

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Einführung. Aufgabenstellung und geschichtlicher Überblick	1
I. Tonaufzeichnung und Tonwiedergabe	2
1. Nadelton	2
a) Aufzeichnung von Schwingungen fester Körper	2
b) Aufzeichnung von Schallschwingungen	2
c) Aufzeichnung und Wiedergabe von Schallschwingungen	3
2. Magnetton	5
3. Lichtton	6
II. Bildtonfilm	10
1. Entwicklung der Kinematographic	10
2. Synchronisierungsversuche	12
III. Moderne Tonfilmentwicklung	14
A. Akustische Grundlagen des Tonfilms	17
I. Akustische Grundbegriffe	17
1. Schallspektren	17
2. Schallwahrnehmung	19
3. Schallanalyse	20
4. Schallverzerrungen	23
a) Anforderungen an eine gute Schallübertragung	23
b) Entstehung von Verzerrungen	24
c) Verzerrungsmaße und Verzerrungsmessung	25
d) Hörbarkeit von Verzerrungen	28
II. Lautsprecher	30
1. Anforderungen an den Lautsprecher	30
2. Aufbau und Wirkungsweise der Lautsprecher	31
a) Antriebsarten	31
b) Elektrodynamischer Lautsprecher; Ausführungsformen	32
c) Lautsprecherkombinationen	33
III. Mikrophone	37
1. Allgemeine Gesichtspunkte	37
2. Elektrodynamische Mikrophone	39
a) Bändchenmikrophon	39
b) Tauchspulermikrophon	40
2. Elektrostatische Mikrophone	41
4. Mikrophone verschiedener Bauart	43

	Seite
IV. Raumakustik	44
1. Raumakustische Erfordernisse des Tonfilms	44
2. Physikalische Grundlagen der Raumakustik	44
a) Geometrische Raumakustik	44
b) Anhall, Nachhall, Schluckgrad	45
c) Nachhallgesetze	46
d) Wellentheoretische Raumakustik	48
e) Nachhallmessung	49
f) Schallschluckstoffe	52
α) Eigenschaften verschiedener Schallschlucker	52
β) Messung des Schluckgrades	55
3. Praktische Raumakustik	56
a) Allgemeine Gesichtspunkte	56
α) Schalldämmung	56
β) Optimale Nachhallzeit	59
b) Raumakustik bei Tonaufnahme und Tonwiedergabe	60
α) Aufnahmeatelier	61
β) Wiedergabetheater	62
V. Stereophonie	63
1. Die Grundtatsachen des zweiohrigen Hörens	63
2. Die praktische Verwirklichung der stereophonischen Wiedergabe	65
B. Tonaufnahme	67
I. Allgemeine Übersicht über das Tonfilmverfahren	67
II. Lichtsteuerung	72
1. Die Schriftarten des Tonfilms	72
2. Lichtsteuerverfahren	77
a) Intensitätsverfahren	77
b) Longitudinalverfahren	78
c) Transversalverfahren	81
III. Lichtsteuergeräte	83
1. Elektrooptische Lichtsteuergeräte	84
a) Kerrzelle	84
α) Allgemeine Übersicht	84
β) Grundlagen der Lichtsteuerung mittels Kerrzelle	85
γ) Lichtspannungskennlinie	89
δ) Abhängigkeit der Kerrkonstante vom Stoff und von der Temperatur	90
ϵ) Praktische Gestaltung der Kerrzellen	91
ζ) Verzerrungen, die durch die Kerrzelle bedingt werden	91
b) Glimmlampe, Wolframbogenlampe, Braunsche Röhre	92
2. Elektromechanische Lichtsteuergeräte	94
a) Elektrodynamischer Lichtahn der Klangfilm G.m.b.H.	95
b) Elektromagnetischer Lichtahn der Klangfilm G.m.b.H.	99
c) Galvanometer der RCA (Radio Corporation of America)	101
d) Lichtschleuse der Western Electric Co.	101
e) Saitenoszillograph	103
IV. Tonoptik	104
1. Lichttechnische und optische Grundlagen	104
2. Spaltoptiken	108
a) Schleifspaltoptik	109

Inhaltsverzeichnis.

VII

	Seite
b) Optik mit Spaltabbildung	109
α) Kerrzellenoptik	110
β) Lichthahnoptik	112
γ) Optik des RCA-Galvanometers	117
δ) Optik der Western Electric-Lichtschleuse	118
3. Verzerrungen bei gegebener Lichtverteilung in Filmlaufrichtung	119
V. Gleichlauf	127
1. Filmführung und Störungsquellen	128
2. Antriebsarten und Ausführungsformen von Tonaufnahmegeräten	131
a) Antriebsarten von Tonaufnahmegeräten	131
α) Das Antriebsgerät	131
β) Das Durchzugsgerät	132
γ) Das Gerät mit Hilfsantrieb	133
b) Ausführungsformen von Tonaufnahmegeräten	134
α) Die Tonkamera der Klangfilm G. m. b. H., Berlin	134
β) Die Tonkamera der RCA (Radio Corporation of America)	138
γ) Die Tonkamera der Western Electric Co.	140
3. Mechanische Filter	142
a) Mechanisch-elektrische Analogie	142
b) Der Filmantrieb und sein elektrisches Ersatzschema	145
4. Verzerrungen bei Gleichlaufschwankungen	154
a) Entstehung und Hörbarkeit von Gleichlaufschwankungen	154
b) Messung von Gleichlaufschwankungen	160
C. Tonwiedergabe	163
I. Tonwiedergabeoptiken	164
II. Verzerrungen bei der Tonwiedergabe	168
1. Falsche Seitenlage des Spaltbildes	168
2. Ungleichmäßige Ausleuchtung des Spaltbildes	171
3. Schrägstellung des Spaltbildes	175
III. Photoelektrische Umwandlung	181
1. Einteilung der lichtelektrischen Zellen	181
2. Widerstandszellen	183
3. Sperrschichtzellen	184
4. Alkaliphotozellen	186
IV. Tonwiedergabegeräte	195
1. Anpassung an den Bildprojektor	195
2. Die Bildtonmaschine Ernemann VII B der Zeiß Ikon AG., Dresden	197
3. Tonzusatzgeräte	198
V. Tonfilmwiedergabeanlagen	204
1. Theateranlagen	205
2. Kofferapparatur	209
3. Wagenapparatur	211
D. Tonphotographie	213
I. Photochemische und photometrische Grundbegriffe	213
1. Aufbau der photographischen Schicht, Belichtung und Entwicklung	213
2. Schwärzung und Schwärzungsmessung	215
3. Schwärzungskurve	220
4. Flächentreue	224

	Seite
II. Meßmethoden und Meßgeräte	231
1. Schwärzungsmesser	232
2. Mikrophotometer	235
3. Sensitometer	239
4. Geräte zur Messung der Flächentreue	241
III. Intensitätsverfahren	245
1. Filmkennlinien beim Intensitätsverfahren	245
a) Gammaverfahren	248
b) Alpha- und Betaverfahren	251
2. Verzerrungen beim Intensitätsverfahren	255
a) Verzerrungen bei Nichteinhaltung der Gammabedingung	255
b) Filmfrequenzgang	257
c) Intermodulation	260
IV. Transversalverfahren	261
1. Filmkennlinien beim Transversalverfahren	262
2. Verzerrungen beim Transversalverfahren	266
a) Filmfrequenzgang beim Transversalverfahren	266
b) Donnereffekt	267
V. Grundgeräusch, Dynamik, Reintonverfahren	280
1. Filmrauschen	282
2. Reintonverfahren und Dynamik verschiedener Schriftarten	286
a) Transversalverfahren	287
b) Intensitätsverfahren	290
VI. Kopie	298
E. Praktische Tonfilmherstellung	305
I. Allgemeine Gesichtspunkte	305
II. Tonaufnahmeanlagen	305
1. Ortsfeste Normalapparatur	305
2. Bewegliche Normalapparatur	314
3. Bewegliche Kleinapparatur	320
4. Einbandapparatur	321
III. Herstellung des endgültigen Filmes	323
IV. Schmaltonfilm	334
1. Allgemeine Gesichtspunkte	334
2. Schmaltonfilm-Aufnahme und -Wiedergabe	335
a) Schmaltonfilmkamera „Minicord V 16“ der Klangfilm G. m. b. H.	335
b) Schmaltonfilmkamera „Ikophon“ der Zeiß Ikon AG.	338
c) Schmaltonfilm-Wiedergabeeinrichtung	341
3. Schmaltonfilmkopie	342
F. Besondere Verfahren	349
I. Nadelton	349
II. Magnetton	354
III. Das Philips-Miller-Verfahren	357
IV. Tonfilmverfahren mit Reflexabtastung	362
V. Tonaufzeichnungen bei farbigen Filmen	366
Anhang. Normen	369
Literaturverzeichnis	372
Sachverzeichnis	402