwindigkeit durch Weg und Zeit	384
§ 3. Messung der Schallgeschwindigkeit aus Wellenlänge und Schwingungszahl	389
§ 4. Korrekturen	394
§ 5. Experimentelle Ergebnisse	398

B. Gestörte Schallausbreitung.

Von E. Waetzmann und K. Schuster in Breslau.

§ 6. Beugung	402
§ 7. Dispersion	406
§ 8. Reflexion	408
§ 9. Brechung	414
§ 10. Absorption	420

C. Interferenz und Siebketten.

Von E. Waetzmann und K. Schuster in Breslau.

	Seite
§ 11. Interferenz	425
§ 12. Die elektrischen Filter	432
§ 13. Analogien zwischen elektrischen und akustischen Größen	436
§ 14. Die akustischen Filter	440

D. Raum- und Bauakustik.

Von E. Waetzmann und K. Schuster in Breslau.

§ 15. Die Aufgabe der Raum- und der Bauakustik	444
§ 16. Allgemeine Grundlagen der Raumakustik	446
§ 17. Raumakustik im Freien	447
§ 18. Raumakustische Untersuchungsmethoden	448
§ 19. Berechnung der Nachhalldauer	456
§ 20. Beobachtungs- und Rechnungsergebnisse	460
§ 21. Regeln zur Erzielung guter Hörsamkeit	463
§ 22. Allgemeine Grundlagen der Bauakustik	466
§ 23. Bauakustische Untersuchungsmethoden	469