

HANDBUCH DER KUNST-
UND WERKERZIEHUNG

BAND II/3

Begründet von Herbert Trümper

Herausgegeben von Gunter Otto

WILLI KAUL

WERKUNTERRICHT
UND TECHNIK

Grundlagen und Aufgaben
des funktional-konstruktiven Werkens

mit 724 Abbildungen, davon 31 farbig



REMBRANDT VERLAG
BERLIN

372.87

INHALT

GUNTER OTTO	ÜBER DIE DIDAKTISCHE PROBLEMATIK EINES ZEITGERECHTEN WERKUNTERRICHTES — AN STELLE EINES VORWORTS	15
WILLI KAUL		
Teil I	GRUNDLAGEN DES UNTERRICHTS	
A.	DIE AUSGANGSBASIS.....	27
1.	Zur Orientierung im Bereich Technik — Arbeit	28
2.	Zur Bedeutung des Verhältnisses von Funktion und Form	30
B.	DIE LEHRINHALTE	30
1.	Zur Auswahl der Lehrinhalte.....	31
2.	Schwerpunkte der Auseinandersetzung mit den Lehrinhalten .	32
a)	Grunderfahrungen mit Werkstoffen.....	33
b)	Grunderfahrungen mit Naturkräften.....	35
c)	Grunderfahrungen in Raumverhältnissen	36
d)	Grunderfahrungen in Formzusammenhängen	37
C.	DIE ENTWICKLUNGSPHASEN DES KINDES UND JUGENDLICHEN IN IHRER BEDEUTUNG FÜR DIE AUSEINANDERSETZUNG MIT DEN INHALTEN	40
1.	Die Situation bei Schulbeginn.....	41
2.	Die Situation beim Übergang vom Grundschulwerken zum Fachunterricht	42
3.	Die Situation mit Beginn der Reifezeit	43
D.	DIE WEISEN DER AUSEINANDERSETZUNG	44
1.	Das Elementare	45
2.	Zum Verhältnis von Spiel und Arbeit	46
3.	Das Machen als Grundlage des Unterrichts	47
4.	Möglichkeiten einer selbständigen Auseinandersetzung	48
E.	DIE VORBEREITUNG UND DURCHFÜHRUNG DER AUFGABE	49
1.	Möglicher Arbeitsplan	49
a)	1.— 4. Schuljahr	49
b)	5.— 6. Schuljahr	49
c)	7.— 8. Schuljahr	50
d)	9.—10. Schuljahr	50
2.	Die Gliederung der Aufgabe	51
a)	Planung	51
b)	Durchführung.....	52
c)	Kontrollmaßnahmen	52
F.	DETAILLIERTE AUFGABEN	54
I.	Werkstofferkundung — Papiere und Pappen; 5.—10. Schj.	55
II.	Statische Zusammenhänge — Versuche mit Papierquadern; 5.—10. Schj.	56

III. Wohnen — Puppenstube in der Faltschachtel; 5.—6. Schj...	57
IV. Drehbühne in der Faltschachtel mit Beleuchtungsanlage; 10. Schj.	60
V. Mechanismen in Geräten, Wagen, Karussells — Verwendung von Schachteln und Altmaterial; 6. Schj.	61
VI. Verwendung von Gummiringen in Mechanismen; 8. Schj. ...	62
VII. Arbeitsteilung — Herstellung von Schaufelbaggern; 8. Schj.	65
VIII. Technische Formen und Dekor — Wetterfahnen; 7. Schj.	68
IX. Die Plastik als Grenzfall — gesteckte und bewegliche For- men; 6.—10. Schj.	69
X. Betrachten, beurteilen, verstehen — Vergleichen von Ton- gefäßen; 5.—10. Schj.	71
Abbildungen und Text zu den Aufgaben I—X	75

Teil II

AUFGABEN

Lehrkapitel I	LERNEN UND ENTFALTEN DURCH TUN — Vorfachliches Werken	91
	1. Überblick.....	92
	2. Entfaltung im Spiel.....	94
	3. Entfaltung durch Erweiterung von Werkvorgängen	96
	4. Ein Beispiel zur freien Entfaltung	98
	5. Ansätze zum funktionalen Werken	100
	6. Möglichkeiten des funktionalen Werkens	102
	7. Grenzen des funktionalen Werkens	104
Lehrkapitel II	GRUNDERFAHRUNGEN MIT WERKSTOFFEN — Fachspezifisches Werken.....	107
	8. Einleitung.....	108
	TON	
	9. Plastizität — Werkzeuge.....	110
	10. Untersuchungen zu Mischverhältnissen	112
	11. Untersuchungen: Schwund, Druckfestigkeit	114
	12. Fingerspuren.....	116
	13. Spuren von Werkzeugen — Abdrücke.....	118
	14. Herausziehen und Aufsetzen von Teilformen	120
	15. Errichten räumlicher Abgrenzungen	122
	16. Funktionen der Wand.....	124
	17. Entwicklung von Raumkörpern — beweglich verbundene Formen	126
	18. Aufgebrochene und hohle Rundformen	128
	19. Hohlformen — einfache Gefäße	130
	20. Gestaltung von Gefäßoberflächen durch strukturelle Verände- rungen	132
	21. Gefäße — Dekor	134
	22. Gefäße im Vergleich	136
	23. Gefäße aus Ton, Porzellan und Glas	138
	24. Wie Gläser entstehen	140

PAPIER

25. Das Material	144
26. Elementare Techniken — vom Tastbild zum Relief	146
27. Reliefbildungen — Faltungen, Ausklappungen, Schichtungen ...	148
28. Vom Relief zur Fassade und zum Röhrengitter	150
29. Raumbildung durch Falten und Ausklappen	152
30. Stabilisierung von Raumformen durch Falten und Ausklappen — Hallen	154
31. Räumliche Formen — Steck-, Klammer-, Klebeverbindungen ...	156
32. Bauen mit Schienen und Streben	158
33. Bauen mit Kuben — Schachteln und selbstgebaute Quader	160
34. Statische Zusammenhänge — Belastungen	162
35. Papier — Beleuchtung	164
36. Geräusche, Bewegung	166

HOLZ

37. Das Material	170
38. Zur Verwendung und Unterscheidung von Hölzern	171
39. Gestalten mit Abfällen, einfache Bearbeitungsvorgänge	174
40. Elementare und differenzierende Bearbeitungsvorgänge	176
41. Differenzierende Bearbeitungsvorgänge — Feinarbeit	178
42. Einfache Verbindungen — Binden und Stecken	180
43. Steckverbindungen für Wohnmobiles — feste Verbindungen ...	182
44. Verspannungen — kinetische Objekte	184
45. Marionetten	186
46. Klangqualitäten — Geräuschmaschinen, Instrumente	188
47. Geräuschmaschinen — Musikinstrumente — Geräuschgraphik .	190

METALL

48. Das Material	194
49. Erkundung von Draht und Blech	196
50. Von der Fläche zum Relief — zur Schale	198
51. Zur Form des Löffels	200
52. Räumliche Formen — Blech	202
53. Räumliche Formen — Draht	204
54. Übungen mit Maschendraht	206
55. Bewegungsformen in Draht, Blech und Maschendraht	208
56. Verbindungen — Übersicht	210
57. Kettenverbindungen — Schmuck — Schmuckemail	212
58. Weiterführende Verbindungen — räumlich-plastische Formen..	214
59. Weiterführende Verbindungen — Brücken und Treppen, genietet und gelötet	216
60. Steck- und Schraubverbindungen mit gelochten Streben und Platten	218

GRUNDERFAHRUNGEN MIT NATURKRÄFTEN — Fachspezifisches Werken	221
WIRKUNGSOBJEKTE AUS DEM BEREICH MECHANIK—TECHNIK	222
61. Einleitung.....	223
<i>Zur Ermittlung von Kräften</i>	224
62. Festigkeit, Plastizität und Elastizität der Werkstoffe.....	224
63. Elastizität — Bewegungsvorgänge.....	226
64. Schwerkraft, Schwerpunkt — Standfestigkeit.....	228
65. Einfache statische Zusammenhänge.....	230
66. Statik — Dynamik.....	232
67. Gleichgewicht.....	234
68. Differenzierte Gleichgewichtsverhältnisse — stabil, labil, indifferent.....	236
<i>Anwendung von Kräften in einfachen Vorrichtungen</i>	238
69. Stange und Seil.....	238
70. Einfache Hebel.....	240
71. Hebel und Stangen — Kombinationen.....	242
72. Rollen, Riemen- und Winkelriementrieb.....	244
73. Riementrieb, Reibtrieb, Wellrad.....	246
74. Feste und lose Rolle.....	248
75. Einfache Zahnradübertragungen.....	250
76. Zahnradgetriebe.....	252
<i>Anwendung von Kräften in differenzierten Vorrichtungen</i>	254
77. Zählwerke, Differential.....	254
78. Kurbelwellen.....	256
79. Kupplungen.....	258
80. Lenkung — Steuerung.....	260
81. Bremsen.....	262
82. Federung.....	264
<i>Anwendung in Bewegungsobjekten</i>	267
83. Fallbewegung.....	268
84. Rollbewegung — Kugelbahnen.....	270
85. Schiefe Ebene.....	272
86. Gleitbewegung.....	274
87. Pendelbewegung.....	276
88. Rotation.....	278
89. Rotation — Zentrifugalkraft — Zentripetalkraft.....	280
<i>Antrieb von Bewegungsobjekten</i>	282
90. Antrieb mit dem Faden.....	282
91. Federantrieb.....	284
92. Gummiantrieb.....	286

<i>Umsetzung und Steuerung von Bewegungsvorgängen</i>	288
93. Antriebs-, Übertragungs-, Arbeitsvorrichtung	288
94. Steuerung und Regelung von Abläufen	290
WIRKUNGSOBJEKTE AUS DEM BEREICH LUFT, ELEKTRIZITÄT, LICHT — TECHNIK	293
<i>Wirkungen der Luft</i>	294
95. Warmluftspiralen, Warmluflräder	294
96. Windräder	296
97. Windmesser, Ventilatoren	298
98. Ausnutzung des Luftwiderstandes in Flugversuchen	300
99. Auftrieb von Flugkörpern	302
<i>Wirkungen der Elektrizität</i>	304
100. Schaltungen, Schaltanlagen	304
101. Elektrizität — Wärme	306
102. Beleuchtungskörper	308
<i>Wirkungen des Lichts</i>	310
103. Untersuchungen mit besonderen Werkstoffen	310
104. Untersuchungen — Beleuchtung	312
105. Licht, Schatten, Punkt- und Streulicht	314
106. Licht — Bewegung	316
107. Durch phototechnische Verfahren sichtbar gemachte Bewegung	318
NUTZBAR GEMACHTE ENERGIE	321
108. Zur Arbeit der Hand	322
109. In der Schule genutzte Energie	324
110. Energie und Technik	326
Lehrkapitel IV	
AUSGEWÄHLTE WEITERFÜHRENDE LEHRINHALTE DES FUNKTIONAL-KONSTRUKTIVEN WERKENS	329
111. Überblick	330
RAUM — BAUEN — WOHNEN	332
<i>Zur Erkundung des Raumes</i>	332
112. Vom Körper zum Lichtraum	332
113. Raumstrukturen	334
<i>Grundlagen des Bauens</i>	336
114. Orientierung am Material und an Bauformen	336
115. Orientierung an der Architektur — Entwicklung, Abriß	338
116. Wesen des Skelettbau	340
117. Möglichkeiten des Skelettbau	342
118. Standardisierung — Bauen mit genormten Teilen	344
119. Bauen mit genormten Wänden	346
120. Aufgliederung und Rationalisierung durch Standardisierung ..	348
121. Die industriell hergestellte Wohnzelle	350

<i>Grundlagen des Wohnens</i>	352
122. Grundformen der Behausung — Zelt und Halle.....	352
123. Aufgliederung der Behausung — Grundformen räumlicher Zuordnung	354
124. L'Unité d'Habitation, Wohntürme.....	356
125. Das Häuserhaus.....	358
126. Das Innen des Wohnkörpers — das Wohnmobile (1).....	360
127. Das Wohnmobile (2).....	362
128. Wohnmöbel — der Stuhl	364
129. Wohnmöbel — das Bett	366
130. Der Tisch mit Geschirr und Gerät	368
 <i>Zur Erweiterung des Wohnens</i>	 370
131. Wohnen — Bildungserwerb: Theaterbau als Beispiel	370
132. Das Innen und Außen des Theaters — Szenerien, Bewegung, Spiel	372
 RAUM — BEWEGUNG — LICHT / KOORDINIERUNGEN — SPIEL	375
133. Einleitung.....	376
134. Mechanische Bewegung — physiologische und sensorisch- rhythmische Vorgänge	378
135. Rhythmische Schwungübungen aus dem Kunstunterricht — zum Vergleich	380
136. Variable Objekte — durch Umschreiten	382
137. Manipulierbare Objekte	384
138. Manipulierbare Objekte — Licht	386
139. Manuell und mechanisch bewegbare Objekte — Farbe und farbiges Licht	388
140. Koordinierung plastischer, kinetischer, optischer und akustischer Gestaltungsmittel — Farblichtspiele.....	390
141. Beispiel eines kinetischen Spiels: Verwandlungen eines Quadrats	392

LITERATURNACHWEIS

1. Oto Bihalji-Merin: Abenteuer der modernen Kunst. Verlag DuMont Schauberg, Köln 1962.
2. Boesiger-Girsberger: Le Corbusier 1910—1960. Karl Krämer Verlag, Stuttgart 1960.
3. W. Braun-Feldweg: Gestaltete Umwelt — Haus, Raum, Werkform. Rembrandt-Verlag, 2. Aufl., Berlin 1959.
4. Max Burchartz: Gestaltungslehre. München 1953.
5. Le Corbusier: Der Modulor. Deutsche Ausgabe, Deutsche Verlagsanstalt, Stuttgart 1953.
6. Le Corbusier: Mein Werk. Verlag Gerd Hatje, Stuttgart 1960.
7. Friedrich Dessauer: Streit um die Technik. Frankfurt/M. 1956.
8. Martha Engelbert: Stoff und Form. Alfred Metzner Verlag, Frankfurt/M. Berlin 1954.

9. Alfred Ehrhardt: Gestaltungslehre. Weimar 1932.
10. Führer des Niedersächsischen Heimatmuseums der Hauptstadt Hannover: Altes Sachgut des niedersächsischen Dorfes — vom Biedermeyer zum Jugendstil.
11. S. Giedion: Architektur und Gemeinschaft. Hamburg 1956.
12. Alfred Hentzen: Ausstellungskatalog Alexander Calder. Hannover 1954.
13. Jürgen Joedicke: Geschichte der modernen Architektur. Verlag Gerd Hatje, Stuttgart 1958.
14. Wolfgang Klafki: Kategoriale Bildung. In „Zeitschrift für Pädagogik“, Julius Beltz, Weinheim, Heft 4, Jahrg. 5/1959.
15. Udo Kultermann: Baukunst der Gegenwart. Ernst Wasmuth, Tübingen 1958.
16. Martinus Langeveld: Kind und Jugendlicher in anthropologischer Sicht. Heidelberg 1959.
17. Otto Mehrgardt: Die Werkaufgabe, Arbeitsbogen 1—93. Kallmeyer, Wolfenbüttel.
18. Melos, Heft 11/1963. Melosverlag, Mainz.
19. Pachtner: Energie durch Dampf. Franck'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart 1959.
20. Nikolaus Pevsner: Europäische Architektur. Prestel-Verlag, München 1957.
21. Reinhard Pfennig: Gegenwart der bildenden Kunst — Erziehung zum bildnerischen Denken. Verlag Ad. Isensee, Oldenburg 1964.
22. Philharmonie Berlin, Begleitheft. Druck: Thormann & Goetsch, Berlin.
23. Helmuth Plath: Zur Typologie der Schaumburger und Stader Spangen, Sonderdruck aus Heimat und Volkstum. Bremer Beiträge zur niederdeutschen Volkskunde 1959/1960.
24. Gunter Otto: Kunst als Prozeß im Unterricht. Westermann, Braunschweig 1964.
25. Karl Rehrmann: Der Werkunterricht in der Oberstufe der Volks- und weiterführenden Schulen. Hermann Schroedel, Hannover 1964.
26. Heinrich Roth: Über die Kunst der Vorbereitung. In „Die Sammlung“, 5. Jahrg., Heft 3.
27. Ernst Röttger: Das Spiel mit den bildnerischen Mitteln. Ravensburg, Band I—III.
28. Gustav Schenk: Die Grundlagen des 21. Jahrhunderts. Safari-Verlag, Berlin 1963.
29. Hans Scheuerl: Das Spiel. Weinheim 1962.
30. Carl Schletz: Technik und Natur. Braunschweig 1960.
31. Wieland Schmied: Katalog der Kestner-Gesellschaft, 3/1963/64.
32. Kurt Schwerdtfeger: Bildende Kunst und Schule. Schroedel, Hannover 1953.
33. Kurt Schwerdtfeger: Reflektorisches Farblichtspiel. In Kunst und Jugend, Heft 2/1958.
34. Robert Th. Stoll: Ein Tag mit Ronchamp. Johannes-Verlag, Einsiedeln.
35. Theater 1963. Friedrich-Verlag, Velber b. Hannover.
36. Herbert Trümper, Hsg.: Handbuch der Kunst- und Werkerziehung. Berlin, Bd. I, II/1, III, V/1, 2. (Rembrandt Verlag)
37. Martin Wagenschein: Zum Begriff des Exemplarischen Lehrens. Weinheim 1956.
38. Herta Wescher: Drei Pariser Bildhauer der jungen Generation. In „Das Kunstwerk“, 10/XI, 1958.
39. Hans Maria Wingler: Das Bauhaus 1919—1933. DuMont Schauberg, 1962.
40. Aufsätze zum Thema in Kunst- und Werkerziehung, Schriftleiter: E. Parnitzke. Will Kaul: Mechanismen aus Draht, 1/63. Lichtspiele mit Mechanismen, 1/63. Le Corbusiers Bauprinzipien im Unterricht, 5/63. Geräuschmechanismen, 6/63.