

**Badische Landesbibliothek Karlsruhe**

**Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe**

**Die Feuerwerkerei als Liebhaberkunst**

**Meyer, Franz Sales**

**Leipzig, 1898**

[urn:nbn:de:bsz:31-100974](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-100974)

AM

ZA

919

12



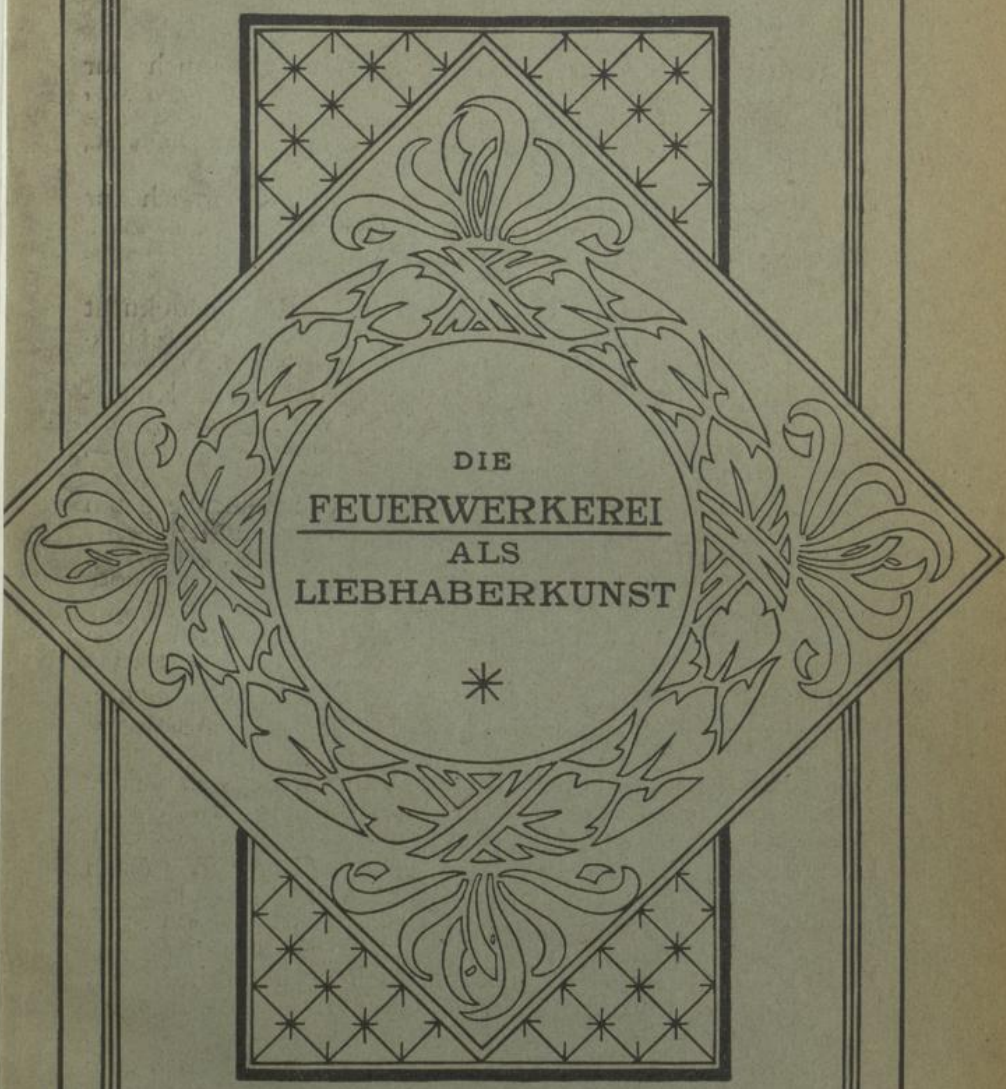




SEEMANN'S KUNSTHANDBÜCHER [XII.]

[=Seemann's Kunstgewerbl.-Handbücher]

FRANZ SALES MEYER



DIE  
FEUERWERKEREI  
ALS  
LIEBHABERKUNST



Verlag von Seemann & Co. in Leipzig.

Einbanddecken sind für 60 Pf. käuflich.



## Seemanns Kunsthandbücher. [XII]

Bisher erschienen in dieser Sammlung folgende Bände:

**Handbuch der Ornamentik** zum Gebrauch für Musterzeichner, Architekten, Schulen und Gewerbtreibende von *Franz Sales Meyer*, Professor an der Kunstgewerbeschule in Karlsruhe. Sechste Auflage. 1898. Mit 300 Tafeln, gegen 3000 Abbildungen enthaltend. Br. 9 M., geb. 10 M. 50 Pf.

**Handbuch der Schmiedekunst** zum Gebrauch für Schlosser, Architekten etc. von *Franz Sales Meyer*, Professor an der Kunstgewerbeschule in Karlsruhe. Zweite, vermehrte Auflage. Mit 214 Abbildungen. Br. 3 M. 20 Pf., geb. 4 M.

**Gold und Silber.** Handbuch der Edelschmiedekunst von *Ferd. Luthmer*, Professor und Direktor der Kunstgewerbeschule in Frankfurt a. M. Mit 151 Abbildungen. Br. 3 M. 60 Pf., geb. 4 M. 50 Pf.

**Kostümkunde.** Die Tracht der europäischen Kulturvölker vom Altertum bis zum 19. Jahrhundert. Von *August v. Heyden*, Professor und Historienmaler in Berlin. Mit 222 Abbildungen. Br. M. 3.20, geb. 4 M.

**Die Liebhaberkünste**, ein Handbuch für alle, die einen Vorteil davon zu haben glauben, von Prof. *Franz Sales Meyer*. Zweite umgearbeitete Auflage. Mit 260 Illustrationen. Gr. 8°. Br. 7 M., geb. M. 8.25. (Im Anschluss an das „Handbuch der Liebhaberkünste“ ist eine Sammlung moderner Entwürfe erschienen, betitelt:

**Vorbilder für häusliche Kunstarbeiten**, herausgegeben von *Franz Sales Meyer*. 72 Blatt hoch 4°. Preis 6 M., in Mappe M. 7.50.)

**Der Bucheinband**, seine Technik und seine Geschichte. Von *Paul Adam*, Buchbindermeister in Düsseldorf. Mit 194 Abbildungen. Br. M. 3.60, geb. M. 4.50.

**Waffenkunde.** Handbuch des Waffenwesens in seiner historischen Entwicklung von *Wendelin Boheim*, Custos der Waffensammlung des österr. Kaiserhauses. Mit 664 Abbildungen. Br. M. 13.50, geb. 15 M.

**Die Mosaik- und Glasmalerei** von *Carl Elis*. Nach dem Tode des Verfassers herausgegeben von *J. Andree*, Regierungs-Baumeister und Lehrer am Kunstgewerbe-Museum in Berlin. Mit 82 Abbildungen. Br. 3 M., geb. M. 3.60.

**Das Email**, seine Technik und seine Geschichte, von *Ferd. Luthmer*, Direktor der Kunstgewerbeschule in Frankfurt a. M. Mit 64 Abbildungen. Br. M. 3.20, geb. 4 M.

**Handbuch der Pflanzenornamentik.** Zugleich eine Sammlung von Einzelmotiven für Kunstgewerbetreibende von *Ferd. Moser*, Direktor des pfälzischen Gewerbemus. in Kaiserslautern. Mit 525 Abbildungen auf 120 Tondrucktafeln. Br. M. 3.20, geb. 4 M.

**Handbuch der Spitzenkunde.** Technisches und Geschichtliches über die Näh-, Häkel-, Klöppel- und Maschinenspitzen von *Tina Frauberger*, Vorsteherin der Kunststickereischule in Düsseldorf. Mit 183 Abbildungen. Br. M. 3.20, geb. M. 4.—.



IG.  
er. [XII]  
brauch für  
Franz Sales  
chste Auflage  
d. Br. 9 M.  
brauch für  
an der Kunst-  
Abbildungen.  
iedekunst  
ale in Frank-  
50 Pf.  
n Kultur-  
n. Heyden,  
Br. M. 3,20.  
die einen  
r. Zweite  
eb. M. 8,25.  
eine Samm-  
eben von  
M. 7,50.)  
chichte.  
bildungen.  
seiner  
sammlung  
eb. 15 M.  
Nach  
Baumeister  
Br. 3 M.  
e, von  
fit 64 Ab-  
ich eine  
d. Moser,  
bildungen  
d Ge-  
von Tina  
183 Ab-

DIE  
FEUERWERKEREI

ALS  
LIEBHABERKUNST

HERAUSGEGEBEN

VON

FRANZ SALES MEYER

PROFESSOR DER GR. KUNSTGEWERBESCHULE IN KARLSRUHE

MIT 140 ABBILDUNGEN IM TEXT

LEIPZIG

VERLAG VON SEEMANN & Co.

1898.



1943 G 399

Z A 9 19, 12



Alle Rechte vorbehalten.



Z 8

Inhalte-Ver  
Verzeichnis

1. Vorbemer
2. Die techn
3. Die Hölse
- a)
- b)
4. Die Sätze
- a)

b)

5. Das Mate
- Alk
- Bar
- Ber
- Ble
- Gus
- Jag
- Kal
- Kal
- Kal
- Kob
- Kok
- Kre
- Ma
- Me
- Me
- Na
- Por
- Sal
- Sch



# Inhalts-Verzeichnis.

Inhalts-Verzeichnis.  
Verzeichnis der Abbildungen.

I. Allgemeines.		Seite
1. Vorbemerkungen		1
2. Die technischen Ausdrücke, alphabetisch geordnet		3
3. Die Hülsen und das Kaliber		17
a) Dünnwandige Hülsen		17
b) Dickwandige Hülsen		18
4. Die Sätze		24
a) Die Funkenfeuersätze		26
gewöhnliche Feuer		26
Brillantsätze		27
für Wasserfälle u. s. w.		28
für Spiralschrauben		28
b) Die Flammenfeuersätze		28
für bengalische Flammen		29
für Lichter		31
für Leuchtkugeln		32
für Körner		34
5. Das Material		35
Alkohol		35
Baryum, salpetersaures		36
Bergblau		37
Blei, salpetersaures		37
Gusseisen		37
Jagdpulver		38
Kali, chlorsaures		38
Kali, überchlorsaures		38
Kalomel		39
Kohle		39
Kolophonium		40
Kreide		40
Mastix		40
Mehlpulver		40
Mennige		40
Natron, klee-saures		41
Porzellan		41
Salpeter		41
Schellack		42



	Seite
Schwefel . . . . .	42
Schwefelantimon . . . . .	42
Schwefelkupfer . . . . .	42
Stahlspäne . . . . .	43
Strontium, salpetersaures . . . . .	43
Thonmehl . . . . .	43

## II. Die Herstellung einiger Einzelheiten.

1. Brander, gewöhnliche . . . . .	44
2. Brander mit seitlicher Mündung . . . . .	48
3. Lichter . . . . .	49
4. Schwärmer, gewöhnliche . . . . .	51
5. Veränderte Schwärmer . . . . .	53
6. Frösche . . . . .	56
7. Leuchtkugeln . . . . .	56
a) für römische Lichter . . . . .	57
b) zur Raketenversetzung . . . . .	59
c) zur Bombenversetzung . . . . .	60
d) für Leuchtkugelfässer . . . . .	60
8. Körner . . . . .	61
9. Sternschlangen . . . . .	62
10. Römische Lichter . . . . .	63
11. Körnerwerfer . . . . .	66
12. Raketen . . . . .	69
a) Die 9 mm-Rakete mit Schlag . . . . .	72
b) Die 15 mm-Rakete . . . . .	76
c) Die 24 mm-Rakete . . . . .	80
d) Die Aufhängevorrichtung . . . . .	82
13. Zündschnüre und Verwandtes . . . . .	86
a) Raschbrennende Zündschnüre . . . . .	88
b) Langsambrennende Zündschnüre . . . . .	89
c) Zündpapier . . . . .	89
d) Anfeuerungsteig . . . . .	89
14. Zündlichter . . . . .	90

## III. Stillfeuer.

Standfeuer, feste oder unbewegliche Feuer.

A. Funkenfeuer oder Branderfeuer . . . . .	91
1. Die Feuerleitung der Brander . . . . .	93
2. Fixsterne . . . . .	95
3. Reihenfeuer, Zäune und Gitterzäune . . . . .	97
4. Gänsefüße, Hände und Fächer . . . . .	100
5. Sonnen und Glorien . . . . .	100
6. Rosetten und Gitterfeuer . . . . .	104
7. Bäume . . . . .	106
8. Palmen . . . . .	108
9. Kandelaber . . . . .	108
10. Wasserfälle und Springbrunnen . . . . .	114
B. Flammen- oder Lichterfeuer . . . . .	119
1. Die Feuerleitung und Befestigung der Lichter . . . . .	121
2. Geometrische Ornamente . . . . .	123
3. Orden, Adler und Wappen . . . . .	125

4. Schrift . . . . .	42
5. Vasen . . . . .	42
6. Architek . . . . .	43
7. Sch . . . . .	43
C. Vereinig . . . . .	43
1. Sonnen . . . . .	44
2. Rosett . . . . .	48
3. Naze . . . . .	49
4. Spring . . . . .	51
5. Gloriet . . . . .	53
1. Das Sp . . . . .	56
2. Der U . . . . .	56
3. Feuer . . . . .	57
4. Der D . . . . .	59
5. Das W . . . . .	60
6. Die B . . . . .	60
7. Die . . . . .	61
8. Dreht . . . . .	62
9. Die S . . . . .	63
10. Die E . . . . .	66
11. Der F . . . . .	69
12. Mehrf . . . . .	72
13. Dopp . . . . .	76
14. Gemis . . . . .	80
A. Drehfeue . . . . .	82
1. Ringr . . . . .	86
2. Balken . . . . .	88
3. Das ver . . . . .	89
4. Das Bal . . . . .	89
5. Das Geg . . . . .	89
6. Die Gar . . . . .	89
B. Branderd . . . . .	89
1. Rosett . . . . .	89
2. Orienn . . . . .	89
3. Makart . . . . .	89
C. Lichterde . . . . .	89
1. Die W . . . . .	89
2. Das Sp . . . . .	89



	Seite
4. Schriften, Monogramme und Namenszüge . . . . .	128
5. Vasen . . . . .	131
6. Architekturen . . . . .	132
7. Schiffe, Windmühlen u. s. w. . . . .	137
C. Vereinigte Funken- und Flammenfeuer . . . . .	139
(Branderdekorationen mit Lichtern und umgekehrt.)	
1. Sonnen und Glorien mit Lichteraufputz . . . . .	139
2. Rosetten und Gitter mit Lichteraufputz . . . . .	141
3. Namenszüge in Lichtern mit Branderumrahmung . . . . .	144
4. Springbrunnen und Vasen aus Lichtern mit Brandern und Körnerwerfern . . . . .	147
5. Glorien aus Brandern mit Transparenten in der Mitte . . . . .	155

## IV. Drehfeuer.

1. Das Spiralrädchen . . . . .	157
2. Der Umläufer . . . . .	159
a) Der einhülsige Umläufer . . . . .	159
b) Der zweihülsige Umläufer . . . . .	159
3. Feuerräder . . . . .	161
a) Scheibenräder . . . . .	161
b) Speichenräder . . . . .	165
c) Ringräder . . . . .	165
d) Balkenräder . . . . .	166
4. Der Drehstern . . . . .	168
5. Das Wirbelrad . . . . .	168
6. Die Rose . . . . .	170
7. Die Melone . . . . .	170
8. Drehbrunnen . . . . .	173
9. Die Schnurre . . . . .	176
10. Die Kreisläufer . . . . .	180
11. Der Feuerknäuel . . . . .	180
12. Mehrfache Feuerräder . . . . .	183
13. Doppel- oder Gegenräder . . . . .	183
14. Gemischte Räder, Farbenfunkenräder . . . . .	185

## V. Vereinigte Still- und Drehfeuer.

A. Drehfeuer mit Lichtern . . . . .	187
1. Ringräder mit Lichtern . . . . .	189
2. Balkenräder mit Lichtern . . . . .	190
3. Das verdoppelte Balkenrad mit Lichterspirale . . . . .	191
4. Das Balkenrad mit excentrischen Lichtern . . . . .	192
5. Das Gegenrad mit durchlochter Scheibe und Licht . . . . .	192
6. Die Garnwinde . . . . .	194
B. Branderdekorationen mit Drehfeuer und Lichtern . . . . .	196
1. Rosetten . . . . .	197
2. Ordenskreuze . . . . .	201
3. Makartsträuße . . . . .	203
C. Lichterdekorationen mit Drehfeuer . . . . .	210
1. Die Windmühle . . . . .	210
2. Das Spinnrad . . . . .	215

<b>VI. Wurfffeuer.</b>		Seite
1. Das Schwärmerfass . . . . .		216
2. Das Leuchtkugelfass . . . . .		218
3. Die Bienenschwärme . . . . .		219
4. Bomben . . . . .		225
a) Bombe mit Schwärmern . . . . .		225
b) Bombe mit Leuchtkugeln . . . . .		227
5. Leuchtbomben . . . . .		229
<b>VII. Steigfeuer.</b>		
1. Parallelraketen . . . . .		235
2. Der Raketenfächer oder Pfauenschweif . . . . .		238
3. Die Raketengarbe, der Raketenköcher . . . . .		239
4. Der Raketenstraufs . . . . .		242
5. Dreh- oder Schraubenraketen . . . . .		242
6. Der Hermesstab . . . . .		244
7. Der fliegende Umläufer (Tourbillon) . . . . .		247
8. Das fliegende Rad . . . . .		250
<b>VIII. Lauffeuer.</b>		
Schnurfeuer, Telegraphenfeuer . . . . .		251
<b>IX. Knallfeuer.</b>		
Kanonenschläge u. s. w. . . . .		255
<b>X. Anordnung eines Feuerwerkes.</b>		
1. Wahl und Zusammenstellung der Stücke . . . . .		256
Programme . . . . .		257
2. Der Feuerwerksplatz . . . . .		262
3. Vorsichtsmaßregeln . . . . .		264
-----		
Alphabetisches Sachregister . . . . .		266
-----		
Berichtigungen . . . . .		270
-----		

Figur 1. Papp  
 2. Wäh  
 3. Her  
 4. Anf  
 5. Anf  
 6. Ver  
 7. Fr  
 8. App  
 9. Anf  
 10. Anf  
 11. Anf  
 12. Die  
 13. Wa  
 14. Ma  
 15. Die  
 16. Di  
 17. Ve  
 18. Un  
 19. Va  
 20. Zu  
 21. Rak  
 22. Die  
 23. Her  
 24. Bra  
 25. Bef  
 26. Gäm  
 27. Son  
 28. Son  
 29. Gest  
 30. Wir  
 31. E  
 32. Ham  
 33. Un  
 34. Sym  
 35. Sym  
 36. Kar  
 37. Wa  
 38. Wa  
 39. Sym  
 40. Ein  
 41. Geo  
 42. Geo



## Verzeichnis der Abbildungen.

	Seite
Figur 1. Papier und Winder bei Anfertigung der Hülsen . . . . .	21
" 2. Würgen und Schnüren dickwandiger Hülsen . . . . .	23
" 3. Herstellung des 18 mm-Branders . . . . .	47
" 4. Anfertigung eines Lichtes . . . . .	50
" 5. Anfertigung des 9 mm-Schwärmers . . . . .	52
" 6. Veränderte Schwärmer im Schnitt . . . . .	54
" 7. Frösche . . . . .	56
" 8. Apparate zum Formen der Leuchtkugeln . . . . .	58
" 9. Anfertigung der Sternschlangen . . . . .	62
" 10. Anfertigung des römischen Lichtes . . . . .	65
" 11. Anfertigung des Körnerwerfers . . . . .	67
" 12. Die Raketenstäbe . . . . .	71
" 13. Werkzeug für die 9 mm-Rakete . . . . .	73
" 14. Markierung der Zehrungshöhe von Raketen . . . . .	75
" 15. Die 9 mm-Rakete mit Schlag . . . . .	77
" 16. Die 15 mm-Rakete ohne Schlag . . . . .	79
" 17. Versetzung und Spitzkappe der 15 mm-Rakete . . . . .	80
" 18. Untersatz und Setzer für die 24 mm-Rakete . . . . .	81
" 19. Versetzung der 24 mm-Rakete . . . . .	83
" 20. Zum Aufsteigen bereite Rakete . . . . .	85
" 21. Raketengestell . . . . .	87
" 22. Die Feuerleitung der Brander . . . . .	94
" 23. Herstellung der Fixsterne . . . . .	96
" 24. Branderreihen, Zaun und Gitterzaun . . . . .	98
" 25. Befestigung der Brander am Holzwerk . . . . .	99
" 26. Gänsefuß, Hand und Fächer . . . . .	101
" 27. Sonne und Glorie . . . . .	102
" 28. Sonne und Glorie . . . . .	103
" 29. Gestell eines Rosettenfeuers . . . . .	105
" 30. Wirkung des Stückes der Fig. 29 . . . . .	106
" 31. Baum mit gegenständigen Aesten . . . . .	107
" 32. Baum mit wechselständigen Aesten . . . . .	109
" 33. Unsymmetrische Palme aus 15 Brandern . . . . .	110
" 34. Symmetrische Palme aus 15 Brandern . . . . .	111
" 35. Symmetrische Palme aus 20 Brandern . . . . .	112
" 36. Kandelaber aus 15 Brandern . . . . .	113
" 37. Wasserfall aus 14 Brandern . . . . .	115
" 38. Wasserfall oder Springbrunnen aus 20 Brandern . . . . .	116
" 39. Springbrunnen aus 18 Brandern . . . . .	117
" 40. Einzelheit zu Fig. 39 . . . . .	118
" 41. Geometrische Lichterdekorationen . . . . .	122
" 42. Geometrische Lichterdekoration . . . . .	123



	Seite
Figur 43. Geometrische Lichterdekoration . . . . .	124
„ 44. Geometrische Lichterdekorationen . . . . .	126
„ 45. Ornamentale Lichterzusammenstellung . . . . .	127
„ 46. Ornamentale Lichterzusammenstellung . . . . .	128
„ 47. Ordenskrenz aus Lichtern . . . . .	129
„ 48. Heraldischer Adler aus Lichtern . . . . .	130
„ 49. Städtewappen aus Lichtern . . . . .	131
„ 50. Turnerzeichen aus Lichtern . . . . .	132
„ 51. Namenszug des Kaisers aus Lichtern . . . . .	133
„ 52. Monogramm mit Glorie aus Lichtern . . . . .	134
„ 53. Vase mit Straufs, Lichterdekoration . . . . .	135
„ 54. Architektur aus Lichtern . . . . .	136
„ 55. Das Schloss am Meer, Lichterdekoration . . . . .	137
„ 56. Das Segelschiff, Lichterdekoration . . . . .	138
„ 57. Glorie aus 24 Brandern und 24 Lichtern . . . . .	140
„ 58. Sonne aus 24 Brandern und 24 Lichtern . . . . .	141
„ 59. Rosette aus 8 Brandern und 37 Lichtern . . . . .	142
„ 60. Wirkung des Stückes der Fig. 59 . . . . .	143
„ 61. Sternrosette aus 12 Brandern und 13 Lichtern . . . . .	144
„ 62. Grofses Rosettenfeuer aus 40 Brandern und 9 Lichtern . . . . .	145
„ 63. Wirkung des Stückes der Fig. 62 . . . . .	146
„ 64. Rosettenmosaik aus 27 Brandern und 7 Lichtern . . . . .	147
„ 65. Rosette aus 32 Brandern als Umrahmung einer Namenszug- dekoration aus Lichtern . . . . .	148
„ 66. Wirkung des Stückes der Fig. 65 . . . . .	149
„ 67. Springbrunnen aus 218 Lichtern und 7 Brandern . . . . .	150
„ 68. Egyptische Vase aus Lichtern mit Körnerwerfer oder Blumen- straufs . . . . .	151
„ 69. Ordenskrenz mit Transparent . . . . .	152
„ 70. Einzelheit des Transparentes der Fig. 69 . . . . .	153
„ 71. Glorie aus 16 Brandern mit transparentem Reichsadler als Mitte . . . . .	154
„ 72. Spiralarädchen . . . . .	158
„ 73. Ein- und zweihülziger Umläufer . . . . .	160
„ 74. Verschiedene Scheibenräder . . . . .	162
„ 75. Nabenbildung der Scheibenräder . . . . .	163
„ 76. Speichenräder . . . . .	164
„ 77. Ringräder . . . . .	166
„ 78. Balkenrad . . . . .	167
„ 79. Drehstern . . . . .	168
„ 80. Wirbelrad . . . . .	169
„ 81. Rose aus 7 Umläufern . . . . .	171
„ 82. Melone aus 8 Umläufern . . . . .	172
„ 83. Drehbrunnen mit Horizontalfeuer und Körnerwerfer . . . . .	174
„ 84. Drehbrunnen aus 5 Brandern . . . . .	175
„ 85. Drehbrunnen mit festem Branden und 2 horizontalen Rädern . . . . .	177
„ 86. Schnurre aus 7 Brandern . . . . .	178
„ 87. Schnurre aus 5 Brandern . . . . .	179
„ 88. Die Kreisläufer, Horizontalrad mit Umläufern an den Enden . . . . .	181
„ 89. Der Feuerknäuel . . . . .	182
„ 90. Uebertragung des Feuers von einem Feuerrad auf ein anderes . . . . .	184
„ 91. Doppel- oder Gegenrad aus zwei gleichen Ringrädern von je 5 Brandern . . . . .	185
„ 92. Farbenfunkenrad. Balkenrad mit 4 Brandern und zwei Körnerwerfern . . . . .	186
„ 93. Mit Lichtern verzierte Ringräder . . . . .	188

Figur 94. Mit L	
95. Balken	
96. Kr	
97. Bal	
98. Gegen	
99. Die G	
100. Rosett	
101. Wirk	
102. Rosett	
103. r	
104. Rosett	
105. Wirk	
106. Rosett	
107. Wirk	
108. Ord	
109. Ord	
110. Maki	
111. Wirk	
112. Maki	
113. Wirk	
114. Wind	
115. Sp	
116. Wirk	
117. Sch	
118. Bie	
119. Bie	
120. Hi	
121. Sch	
122. Bo	
123. Bon	
124. Leu	
125. Mör	
126. Para	
127. Para	
128. Rake	
129. Rake	
130. Rake	
131. Dreh	
132. Horn	
133. Flieg	
134. Flieg	
135. Gew	
136. Dr	
137. Funk	
138. Feuer	
139. Feuer	
140. Feuer	



	Seite
Figur 94. Mit Lichtern verzierte Ringräder . . . . .	189
„ 95. Balkenräder mit Lichtern . . . . .	190
„ 96. Kreuzrad mit Lichterspirale . . . . .	191
„ 97. Balkenrad mit excentrischen Lichtern . . . . .	193
„ 98. Gegenrad mit durchlochter Scheibe und Licht . . . . .	194
„ 99. Die Garnwinde . . . . .	195
„ 100. Rosettenfeuer aus 16 Brandern, 5 Fixsternen und 4 Umläufern . . . . .	196
„ 101. Wirkung des Stückes der Fig. 100 . . . . .	198
„ 102. Rosettenfeuer aus 24 Brandern, 7 Fixsternen und 6 Spiral- rädchen . . . . .	199
„ 103. Rosettenfeuer aus 28 Brandern, 4 Umläufern und 53 Lichtern . . . . .	200
„ 104. Wirkung des Stückes der Fig. 103 . . . . .	201
„ 105. Rosettenfeuer aus 15 Brandern, 3 Umläufern und 22 Lichtern . . . . .	202
„ 106. Wirkung des Stückes der Fig. 105 . . . . .	203
„ 107. Ordenskreuz aus 12 Brandern, 1 Scheibenrad und 56 Lichtern . . . . .	204
„ 108. Ordenskreuz aus 12 Brandern, 4 Umläufern und 65 Lichtern . . . . .	205
„ 109. Makartstrauß aus 32 Brandern, 3 Umläufern und 1 Fixstern . . . . .	206
„ 110. Wirkung des Stückes der Fig. 109 . . . . .	207
„ 111. Makartstrauß aus 25 Brandern, 9 Umläufern und 1 Fixstern . . . . .	208
„ 112. Wirkung des Stückes der Fig. 111 . . . . .	209
„ 113. Makartstrauß aus 13 Brandern, 2 Scheibenrädern und 17 Lichtern . . . . .	211
„ 114. Windmühle; Lichterdekoration, mit drehenden Flügeln . . . . .	212
„ 115. Spinnrad; Lichterdekoration Rad und Spule drehend . . . . .	213
„ 116. Wirkung des Stückes der Fig. 115 . . . . .	214
„ 117. Schwärmerfass und Leuchtkugelfass . . . . .	217
„ 118. Bienenschwarm . . . . .	220
„ 119. Bienenschwarm . . . . .	222
„ 120. Bienenschwarm . . . . .	224
„ 121. Schwärmerbombe und Leuchtkugelbombe, cylindrisch . . . . .	226
„ 122. Bombenmörser für Zeitzündung . . . . .	228
„ 123. Bombe von Kugelform . . . . .	230
„ 124. Leuchtbombe . . . . .	232
„ 125. Mörser für Leuchtbomben . . . . .	233
„ 126. Parallelraketen . . . . .	237
„ 127. Parallelraketen, Aufhängung . . . . .	238
„ 128. Raketenfächer oder Pfauenschweif . . . . .	240
„ 129. Raketengarbe, Raketenköcher . . . . .	241
„ 130. Raketenstrauß . . . . .	243
„ 131. Dreh- oder Schraubenraketen . . . . .	245
„ 132. Hermesstab . . . . .	246
„ 133. Fliegender Umläufer, Tourbillon . . . . .	248
„ 134. Fliegendes Rad . . . . .	249
„ 135. Gewöhnliches Lauf- oder Schnurfeuer . . . . .	252
„ 136. Drehendes Lauf- oder Schnurfeuer . . . . .	253
„ 137. Funkenfeuerfronten aus Bäumen, Kandelabern, Wasser- fällen u. s. w. . . . .	258
„ 138. Feuerwerksaufstellung, Grundriss. Programm I . . . . .	259
„ 139. Feuerwerksaufstellung, Grundriss. Programm II . . . . .	260
„ 140. Feuerwerksaufstellung, Grundriss. Programm III . . . . .	261



1. Vorbemerkung

Die Feuerwerk  
unterscheidet  
letztere ist ei  
kommt sie a

Die He  
Feuerwerker  
die als Löhne  
weil wenige  
die Feuerwe  
die geladene  
Anfertiger se  
sie jede Arb  
legung erford

Geschick  
wisse Kenntn  
künstlerischer  
Wer sie nicht  
werker. Auc  
ist die Suche  
können große  
das bekante  
so gilt es hier

Das vor  
alles Ueberfl  
dementsprech  
schränken.  
Apparat von  
Beruf zu Gel  
Umständlichk

Meyer, Die

## I. Allgemeines.

1. Vorbemerkungen. — 2. Die technischen Ausdrücke. — 3. Die Hülsen. —  
4. Die Sätze. — 5. Das Material zu den Sätzen.

### 1. Vorbemerkungen.

Die Feuerwerkerei hat eine ernste und eine heitere Seite; darnach unterscheidet man zwischen Kriegs- und Lustfeuerwerkerei. Die letztere ist ein beliebtes Mittel der Festverzierung, für dieses Buch kommt sie allein in Betracht.

Die Herstellung der Feuerwerke ist in erster Linie Sache der Feuerwerker von Beruf. Es hat aber auch von jeher Leute gegeben, die als Laien und aus Liebhaberei feuerwerken. Das ist begreiflich, weil wenige der zahlreichen Liebhaberkünste so interessant sind, wie die Feuerwerkerei. Erfreut das fertige Werk, wenn es gelungen ist, die geladenen Zuschauer auf eine Viertelstunde, so bereitet es dem Anfertiger schon Wochen vorher Stunden anregender Thätigkeit, wie sie jede Arbeit bringt, welche Geschicklichkeit und geistige Ueberlegung erfordert.

Geschickte Hände, Verständnis projektiver Zeichnungen, eine gewisse Kenntniss der mechanischen und chemischen Vorgänge, sowie künstlerischer Geschmack sind die mitzubringenden Eigenschaften. Wer sie nicht besitzt, versucht sich besser nicht als Liebhaberfeuerwerker. Auch wer sie hat, wird noch vieles lernen können. Leicht ist die Sache gerade nicht, und selbst kleine Fehler und Versehen können große Enttäuschungen im Gefolge haben. Wenn irgendwo das bekannte Wort vom Probieren und Studieren angewandt erscheint, so gilt es hier.

Das vorliegende Buch wird sich bemühen, unter Weglassung alles Ueberflüssigen, das Wichtigste kurz und klar vorzutragen und dementsprechend auch die Rezepte auf eine bescheidene Zahl zu beschränken. Der Liebhaberfeuerwerker kann nicht über den großen Apparat von Hilfsmitteln verfügen, wie er dem Feuerwerker von Beruf zu Gebote steht. Es erwachsen ihm ohnedies schon erhebliche Umständlichkeiten und Ausgaben; selbst dann, wenn er seine Arbeits-



zeit nicht in Anrechnung bringt, werden seine Erzeugnisse kaum billiger, als sie fertig im Handel zu haben sind.

Es ist nicht nötig und nicht einmal zweckmäßig, alles selbst anfertigen zu wollen. Wer sich beim Kleinmachen und Sieben von Pulver und Kohle nicht Kleider, Hände und Lungen einschwärzen will, der kann diese Stoffe pulverisiert beziehen, wie den Salpeter, den Schwefel und andere Dinge. Wer nicht Frösche, Schwärmer und Leuchtkugeln fertigen mag, dem werden sie auf Wunsch billig geliefert. Er kann sich schliesslich auf das Zusammenbauen grösserer Feuerwerksstücke aus gekauften Feuerwerkskörpern beschränken und hat dabei immerhin noch das Verdienst einer selbständig geleisteten Arbeit. Was er aber macht, das soll er recht machen, nicht pfuschend und stümperhaft, sondern solide und genau. Gerade darin kann er sich überlegen zeigen. Er hat nicht nötig, mit der Zeit zu rechnen, die dem Berufsfeuerwerker Geld ist.

Dem Liebhaberfeuerwerker muss der erforderliche Platz zur Verfügung stehen. Im Wohnzimmer kann man kein Feuerwerk vorbereiten; das ist zu gefährlich, abgesehen von den Reinlichkeitsgründen. Zur Anfertigung der Hülsen und Gestelle soll ihm eine Werkstatt zu Gebote stehen mit Arbeitstisch, Schraubstock, Hobel- und Drehbank nebst den zugehörigen Werkzeugen. Das Laden der Hülsen kann im Freien geschehen. Zum Aufbewahren von Pulver, feuergefährlichen Sätzen und fertigen Feuerwerksstücken muss ein trockener, nicht eingebaute, feuersicherer Raum vorhanden sein, also z. B. ein Häuschen im Garten. Wem solche Räume nicht zur Verfügung stehen, der sollte nicht feuerwerken.

Alle Feuerwerkerei erfordert eine gewisse Vorsicht. Grosse Mengen explosiver Stoffe soll man überhaupt nicht unmittelbar nebeneinander aufhäufen. Beim Pulvern und Reiben leicht entzündlicher Satzbestandteile und beim Laden der Hülsen ist darauf zu achten, dass sich nicht etwa Sand einmengt, dessen Quarzkörnchen Anlass zur Funkenbildung geben könnten. Auch das Anzünden fertiger Stücke erfordert Vorsicht. Gesicht und Hände sollen dabei stets ausser Feuerbereich bleiben.

Ein besonders gefährlicher Stoff ist das chlorsaure Kali, weil es mit anderen brennbaren Dingen, insbesondere mit Schwefel und Schwefelantimon zusammen, sich unter Druck und Stofs entzünden kann. Chlorsaures Kali und ebenso chlorsaurer Baryt werden deshalb zuletzt den Mischungen zugegeben unter losem, leichtem Reiben oder Umrühren. Man kann übrigens auch in schwefelhaltigen Sätzen das chlorsaure Kali durch überchlorsaures Kali ersetzen und den Schwefelgehalt um 10% des Kaligewichtes erhöhen. Wenn dies nicht allgemein geschieht, so hat es seinen Grund darin, dass das ziemlich ungefährliche überchlorsaure Kali etwa sechsmal so hoch im Preise steht, als das einfach chlorsaure (10 Mk. und 1,60 Mk. pro Kilo).

Verschie  
giftig, und  
Magen gelän  
ihre Dimpfe  
nicht sich an  
Nutron, das  
Bei Bespre  
gesetzt werde  
Von he  
Material die  
besitz. Dazu  
rein sind, we  
sie möglichst  
Fertigkeit  
Dies gilt ha  
salzen. Wo  
ist deshalb  
besten wird  
werker bedie  
kalien, sond  
Stahl- und

Jedes  
Ausdrücke  
dürfte zweck  
dem Bache  
Wiederholun  
als er selbst  
die von Pen  
verständlich  
nicht sein  
der mag die  
für die Zusa  
benutzen  
üblich sind  
stammen.

Alle  
stehender, g  
oder Körner

\*) Eine  
hammer bei



Verschiedene Stoffe, deren sich die Feuerwerkerei bedient, sind giftig, und es ist Vorsicht zu gebrauchen, dass sie nicht in den Magen gelangen, dass sie als Staub nicht eingeatmet werden und dass ihre Dämpfe beim Verbrennen die Lunge nicht belästigen. Das bezieht sich auf die Baryt-, Kupfer- und Bleisalze, auf das klee-saure Natron, das Schwefelkupfer und das Quecksilberchlorür oder Kalomel. Bei Besprechung des Materials wird der betreffende Vermerk beigefügt.

Von hervorragender Wichtigkeit ist, dass das zu verwendende Material die für die Feuerwerkszwecke erforderlichen Eigenschaften besitze. Dazu gehört nicht immer, dass die Stoffe vollständig chemisch-rein sind, weil gewisse Beimengungen nicht schaden. Dagegen sollen sie möglichst wenig hygroskopisch sein, mit anderen Worten, keine Feuchtigkeit ansaugen, die die Sätze verdirbt und unbrennbar macht. Dies gilt hauptsächlich von den zum Rotfeuer benutzten Strontiansalzen. Wo in Droguengeschäften oder Apotheken eingekauft wird, ist deshalb der Zweck zu betonen, dem die Stoffe dienen sollen. Am besten wird man jedoch bei Firmen kaufen, welche speziell die Feuerwerker bedienen. Diese Geschäfte liefern gewöhnlich nicht nur Chemikalien, sondern auch andere für die Feuerwerkerei nötige Dinge, wie Stahl- und Gusseisenspäne, pulverisierte Kohle u. s. w. \*)

## 2. Die technischen Ausdrücke.

Jedes Handwerk, jede Kunst bedient sich gewisser technischer Ausdrücke, die im gewöhnlichen Leben weniger bekannt sind. Es dürfte zweckmäßig sein, die technischen Ausdrücke der Feuerwerkerei dem Buche voranzuschicken, auch auf die Gefahr hin, dass einige Wiederholungen mit unterlaufen. Der Verfasser hat es seiner Zeit, als er selbst zu Feuerwerken anfang, als Missstand empfunden, dass die von Feuerwerkern geschriebenen Handbücher manches als selbstverständlich voraussetzen, was es nach Lage der Sache für den Laien nicht sein kann. Wer die aufzuzählenden Ausdrücke schon kennt, der mag die paar folgenden Seiten überschlagen; dafür werden Andere für die Zusammenstellung dankbar sein. Außer den im Buche selbst benutzten Ausdrücken sind auch solche aufgenommen, die anderweitig üblich sind und zum Teil aus früheren Zeiten der Feuerwerkerei stammen.

### A.

Allee, eine nach dem Beschauer laufende Doppelreihe senkrecht stehender, gleichzeitig abbrennender Funkenfeuerhülsen, römischer Lichter oder Körnerwerfer.

\*) Eine derartige Firma ist: Max Sandmann, chemische Fabrik Kupferhammer bei Eberswalde mit Detailversandgeschäft in Charlottenburg-Berlin.



Anfeuerung, ein Brei von Pulvermehl und Wasser oder Alkohol, der in die Hülsenmündung fertiger Feuerwerksstücke gestrichen wird, leicht Feuer fängt und dasselbe auf das Innere überträgt.

Artischocke, veralteter Ausdruck für Tafelrakete.

Ausstofs, das zum Fortschleudern der Wurfffeuer bestimmte Schießpulver in Mörsern, Feuerfässern u. s. w.

## B.

Balkenrad, ein Drehfeuer, dessen Treibhülsen und Garnierungen auf einer Latte befestigt sind, die sich um ihre Mitte in senkrechter Ebene dreht.

Baum, feststehendes Funkenfeuerstück, dessen Hülsen auf einem Lattengestell derart befestigt sind, dass es brennend einem Stamme mit seitlichen Aesten ähnlich sieht.

Bengalische Flammen, farbige Flammenfeuersätze, die lose aufgeschüttet oder in dünne Hülsen von Papier oder Stanniol gestopft, abbrennen.

Bienenschwarm, ein Feuerwerksstück, das nacheinander eine Anzahl von Schwärmern einzeln in die Höhe wirft. Genauer: ein großer Körnerwerfer, um dessen senkrecht stehende Hülse kleinere Hülsen verschieden hoch angeordnet sind. Sie sind durch Feuerleitröhren mit dem Innern des Körnerwerfers verbunden, enthalten je einen Schwärmer und das nötige Ausstosspulver. Der Schwärmer wird ausgeworfen, sobald das Feuer im Körnerwerfer bis zum betreffenden Leittröhrchen abgebrannt ist.

Blätterrose, mit Zittersatz (Mittelding zwischen Funken- und Flammenfeuer) geladener Umläufer.

Bombe, ein kugelförmiges oder cylindrisches, mit Zeitzünder versehenes Feuerwerksstück, welches aus einem Mörser in die Luft geschossen wird, dort platzt und Schwärmer, Leuchtugeln oder andere Garnierungen ausstreut.

Brander, die mit Funkenfeuersatz massiv geladene Hülse, zur Bildung stehender und beweglicher Feuerwerksstücke dienend. Auch Fontäne oder Fontänenbrander geheissen. Gewöhnlich mit Schlag versehen und zu Schluss des Feuers platzend.

Brenner, in Feuerwerkssätzen derjenige Stoff, der die richtige Verbrennung ermöglicht, Schwefel, Kohle, Schellack u. s. w. Der Brenner ist für den Satz dasjenige, was der Docht für eine Kerze ist.

Brillantfeuer, besonders schönes Funkenfeuer, zum Unterschied vom gewöhnlichen. Die betreffenden Bestandteile des Brillantfeuersatzes sind Stahl- oder Gusseisenfeilspäne u. s. w.

Cadr  
Capric  
Cascad  
Cheva  
Chines  
eisen erzeug  
Comm  
Cylind  
Dekor  
führung wir  
Delph  
Deton  
Dopp  
Bezeichnung  
Dopp  
Feuertüder  
Dopp  
einander ab  
Dopp  
Dopp  
Hülsen sind  
durchlocht,  
strahlen her  
Dorn  
mit konisch  
die Eichel d  
artigen Fort  
Drach  
Dreh  
bewegung u  
Drehf  
die Feuer  
Dreh  
und Herme  
Dreh  
Dreifl  
an der Nabe



## C.

Caduceus, siehe: Hermesstab.

Caprice, siehe: Schnurre.

Cascade, siehe: Wasserfall.

Chevalet, siehe: Parallelraketen.

Chinesisches Feuer, eine Art Brillantfeuer. Zerstoßenes Guss-eisen erzeugt gelbe, blumenartige Funken.

Communication, siehe: Leitfeuer.

Cylinderflammen, in Hülsen abbrennendes bengalisches Feuer.

## D.

Dekorationsfeuer, feststehende, durch Muster und Linienführung wirkende Brander- oder Lichterzusammenstellungen.

Delphin, Wasserfeuerwerksstück; siehe: Knierakete.

Detonation, die mit Knall vor sich gehende Verpuffung.

Doppelparquisen, Raketen von 22 mm Kaliber. Veraltete Bezeichnung.

Doppelrad. Zwei voreinander auf die nämliche Achse gesteckte Feuerräder bewegen sich gleichzeitig in entgegengesetzter Richtung.

Doppelraketen, zwei an dem nämlichen Stab befestigte, miteinander abbrennende Raketen.

Doppelsatz, Mittelding zwischen Funken- und Flammensatz.

Doppelschraubenraketen. Wie die Doppelraketen; aber die Hülsen sind auf Höhe der Zehrung nach entgegengesetzten Seiten durchlocht, was eine Drehbewegung und schraubenförmige Feuerstrahlen hervorbringt.

Dorn. Die Raketen werden nicht massiv, sondern hohl geladen, mit konisch verjüngter „Seele“. Um diesen Hohlraum zu bilden, hat die Eichel des beim Laden benutzten eisernen Untersatzes einen nagelartigen Fortsatz, den Dorn.

Drache, siehe: Schnurfeuer.

Drehbrunnen, Wasserfälle und Springbrunnen mit Drehbewegung um die senkrechte Achse; laufende Cascaden.

Drehfeuer, alle sich drehenden Feuerwerksstücke, insbesondere die Feuerräder.

Drehraketen, siehe: Schraubenraketen, Doppelschraubenraketen und Hermesstäbe.

Drehstern, Fixstern mit Drehbewegung um seine Achse.

Dreiflügel, Feuerräder mit drei unter gleichem Winkelabstand an der Nabe befestigten Latten.



**E.**

Ehrenraketen, ältere Bezeichnung für alle Raketen von über 22 mm Kaliber.

Enten, Wasserfeuerwerksstücke, schwimmende Lichter.

Etagenraketen. Einer großen Rakete wird eine kleine aufgesteckt, die zu steigen beginnt, wenn die erstere ausgebrannt ist.

**F.**

Fächer, radial im Halbkreis angeordnete Brander, ein fächerförmiges Feuer gebend. Eine halbe Sonne aus 5, 7 oder 9 Brandern.

Fallschirmrakete. Ein rundes, in der Mitte durchlochtetes Stück Taffet trägt an 6 Schnüren eine Holzscheibe, auf deren unterer Seite eine kurze Cylinderflamme angebracht ist. Das Ganze wird im Hut einer großen Rakete untergebracht. Ist diese ausgebrannt, so stößt sie den Fallschirm aus und entzündet die bengalische Flamme, welche von dem sich ausbreitenden Taffetstück getragen, langsam durch die Luft herabsinkt.

Farbenfunkenrad, ein mit Körnerwerfern besetztes Feuerrad.

Fauler Satz. Ein langsam brennendes Gemenge. Im Gegensatz zu einem raschen Satz.

Feuer, allgemeiner Ausdruck zur Bildung von Sammelbegriffen, wie Funkenfeuer, Farbenfeuer, Treibfeuer, Steigfeuer, erstes, zweites Feuer u. s. w.

Feuerknäuel, ein Horizontal-Drehfeuer mit in der Mitte drehbar befestigtem Umläufer, dessen Feuer eigenartige Schleifen beschreibt.

Feuerradrakete, siehe: Tafelrakete.

Feuertöpfe, cylindrische Feuerwerksstücke, gewissermaßen Mörser aus Papier oder Pappe, die mit Schwärmern, Leuchtkugeln, Fröschen u. s. w. geladen werden und diese Garnituren emporschleudern, sobald die in der Mitte angebrachte Zünderhülse ausgebrannt ist. Als solche dient häufig ein römisches Licht.

Fixstern, eine oben und unten geschlossene, im Umfang mit gleichmäßig verteilten Brandlöchern versehene Funkenfeuerhülse, die brennend einen mehrstrahligen Stern erzeugt. Oder: mehrere Hülsen werden in regelmäßiger Anordnung der Länge nach miteinander verleimt, wobei jede Hülse nur ein seitliches, nach außen gerichtetes Brandloch erhält. Die Wirkung ist in beiden Fällen ähnlich, im letzteren jedoch besser.

Flammenrose, siehe: Blätterrose.

Fledermaus, ein Wirbelschwärmer, ein veränderter Schwärmer.

Fliegendes Rad, fliegender Umläufer, siehe: Tafelrakete.

Fontäne, siehe: Brander.

Front.  
der Breite m  
brennens.

Frosch  
Hülse gesch  
faden gebun  
Knall, wobei  
geworfen wi

Frosch  
Funda

Gänse  
Funkenfeuer  
ihr Feuer s

Garbe  
Garni  
Auschmüch  
eines Rades

Garni  
farbigen L  
beschreiben

Geg  
Gira

Gitte  
gestellen, s  
entstehen.

Gitte  
gebundener  
durchkrenze

Glori  
Kreismittelp  
brennen. M

Grana  
Grana

Schwefel u  
schwefel u  
gemenge di

Guill

Halb  
Hand  
aus 3 solch



**Front.** Die Aufstellung größerer Feuerwerksstücke in einer der Breite nach durchlaufenden Reihe zum Zwecke gleichzeitigen Ab Brennens. Nur bei größeren Feuerwerken üblich.

**Frosch.** Eine starke Zündschnur wird in eine dünne lange Hülse geschoben. Diese wird im Zickzack gebrochen und mit Bindfaden gebunden. Die Zündschnur zerreisst die Hülse ruckweise unter Knall, wobei das kleine Feuerwerkstück von einer Stelle zur anderen geworfen wird.

**Froschfass,** ein Frösche auswerfender Feuertopf (siehe oben).

**Fundamentalsatz,** siehe: grauer Satz und Salpeterschwefel.

### G.

**Gänsefuß,** Zusammenstellung dreier, gleichzeitig brennender Funkenfeuerhülsen oder römischer Lichter. Die mittlere Hülse wirft ihr Feuer senkrecht, die beiden seitlichen schräg unter 45°.

**Garbenfeuer,** siehe: Raketengarbe.

**Garnierung, Garnitur,** gleichbedeutend mit Versetzung. Die Ausschmückung eines größeren Stückes mit kleinen Verzierungen, eines Rades mit Lichtern u. s. w.

**Garnwinde,** ein Horizontal-Drehstück, mit einem Kreis von farbigen Lichtern in schiefer Ebene garniert, eigentümliche Schleifen beschreibend.

**Gegenräder,** siehe: Doppelräder.

**Girandelfeuer, Girandole,** siehe: Raketengarbe und Vulkan.

**Gitterfeuer,** die Anordnung von Funkenfeuerhülsen auf Lattengestellten, so dass beim Abbrennen gitterförmige geometrische Muster entstehen.

**Gitterzaun,** eine Reihe schräg auf Latten oder Bretter aufgebundener Funkenfeuerhülsen, deren Feuerstrahlen sich gegenseitig durchkreuzen.

**Glorie,** radial und regelmäÙig in zwei oder mehr Abständen vom Kreismittelpunkt befestigte Funkenfeuerhülsen, die gleichzeitig abbrennen. Mehrreihige Sonne von 16 und mehr Hülsen.

**Granate,** eine mit Pulver gefüllte Bombe, ein Luftkanonenschlag.

**Grauer Satz,** ein Gemenge von 75 Teilen Salpeter, 25 Teilen Schwefel und 7 Teilen Kohle oder Mehlpulver. Oder: 93,46 Salpeterschwefel und 6,54 Mehlpulver. Als Grundlage für allerlei Satzgemenge dienend.

**Guillochierung,** siehe Doppelrad.

### H.

**Halbpfündig** heißen Raketen von 16 mm Kaliber.

**Hand,** ein Fächer, aus 5 Brandern gebildet, wie der Gänsefuß aus 3 solchen.



Hermesstab. Zwei Raketen, sparrenförmig gegeneinander gestellt, erhalten einen gemeinsamen Stab. Während diese Doppelrakete sich hebt, dreht sie sich und die Feuerstrahlen bilden zwei Schraubenlinien, die sich scheinbar kreuzen, daher der Name.

Hohlgeschlagen, über den Dorn geladen; mit konischer Seele.

Hülse, die röhrenförmige Papierhülle der Feuerwerkssätze. Dünnwandig, aus wenigen Umwindungen bestehend; dickwandig, von  $\frac{1}{8}$  Kaliber Dicke.

Hut, die Verlängerung einer Raketenhülse zum Zwecke der Raumgewinnung für die Garnitur oder Versetzung.

### I.

Irrwisch, ein Wasserfeuerwerksstück; Knierakete.

### K.

Kaliber, die innere Weite einer Feuerwerkshülse.

Kammer, Pulverkammer, Raum für den Ausstoß, prismatische oder cylindrische Vertiefung im Bodenstück der Mörser. Siehe auch: Hut.

Kandelaber, aus Funkenfeuerhülsen auf einem Lattengestell zusammengesetztes Feuerwerksstück, welches beim Abbrennen an die Form eines mehrarmigen Leuchters erinnert.

Kanonenschlag. Eine kleine Pappschachtel wird stark umschnürt und verleimt, mit Schießpulver gefüllt und mit Zünder versehen. Die Schachtel zerreißt unter starkem Knall.

Kappe, Spitzkappe, der kegelförmige Papieraufsatz einer Raketenhülse; Spitze des Hutes, der Raketenkammer.

Knallfeuer, Schläge, Kanonenschläge u. s. w.

Knierakete, ein Wasserfeuerwerksstück. An eine Funkenfeuerhülse wird im stumpfen Winkel eine gleich starke leere Hülse befestigt. Beim Abbrennen macht das Stück eigentümliche Bewegungen, taucht unter, erscheint wieder u. s. w.

Köder, gleichbedeutend mit Anfeuerung.

Königsraketen, ältere Bezeichnung der Raketen von 9 mm Kaliber.

Körner, kleine Leuchtugeln, rund oder prismatisch, aus Leuchtugelteig geformt oder geschnitten.

Körnerfontäne, Körnerwerfer, eine Hülse von großem Kaliber, mit einem Gemenge von Funkenfeuersatz und kleinen Leuchtugeln oder Körnern geladen, welche als farbige Sterne ausgeworfen werden, während die Hülse abbrennt.

Komet  
Kreisl  
an beiden  
Kreise nach

Laden  
Ladstock un

Ladsto  
beim Laden  
den Dorn od

Laucer

Laufen  
während des  
bedeutend m

Lauff

Leitfe

Leitf

Papierhülse

Leuc

Leuc

geformt, a

Bomben et

als farbige

Leuch

auswirft, na

Leuch

Lichte

10 mm Kal

feuersatz ge

Figuren, von

zur Verzier

Luftk

Mörser in d

Luftw

Lunte

zünden von

brennend at

als heute ü

Lunte



Kometenschwärmer, siehe: Veränderte Schwärmer.

Kreisläufer, ein horizontal drehendes Balkenrad mit Umläufern an beiden Enden, deren Feuer Radlinien beschreiben und sich im Kreise nachlaufen.

### L.

Laden heisst, eine Hülse mit Satz füllen, wobei der Satz mit Ladstock und Schlägel festgeschlagen wird.

Ladstock, der zylindrische Setzer aus Holz oder Metall, auf den beim Laden die Schläge erfolgen. Hohl oder massiv, je nachdem über den Dorn oder massiv geladen wird.

Lanzen, siehe Lichter.

Laufende Cascaden, Wasserfälle oder Springbrunnen, die sich während des Abbrennens um die senkrechte Achse drehen. Gleichbedeutend mit Drehbrunnen.

Lauffeuer, an Drähten entlang schießende Raketen, Räder etc.

Leitfeuer, Feuerleitungen, Zündschnurverbindungen.

Leitröhren, dünnwandige, über die Zündschnüre geschobene Papierhülsen.

Leuchtbombe, mit Flammenfeuersatz überzogene Bombe.

Leuchtkugeln, cylindrische Körper, aus Flammenfeuersatzteig geformt, angefeuert und getrocknet; als Versatzstücke von Raketen, Bomben etc. dienend; Bestandteil der römischen Lichter; in der Luft als farbige Sterne verbrennend.

Leuchtkugelfass, Feuerfass, welches eine Anzahl Leuchtkugeln auswirft, nachdem der Zünder ausgebrannt ist.

Leuchtkugelstangen, siehe: römische Lichter.

Lichter oder Lanzen. Dünnwandige Papierhülsen von 6 bis 10 mm Kaliber und 100 bis 150 mm Länge werden mit Flammenfeuersatz gestopft und dienen zur Darstellung von geometrischen Figuren, von Namenszügen, Architekturen etc. in farbigem Feuer, sowie zur Verzierung von Feuerrädern, Gitterfeuern u. s. w.

Luftkanonenschlag, ein mit Zeitzünder versehener, aus einem Mörser in die Luft geschossener und dort platzender Kanonenschlag.

Luftwirbel, siehe: veränderte Schwärmer.

Lunte, brennbar gemachter Docht, brennendes Seil; zum Anzünden von Feuerwerksstücken und als Zündleitung dienend; farbige brennend auch zur Vorstellung von Namenszügen etc. Früher mehr als heute üblich.

Luntenfeuer, Dekorationen aus farbigen brennenden Luntten.



**M.**

Makartstrauß, feststehendes Dekorationsstück aus Brandern etc. von reicher, straußartiger Wirkung.

Marquisen, ältere Bezeichnung für Raketen von 18 bis 20 mm Kaliber.

Massiv geschlagen, voll geladen, nicht hohl, nicht über den Dorn, ohne Seele.

Mehlpulver, im Mörser gestossenes, im Lederbeutel zerschlagenes oder auf der Reibplatte zerriebenes und fein gesiebtes Sprengpulver.

Mehrfache Feuerräder, Feuerräder, hintereinander auf derselben Achse befestigt, gleichzeitig oder nacheinander abbrennend.

Melone, zusammengesetztes Feuerwerksstück aus 6 oder 8 Umläufem.

Mosaik, siehe: Gitterfeuer.

**N.**

Normalsatz, allgemein üblicher Feuerwerksatz; durch Beigaben abzuändernder allgemeiner Satz.

**P.**

Palmbaum, größeres Feuerwerksstück aus Funkenfeuerhülsen, die auf einem Lattengestell derart befestigt sind, dass beim Abbrennen die Figur an eine Palme erinnert.

Parallelraketen, nebeneinander auf ein Raketengestell gehängte und gleichzeitig emporschießende Raketen.

Pastillen, siehe: Spiralrädchen.

Patronen, älterer Ausdruck für Hülsen.

Perlraketen, während des Aufsteigens Körner oder Leuchtkugeln nach unten auswerfende Raketen.

Pfauenschweif, fächerförmig aufgehängte und ebenso gleichzeitig aufsteigende Raketen.

Pfündig heißen Raketen von 25 mm Kaliber.

Pot-à-feu; Feuerfässer, Schwärmer- und Leuchtkugelfässer werden gelegentlich so bezeichnet.

Pulverisierfass, ein Fass, welches einer Mühle oder Maschine angehängt wird, im Innern Eisenkugeln und die zu pulverisierenden Stoffe enthält und dieselben in kürzerer oder längerer Zeit mühelos zerkleinert.

Pyramide, ein größeres Feuerwerksstück. Ein pyramiden- oder kegelförmiges Gestell, welches durch Treibbrander um seine Achse ge-

dreht wird,  
Anzahl farbiger  
feuerhülsen

Pyrot

Pyrot

z. B. Kanon

brennen soll

Das kann

Brander da

Feuer wei

technische

Rake

konisch an

vom ausste

mit einem

auswirft.

Raketen

fliegende

Rak

Rak

aufsteigende

bildend.

Rak

mit Rake

Reg

herunterf

Körner, s

gewürzte

Reik

Funkenfeu

werfer od

R

d. s. lang

abwechsel

zugehörig

in die L

Rol

Ros

auf einer

bilden die



dreht wird, trägt auf schraubenförmig ansteigender Umwindung eine Anzahl farbig brennender Lichter und auf der Spitze eine Funkenfeuerhülse oder einen Körnerwerfer.

Pyrotechnik, Feuerwerkerei.

Pyrotechnische Pausen. Wenn einzelne Feuerwerksstücke, z. B. Kanonenschläge in bestimmten Zeitabständen nacheinander abbrennen sollen, so muss das Leitfeuer entsprechend verlangsamt werden. Das kann geschehen, indem man wie Zeitzünder wirkende kleine Brander dazwischen einschaltet, die erst abbrennen müssen, bevor das Feuer weitergeleitet wird. Diese Unterbrechungen heissen pyrotechnische Pausen.

## R.

Rakete, hohl über den Dorn oder massiv geschlagene und konisch ausgebohrte Funkenfeuerhülse, die, an einen Stab befestigt, vom ausströmenden Feuer in die Höhe geworfen wird, dort ausbrennt, mit einem Schläge zerplatzt oder Leuchtkugeln und andere Garnituren auswirft. — Die ältern Feuerwerker benannten auch die Brander als Raketen und die eigentlichen Raketen zum Unterschied hiervon als fliegende Raketen.

Raketenfächer, siehe: Pfauenschweif.

Raketengarbe, in umgekehrter Kegelform aufgehängte und aufsteigende Raketen, mit ihrem Feuer eine Art Köcher oder Garbe bildend.

Raketenstraufs, ähnlich der Raketengarbe, aber auch im Innern mit Raketen verschiedener Art; die großen innen, die kleinen außen.

Regen, als Raketen- oder Bombenversetzung durch die Luft herunterfallendes Flammen- oder Funkenfeuer, erzielt durch farbige Körner, solche aus Funkenfeuersatz oder durch kleine kurze, nicht gewürgte Funkenfeuerhülsen.

Reihenfeuer, in Frontstellung gleichmäfsig gereihte senkrechte Funkenfeuerhülsen, gleichzeitig abbrennend; oder ebensolche Körnerwerfer oder römische Lichter.

Römische Lichter, römische Kerzen, Leuchtkugelstangen, d. s. langgestreckte, an der Feuermündung nicht gewürgte Hülsen, abwechselnd geladen mit Funkenfeuersatz, mit Leuchtkugeln und dem zugehörigen Pulverausstofs. Nacheinander eine Anzahl farbiger Sterne in die Luft werfend.

Rollholz, siehe Winder.

Rose, ein größeres Feuerwerksstück, gebildet aus 7 regelmäfsig auf einem Lattengestell angeordneten Umläufern. Sechs derselben bilden die Ecken eines Sechsecks; ein weiterer nimmt die Mitte ein.



Rosettenfeuer, größeres Feuerwerksstück in regelmäßiger Anordnung, nach Art der Gitterfeuer auf einem Lattengestell zusammengesetzt aus Brandern, Umläufern, Spiralrädchen, Fixsternen, Lichtern etc.

## S.

Salonfeuerwerk, im Zimmer abzubrennende Stücke kleinen Kalibers, thunlichst schwefelfrei; Spiralrädchen, bengalische Flammen etc.

Salonflammen, siehe: Theaterflammen.

Salpeter-Schwefel. 75 Teile Salpeter und 25 Teile Schwefel werden zusammengeschmolzen und pulverisiert als Grundlage verschiedener Satzgemenge benützt.

Saucischen, siehe: Luftwirbel und veränderte Schwärmer.

Scheibenrad, Feuerrad in Scheibenform. Die Treibbrander werden auf einem Brettchen oder einer Pappscheibe befestigt.

Schlag, ein Knall, ein Schuss, hervorgebracht durch das die Hülse zerreißende Schießpulver. Endeffekt von Brandern, Raketen etc.

Schlagleisten, ähnlich dem Bienenschwarm. Auf ein Brett werden nebeneinander senkrechte Hülsen befestigt, welche Schwärmer und das nötige Ausstosspulver enthalten. Eine davor liegende große Funkenfeuerhülse ist der Länge nach mit einer Reihe entsprechender Bohrlöcher versehen. Kurze Leitröhrchen verbinden die große Hülse mit den erstgenannten Hülsen. Während die Funkenfeuerhülse abbrennt, fliegen nacheinander die einzelnen Schwärmer in die Luft.

Schlagrakete, Rakete mit Schlag, mit Knall in der Luft zerplatzend.

Schlagscheibe, eine durchbohrte Holzscheibe, welche zwischen den Funkenfeuersatz und das Schießpulver eingeleimt ist, wenn große Hülsen mit Schlag zu versehen sind.

Schnürung, die Umwickelung der gewürgten Hülse mit Bindfaden; der Feuerwerkerknoten, welcher die Würgung verhindert, sich auszuweiten.

Schnurfeuer. Eine mit 2 Oesen versehene Raketenhülse wird an einer Schnur oder an einem gespannten Drahte derart eingehängt, dass sie angezündet mit großer Schnelligkeit jenen entlang läuft. Man kann die Schnurfeuer benützen, um entfernte Feuerwerksstücke in Brand zu setzen. Man kann sie verdoppeln, so dass eine Hülse den Hinweg, die andere den Rückweg übernimmt; beide Hülsen sind dann parallel neben einander befestigt mit auseinander gerichteten Mündungen. Stellt man die Hülsen übers Kreuz, so entsteht ein Schraubenfeuer mit verlangsamter Fortschreitung.

Schnurre, ein eigentümliches Funkenfeuer-Drehstück. Auf einem sich um die senkrechte Achse drehenden Gestell werden die Hülsen

derart befestigt,  
Linien sind  
Caprice ge

Schrau  
Raketenhülse  
gestellt an  
langgezogene

Schwä  
Pappe eine  
der Zünder  
sches Licht.

Schwä  
setzung von

Seele,  
über den D  
erzielt.

Seese  
mit Stab w  
gezündet ü

Serp  
werden un  
Ende ange  
Als Verse  
bewegung  
Sternschla

Setze  
Sonn  
mittelpunkt  
brennen ein

Spira  
wird mit r  
auf eine P

Sprin  
oder Kö  
Feuer nach

Steig  
in die Lu

Ster

Ster

Ster  
Still  
werksstück



derart befestigt, dass ihre Achsen und die Achse des Gestells windschiefe Linien sind. Das Feuer bildet dann hyperboloidische Flächen. Auch Caprice genannt.

Schraubenraketen, Schlangenraketen. Bindet man die Raketenhülse nicht parallel zum Raketenstab, sondern etwas schief gestellt an diesen fest, so beschreibt das ausströmende Feuer eine langgezogene Schraubenlinie.

Schwärmerfass, ein Feuerfass, dessen Mörser aus Papier oder Pappe eine Anzahl Schwärmer gleichzeitig in die Luft wirft, wenn der Zünder abgebrannt ist. Als letzterer dient gewöhnlich ein römisches Licht.

Schwärmermasse, eine Menge kleiner Schwärmer, zur Versetzung von Raketen oder Bomben dienend.

Seele, der konische Hohlraum einer Rakete, durch Schlagen über den Dorn oder durch Ausbohren einer massiv geladenen Hülse erzielt.

Seeschlange, ein Wasserfeuerwerksstück. Eine Schlagrakete mit Stab wird auf ein leichtes Schiffchen befestigt, mit dem sie angezündet über das Wasser dahinsauert.

Serpentose, ähnlich dem Regen. Kleine Schwärmerhülsen werden ungewürgt mit faulem Funkenfeuersatz geladen, am vordern Ende angefeuert, am hinteren Ende mit einer Leuchtkugel geschlossen. Als Versetzung von Raketen und Bomben dienend, mit Schlangebewegung durch die Luft fallend und mit farbigem Stern erlöschend. Sternschlangen.

Setzer, siehe: Ladstock.

Sonne, radial in gleichem Abstand unter sich und vom Kreismittelpunkt auf einer Scheibe befestigte Funkenfeuerhülsen, beim Abbrennen eine Sonne von 6, 8, 12 und mehr Strahlen darstellend.

Spiralrädchen, kleines Feuerrädchen. Eine lange, dünne Hülse wird mit raschem Funkenfeuersatz gestopft, spiralförmig aufgerollt und auf eine Pappscheibe geleimt.

Springbrunnen, feststehende Funkenfeuerdekoration aus Brandern oder Körnerwerfern; die Wirkung eines Springbrunnens ungefähr im Feuer nachahmend.

Steigfeuer, Feuerwerksstücke, die durch das ausströmende Feuer in die Luft gehoben werden, also Raketen und Tafelraketen.

Sterne, siehe: Leuchtkugeln und Körner.

Sternenfass, siehe: Leuchtkugelfass.

Sternschlangen, siehe: Serpentose.

Stillfeuer, am Platze verbrennende, sich nicht bewegende Feuerwerksstücke.



Stock, der Holz- oder Metallcylinder, in welchen die Hülsen während des Ladens gesteckt werden.

Stoppinen, Zündfäden, Zündschnüre.

Straufsfeuer, Feuerwerksstücke, die beim Abbrennen an einen Blumenstrauß erinnern.

## T.

Tafelräder, Tafelraketen, Mittelding zwischen Raketen und Feuerrädern. In eine hölzerne Nabe sind 2, 4 oder mehr beiderseits geschlossene, mit raschem Funkensatz geladene Hülsen als Speichen eingeleimt. Die Hülsen sind an den Enden seitlich durchbohrt, so dass das ausströmende Feuer eine Drehbewegung hervorruft. Weitere Durchbohrungen nach unten ergeben das Feuer, welches das Stück in die Luft hebt, nachdem es sich zunächst auf einem auf einem Tisch oder einer Tafel befestigten Stift gedreht hat.

Tannenbaum, wie der Palmbaum, mit entsprechender Aenderung.

Taucher, ein Wasserfeuerwerksstück. Ein Brander, abwechselnd mit Funkenfeuersatz und Mehlpulver geladen, wird unten mit einem Gewicht beschwert, oben mit einem hohlen, umgekehrten Kegel umhüllt, so dass die Grundfläche des letzteren bündig im Wasser schwimmt. Die Kraft des Mehlpulvers taucht das Stück momentan unter, wobei es nicht erlischt.

Telegraph, siehe: Schnurfeuer.

Tellerrad, Verbindung oder Vereinigung eines horizontalen Rades mit senkrechten Scheibenrädern. Auf einem runden Tisch ist eine Nabe mit 2 horizontalen entgegengesetzten Speichen auf Rollen beweglich. Außerhalb des Tisches sind an den Enden der Speichen Scheibenräder beweglich befestigt, deren Feuer nach derselben Richtung drehen. Haben sich erst die Räder in Bewegung gesetzt, so kommt auch das Ganze in Bewegung.

Theaterflammen, bengalische Flammen für Innenräume. Da der Schwefeldampf vermieden werden soll, so dient den Sätzen Schellack als Brenner. Einfache Theaterflammsätze sind:

Rotfeuer: 5 salpetersaures Strontium, 1 Schellackpulver.

Grünfeuer: 5 salpetersaurer Baryt, 1 Schellackpulver.

Gelbfeuer: 5 salpetersaures Natrium, 1 Schellackpulver.

Die Mischungen werden am besten zusammengeschmolzen und nochmals pulverisiert.

Tortillement, siehe: Umläufer.

Tourbillon, siehe: Tafelrakete.

Treibbrander, Funkenfeuerhülsen mit raschen Sätzen, die Räder u. s. w. treiben.

Treibfeuer, dasselbe.

Umlä  
geschlossene F  
gegengesetzten  
leitung verb  
durchbohrt u  
linter kann a  
durchbohrten

Veränd  
Schwimer au  
der Luft ver  
Wirkung ist  
fallendes Dre  
mit derjenige  
eine Zwi  
an, so erzeu  
schiedenen V  
cischen etc.  
Enden bren  
eigentümlich  
andere mit

Verse  
werden z. B  
farbige Stern  
oder Präsech

Verzu  
Untersuchun

Vierfl

Vulkan  
concentrische  
aufgestellt.  
die Brand  
setzungen ad  
die Raketen

Wasse  
Erscheinung

Wasse  
hülse wird m  
zontal über W



## U.

Umläufer, das einfachste Drehfeuer. Eine lange beiderseits geschlossene Funkenfeuerhülse ist an beiden Enden seitlich nach entgegengesetzten Richtungen durchlocht und angefeuert. Eine Feuerleitung verbindet beide Oeffnungen. Die Hülse ist in ihrer Mitte durchbohrt und dreht sich um einen Nagel oder Bohrer. Der Umläufer kann auch aus 2 Hülsen bestehen, die entsprechend an einem durchbohrten Holzklötzchen befestigt werden.

## V.

Veränderte Schwärmer. Zu Versetzungen dienend kann der Schwärmer auf vielerlei Arten abgeändert werden, wonach er dann in der Luft verschiedenartige Bewegungen macht und von verschiedener Wirkung ist. Wie ein kleiner Umläufer behandelt, bildet er ein fallendes Drehfeuer. Liegt das eine Seitenloch in einer Ebene, die mit derjenigen des andern einen Winkel bildet, so macht der Schwärmer eine Zwiirbelbewegung. Bohrt man ihn nur an einem Ende seitlich an, so erzeugt er ebenfalls wieder ein anderes Drehfeuer. Diese verschiedenen Wirbelschwärmer heißen Luftwirbel, Fledermäuse, Saucischen etc. Lässt man den Schwärmer auf gewöhnliche Art an beiden Enden brennen, so bildet er einen Doppelstrahl, der sich in der Luft eigentümlich wendet. Brennt das eine Ende mit Funkenfeuer, das andere mit Flammenfeuer, so erhält man einen Kometenschwärmer etc.

Versetzung, die Garnitur von Raketen, Bomben etc. Raketen werden z. B. mit Leuchtkugeln versetzt, d. h. sie werfen zum Schluss farbige Sterne aus. Feuerfässer werden mit Schwärmern, Leuchtkugeln oder Fröschen versetzt u. s. w.

Verzugsstücke, ähnlich wie pyrotechnische Pausen, kleine Unterbrechungsstücke zwischen größeren Stücken.

Vierflügel, ein verdoppeltes, also ein Kreuz bildendes Balkenrad.

Vulkan, großes Schlusseffektstück verschiedener Ausstattung. In concentrischen Halbkreisen werden Brander, Körnerwerfer, Feuertöpfe etc. aufgestellt. In die Mitte kommt eine Raketengarbe. Erst brennen die Brander und Körnerwerfer, dann werfen die Feuertöpfe ihre Versetzungen aus und von Kanonenschlägen begleitet steigt zum Schluss die Raketengarbe.

## W.

Wasserfall, stehende Funkenfeuerdekoration aus Brandern; die Erscheinung eines Wasserfalls ungefähr im Feuer nachahmend.

Wasserkurier, ein Wasserfeuerwerksstück. Eine Funkenfeuerhülse wird mit einem Doppelkegel aus Pappe umgeben, so dass sie horizontal über Wasser schwimmt. Angezündet läuft sie auf dem Wasser fort.



Wasserräder, Wasserwirbel, Wasserfeuerwerksstücke. Auf einer schwimmenden, kreisrunden Holzscheibe wird ein Feuerrad oder ein Umläufer angeordnet. Schwimmende Horizontalräder.

Wasserrakete, siehe: Seeschlange.

Wechsel. Der Wechsel des Feuers bei einem Feuerwerksstück. Uebergang von Funken- zu Flammenfeuer; Uebergang einer Drehung in die entgegengesetzte etc. Brennen z. B. auf einer Achse 4 verschiedene Feuerräder nacheinander ab, so hat das Stück 3 Wechsel.

Winder, der cylindrische Holz- oder Messingstab, der zum Aufrollen des Papiers bei Herstellung der Hülsen dient. Mit oder ohne Griff.

Windmühlenflügel, siehe: Vierflügel.

Wirbelrad, Balkenrad mit Umläufern auf beiden Armen.

Würgung. Wenn das Feuer einer Hülse einen Strahl ergeben soll, so muss die Mündung eingeengt werden. Zu diesem Zwecke wird die Hülse nahe am Ende gewürgt, was auf verschiedene Art geschehen kann, mit der Würgschnur, der Würgzange oder besonderen Maschinen. Auch der Verschluss der Hülsen am hinteren Ende kann durch Zuwürgen erfolgen.

Wurffeuern, Feuerwerksstücke, die in die Luft geschleudert werden, also Bomben und Granaten u. s. w.

## Z.

Zaun, siehe: Reihenfeuer.

Zehnung, der massive Teil der Ladung einer Rakete. Das Feuer des Hohlraumes wirft die Rakete mit zunehmender Schnelligkeit in die Luft, ist aber rasch ausgebrannt. Die lebendige Kraft trägt die Rakete noch ein Stück weiter; das Funkenfeuer der Zehnung soll anhalten, bis diese Bewegung aufhört und die Rakete umkippt. Die Länge der Zehnung ist nach dem Kaliber verschieden.

Zeitzünder, Funkenfeuerhülse von bestimmter Brenndauer, dazu dienend, ein Feuerwerksstück im richtigen Moment zu entzünden. So werden z. B. Bomben mit Zeitzünder versehen, der, ausgebrannt, das Platzen derselben herbeiführt.

Zierraketen, ältere Bezeichnung für Raketen von 14 bis 16 mm Kaliber.

Zündlichter, dünne, lange Flammenfeuerhülsen, langsam brennend, dem Wind widerstehend, zum Anzünden der Feuerwerksstücke dienend. Eine brennende Cigarre ersetzt sie, wenn der Feuerwerksplatz nicht gar zu dunkel ist.

Zündpapier, mit Anfeuerung bestrichenes Papier, verschieden verwendet, z. B. um die Raketen eines Garbenfeuers gleichzeitig zu entzünden.

Zünd  
Feuers von  
wollfäden  
geknetet un

Zünd  
die Zündsch  
schnüre da  
schlägt ihr

Zünd  
Anzünden v  
Zwill  
Zwitt

Weit  
Abbrennen  
aus Papier  
mäßig her  
zusammenz  
zwingen, s  
gießen.

a) d  
b) d

Sie w  
umbüllung,

Die F  
6 bis 10 m  
fertigt sie  
mit 3 Um  
Glasrohr.  
festgeklebt  
Zeremach so

Hülsen

"

"

"

"

"

Nachdem di  
einem Falz  
sie dann zu

Keyer, Die



Zündschnüre, Feuerleitungen, Leitfeuer, zum Uebertragen des Feuers von einer Stelle zur andern. Dochte aus mehrfachen Baumwollfäden werden in einem Brei von Schießpulver und Gummiwasser geknetet und zum Trocknen aufgehängt oder auf Rahmen gespannt.

Zündschnurhülsen, dünne, lange Papierhülsen, welche über die Zündschnüre geschoben werden. Frei brennend pflanzen die Zündschnüre das Feuer nur langsam und unsicher fort. In Hülsen schlägt ihr Feuer momentan von einem Ende zum andern.

Zündschwämme, in die Anfeuerung geklebte Zunderstücke zum Anzünden von Handschwärmern, Fröschen etc.

Zwillingsrakete, siehe Doppelrakete.

Zwittersatz, siehe Doppelsatz.

### 3. Die Hülsen und das Kaliber.

Weitaus die meisten Feuerwerkssätze werden zum Zwecke des Abbrennens in Hülsen geladen. Die Hülsen werden fast ausschließlich aus Papier gefertigt. Entweder soll das Papier mit dem Satze gleichmäßig herunterbrennen, wobei es nur den Zweck hat, den Satz zusammenzuhalten, oder es soll dem Feuer widerstehen und dasselbe zwingen, sich als Strahl durch die offengelassenen Mündungen zu ergießen. Darnach unterscheidet man

- a) dünnwandige,
- b) dickwandige Hülsen.

#### a) Dünnwandige Hülsen.

Sie werden hauptsächlich verwendet für Lichter, als Zündschnurumhüllung, für Spirälädchen und Frösche.

Die Hülsen für Lichter haben gewöhnlich eine Weite von 6 bis 10 mm und sind dementsprechend 120 bis 150 mm lang. Man fertigt sie am zweckmäßigsten aus einem guten Post- oder Briefpapier mit 3 Umwindungen. Als Winder dient ein Stück Messing- oder Glasrohr. Nur die letzte Umwindung wird mit dünnem Stärkekleister festgeklebt. Für die zu verwendenden Briefpapierstreifen ergeben sich demnach folgende Abmessungen:

Hülsenweite	Papierbreite	Papierlänge
6 mm	57 mm	120 mm
7 "	66 "	130 "
8 "	76 "	140 "
9 "	85 "	145 "
10 "	95 "	150 "

Nachdem die Hülsen trocken sind, werden sie über dem Winder mit einem Falzbein geglättet und am einen Ende zugekniffen. So sind sie dann zum Stopfen fertig.



Die Hülsen für Zündschnüre haben eine Weite von 6 bis 8 mm bei beliebiger Länge. Man fertigt sie zweckmäßigerweise aus einem dünnen, aber zähen Bastpackpapier mit 3 Umwindungen wie die Lichterhülsen. Das Papier wäre also in Streifen von 6 bis 8 cm Breite zu schneiden; die Länge entspricht der Länge oder Breite der Papierbogen, je nach dessen Format (etwa 50 bis 80 cm). Als Winder dient ein vollständig gerader Messingdraht. Da es für die Verwendung der Hülsen bequem ist, wenn man deren Enden auf einige Centimeter übereinander schieben kann, so empfiehlt es sich, den Draht am einen Ende durch Anfeilen konisch zu verjüngen, so dass auch die Hülse beim Aufrollen am einen Ende etwas verjüngt werden kann. Man kann auch die Hülsen gleich dick anfertigen und nachträglich am einen Ende auf einige Centimeter mit der Schere aufschneiden. Mit den Fingern zusammengedrückt, lässt sich dieses Ende dann ebenfalls bequem in die andere Hülse einschieben. Das Einschieben der Zündschnüre oder, was dasselbe heißt, das Uberschieben der Hülse über die Zündschnur darf dann aber nicht gegen den Strich erfolgen.

Die Hülsen für Spirälradchen haben eine Weite von 4 bis 6 mm bei einer Länge von 50 bis 80 cm. Man fertigt sie aus mittelstarkem, weichem, aber zähen Papier mit 4 Umwindungen. Die Papierbogen sind also in 6 bis 8 cm breite Streifen zu schneiden. Als Winder dient wieder ein Messingdraht. Das eine Ende der Hülse wird zugekniffen und ist so zum Stopfen fertig.

Die Hülsen für Frösche sind dieselben wie für die Spirälradchen.

#### b) Dickwandige Hülsen.

Ihre Hauptverwendung finden sie für Schwärmer, Brander, Umläufer, römische Lichter, Körnerwerfer und Raketen.

Sieht man weniger auf eine billige Herstellung, als auf solide Hülsen und bequeme Arbeit, so verwendet man am besten ein dickes, zähes, nicht welliges Packpapier in großen Bogen oder ein dickes Rollenconcept- oder Rollenbastpapier. Die Farbe ist an sich beliebig. Dunkle Farben haben den Vorteil, dass die Hülsen auf dem Feuerwerksplatz weniger sichtbar sind. Für kleine Hülsen ist das Bogenpapier bequemer, für große das Rollenpapier. Das letztere teilt man in Streifen, deren Breite der Hülsenlänge entspricht, indem man die Rolle mit einer guten Säge zerschneidet. Es entsteht dann weniger Abfall als beim Bogenpapier.

Die Wandstärke der Hülse richtet sich nach der Qualität des Papiers und nach der Stärke der angewandten Feuersätze. Wer sparsam zu Werke gehen will, der mag sie für jeden Fall durch Ausprobieren feststellen. Dünne Wandungen haben, abgesehen von der Papierersparnis, den Vorteil, dass die Hülsen leichter zu würgen sind

und dass sie sich krumm Feuer zerweulich stplatzt, aber

Die Bes Feuerwerksst Da auferden feuerwerkere Minimal-, s durchweg at alle nicht a

Als K In Gasen F ausdrücken,

Die K 6 und 60 m Kaliber möt freie Wahl. schnittlich schiedenen verhältnissa damit us Regel bert

Mache sich auch so ergeben mit Weglas

Kaliber Wandst Ausfere

Von di stücke wied



und dass sie die Steig- und Drehfeuer weniger beschweren. Andererseits kommt es bei dünnen Wandungen vor, dass die Hülsen vom Feuer zerrissen werden. Das kann die Wirkung eines Stückes wesentlich stören, ist im weitern aber ungefährlich, da die Hülse nur platzt, aber nicht in Stücken davonfliegt.

Die Beschaffung der Werkzeuge und die Anpassung der einzelnen Feuerwerksstücke an andere, macht eine gewisse Norm erwünscht. Da außerdem genügende Sicherheit sich insbesondere für die Liebhaberfeuerwerkerei empfiehlt, so wählen wir für dieses Buch nicht die Minimal-, sondern die Maximalwandstärke als Norm und setzen sie durchweg auf  $\frac{1}{3}$  Kaliber fest, was eine Abweichung für Ausnahmefälle nicht ausschließt.

Als Kaliber bezeichnet man die innere Weite einer Hülse. In diesem Einheitsmaß lassen sich dann die übrigen Abmessungen ausdrücken, die Wanddicke, die Hülsenlänge, die Kehlenweite etc.

Die Kaliber der dickwandigen Hülsen bewegen sich zwischen 6 und 60 mm. Einzelne Feuerwerksstücke haben kleine, andere große Kaliber nötig. Alle aber gestatten innerhalb bestimmter Grenze eine freie Wahl. Je größer ein Feuerwerk, desto größer sind auch durchschnittlich die Kaliber. In Rücksicht auf das Werkzeug und aus verschiedenen anderen Gründen wird sich jeder Feuerwerker auf eine verhältnismäßig geringe Anzahl von Kalibern beschränken und wohl damit auskommen können. Auch das vorliegende Buch wird diese Regel berücksichtigen.

Machen wir zunächst eine allgemeine Kaliberaufstellung, so dass sich auch der äußere Hülsendurchmesser in ganzen mm ausdrückt, so ergeben sich von 3 zu 3 mm steigende Kaliber und wir erhalten mit Weglassung des Entbehrlichen folgendes Schema:

Kaliber	6	9	12	15	18	24	30	45	mm
Wandstärke	2	3	4	5	6	8	10	15	„
Äußerer Durchmesser	10	15	20	25	30	40	50	75	„

Von diesen Kalibern wählen wir für die einzelnen Feuerwerksstücke wieder folgende aus:

Kleine Schwärmer	6 mm
große „	9 mm
Brander	18 mm
Umläufer	18 mm
Römische Lichter	18 mm
Körnerwerfer	30 und 45 mm
Raketen	9, 15 und 24 mm.



Von Ausnahmefällen abgesehen, beträgt die Normallänge der Hülsen:

6 mm-Schwärmer	8 cm
9 mm-Schwärmer	12 cm
18 mm-Brander	24 cm
18 mm-Umläufer	32 cm
18 mm-Römische Lichter	42 cm
30 mm-Körnerwerfer	40 cm
45 mm-Körnerwerfer	50 oder 60 cm
9 mm-Raketen	14 cm
15 mm-Raketen ohne Schlag	18 cm
"    "    mit    "	21 cm
24 mm-Raketen	27 cm.

Daraus ergibt sich die Breite der aufzurollenden Papierstreifen. Die Länge der letztern ist verschieden nach der Dicke des gewählten Papiers. Ist das letztere gleichmäßig dick, so rollt man probeweise einen Streifen auf, bis der erforderliche äußere Hülsendurchmesser erreicht ist und die Hülse bequem in den beim Laden benützten Stock hineinpasst. Rollt man dann das nur provisorisch geklebte Papier wieder ab, so ergibt sich die erforderliche Länge der Streifen und man kann das Papier im voraus für alle Hülsen zuschneiden.

Als Winder benutzen wir entsprechend lange Messingrohrstücke, deren Enden mit Korkpfropfen geschlossen werden. Da die Winder ungefähr 10 cm länger sein sollen als die Hülsen, so hätten wir nötig 7 Stück in folgenden Abmessungen:

1.	6 mm dick,	20 cm lang
2.	9 " " "	25 " "
3.	15 " " "	30 " "
4.	18 " " "	50 " "
5.	24 " " "	40 " "
6.	30 " " "	50 " "
7.	45 " " "	75 " "

Das Anrollen des Papiers über den Winder erfolgt auf einem ebenen Tisch oder auf einem besonderen Rollbrett. Der Winder wird quer über das Papier gelegt, wie es **Figur 1** zeigt, und nun wird das Papier um den Winder gebogen und unter festem Andrücken mit beiden Händen aufgerollt. Die letzte Umwindung wird mit Stärkekleister festgeklebt, sodass sich das Papier nicht mehr abrollen kann.

Den Kleister bereitet man, indem man Stärke mit kaltem Wasser zu einem steifen Teig zerdrückt und diesen Teig unter Umrühren mit siedendem Wasser begießt, bis ein durchscheinender dickschleimiger Brei entsteht. Man sollte immer nur frischen Kleister verwenden.



ie Normallage  
m  
m  
m  
m  
m  
oder 60 cm  
m  
m  
m  
m  
enden Papierstr  
Dicke des gew  
rollt man prob  
e Hülsenrollen  
oden benützte  
isch geklebte  
ge der Streifen  
ruschneiden.  
ge Messingrollen  
en. Da die Pa  
t, so hätten wir

er erfolge auf  
t. Der Winder  
t, und nun wir  
stem Antriebs  
ag wird mit 80  
mehr abrollen  
Stärke mit  
sen Teig unter  
arschneidende  
nur frischem

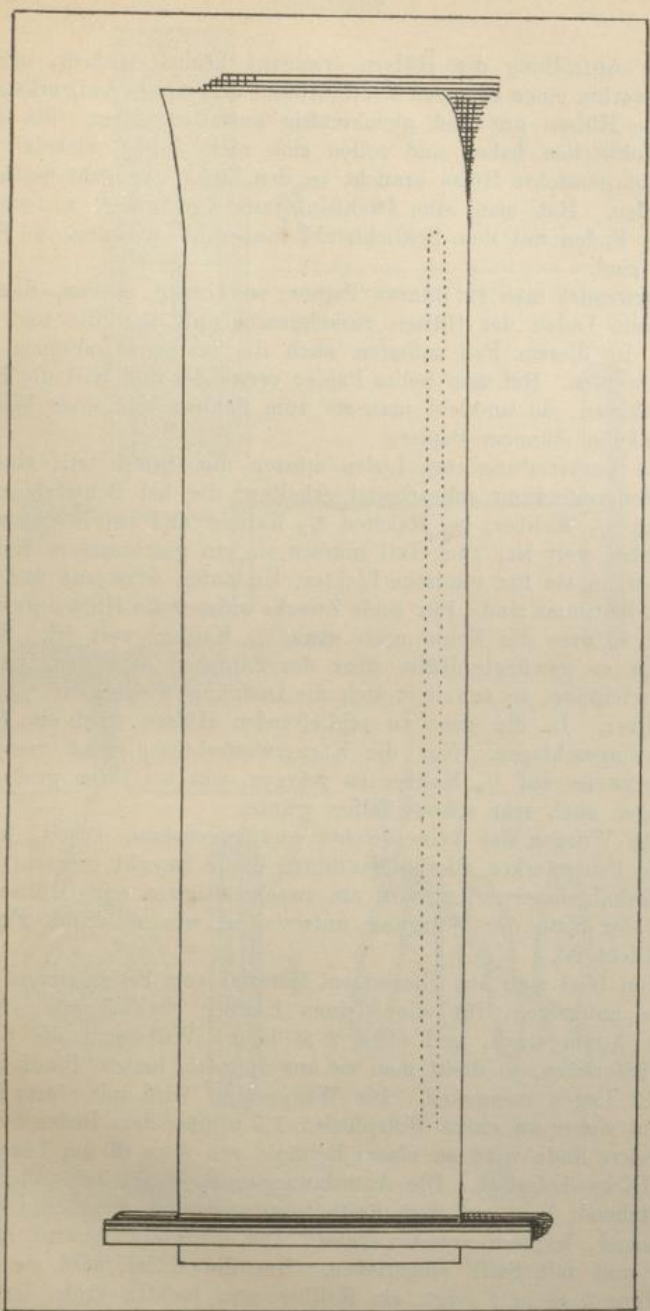


Fig. 1. Papier und Winder bei Anfertigung der Hülsen.



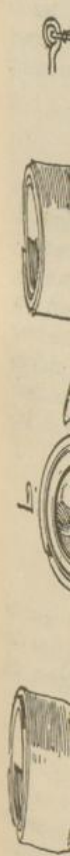
Die Aufrollung der Hülsen erscheint höchst einfach, erfordert aber immerhin einen gewissen Kraftaufwand und einige Aufmerksamkeit, wenn die Hülsen gut und gleichmäßig ausfallen sollen. Sie dürfen keine Hohlstellen haben und sollen sich nicht schief wickeln. Eine regelrecht gemachte Hülse braucht an den Enden gar nicht beschnitten zu werden. Hat man eine Drehbank zur Verfügung, so schneidet man die Enden mit dem Schlichtstahl sauber ab, nachdem die Hülsen trocken sind.

Verwendet man zu dünnes Papier, so kommt es vor, dass dasselbe beim Laden der Hülsen zusammenschrupft und die sog. Wölfe bildet. In diesem Fall müssten auch die ersten Windungen schon geklebt werden. Hat man helles Papier verwendet und will die Hülsen dunkel haben, so umklebt man sie zum Schluss mit einer Windung von dunkelm, dünnem Papier.

Als Vorbereitung zum Laden müssen die Hülsen teils eine verengte Feuermündung angearbeitet erhalten, die bei Schwärmern und Brandern  $\frac{1}{3}$  Kaliber, bei Raketen  $\frac{2}{5}$  Kaliber und bei Körnerwerfern  $\frac{1}{2}$  Kaliber weit ist; zum Teil müssen sie ein geschlossenes Ende erhalten, wenn sie für römische Lichter, Umläufer, Fixsterne und Tafelraketen bestimmt sind. Für beide Zwecke müssen die Hülsen gewürgt werden, so dass die Kehle noch etwa  $\frac{1}{4}$  Kaliber weit ist. Schlägt man die so gewürgte Hülse über das Zäpfchen oder den Dorn der Ladevorrichtung, so erweitert sich die Oeffnung wieder auf  $\frac{1}{3}$ , bzw.  $\frac{2}{5}$  Kaliber. In die ganz zu schließenden Hülsen wird ein Papierpfropf eingeschlagen. Nur die Körnerwerferhülsen wird man nicht unnötigerweise auf  $\frac{1}{4}$  Kaliber zu würgen, was bei ihren großen Abmessungen auch sehr schwer fallen würde.

Das Würgen ist keine leichte und angenehme Arbeit, weshalb sich die Feuerwerker allerlei Maschinen dafür zurecht gemacht haben. Der Liebhaberfeuerwerker wird am zweckmäßigsten seine Hülsen nach alter Väter Sitte der Würigung unterziehen, wie es durch **Figur 2** verdeutlicht ist.

Man lässt sich aus allerbestem Material vom Seiler einige Würgschnüre anfertigen, für die kleinen Kaliber etwa 3 mm, für die großen 5 mm stark, und etwa 2 m lang. Will man die Schnüre selbst anfertigen, so dreht man sie aus dünnem, bestem Bindfaden aus etwa 12 Lagen zusammen. Die Würgschnur wird mit einem Kloben fest und sicher an einem Holzpfosten 1,5 m über dem Boden befestigt. Das andere Ende wird an einem Reitholz von etwa 60 cm Länge und 5 cm Dicke befestigt. Die Anordnung muss derart sein, dass man, halb stehend, halb auf dem Reitholz sitzend und damit die Schnur anspannend, bequem arbeiten kann. Die Würgschnur wird nass gemacht und mit Seife eingerieben. Um die Hülse wird sie gelegt, wie **Figur 2** es in *f* zeigt, ein Kaliber vom rechten Ende der Hülse ab. Von links her steckt der Winder in der Hülse, von rechts her





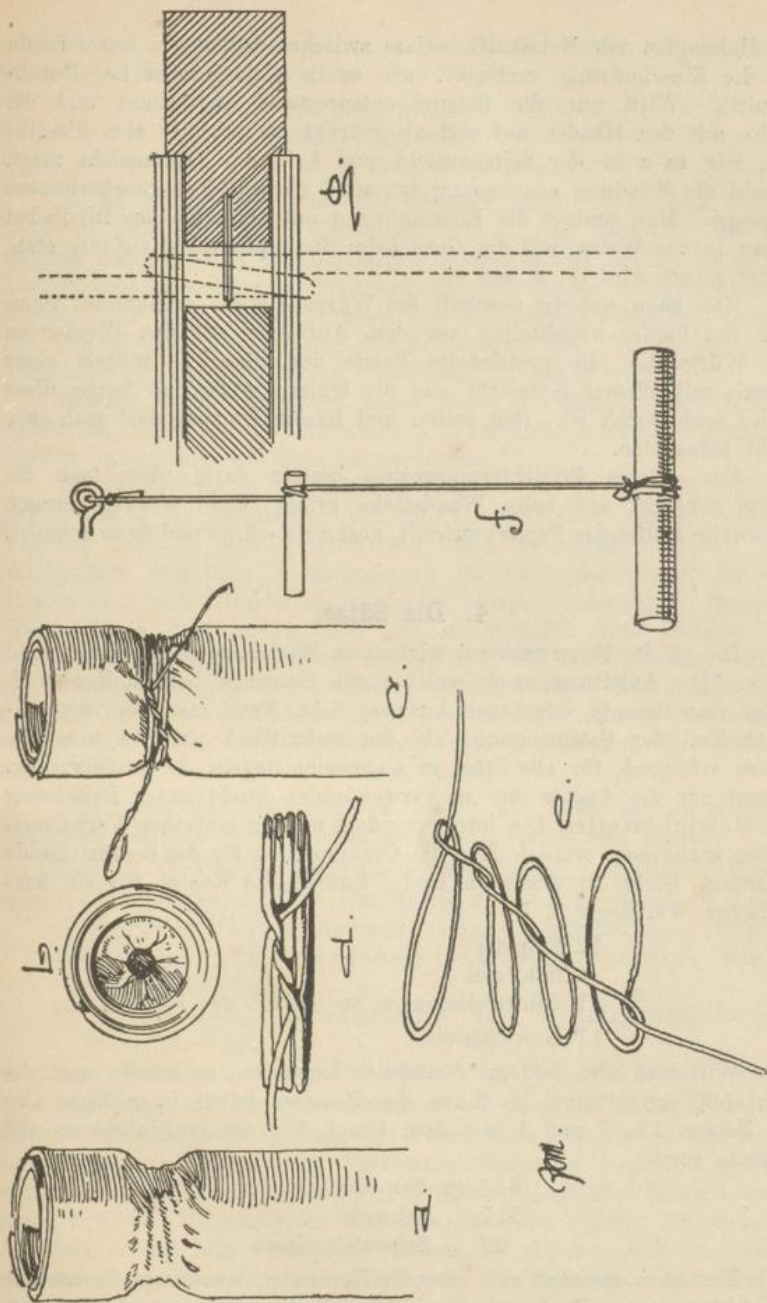


Fig. 2. Das Würgen und Schmüren der dickwandigen Hülsen.



ein Holzzapfen mit Metallstift, sodass zwischen beiden ein leerer Raum für die Einschnürung verbleibt, wie es in *g* dargestellt ist (Durchschnitt). Wird nun die Schnur entsprechend angespannt und die Hülse mit den Händen auf und ab gedreht, so schnürt sich dieselbe ein, wie es *a* in der Seitenansicht und *b* in der Oberansicht zeigt. Sobald die Mündung enge genug ist, wird der sog. Feuerwerkerknoten angelegt. Man umlegt die Einschnürung mit Schleifen aus Bindfaden genau in der Weise, wie das Garn beim Strumpfsticken auf die erste Nadel gelegt wird (*c*, *d* und *e*).

Man kann sich das Geschäft des Würgens etwas erleichtern, wenn man das Papier unmittelbar vor dem Aufrollen auf den Winder an der Würgstelle (die gestrichelte Partie der Figur 1) mittels eines Pinsels mit Wasser bestreicht und die Hülsen würgt, so lange diese Stelle noch weich ist. Den ersten und letzten Umgang darf man aber nicht befeuchten.

Ein anderes Erleichterungsmittel besteht darin, dass man die Hülse zunächst auf halbe Wandstärke bringt, dann würgt, hernach die zweite Hälfte des Papiers aufrollt, nochmals würgt und dann schnürt.

#### 4. Die Sätze.

Die in der Feuerwerkerei wirksamen Materialgemenge nennt man Sätze. Die Anleitung, nach welcher die Gemenge herzustellen sind, heißt man Recepte, oder auch kurzweg Satz. Fasst man den mechanischen Teil der Satzmengung, als durchschnittlich auf die nämliche Weise erfolgend, für alle Sätze in allgemeine Regeln, so verbleibt dem Recept nur die Angabe der zu verwendenden Stoffe unter Beisetzung der Gewichtsteile. Die letzteren pflegt man in einfachen Verhältniszahlen anzugeben, wonach dann die Grammzahlen für das herzustellende Quantum leicht zu ermitteln sind. Lautet das Recept für ein bengalisches Weisfeuer z. B.

12	Salpeter
4	Schwefel
1	Schwefelantimon, so enthält der Satz
17	Gewichtsteile.

Will man nun 500 gr Weisfeuer herstellen, so müsste man die Zahl 500 proportional im Sinne des Receptes teilen (man hätte also die Zahlen 12, 4 und 1 mit dem Bruch  $\frac{500}{17}$  zu multiplizieren und erhielte rund

353	gr Salpeter
117	„ Schwefel
29	„ Schwefelantimon.

Einfacher gestaltet sich aber die Rechnung, wenn man die nächste bei 500 gelegene Zahl, in welche 17 aufgeht, als Quantum annimmt,

also 510 gr  
einfach im

Es sei  
wegs als u  
fülligen Eig  
können ein  
lassen. Nu  
auf Grund  
Vermindert  
Gewiss  
Spielraum  
werden ka

Die  
geben alle  
während d  
Möglichkeit  
überreich  
Wollte da  
würde n  
die W  
dasselbe  
stellungen  
beschaffu

Wer  
Feuerwerk  
Mar  
Max  
Osca  
Adol  
ma  
C. A.  
W  
Aug.

Man  
scheiden un  
der Wirkun  
man von  
sitzen u. s.  
auf feststeh  
Stillfegersät  
stize. Berü



also 510 gr. Dann erhalten wir als Faktor  $\frac{510}{17} = 30$ , mit dem sich einfach im Kopfe multipliziert:

360 gr Salpeter  
120 „ Schwefel  
30 „ Schwefelantimon.

Es sei gleich von vornherein bemerkt, dass die Rezepte keineswegs als unabänderliche Vorschriften gelten. Im Gegenteil; die zufälligen Eigenschaften des beschafften Materials und andere Umstände können eine Abänderung wünschenswert oder sogar nötig erscheinen lassen. Nur darf man nicht blindlings und planlos abändern, sondern auf Grund der Ueberlegung, welche Folgen die Vermehrung oder Verminderung eines Satztheiles voraussichtlich haben wird.

Gewisse Stoffe gewähren dabei einen verhältnismäßig großen Spielraum, während der Prozentsatz anderer nicht wesentlich geändert werden kann, ohne den Satz zu verderben.

Die weiter unten aufgeführten Rezepte No. 14, 15, 16 und 17 geben alle 4 ein Weißfeuer von nicht erheblicher Verschiedenheit, während doch die Gewichtsverteilung schon bedeutend schwankt. Die Möglichkeit derartiger Veränderungen ist auch der Grund für die überreiche, nach Hunderten zählende Menge vorhandener Rezepte. Wollte davon dieses Buch auch nur das wirklich Gute auslesen, so würde noch viel zu viel übrig bleiben und dem Liebhaberfeuerwerker die Wahl unnötigerweise erschwert sein. Deshalb beschränkt sich dasselbe auf eine bescheidene Anzahl, wobei die einfachen Zusammenstellungen in erster Linie berücksichtigt sind, so dass auch die Materialbeschaffung in bescheidenen Grenzen bleibt.

Wer nach weiteren Rezepten sucht, der findet sie in anderen Feuerwerksbüchern, von denen hier einige genannt sein mögen:

Martin Websky's Lustfeuerwerkskunst. Hartleben, Wien.  
Max Sandmann, Die Lustfeuerwerkerei. Voigt, Weimar.  
Oscar Frey, Die Feuerwerkskunst. Bartholomäus, Erfurt.  
Adolf Pirker, Die vornehme Kunstfeuerwerkerei. Kleinmayr, Klagenfurt.  
C. A. v. Nida, Katechismus der Lustfeuerwerkerei. Weber, Leipzig.

Aug. Eschenbacher, Die Feuerwerkerei. Hartleben, Wien.

Man kann die Feuerwerkssätze in verschiedener Hinsicht unterscheiden und auseinanderhalten, vor allem nach dem Zweck und nach der Wirkung. Hat man die Feuerwerksstücke im Auge, so spricht man von Schwärmer-, Brander-, Raketen-, Lichter-, Leuchtkugelsätzen u. s. w. Unterscheidet man die Sätze nach ihrer Anwendung auf feststehende und bewegliche Feuer, so ergeben sich einerseits Stillfeuersätze oder stille Sätze, andererseits Treibfeuersätze oder Treibsätze. Berücksichtigt man die Energie des Feuers, so lässt sich



zwischen raschen und faulen Sätzen unterscheiden. Am auffallendsten und zweckmäßigsten erscheint eine Scheidung nach der Wirkung auf das Auge. Darnach hätten wir

- a) Funkenfeuersätze,
- b) Flammenfeuersätze.

Außerdem giebt es ein Mittelding beider, die Zwitter-, Doppel- oder Blätterrosensätze. Da sie im allgemeinen nicht viel taugen, werden sie in diesem Buche unberücksichtigt bleiben.

#### a) Die Funkenfeuersätze.

Sie geben, in Hülsen eingeschlossen und durch enge Oeffnungen brennend, einen Feuerstrahl, der aus einzelnen glühenden oder verbrennenden Teilchen, den Funken, besteht. Die Lichtwirkung ist nicht bedeutend; dafür wird das Auge durch das Funkenspiel erfreut. Ist die betreffende Hülse nicht fest, sondern beweglich angebracht, so wirkt der Feuerstrahl wie das aus einer Turbine austretende Wasser und bewegt die Hülse in entgegengesetzter Richtung zum ausströmenden Feuer.

Mit Funkenfeuersätzen werden die Schwärmer, die Brander, die Umläufer und Raketen geladen. In den Hülsen der römischen Lichter und Körnerwerfer wechselt der Funkenfeuersatz mit den auszuwerfenden Leuchtkugeln. Je nach der Art des Stückes wird entweder mehr Wert auf die treibende Kraft oder auf ein brillantes Funkenfeuer gelegt. Darnach unterscheidet man:

- α) gewöhnliche Funkenfeuersätze,
- β) Brillantsätze.

Für beide ist die Grundlage entweder pulverisiertes Sprengpulver, Mehlpulver genannt, oder ein Gemenge der Schiefspulverbestandteile, also Salpeter, Schwefel und Kohle. Zur Funkenerzeugung der gewöhnlichen Sätze dient mehr oder weniger grob gepulverte Kohle, kurzweg grobe Kohle genannt; zu derjenigen der Brillantsätze aber benützt man Feilspäne von Stahl und von Gusseisen oder auch auf das allerfeinste pulverisiertes Porzellan.

Für besondere Zwecke, z. B. für die Brander stehender Wasserfälle, dient auch ein Gemenge von salpetersaurem Blei und feingepulverter Kohle (feine Kohle).

Nachstehend folgen die üblichsten Funkenfeuersätze. Das dazu nötige Material wird im folgenden Abschnitt besprochen werden.

#### Gewöhnliche Funkenfeuersätze.

No. 1	No. 2	No. 3	
9	6	3	Mehlpulver
1	1	1	grobe Kohle.



No. 1 ist ein rascher, No. 2 ein mittlerer, Nr. 3 ein fauler Satz. 8 oder 7 Teile Mehlpulver auf 1 Teil Kohle sind dementsprechend ziemlich rasche Sätze, während 5 oder 4 Mehlpulver auf 1 Kohle ziemlich faule Sätze ergeben. Die raschen und mittleren Sätze eignen sich für Treibbrander, die faulen für Stillfeuer. Es stehen also 7 verschiedene Sätze zur Wahl, die nach vorausgegangenen Probeversuchen für den gegebenen Fall zu treffen ist. Wirkt das Gemenge zu rasch und brennt es zu schnell ab, so ist Kohle zuzusetzen; im gegenteiligen Falle aber Mehlpulver.

Will man kein Mehlpulver verwenden, so stehen folgende Sätze zu Gebot:

No. 4	No. 5	No. 6
12	12	12 Salpeter
3	3	3 Schwefel
5	6	7 grobe Kohle.

No. 4 hat mittlere Raschheit, No. 5 ist ziemlich, No. 6 sehr faul. No. 4 und 5 eignen sich für Treibbrander, während No. 6 nur für Stillfeuer zu verwenden ist. Ergiebt sich bei der Probe das Gemenge als zu rasch, so ist Kohle zuzusetzen, im gegenteiligen Fall Salpeter und Schwefel, gemengt im Verhältnis von 4 zu 1.

Die Wirkung der Sätze 1, 2, 3 ist verschieden von derjenigen der Sätze 4, 5 und 6. Die letzteren ergeben weniger Funken, aber einen längeren Feuerstrahl.

In beiden Arten von Sätzen ändert sich die Wirkung nach der Art der verwendeten Kohle. Die Kohle der Weichhölzer giebt helle, raschverglommene Funken. Hartholzkohlenfunken sind dunkler und langsamer verglommend. Grobe Kohle giebt einen langen, funkenarmen Strahl; weniger grobe Kohle macht den Strahl kürzer, breiter und funkenreicher. Grobe Kohle macht die Sätze 1, 2, 3 rascher als die feinere; bei den Sätzen 4, 5 und 6 tritt der umgekehrte Fall ein. Hartholzkohle giebt im allgemeinen die fauleren Sätze, gegenüber der Weichholzkohle.

Daraus ergiebt sich eine ziemlich weitgehende Mannigfaltigkeit, je nach der Kohlenart und der Zerkleinerungsweise. Die Raschheit der Mehlpulversätze ist außerdem von der Qualität des Sprengpulvers abhängig. Auch das mehr oder weniger feste Schlagen beim Laden übt einen Einfluss aus.

Sichere Anhalte ergeben immer nur die anzustellenden Proben.

#### Brillantsätze.

No. 7	No. 8	No. 9
4 Mehlpulver	4 Mehlpulver	8 Mehlpulver
1 Stahlspäne.	1 gestofenes Gusseisen.	3 Porzellanpulver.



No. 7 giebt kleine, weifse, glänzende Sternfunken; No. 8 liefert gröfsere, gelbliche, blumenartige Funken in geringerer Zahl; No. 9 erzielt einen langen Strahl mit langglühenden körnerartigen Funken. Der letztere Satz eignet sich nur für feststehende Feuer; die anderen beiden sind für Still- und Treibfeuer verwendbar.

Die Sätze 7 und 8 sind erst kurz vor der Verwendung herzustellen.

#### Funkenregensatz für Wasserfälle u. s. w.

##### No. 10

8 salpetersaures Blei  
1 feine Kohle.

Der Satz liefert ein kurzstrahliges, glanzloses, aber funkenreiches, sanftes Feuer. Er ist faul und nur für Stillfeuer anwendbar. Das salpetersaure Blei muss chemisch rein sein und mit der Kohle in der Reibschale so innig wie möglich zusammengerieben werden.

Bezüglich der Sätze 1 bis 9 genügt ein Zusammenmengen der gepulverten Stoffe mit der Hand auf einem Bogen Papier oder ein gründliches Durcheinanderschütteln derselben in einem großen Glasgefäfs. Auch wiederholtes Durchsieben der Gemenge durch ein grobes Sieb führt zum Zwecke. In den Sätzen 7 und 8 setzen sich die schweren Metallteile gerne zu Boden. Man bespritzt sie deshalb beim Laden der Hülsen mit einigen Tropfen Terpentinöl, so dass das Gemenge nicht mehr staubt und die Satzteilchen sich weniger verschieben können.

#### Funkenfeuersätze für Spiralrädchen.

No. 11	No. 12	No. 13
8 Mehlpulver	6 Mehlpulver	24 Mehlpulver
1 sehr feine Kohle.	1 sehr feine Stahlspäne.	1 Schellackpulver.

Der Satz 11 giebt kleine hübsche Funken, der Satz 12 weifse Brillantfunken und der Satz 13 gelbe blätterige Funken.

#### b) Flammenfeuersätze.

Während die Funkenfeuersätze einen Feuerstrahl ergeben, so liefern die Flammenfeuersätze kleine, aber helleuchtende, weifse oder farbige Flammen, deren Leuchtkraft weit stärker ist, als diejenige der Funkenfeuer. Im Wechsel und im Gegensatz heben sich beide Feuerarten gegenseitig; das Flammenfeuer ist aber in den Feuerwerken auf das richtige Maß zu beschränken, weil andernfalls neben ihm das bescheidene Funkenfeuer in der Wirkung zu sehr herabgedrückt wird. Der unentbehrliche Bestand des Feuerwerks ist das Funkenfeuer; das Flammenfeuer ist der verzierende Aufputz, ungefähr wie die Bemalung eine Zeichnung heraushebt und verschönert.



Die Flammenfeuersätze finden hauptsächlich Verwendung zu nachstehenden Feuerwerksteilen:

- α) Bengalische Flammen,
- β) Lichter,
- γ) Leuchtkugeln,
- δ) Körner.

Für bengalische Flammen und für Lichter werden die Satzgemenge hergestellt, indem man die feingepulverten Satzbestandteile in einer Reibschale, wie sie der Apotheker verwendet, mit der Reibkeule innig zusammenreibt, wobei die Werkzeuge gut gereinigt sein müssen und chlorsaure Salze mit Vorsicht zu behandeln sind. Für bengalische Flammen werden die gut gemengten Pulver in Blumenuntersatzeller oder in Rinnen aus Eisenblech aufgeschüttet und so entzündet. Für Lichter werden die Pulver in dünnwandige Hülsen gestopft, wie später angegeben werden wird. Auf Vorrat angefertigte Gemenge werden in Glasflaschen mit eingeschliffenem Stöpsel aufbewahrt.

Für Leuchtkugeln und Körner, deren Anfertigung ebenfalls noch zu besprechen sein wird, sind die auf die oben angegebene Weise hergestellten Gemenge auf die Teigform zu bringen, indem man sie mit möglichst wenig Wasser oder Alkohol verarbeitet, je nach ihrer Art. Sofern nötig, ist dem Satz 1 % Gummi arabicum zuzusetzen, wenn Wasser, und 1 bis 2 % Mastix, wenn Alkohol zur Anfeuchtung verwendet wird. Die mit Wasser angemachten Teige geben im allgemeinen härtere, weniger zerbrechliche Kugeln und Körner. Das Wasser verträgt sich aber nicht mit den hygroskopischen Salzen. Satzgemenge, die salpetersaures Strontium enthalten, sind auf alle Fälle mit wasserfreiem Alkohol anzumachen.

#### Sätze für bengalische Flammen.

##### Weißfeuer.

No. 14	No. 15	No. 16	No. 17	
12	8	4	12	Salpeter
4	3	1	5	Schwefel
1	2	2	3	Schwefelantimon.

Das Weiß ist bläulich. Ein geringer Zusatz von feiner Kohle bricht den blauen Stich.

No. 18	No. 19	
37	64	Salpeter
6	22	Schwefel
6	11	Schwefelantimon
1	3	feine Kohle.



## Gelbfeuer.

## No. 20

- 48 kleesaures Natron  
 16 Schwefel  
 4 Schwefelantimon  
 1 feine Kohle.

Statt dem kleesauren Natron kann auch salpetersaures verwendet werden, das viel billiger, aber hygroskopisch ist.

No. 21	No. 22	No. 23
8	17	9 salpetersaures Strontium
1	3	2 kleesaures Natron
2	5	3 Schellackpulver.

## Rotfeuer.

## No. 24

- 4 salpetersaures Strontium  
 1 Schellackpulver.

No. 25	No. 26	No. 27
20	40	45 salpetersaures Strontium
6	13	13 Schwefel
1	2	2 feine Kohle
3	5	4 chlorsaures Kali.

No. 28	No. 29	No. 30
20	19	40 salpetersaures Strontium
10	5	10 Schwefel
2	2	4 Schwefelantimon
1	1	3 feine Kohle
7	3	6 chlorsaures Kali.

## Grünfeuer.

No. 31	No. 32	No. 33
3	13	21 salpetersaures Baryum
1	4	7 Schwefel
1	6	9 chlorsaures Kali.

No. 34	No. 35	No. 36
45	50	25 salpetersaures Baryum
10	10	8 Schwefel
1	2	5 Schwefelantimon
10	10	12 chlorsaures Kali.



## Sätze für Lichter.

Weifs.

No. 37

- 4 Salpeter
- 1 Schwefel
- 1 Schwefelantimon.

Gelb.

No. 38

- 10 Salpeter
- 3 Schwefel
- 2 kleesaures Natron.

No. 39

- 5 kleesaures Natron
- 10 salpetersaures Baryum
- 3 Schellackpulver
- 6 chlorsaures Kali.

Gelbbrot.

No. 40

- 3
- 11
- 3
- 3

No. 41

- 2 kleesaures Natron
- 10 salpetersaures Strontium
- 3 Schellackpulver
- 3 chlorsaures Kali.

Rot.

No. 42

- 6 salpetersaures Strontium
- 1 Schellackpulver
- 2 chlorsaures Kali.

No. 43

- 16 salpetersaures Strontium
- 6 Schwefel
- 1 feine Kohle
- 4 chlorsaures Kali.

No. 44

- 27 salpetersaures Strontium
- 13 Schwefel
- 4 Schwefelantimon
- 1 Mastixpulver
- 15 chlorsaures Kali.



## Purpurrot.

## No. 45

- 15 salpetersaures Strontium
- 1 Schwefelkupfer
- 14 Kalomel
- 5 Schellackpulver
- 15 chlorsaures Kali.

## Violett.

## No. 46

- 5 salpetersaures Strontium
- 6 Schwefelkupfer
- 4 Kalomel
- 6 Schwefel
- 14 chlorsaures Kali.

## Blau.

## No. 47

- 1 Bergblau
- 1 Schwefel
- 3 chlorsaures Kali.

## Grün.

No. 48	No. 49
4	6 salpetersaures Baryum
2	7 Schwefel
3	6 chlorsaures Kali.

## Sätze für Leuchtkugeln.

## Weifs.

## No. 50

- 9 Salpeter
- 3 Schwefel
- 2 Schwefelantimon.

## No. 51

- 4 salpetersaures Baryum
- 4 Mennige
- 4 Schwefel
- 1 Schwefelantimon
- 8 chlorsaures Kali.



## Gelb.

## No. 52

- 2 kleesaures Natron
- 1 Schellackpulver
- 4 chlorsaures Kali.

## No. 53

- 1 kleesaures Natron
- 2 Salpeter
- 2 Schwefel
- 4 chlorsaures Kali.

## Gelbrot.

## No. 54

- 10 salpetersaures Strontium
- 2 kleesaures Natron
- 3 Schellackpulver
- 3 chlorsaures Kali.

## Rot.

No. 55	No. 56	
4	8	salpetersaures Strontium
2	3	Schwefel
1	2	Schwefelantimon
3	4	chlorsaures Kali.

## Violett.

No. 57	No. 58	
4	10	salpetersaures Strontium
1	2	Bergblau
6	14	Schwefel
1	2	Kalomel
9	21	chlorsaures Kali.

## No. 59

- 25 salpetersaures Strontium
- 21 Schwefelkupfer
- 14 Schwefel
- 14 Kalomel
- 1 Schellackpulver
- 25 chlorsaures Kali.



Blau.

No. 60

- 5 Bergblau
- 5 Schwefel
- 1 Kalomel
- 12 chlorsaures Kali.

Grün.

No. 61	No. 62	
16	15	salpetersaures Baryum
6	15	Schwefel
3	4	Schwefelantimon
8	18	chlorsaures Kali.

**Funkensprühende Leuchtkugeln**

lassen sich nach dem Funkenfeuerrezept No. 10 herstellen, wobei Gummiwasser als Bindemittel dient.

**Sätze für Körner.**

Weifs.

No. 63

- 16 salpetersaures Blei
- 10 Schwefel
- 1 Schwefelantimon
- 16 überchlorsaures Kali.

Gelb.

No. 64

- 10 salpetersaures Strontium
- 2 kleesaures Natron
- 3 Schellackpulver
- 3 überchlorsaures Kali.

Rot.

No. 65

- 16 salpetersaures Strontium
- 7 Schwefel
- 4 Schwefelantimon
- 8 überchlorsaures Kali.



## No. 66

- 80 salpetersaures Strontium
- 20 Schellackpulver
- 1 Schwefelantimon
- 8 überchlorsaures Kali

## Violett.

## No. 67

- 6 salpetersaures Strontium
- 7 Schwefel
- 4 Kalomel
- 5 Kreide
- 14 überchlorsaures Kali.

## Blau.

## No. 68

- 4 Bergblau
- 5 Schwefel
- 12 überchlorsaures Kali.

## Grün.

## No. 69

- 16 salpetersaures Baryum
- 7 Schwefel
- 3 Schwefelantimon
- 8 überchlorsaures Kali.

## No. 70

- 40 salpetersaures Baryum
- 15 Schwefel
- 2 Schellackpulver
- 12 Kalomel
- 20 überchlorsaures Kali.

## 5. Das Material.

Nachdem die Feuerwerkssätze zusammengestellt worden sind, möge sich eine Besprechung des betreffenden Materials daran anschließen, wobei wir die alphabetische Reihenfolge einhalten.

## Alkohol.

Aethylalkohol, Weingeist, Spiritus, Sprit, Branntwein.

Er wird in der Feuerwerkerei hauptsächlich in zwei Formen für verschiedene Zwecke verwendet.



Der wasserfreie Alkohol des Handels (Alkohol absolutus) mit 98 bis 99 Volumprozenten Alkohol und 1 bis 2 % Wasser dient zur Teigbereitung mit solchen Sätzen, die ihrer hygroskopischen Bestandteile wegen kein Wasser vertragen, so z. B. bei Herstellung roter Leuchtkugeln und Körner und von Anfeuerungen für rote Lichter. Als Bindemittel wird gewöhnlich Mastix zugesetzt (1 bis 2 %).

Der Weingeist oder Spiritus (Spiritus vini) wird verwendet in der Form des technischen Alkohols von 80 bis 96 % oder des Branntweins von ungefähr 50 % Alkohol, wo der gröfßere Wassergehalt nicht stört oder erwünscht ist, so z. B. zur Herstellung des Mehlpulverbreies für gewöhnliche Anfeuerungen und für den Ueberzug der Baumwollefäden bei Anfertigung der Zündschnüre.

#### Baryum, salpetersaures.

Baryum nitricum, Baryta nitrica, salpetersaurer Baryt, Baryumnitrat, Barytsalpeter.

In weissen Krystallen; luftbeständig; in Wasser schwer, in Weingeist nicht löslich; giftig.

Nicht der einzige und beste, aber der gebräuchlichste und zweckmäßigste Stoff zur Herstellung der Grünfeuer.

Das salpetersaure Baryum färbt die Flamme blaugrün, aber nicht tief; das chlorsaure Baryum färbt sie mehr gelbgrün und schöner. Das letztere Salz ist aber häufig im Handel nicht rein genug und außerdem sind seine Mischungen mit Schwefel gefährlich, weil sie zu Selbstentzündungen führen können.\*)

\*) Wer das chlorsaure Baryum verwenden will, für den seien nachfolgende Sätze angefügt:

#### No. 71. Grüne Flamme.

6 chlorsaures Baryum  
1 salpetersaures Baryum  
2 Kalomel  
1 Schellackpulver.

#### No. 72. Grüne Lichter.

24 chlorsaures Baryum  
3 Stearin  
1 Milchzucker.

#### No. 73. Grüne Leuchtkugeln.

3 chlorsaures Baryum  
1 Milchzucker.

#### No. 74. Grüne Körner.

24 chlorsaures Baryum  
1 Schwefel  
9 Kalomel  
4 Schellackpulver.



Salpetersaures Baryum kostet ungefähr 1 Mk. das Kilo (chloresaureres Baryum dagegen 3,50 Mk.). Man sollte aber lieber etwas mehr anlegen, wenn man damit eine vollständig chemisch-reine Ware erhalten kann.

Bemerkt sei noch, dass die Baryumsätze insofern empfindlich sind, als andere die Flamme färbende Stoffe das Grün leicht beeinträchtigen oder aufheben. Deswegen ist Vorsicht geboten in Bezug auf mitverbrennendes Papier, auf Beimengungen von Mastix, Schellack, Kohle, Schwefelantimon u. s. w. Schwefel dagegen verdirbt die Farbe nicht.

#### Bergblau.

Basisch kohlen-saures Kupferoxyd, Kupferblau, Mineralblau, Englisches Blau.

In blauen erdigen Stücken, oder als feines erdiges Pulver, dann aber nicht selten verfälscht; in Säuren unter Aufbrausen löslich; giftig wie alle Kupfersalze.

Nicht der einzige und beste, aber der gebräuchlichste und zweckmäßigste, weil luftbeständige Stoff zur Herstellung von Blaufeuer, das überhaupt ein Schmerzenskind der Feuerwerkerei bildet, weil alle in Betracht kommenden Mittel nur ungenügendes leisten.

Das Bergblau färbt die Flamme leidlich himmelblau. Das Kilo kostet 4 bis 5 Mk. in guter Ware. Man verlange: Englisches Bergblau, prima.

#### Blei, salpetersaures.

Plumbum nitricum, Bleinitrat, Bleisalpeter.

In weissen Krystallen luftbeständig, gepulvert weniger. Noch gut und unzerstört, wenn in Wasser ohne Niederschlag und Trübung löslich. Giftig.

Für Funkensätze und Weisfeuer; auf das innigste mit den übrigen Bestandteilen zu mengen.

Das salpetersaure Blei ist im Handel genügend rein zu haben, das Kilo zu 1,25 bis 1,50 Mk. Man kaufe in Krystallen und pulvere erst vor Gebrauch.

#### Gusseisen.

Es findet Verwendung für die Brillant-Funkenfeuersätze. Blanke, nicht verrostete Bohrspäne werden gepulvert und ausgesiebt. Man unterscheidet grob und mittelgrob gepulverte Ware und zahlt etwa 60 Pf. für das Kilo. Das Material wird in gut verkorkten Flaschen an trockenen, warmen Orten aufbewahrt. Die Gusseisen enthaltenden Feuerwerksstücke werden am besten erst kurz vor der Verwendung angefertigt. Verrostetes Eisen giebt keine Wirkung.







## Kalomel — Calomel.

Hydrargyrum chloratum, Quecksilberchlorür, Quecksilberprotochlorid.

Das für unsere Zwecke erforderliche Präparat muss durch Sublimation (auf trockenem Wege) hergestellt sein, weshalb man Hydr. chloratum praeparatum verlange, damit man nicht etwa vapore paratum erhalte.

Gelblich weiß, glänzende, im Bruch faserig-krystallinische Masse, weder in Wasser noch in Alkohol löslich; luft- aber nicht lichtbeständig, und deshalb in schwarzen Gläsern oder undurchsichtigen Gefäßen aufzubewahren. Giftig.

Das Kalomel hat die Eigenschaft, in grünen, blauen und roten Flammenfeuersätzen die gelben Stiche der Flammen zu brechen, die letzteren tiefer von Farbe, aber auch lichtschwächer zu machen. Da es schwer verbrennlich ist, müssen die Kalomelsätze verhältnismäßig viel Schwefel und Kalichlorat (chlorsaures Kali) enthalten.

Kalomel ist nicht billig. Das Kilo kostet in Stücken 8 bis 9, gepulvert 9 bis 10 Mk.

## Kohle.

Holzkohle, Lindenkohle, Buchenkohle u. s. w.

Die Kohle verschiedener Holzarten verhält sich in der Wirkung nicht ganz gleich. Weichhölzer geben hellere und rascher brennende Funken als Harthölzer. Besonders empfohlen wird die Kohle des Faulbaums und der Zitterpappel. Aus Gründen der Einfachheit benützt man gewöhnlich die käufliche Meilerkohle, also Tannen-, Fichten- und Buchenkohle. Die Stücke werden in einem Mörser zerstoßen oder in einem Sacke zerschlagen, um die Trümmer durch ein Sieb gehen zu lassen. Man unterscheidet grobe, feine und feinste Kohle. Die grobe Kohle erhält man bei Benutzung eines Messingsiebes, das 6 bis 10 Drähte auf 1 cm hat, die feine Kohle bei Verwendung eines Siebes von 12 bis 20 Drähten pro cm. Die grobe Kohle darf aber nicht nur grobe Teile enthalten; das Feine muss auch mit durchgehen. Man kann also nicht etwa erst die feine Kohle aussieben und den Rest als grobe benützen. Als feinste Kohle benützt man zweckmäßigerweise die in den Drogenhandlungen zu habende durchgebeutelte staubfeine Lindenkohle. Auf Wunsch und Angabe werden diese Geschäfte auch grobe und feine Kohle zu liefern bereit sein.

Kohle, welche längere Zeit gelegen und Feuchtigkeit angezogen hat, wird am besten vor der Verwendung in einem eisernen Topf ausgeglüht und nochmals durchgeseibt. Gepulverte Kohle kostet 40 bis 60 Pf. das Kilo.



## Kolophonium.

Colophonium lucidum, Geigenharz, amerikanisches Harz.

Der bekannte weisse, gelbe oder rote umgeschmolzene Rückstand der Terpentindestillation pulvert sich am leichtesten in der Kälte und findet Verwendung für Zündlichter u. s. w. Das Kilo kostet in Stücken etwa 40 Pf., gepulvert das doppelte.

## Kreide.

Creta alba champagnensis, Champagne-Kreide.

Dieser bekannte fossile, erdige kohlen saure Kalk färbt die Flamme schwach, aber nicht schön rot. Trotzdem findet die Kreide gelegentlich Verwendung, um die mit Strontium gefärbten Rotfeuer etwas zu verändern.

## Mastix.

Der reine ausgesuchte Mastix heisst „Mastix in Thränen“ (Mastix electa, Mastix in sortis).

Erbsengröße, gelbliche, bestaubte, im Bruch glasglänzende und durchsichtige Körner, beim Kauen erweichend, löslich in Alkohol und in Terpentinöl; in der Kälte am leichtesten zu pulvern.

In den Buntfeuern als die Verbrennung beförderndes Harz; dann auch in Alkohol gelöst als Bindemittel für Leuchtkugeln u. s. w.

Mastix ist nicht billig. Das Kilo kostet in Thränen etwa 10 Mk., fein gepulvert 12 Mk.

## Mehlpulver.

Es wird verwendet zu Treib- und Funkenfeuersätzen, zu Anfeuerungen u. s. w. Man stellt es aus Sprengpulver oder aus grobem Musketenpulver her. Die Zerkleinerung erfolgt durch Stossen in Mörsern, durch Zerreiben mit Holzklötzen, oder durch Zerschlagen in Lederbeuteln. Die Trümmer lässt man durch ein Messingsieb gehen, welches ungefähr 20 Drähte auf den Centimeter hat. Man kann aber das Mehlpulver bequemer schon auf diese Form gebracht aus den Pulverfabriken beziehen (Rheinisch-Westfälische Pulverfabriken in Köln a/Rh.; Pulverfabrik Rottweil in Hamburg, Gebrüder Martin in St. Ingbert, Pfalz u. s. w.).

## Mennige.

Minium rubrum (anglicum), rotes Bleioxyd, Bleitetroxyd, Orangemennige.

Gelblichrotes, schweres, nicht wasserlösliches, feines Pulver; keiner weiteren Zubereitung bedürftig; giftig.

Diese bekannte Malerfarbe kann bei der Herstellung von Weissfeuer verwendet werden.

Potium ox

Krystal  
ständig.Die Fl  
wie das sal  
und zweckmmacht. Da  
Die Ge

gelbe Farbe

Körper ma

Lichter un

besonders i

nur empfol

Das

geringer M

gelbe Flar

Die Zusat

Menge üb

Sch

bezeichne

Mörser g

geschlagen

Funkenfe

Kalium nit

Parble

löslich.

Zu F

(Kal. nitric.

englische S

genügen; fi

kalium und

manne rein

Gerein



## Natron, kleesaures.

Natrium oxalicum, sauerklee-saures Natron, Natriumoxolat, oxalsaures Natron.

Krystallinisches, weißes Pulver; schwerlöslich in Wasser; luftbeständig. Giftig.

Die Flamme gelb färbend, wie alle Natronsalze. Nicht so billig, wie das salpetersaure und das doppelt kohlensaure Natron, aber besser und zweckmäßiger, weil es beständig ist, am schönsten färbt und wenig raucht. Das Kilo kostet etwa 4 Mk.

Die Gelbfeuer sind wenig in Anwendung, wahrscheinlich weil die gelbe Farbe am wenigsten gegen das Funkenfeuer absticht. Kleine Körner machen thatsächlich wenig Wirkung, aber große Leuchtkugeln, Lichter und bengalische Flammen sind von prächtiger Wirkung, insbesondere im Gegensatz zu Violett oder Blau, so dass ihre Anfertigung nur empfohlen werden kann.

Das klee-saure Natron färbt außerordentlich gründlich schon in geringer Menge. Salpetersaures Baryum, beige-Setzt, macht die dunkelgelbe Flamme hellgelb; salpetersaures Strontium macht sie rotgelb. Die Zusätze müssen aber in beiden Fällen das Natron mehrfach an Menge übertreffen, sonst ist ihre Wirkung unmerklich.

## Porzellan.

Scherben von echtem Porzellan — der gewöhnliche Sprachgebrauch bezeichnet auch Fayence und andere Dinge als solches — werden im Mörser gestossen. Die Trümmer werden durch das allerfeinste Sieb geschlagen. Das staubfeine Pulver giebt mit Mehlpulver ein gutes Funkenfeuer. Zu grob gepulvertes Porzellan macht gar keine Wirkung.

## Salpeter.

Kalium nitricum purum, reines salpetersaures Kalium, chemisch reiner Salpeter, Kaliumnitrat; Kalisalpeter.

Farbloses, luftbeständiges, krystallinisches Pulver, leicht wasserlöslich.

Zu Funkenfeuer- und Flammenfeuersätzen. Der Rohsalpeter (Kal. nitric. crudum) ist unbrauchbar. Der gereinigte, raffinierte oder englische Salpeter (Kal. nitric. depuratum) mag für Funkenfeuersätze genügen; für Flammenfeuersätze ist er ungenügend, da er noch Chlorkalium und Chlornatrium enthält. Zuverlässig ist nur die oben genannte reine Ware.

Gereinigter Salpeter kostet 0,70, chemisch reiner 0,80 Mk. das Kilo.



## Schellack.

Gummi Laccae in tabulis; Tafellack; Gummilack.

In elastischen, spröden, undurchsichtigen, blätterigen Stücken, gold-, blond-, leder-, orangefarbig, rot oder braun; unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol.

Gepulvert zu Flammenfeuersätzen, als Brenner wirkend, die Flammen ins Gelbe ziehend, hauptsächlich statt des Schwefels, wo der Geruch des letztern vermieden werden soll, also im Salonfeuer.

Orange-Schellack prima und Lemonschellack sind für die Feuerwerkerei am geeignetsten. Das Kilo kostet etwa 2,50 Mk. Das Pulvern des Schellacks ist ein sehr schwieriges Geschäft. Fein gepulverter Schellack kostet deshalb im Handel 1 Mk. mehr.

## Schwefel.

Sulphur citrinum, Stangenschwefel und Sulphur depuratum lotum, gereinigter Schwefel, gewaschene Schwefelblumen.

Der Schwefel ist für die Feuerwerkerei höchst wichtig. Er wird sowohl für Funkenfeuer, als Flammenfeuer benützt. Man kann sowohl den Stangenschwefel, als den gewaschenen Schwefel benützen, ihn zerstoßen und aussieben oder zerreiben. Für Funkenfeuersätze benützt man meistens die erstere, für Flammenfeuersätze die zweite Form. Die gewöhnlichen, schwefelsäurehaltigen Schwefelblumen sind weniger geeignet und unter Umständen gefährlich.

Säurefreier, gepulverter Schwefel kostet ungefähr 60 Pf. das Kilo.

## Schwefelantimon.

Stibium sulphuratum nigrum, Antimonium crudum; Antimontrisulfid, Antimonsulphür, Grauspiefsglanzerz, Spiefsglanz.

Bläulichgrau, metallisch glänzend, im Bruche strahlig, nadelig kristallisiert, schwer von Gewicht, leicht zu pulvern, abfärbend.

Für Flammenfeuersätze, für Weisfeuer. Die Flamme bläulich-weiß färbend, gleichzeitig flammengebender Körper. Mit chloresäurem Kali vorsichtig zu mengen. Nur als feinstes Pulver zu verwenden und in dieser Form zu kaufen. Das Kilo kostet ungefähr 1,50 Mk. Man verlange Rosenauer Ware, Stibium sulphuratum praeparatum oder alcoholisatum.

## Schwefelkupfer.

Cuprum sulphuratum; Kupfersulfuret, Kupfersulfid; einfach-Schwefelkupfer, Kupferindig; Oelblau.

Dunkelblaue Masse. Giftig.

Färbt die Flamme blau. Für blaue, violette und rote Sätze. Das Kilo kostet ungefähr 5 Mk. Wo es nicht zu haben ist, kann man es selbst herstellen. 5 Teile gefeiltes Kupfer und 3 Teile Schwefel-

blumen werden  
Tafel ange-  
Die Masse wird  
in kalten Gläsern

Sie sind  
Brillantenfeuers  
1,50 Mk. zu  
Wirkung. U  
Arten scheid  
förmige Spli  
aufgerollten  
Lyoner Pa  
sie verrostet  
Flaschen an  
kurz vor G  
verrosten.  
Spätere sein.

Strontium

Weiß  
nicht luft  
Trot  
Herstellung  
getrocknet  
Man verw  
Gläsern.  
Rücksicht  
salpeters w  
dörben wir

Haf  
getrocknet,  
Thonmehl  
schlagen un  
Auch Vers  
geschlagene  
man ebenfa  
wo sie ein  
Mit einem  
und Holzteil  
denn nicht



blumen werden gemengt, zusammengedrückt und in einem bedeckten Tiegel ausgeglüht, bis die Kupferspäne im Schwefeldampf verbrennen. Die Masse wird gepulvert, durch ein feines Sieb gesiebt und in verkorkten Gläsern aufbewahrt. (Der Staub darf nicht in die Lungen.)

#### Stahlspäne.

Sie sind neben den Gusseisenspänen das Mittel für die schönsten Brillantfeuersätze, weshalb sie auch im Handel, das Kilo zu ungefähr 1,50 Mk., zu haben sind. Nach der Form der Späne ändert sich die Wirkung. Ungleiche Späne kann man durch Aussieben in verschiedene Arten scheiden. Man benützt feines körniges Stahlfeillicht, dann nadelartige Splitter und ferner die zu feinen, etwa 10 mm langen Nadeln aufgerollten Gussstahlbohrspäne. Die letzteren führen den Namen Lyoner Fäden. In allen Fällen müssen die Späne blank sein, weil sie verrostet keine Wirkung machen. Man verwahrt sie in versiegelten Flaschen an warmen trockenen Orten und verwendet sie erst thunlichst kurz vor Gebrauch der Feuerwerksstücke, weil sie sonst in den Sätzen verrostet. Je größer die Kaliber sind, desto größer können auch die Späne sein. Lyoner Fäden mit blauen Funken das Kilo zu 4 Mk.

#### Strontium, salpetersaures.

Strontium nitricum, Strontiana nitrica; Strontiumnitrat, salpetersaurer Strontian; Strontiumsalpeter.

Weißes, krystallinisches, salziges Pulver, stark wasseranziehend, nicht luftbeständig.

Trotz der letztern schlechten Eigenschaft das beste Mittel zur Herstellung der Rotfeuer. Man kaufe nur chemisch-reine, scharf ausgetrocknete und gemahlene Ware, das Kilo zu ungefähr 1,20 Mk. Man verwahre sie in vorher erwärmten, luftdicht verschlossenen Gläsern. Das Gleiche gilt von den fertigen Sätzen. Nur bei aller Rücksichtnahme auf die hygroskopische Veranlagung des Strontiumsalpeters wird man mit demselben gute Erfolge erzielen. Einmal verdorben wird er am besten weggeworfen.

#### Thonmehl.

Hafner- oder Modellerthon wird in Stücken an der Sonne hartgetrocknet, im Mörser zerstoßen und fein ausgesiebt. Das so erhaltene Thonmehl dient dazu, die Mündungen gewisser Hülsen damit auszuschlagen und so eine feuerfeste, unveränderliche Oeffnung herzustellen. Auch Verschlüsse am andern Ende der Hülsen können durch festgeschlagenes Thonmehl hergestellt werden. In die Lichterhülsen stopft man ebenfalls zunächst einige Kaliber hoch Thonmehl, damit sie da, wo sie eingeleimt oder festgebunden werden, unverbrennlich sind. Mit einem Brei von Alaunwasser und Thonmehl kann man Papier- und Holzteile bestreichen, die nicht anbrennen sollen, wenn man statt dessen nicht das Wasserglas benützen will.



## II. Die Herstellung einiger Einzelheiten.

1. Brander. — 2. Brander mit seitlicher Mündung. — 3. Lichter. — 4. Schwärmer. — 5. Veränderte Schwärmer. — 6. Frösche. — 7. Leucht-  
kugeln. — 8. Körner. — 9. Sternschlangen. — 10. Römische Lichter. —  
11. Körnerwerfer. — 12. Raketen. — 13. Zündschnüre und Verwandtes. —  
14. Zündlichter.

In seltenen Fällen bildet ein einzelner Feuerwerkskörper im Feuerwerk eine Nummer für sich. Fast immer handelt es sich um Zusammensetzungen mehrerer oder vieler Feuerwerkskörper gleicher oder verschiedener Art. Wir wollen diese Zusammensetzungen zum Unterschied von den Feuerwerkskörpern als Feuerwerksstücke bezeichnen und in dieser Abteilung des Buches die erstern, in den folgenden die letzteren beschreiben. Die Vereinigung von Feuerwerkskörpern zu Feuerwerksstücken macht meistens eine Feuerleitung erforderlich, weshalb auch die Anfertigung der Zündschnüre und verwandter Dinge in dieser Abteilung zu besprechen sein wird.

Die Einzelheiten, die einfachen Feuerwerkskörper sind gewissermaßen das ABC der Feuerwerkerei. Wie man aus der kleinen Zahl der Buchstaben des Alphabets ungezählte Wörter und Sätze bilden kann, so ermöglicht die beschränkte Zahl der Feuerwerkskörper eine große Vielseitigkeit hinsichtlich der zu bauenden Feuerwerksstücke. Es ist offenbar schwer, einen neuen Feuerwerkskörper zu erfinden, weit weniger schwer dagegen, ein neues Stück zu ersinnen. Aus dem gleichen Grunde wird das vorliegende Buch in dieser Abteilung wenig Neues bringen können, mehr dagegen in den nachfolgenden.

### 1. Brander.

Brander sind dickwandige, mit Funkenfeuersatz geladene Hülsen, deren Strahl länger oder kürzer, deren Wirkung verschieden ist je nach dem gewählten Satze. Sie finden einerseits Verwendung zu unbeweglichen Dekorationsfeuern, als da sind Sonnen, Glorien, Palmbäume, Wasserfälle u. s. w., anderseits aber auch zu allerlei Drehfeuern und Feuerrädern.



Im ersteren Fall brauchen die Sätze nicht rasch zu sein, wenn sie nur ein hübsches Funkenspiel ergeben. Im andern Fall müssen die Sätze rasch genug sein, um die verlangte Treibkraft zu liefern, sei es auch auf Kosten der Brenndauer, die dabei verkürzt wird.

Das Kaliber der Brander bewegt sich durchschnittlich zwischen 12 und 30 mm, die Satzlänge kann innerhalb gewisser Grenzen beliebig gewählt werden, beträgt aber selten mehr als 12 Kaliber. Ein bequemes, mittleres und allgemein geeignetes Maß ist das Kaliber von 18 mm. Wir legen es der nachfolgenden Beschreibung zu Grunde. Wer Brander anderer Kaliber herzustellen gedenkt, braucht nur alle Abmessungen proportional zu vergrößern oder zu verkleinern.

Die Brander erhalten eine Kehlenweite von  $\frac{1}{3}$  Kaliber, wonach also die Hülsen zu würgen sind. Damit die Kehle beim Abbrennen nicht ausbrennt und sich erweitert, wird sie mit Thonmehl (vergl. Seite 43) ausgeschlagen, wobei eine feuerfeste Mündung entsteht. Man läßt die Brander gewöhnlich mit einem Schlag endigen, d. h. mit einem Knall zerplatzen. Das betreffende Jagdpulver bleibt aber fort, wenn der Brander nicht den Schluss des Feuerwerksstückes bedeutet und das Feuer von seinem hinteren Ende auf einen zweiten Brander oder andern Feuerwerkskörper übergeleitet werden soll.

Auf die Anfertigung eines 18 mm-Branders bezieht sich die **Figur 3**. Unsere Hülsen sind 24 cm lang und 1 Kaliber vom vorderen Ende ab auf  $\frac{1}{3}$  Kaliber Weite zugewürgt. Zum Laden brauchen wir folgendes:

Zunächst einen Hackklotz, auf dem wir das Geschäft vornehmen, weil ein Tisch weniger geeignet ist. Das Satzgemenge stellen wir nebenan in einer Schüssel auf einem Stuhl, einem Tischchen oder einer Kiste auf. Auf den Hackklotz stellen wir den sog. Untersatz. Dieser besteht aus zwei Teilen, einem runden oder viereckigen Holzklötzchen, das ungefähr 20 cm lang und breit und 10 cm hoch ist. In der Mitte enthält es ein viereckiges Loch ausgestemmt, in welches der eiserne Teil des Untersatzes hineinpasst, ohne zu wackeln. Den eisernen, in *a* für sich vergrößert abgebildeten Untersatzteil lassen wir in einer Maschinenschlosserei oder mechanischen Werkstätte nach der Zeichnung und den eingeschriebenen Maßen anfertigen. Der untere Zapfen hat quadratischen Querschnitt, der folgende Teil ist cylindrisch und wird wie die obenaufsitzende Eichel mit dem Zäpfchen sauber abgedreht. Ueber den cylindrischen Teil des Untersatzes schieben wir ein 25 cm langes Messingrohr, das uns den hölzernen „Stock“ der Feuerwerker ersetzt. (NB. Man beschafft sich zunächst das Rohr, damit der eiserne Teil demselben genau angepasst werden kann. Ist seine innere Weite etwas weniger als 30 mm, so hat dies nichts zu sagen, nur dürfen dann die Hülsen auch nur so dick sein, dass sie genau in das Rohr passen.) Der cylindrische Teil des eisernen Untersatzes hat den Zweck, das Rohr in senkrechter Lage zu halten



und das letztere hat den Zweck, die Hülse während des Ladens zu schützen, damit sie nicht geknickt oder auseinandergetrieben wird.

Untersatz, Messingrohr und Hülse sind zusammengesteckt im Schnitt durch *b* veranschaulicht. Das Zäpfchen greift durch die Hülsenkehle in das Innere, das massiv geladen werden soll. Zum Laden ist ein Ladestock oder Setzer erforderlich. Wir benützen als solchen einen Messingstab von 29 cm Länge und  $16\frac{1}{2}$  mm Dicke, den wir mit dem Untersatz in Arbeit gegeben hatten, sauber abdrehen und mit einer dem Zäpfchen entsprechenden rundlichen Aushöhlung versehen ließen (vergl. den punktierten Teil links oben).

Mit dem Setzer drücken wir zunächst die Hülse auf die Eichel nieder; dann schütten wir soviel Thonmehl in die Hülse, dass es, mit dem Setzer und Schlägel — ein hölzerner Hammer von ungefähr 1 Kilogramm Gewicht — festgeschlagen, das Zäpfchen nicht ganz bedeckt. (Die Menge wird einmal ausprobiert und dann stets gleich genommen.) Nun wird die Hülse samt Rohr und Untersatz gewendet, damit der nicht festsitzende Thon herausfällt und nun kann das Laden mit Satz beginnen.

Der Satz wird in gleichmäßigen Portionen eingefüllt und jede Portion für sich mit ungefähr 20 Schlägen geschlagen. Die Portion soll so groß sein, dass sie festgeschlagen etwa 1 Kaliber hoch ist. Zum Einfüllen benutzt man einen Löffel oder eine besonders gefertigte Ladeschaufel aus Blech, noch besser jedoch einen großen Fingerhut oder ein Messingrohrstück, das man einerseits mit einem Kork verschließt. Wir laden 10 Kaliber hoch Satz ein, thun also 10 mal 20 Schläge, wenn wir genau arbeiten, und haben eine durchweg gleichmäßig geladene Hülse. Das passt für Brander ohne Schlag und für faule Sätze. Verwenden wir rasche Treibsätze, so ist es zweckmäßig, die erste Portion von einem fauleren Satze zu nehmen, damit die Hülse nicht beim Anbrennen zerplatzt. Soll der Brander mit Schlag enden, so schütten wir statt der letzten Satzportion 1 Kaliber hoch Jagdpulver ein, das jedoch nicht geschlagen wird. Auf die Ladung kommt in jedem Falle ein Pfropf von weichem Papier, der mit dem Setzer festgedrückt wird. Nun muss die Hülse am hintern Ende geschlossen werden. Am sichersten ist es, sie auf die Seite 22 beschriebene Weise zuzuwürgen, wonach der fertige Brander nach *d* aussieht. Bequemer verschließt man die Hülse, indem man einen mit Leim bestrichenen Korkpfropfen eintreibt oder den eingetriebenen Pfropf mit einem Drahtstift quer durchnagelt.

Nun fehlt dem Brander noch die Zündvorrichtung. Man sieht nach, ob durch die Kehle das Schwarze zu sehen ist. Wenn nicht, so wird das Thonmehl mit einem spitzen Instrument durchgekratzt, bis der Satz zum Vorschein kommt. Mit Anfeuerung (Teig aus Wasser und Mehlpulver) wird ein Stück Zündschnur (deren Anfertigung später beschrieben wird) in der Kehle festgeklebt und damit die Zündschnur



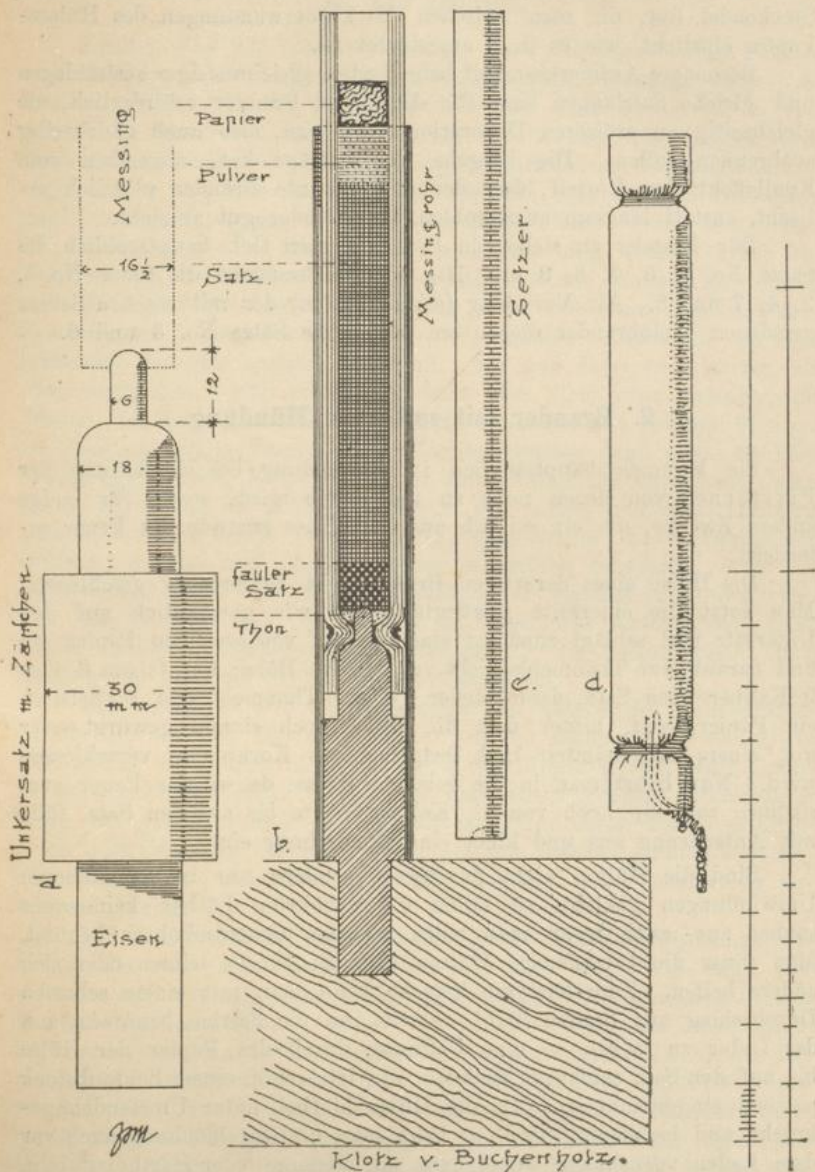


Fig. 3. Die Herstellung eines 18 mm-Branders.



nicht ausgerissen wird oder ausfällt, steckt man sie mit einer kleinen Stecknadel fest, die man zwischen die Papierwandungen des Hülsenkopfes einsticht, wie es in *d* angedeutet ist.

Besondere Aufmerksamkeit beim Laden, gleichmäßiges Festschlagen und gleiche Satz­längen sind für diejenigen Brander erforderlich, die gleichzeitig an größeren Dekorationen brennen, also auch gleichzeitig ausbrennen sollen. Die Beigabe der Schläge hat, abgesehen vom Knalleffekt, den Vorteil, dass der ausgebrannte Brander plötzlich erlischt, anstatt langsam auszukohlen, was minder gut aussieht.

Für Brander zu stehenden Feuern eignen sich hauptsächlich die Sätze No. 4, 5, 7, 8, 9 und 10; zu Treibbrandern die Sätze No. 1, 2, 4, 7 und 8. Als Vorschlag (erste Portion) der mit raschen Sätzen geladenen Treibbrander dienen am besten die Sätze No. 3 und 6.

## 2. Brander mit seitlicher Mündung.

Sie kommen hauptsächlich in Anwendung bei Herstellung der Fixsterne, von denen noch zu reden sein wird, sowie für einige andere Zwecke, die ein seitlich aus der Hülse austretendes Feuer erfordern.

Die Hülse eines derartigen Branders ist beiderendig geschlossen. Man setzt die einerseits gewürgte Hülse wie gewöhnlich auf den Untersatz und schlägt zunächst einen Pfropf von weichem Papier ein und darauf eine Thonmehlschicht von 10 mm Höhe; nun folgen 8 oder 9 Kaliber hoch Satz, dann wieder 10 mm Thonmehl und schließlich ein Papierpfropf, hinter dem die Hülse noch einmal gewürgt oder mit einem eingeleimten und festgenagelten Korkpfropf verschlossen wird. Nun bohrt man in die geladene Hülse, da wo das Feuer ausströmen soll, ein Loch von  $\frac{1}{3}$  Kaliber Weite bis auf den Satz, füllt mit Anfeuerung aus und klebt eine Zündschnur ein.

Sind die Hülsen nicht durchweg, sondern nur in den äußeren Umwindungen geklebt, so fallen die gebohrten Löcher keineswegs sauber aus, auch wenn man einen scharfen Centrubohrer benützt. Man muss die betreffenden Hülsen also im ganzen leimen oder sich anders helfen. Zum letzteren Zwecke kann man mit einem scharfen Durchschlag aus bestem Stahl — wie ihn die Sattler benützen, um das Leder zu lochen — eine Oeffnung durch das Papier der Hülse bis auf den Satz schlagen, nachdem die letztere in einem Schraubstock passend eingespannt ist. Da die Hülse hierbei unter Umständen geknickt und beschädigt wird, so kann man die Durchlochung auch vor dem Laden vornehmen, wobei dann ein Messing- oder Hartholzstab in die Hülse einzustecken ist. Damit der Satz beim Laden nicht durch die Oeffnung austritt, verklebt man diese mit einem Stückchen Kattun, das man später wieder abreifst.



### 3. Die Lichter.

Lichter sind mit Flammenfeuersatz gestopfte dünnwandige Hülsen, also kleine, wie ein Licht brennende bengalische Flammen, deren Umhüllung gleichzeitig mit dem Satz abbrennt. Man fertigt sie in verschiedener Dicke und Länge, je nach dem Zweck. Sollen mit ihrer Hilfe geometrische und architektonische Dekorationen, Wappen, Namenszüge u. s. w. gebildet werden, wofür sie sich bei richtiger Verteilung ganz vorzüglich eignen, so giebt man ihnen Dicken von 6 bis 10 mm bei einer Länge von 120 bis 150 mm, wie dies schon vorher bei Besprechung der Hülsenbereitung erwähnt wurde (Seite 17). Sollen sie als Garnitur von Feuerrädern oder stehenden Funkenfeuerdekorationen dienen, so muss ihre Brenndauer derjenigen der betreffenden Brander angepasst werden. Sie sind dann weit kürzer, als oben angegeben. Man macht sie dann aber nicht etwa entsprechend dünner, sondern eher dicker (bis zu 12 mm), um eine gröfsere Flamme zu erhalten. Diese kurzen dicken Lichter müssen dann etwas stärkere Wandungen haben, hauptsächlich in Anwendung für Drehfeuer, deren rasche Bewegung sie leicht abschlägt. Bei gelben und roten Lichtern schadet das vermehrte Papier wenig, während es die Wirkung der weifsen, grünen und blauen Lichter wesentlich schädigen, d. h. ins Gelbe ziehen kann, so dass statt Papier besser Stanniol verwendet wird.

Im Hinweis auf die **Figur 4** möge die Anfertigung eines 7 mm-Lichtes beschrieben sein, wie es für die Dekorationen eines Feuerwerks mittlerer Gröfse geeignet erscheint.

Man verschafft sich ein Messingrohr, in welches die Lichterhülsen gerade hineinpassen und schneidet es auf die Länge dieser zu. Diese Umhüllung dient dem Licht, während des Stopfens, zum Halt, damit es nicht geknickt wird. Ferner hat man einen kleinen Blechtrichter nötig, der gerade wieder in das Rohr passt und auferdem einen Ladestock oder Setzer in der Form eines 2 1/2 mm starken geraden Messing- oder Eisendrahts, den man mit einer Bleikugel oder anderweitig beschwert (vergl. *b*).

Auf den Boden der unten zugekniffenen Hülse schüttet man zunächst ein oder zwei Kaliber Thonmehl und stopft sie fest. Des weiteren schüttet man dann kleine Mengen des Flammensatzes in den Trichter und stopft wie vorher. Steckt man dabei das Messingrohr in einen Untersatz (Holzklötzchen mit cylindrischem Loch), so hat man beide Hände frei und kann gleichzeitig Satz nachfüllen und stopfen, wobei das Geschäft rascher von statten geht. Das obere Ende bleibt ein Kaliber hoch ungestopft. Man schiebt nun das Licht mit Hilfe eines dünnen Bleistiftes aus der Messingumhüllung heraus und legt es bei Seite. Sind genügend viele Lichter gestopft, so füllt man die oberen Enden mit Anfeuerungsteig aus (bei hygroskopischen Sätzen ist das Mehlpulver mit Alkohol statt mit Wasser anzufeuchten) und



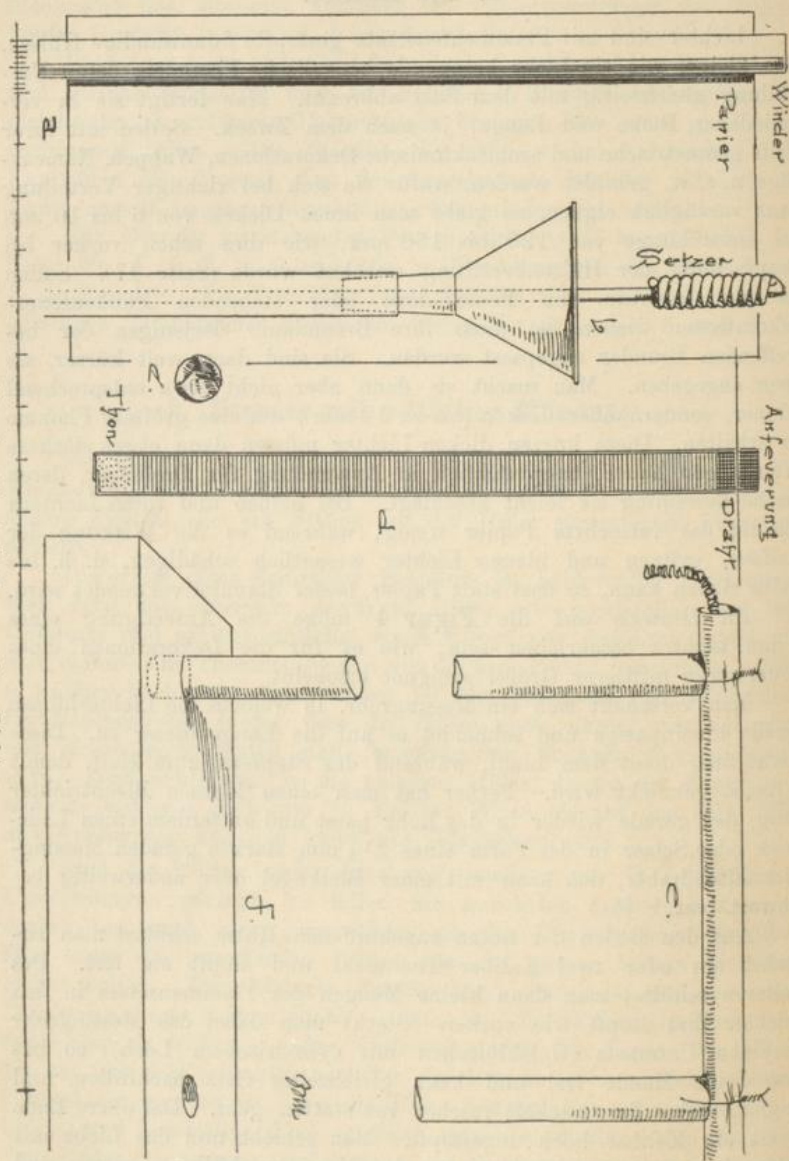


Fig. 4. Die Anfertigung eines Lichtes.

steht que  
gefähr  
Anfeuerung  
der Dekor  
es die F  
rundes St  
nägeln au  
oben zwis  
einfache  
Latten e  
mit dem  
die Lichte  
mit Thon  
Beiz

Sch  
Hülsen,  
platzen.  
oder au  
werken  
und B  
Schwär  
angefer  
will, de  
je nach  
WI  
Schwär  
Die  
in b in  
ziehen.  
uns kurz  
Die  
eiserne T  
In die E  
welche vo  
es in c,  
Untersatze  
zum Schu  
Setzer die  
Dicke, als  
Ein Thon  
kleinen Fir  
10 Schläge



sticht quer durch das Hülsen-Ende ein Stück Blumendraht von ungefähr 6 cm Länge (vergl. *d*). Dieser Draht verhindert einmal die Anfeuerung am Herausfallen; andererseits aber wird er bei Anfertigung der Dekoration zur Befestigung der Zündschnurleitung benützt, wie es die Figur in *e* darstellt. Aus der Zündschnurhülse wird ein rundes Stück von der Querschnittsgröße des Lichtes mit den Fingernägeln ausgekniffen oder mit der Schere ausgeschert. Der Draht wird oben zwischen zwei Fingern zusammengedreht und so ergibt sich eine einfache und solide Verbindung. In *f* ist gezeigt, wie die Lichter in Latten eingeleimt oder mit Siegellack festgeklebt werden, nachdem mit dem Centrubohrer entsprechende Löcher gebohrt sind. Damit die Lichter die Latten nicht anbrennen, werden sie eben im Unterteil mit Thon gestopft.

Bezüglich der Lichtersätze siehe Seite 31.

#### 4. Schwärmer.

Schwärmer sind mit raschem Funkenfeuersatz geladene dickwandige Hülsen, die eine kurze Brenndauer haben und mit einem Knall zerplatzen. Als Spielzeug werden sie aus der Hand in die Luft geworfen oder aus alten Reiterpistolen in die Luft geschossen. In den Feuerwerken kommen sie heute nur noch als Versetzung großer Raketen und Bomben, sowie zur Herstellung der Bienenschwärme und der Schwärmerfässer in Betracht. Sie werden von 6 bis 12 mm Kaliber angefertigt. Wer diese kleinen Feuerwerkskörper nicht selbst herstellen will, dem werden sie billig geliefert, das Dutzend zu 20 bis 50 Pf., je nach der Größe.

Wir beschreiben nachstehend die Anfertigung eines 9 mm-Schwärmers. Für andere Kaliber ändern sich die Maße proportional.

Die **Figur 5** zeigt in *a* den Schwärmer im Durchschnitt, und in *b* in der Ansicht, während *c*, *d* und *e* sich auf den Untersatz beziehen. Da das Laden ähnlich ist, wie beim Brander, so können wir uns kurz fassen.

Die 12 cm lange Hülse ist am Kopf auf  $\frac{1}{3}$  zugewürgt. Der eiserne Teil des Untersatzes hat wohl eine Eichel, aber kein Zapfen. In die Eichel ist eine runde Rinne eingefeilt (vergl. *d* und *e*), in welche vor dem Laden ein Zündschnurstückchen eingelegt wird, wie es in *c*, linke Seite, ersichtlich ist. Ueber den eisernen Teil des Untersatzes und die darauf sitzende Hülse schiebt sich als „Stock“ zum Schutz beim Laden ein Messingrohr von 12 cm Länge. Als Setzer dient ein ebenso langer cylindrischer Messingstab von 8 mm Dicke, als Schlägel ein Holzhammer von ungefähr  $\frac{1}{2}$  kg Gewicht. Ein Thonmehlvorschlag ist nicht nötig. Der Satz wird mit einem kleinen Fingerhut portionenweise eingeschüttet und jede Portion erhält 10 Schläge. Zweckmäßigerweise verwendet man die Sätze No. 1 oder



No. 7, je nachdem man gewöhnliches oder Brillantfeuer wünscht. Die Satzhöhe bemisst man auf 6 bis 8 Kaliber, dann werden 2 bis 3 Kaliber Jagdpulver aufgeschüttet, aber nicht geschlagen; weiter folgt

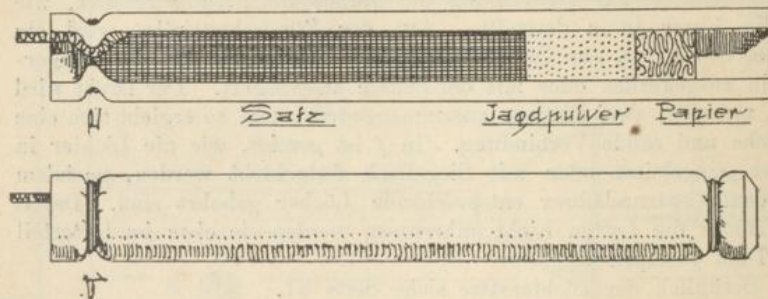
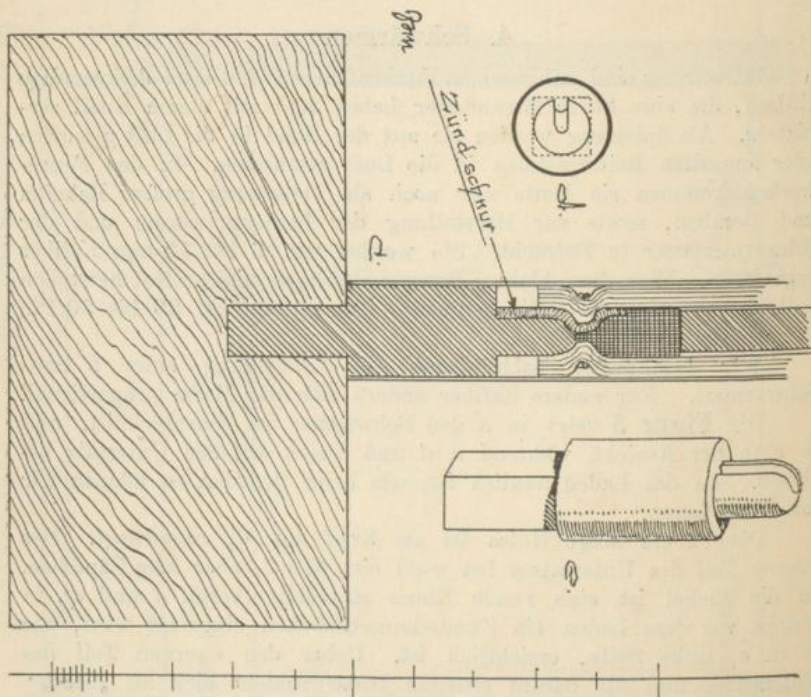


Fig. 5. Die Anfertigung des 9 mm-Schwärmers.



ein Papierpfropf und dann wird die Hülse hinten zugewürgt und umschürt. Schliesslich kann man noch die Kehle mit Anfeuerung (Teig von Mehlpulver und Wasser) ausfüllen; aber nötig ist es gerade nicht, da die durch den Satz festgeklemmte Zündschnur den letzteren sicher entzündet.

Die  
als Verse  
als bekan  
Wirkung  
wenn ma  
zwei Ste  
gewöhnli  
von dene  
Die  
im Dure  
folge na  
a. De  
öff  
bl  
vo  
Es  
b. D  
p  
a  
b  
f  
a  
c. D  
ei  
ar  
ab  
wi  
d. De  
Fe  
ges  
un  
90  
bei  
wo  
e. De  
dar  
satz  
gew



## 5. Veränderte Schwärmer.

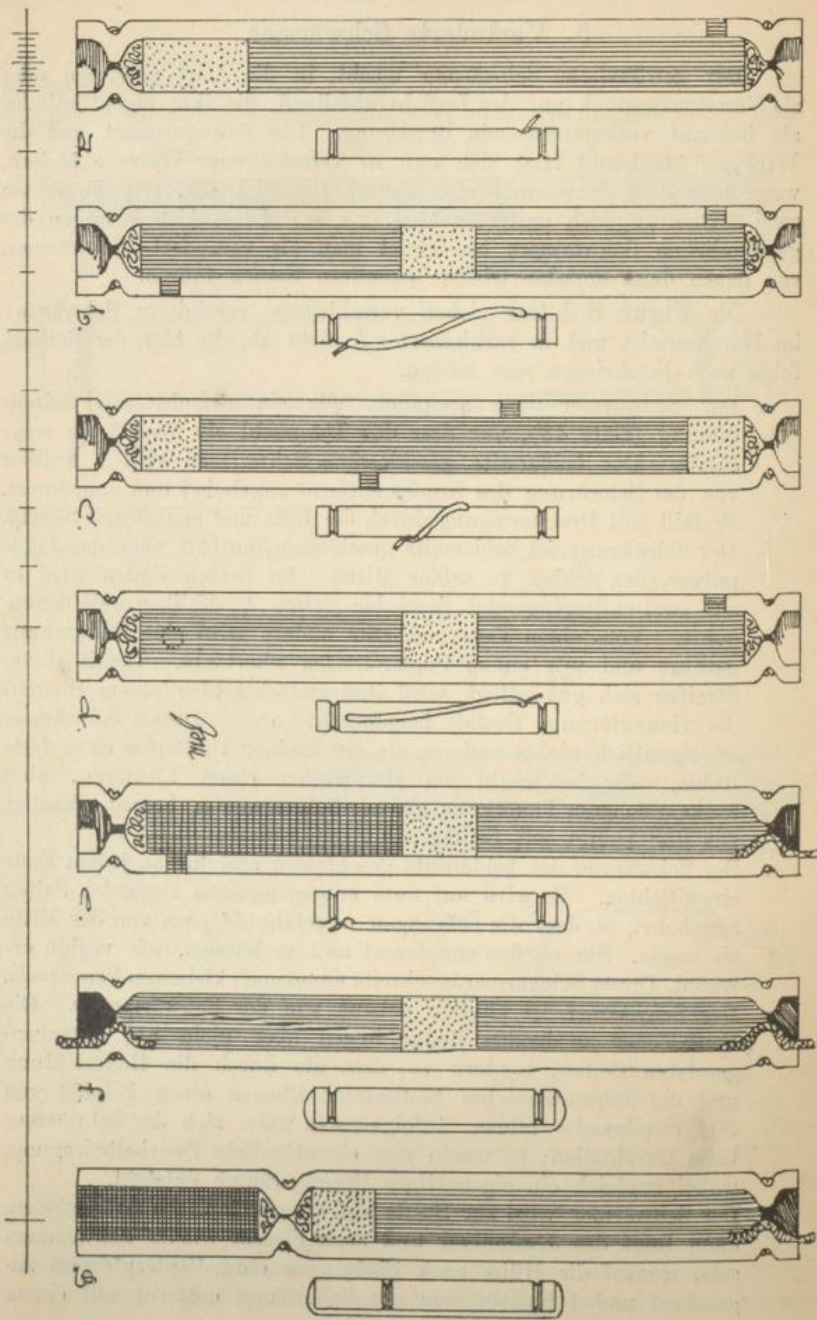
Der gewöhnliche Schwärmer macht, in die Luft geworfen oder als Versetzungsstück aus der Luft herabfallend, die ihm eigentümliche, als bekannt vorauszusetzende Bewegung. Die Bewegungsart und die Wirkung überhaupt lässt sich nun in verschiedener Weise abändern, wenn man dem Schwärmer eine andere Bauart giebt, sein Feuer an zwei Stellen zugleich austreten lässt u. s. w. Diese Abänderungen des gewöhnlichen Schwärmers bezeichnet man als veränderte Schwärmer, von denen dann einzelne wieder besondere Namen führen.

Die **Figur 6** bildet sieben verschiedene veränderte Schwärmer im Durchschnitt und in verkleinerter Ansicht ab, die hier der Reihenfolge nach beschrieben sein mögen.

- a. Der Schwärmer wird behandelt wie ein Brander mit Seitenöffnung (Seite 48), nur dass das Thonmehl als überflüssig wegbleibt. Der beiderseits geschlossene Schwärmer wird 1 Kaliber von der Schnürung des Kopfes entfernt angebohrt und angefeuert. Er fällt mit Drehbewegung durch die Luft und endigt mit Schlag.
- b. Der Schwärmer ist beiderseits geschlossen, enthält aber das Jagdpulver (den Schlag) in seiner Mitte. An beiden Enden wird er auf zwei entgegengesetzt liegenden Seiten  $\frac{1}{3}$  Kaliber weit durchbohrt. Vom einen Feuerloch zum andern wird eine Zündschnur geführt und mit einem Papierstreifen überklebt. Damit dieser Streifen sich gut anlegt, wird ihm zunächst über einem Bleistift die rinnenförmige Gestalt beigebracht  $\text{—}\bigcirc\text{—}$ . Dieser Schwärmer ist eigentlich nichts anderes als ein kleiner Umläufer ohne feste Achse. Er beschreibt im Herabfallen einen kleineren, aber funkenreicheren Feuerkreis als der Schwärmer a, brennt schneller aus und endigt mit Schlag.
- c. Der Schwärmer ist beiderseits geschlossen und hat an jedem Ende einen Schlag. Er wird auf zwei entgegengesetzt liegenden Seiten angebohrt, so dass die Öffnungen ungefähr  $1\frac{1}{2}$  cm von der Mitte ab liegen. Sie werden angefeuert und verbunden, wie vorhin erwähnt. Dieser Schwärmer beschreibt einen noch kleineren Feuerkreis.
- d. Der Schwärmer ist ähnlich gebaut wie der Schwärmer b. Die Feuerlöcher an beiden Enden liegen aber nicht auf entgegengesetzten Seiten, sondern so, dass die durch die Bohrrichtung und die Schwärmerachse bestimmten Ebenen einen Winkel von  $90^\circ$  miteinander bilden. Infolgedessen wälzt sich der Schwärmer beim Herabfallen; er macht eine eigentümliche Zwirbelbewegung, wobei zugleich ein eigenartiges Brandgeräusch entsteht.
- e. Der Schwärmer wird zur Hälfte auf die gewöhnliche Art geladen, dann folgt das Jagdpulver und nach diesem wieder Schwärmeratz, worauf die Hülse nach Einbringen eines Papierpfropfes zugewürgt und 1 Kaliber von der Schnürung entfernt mit einem



Fig. 6. Veränderte Schwärmer.



Seiten  
andere  
für  
Die  
man a  
oder  
Schwi  
wurde  
wie  
f. Diese  
gewö  
Schle  
die  
mit  
an l  
mit  
dies  
ause  
beit  
wie  
g. Des  
ver  
lee  
ir  
Pl  
So  
sch  
sei  
den  
Des  
Schwärme  
trennende  
Wie lang  
dem Zweck  
fallenden  
sie die Er  
Versetzung  
der aus ein  
im letztere  
Es ist als  
stimmen.  
den Schlag  
sitzen bre  
anzuprobi



Seitenloch versehen wird. Dieser Schwärmer macht wieder eine andere Wirkung, insbesondere wenn man zwei verschiedene Sätze für die beiden Hälften benutzt.

Die vorstehend aufgeführten fünf Schwärmerarten bezeichnet man als Wirbelschwärmer, Kreiselschwärmer, Luftwirbel oder Fledermäuse. Die Seitenlöcher werden auch bei den Schwärmern, wie schon in Bezug auf die Brander angegeben wurde, besser durch Durchschlagen der leeren Hülsen erzielt, wie durch Anbohren der geladenen.

- f. Dieser Schwärmer ist beiderseits offen. Er wird hälftig auf die gewöhnliche Art geladen, dann kommt das Jagdpulver für den Schlag in die Mitte, dann wird die zweite Hälfte geladen, worauf die Hülse auch am hinteren Ende auf  $\frac{1}{3}$  Kaliber zugewürgt, mit Zündschnur und Anfeuerung versehen wird. Die Kehlen an beiden Enden werden durch eine papierbedeckte Zündschnur miteinander verbunden. Durch die Luft fallend beschreibt dieser Schwärmer keinen Wirbel. Die beiden entgegengesetzt ausstrahlenden Feuer liegen in einer geraden Linie, die sich beim Herabfallen bald senkrecht, bald quer, bald schief stellt, wie es gerade kommt.
- g. Der Schwärmer wird auf gewöhnliche Weise geladen, mit Schlag versehen und zugewürgt, aber so, dass hinten noch 2 bis 3 cm leere Hülse übrig bleiben. Dieser Teil wird mit dem Teig irgend eines raschen Leuchtkugelsatzes ausgefüllt oder mit einem Flammensatz geladen und mit Anfeuerung versehen. Beide Schwärmer-Enden werden wieder durch eine verdeckte Zündschnur verbunden. Der Schwärmer zeigt im Herabfallen einerseits eine farbige Flamme, anderseits einen Feuerstrahl. Er führt den Namen Kometenschwärmer oder Sternschwärmer.

Des gleichartigen Aussehens halber sind auf der Abbildung alle Schwärmer in gleicher Länge gezeichnet, wobei dann die beiderseits brennenden eine kürzere Brenndauer hätten als der Schwärmer *a*. Wie lang die Schwärmer überhaupt zu machen sind, richtet sich nach dem Zwecke und der Raschheit der angewandten Sätze. Die herabfallenden Schwärmer sollen in allen Fällen mit Knall zerplatzen, bevor sie die Erde erreichen. Nun hat selbstredend ein Schwärmer, der als Versetzung einer großen Rakete herabfällt, einen weiteren Weg als der aus einem Bienenschwarm oder Schwärmerfass geschossene, obgleich im letzteren Fall der Weg ein doppelter ist (aufwärts und abwärts). Es ist also Sache des Ausprobierens, die Länge des Satzes zu bestimmen. Will man die Hülsen nicht abschneiden, so kann man ja den Schlag vergrößern. In Bezug auf die mit zwei verschiedenen Sätzen brennenden Schwärmer (*g*) ist das gegenseitige Längenverhältnis auszuprobieren, damit das Flammenfeuer nicht am Boden weiterbrennt.



### 6. Frösche.

Wer wüsste nicht aus seiner Jugendzeit, was ein Frosch ist! In den Feuerwerken spielt er eine unbedeutende Rolle, da er selten zu Versetzungen größerer Stücke und anders gar nicht verwendet wird.

Die **Figur 7** zeigt die üblichen Formen.

Man fertigt aus dünnem, zähem Papier dünnwandige Hülsen von 4 bis 5 Umgängen, ungefähr 6 mm Weite und 40 cm Länge. Das



Fig. 7. Frösche.

eine Ende wird zugekniffen. In die Hülse schiebt man eine einfache oder doppelte Zündschnur und walzt oder streicht sie platt, wobei das Pulver der Zündschnur zum Teil zerdrückt wird. Nun bricht man die Hülse im Zickzack und umknötet sie mit Bindfaden; das freie Ende wird mit Anfeuerung verschmiert.

Die Frösche für Versetzungen müssen in kürzerer Zeit verpuffen, als die gewöhnliche Spielzeugware. Man erzielt dies, indem man den leeren Raum zwischen Hülse und Zündschnur lose mit Mehlpulver ausfüllt.

Ein gut gemachtes und zur rechten Zeit im Feuerwerk abgebranntes Froschfass kann stets auf den Beifall der Zuschauer rechnen, obgleich es dabei so gut wie nichts zu sehen giebt.

### 7. Leuchtkugeln.

Leuchtkugeln sind aus Flammenfeuersatzteig geformte und gut getrocknete kleine Körper von kugelige, prismatischer oder cylindrischer Form. Die letztere ist die bequemste und zweckmäßigste. Für die Flamme ist die Form der Leuchtkugel gleichgiltig, da das Auge ihr nicht ansieht, ob ein runder oder eckiger Körper verbrennt.

Man benutzt die Leuchtkugeln zu verschiedenen Zwecken, hauptsächlich aber

- a) für römische Lichter, welche der Reihe nach gewöhnlich 7 Leuchtkugeln auswerfen,



- b) als Versetzung grosser Raketen, welche entweder eine einzige grosse Leuchtkugel oder 14 mittlere, oder 40 kleine Leuchtkugeln gleichzeitig auswerfen, sobald jene ausgebrannt sind,
- c) als Versetzung von Bomben, welche in der Luft platzend eine beliebige Anzahl von Kugeln ausstreuen,
- d) als Füllung von Leuchtkugel- oder Sternenfässern, welche 24 oder 30 Leuchtkugeln gleichzeitig in die Luft werfen.

Je nach dem Zweck sind Eorm, Grösse und Herstellung der Leuchtkugeln verschieden, weshalb die Beschreibung auch eine Abtrennung trifft. Da der Satzteig in allen Fällen auf die gleiche Weise hergestellt wird, so befassen wir uns zunächst mit ihm.

Es wurde bereits erwähnt, dass die hygroskopischen Sätze, also in unserem Falle diejenigen, welche salpetersaures Strontium enthalten — No. 54 bis 59 — mit wasserfreiem Alkohol anzumachen sind. Als Bindemittel reibt man unter das Satzgemenge 1 bis 2 % Mastix. Die übrigen Sätze kann man nach Wahl mit Wasser (1 % Gummi arabicum gepulvert als Bindemittel in den Satz gemengt) oder mit Alkohol anmachen. Im letztern Fall trocknen die Kugeln leichter und rascher (nach Tagen, während sie andernfalls Wochen dazu brauchen können); sie werden aber auch nicht so fest und hart, als unter Umständen erwünscht ist. Man kann aber auch einen Mittelweg einschlagen und zum Anmachen 50prozentigen Alkohol, also Branntwein (halb Wasser, halb Alkohol) benützen. Als Bindemittel dient in diesem Falle frischgekochter Stärkekleister, der mit dem Branntwein und dem Satz gemengt wird (5 gr Kleister auf 100 gr Branntwein); der Branntwein wird mit dem Kleister zusammengequirlt, so lange der letztere noch heiss und flüssig ist.

Man zerreibt und mengt zunächst die gepulverten Satzbestandteile auf das innigste in der Reibschale und setzt dann gerade nur so viel Kleister-Branntwein hinzu, dass die Vermengung mittelst der Reibkeule eine halbtrockene, gerade noch knetbare Masse ergibt, aus welcher die Leuchtkugeln von Hand geformt werden.

#### a) Leuchtkugeln für römische Lichter.

Das Kaliber der Hülsen wurde zu 18 mm angenommen. Da die Leuchtkugeln lose in die Hülsen passen sollen, formen wir sie als 16 mm dicke und ebenso hohe Cylinder. Als Leuchtkugelform dient uns der einfache in **Figur 8 a** dargestellte Apparat. Er besteht aus einem Stück Messingrohr von 16 mm Innendurchmesser und einem genau hineinpassenden Hartholzstäbchen. In das letztere ist 16 mm vom einen Ende ab ein kleiner Stift eingeschlagen, so dass im Rohr ein Hohlraum von der Grösse der Leuchtkugel verbleibt, wenn das Stäbchen eingesteckt ist, wie es **a** zeigt. Wir ziehen das Stäbchen etwas zurück, füllen die Höhlung völlig mit Satzteig aus, stellen die



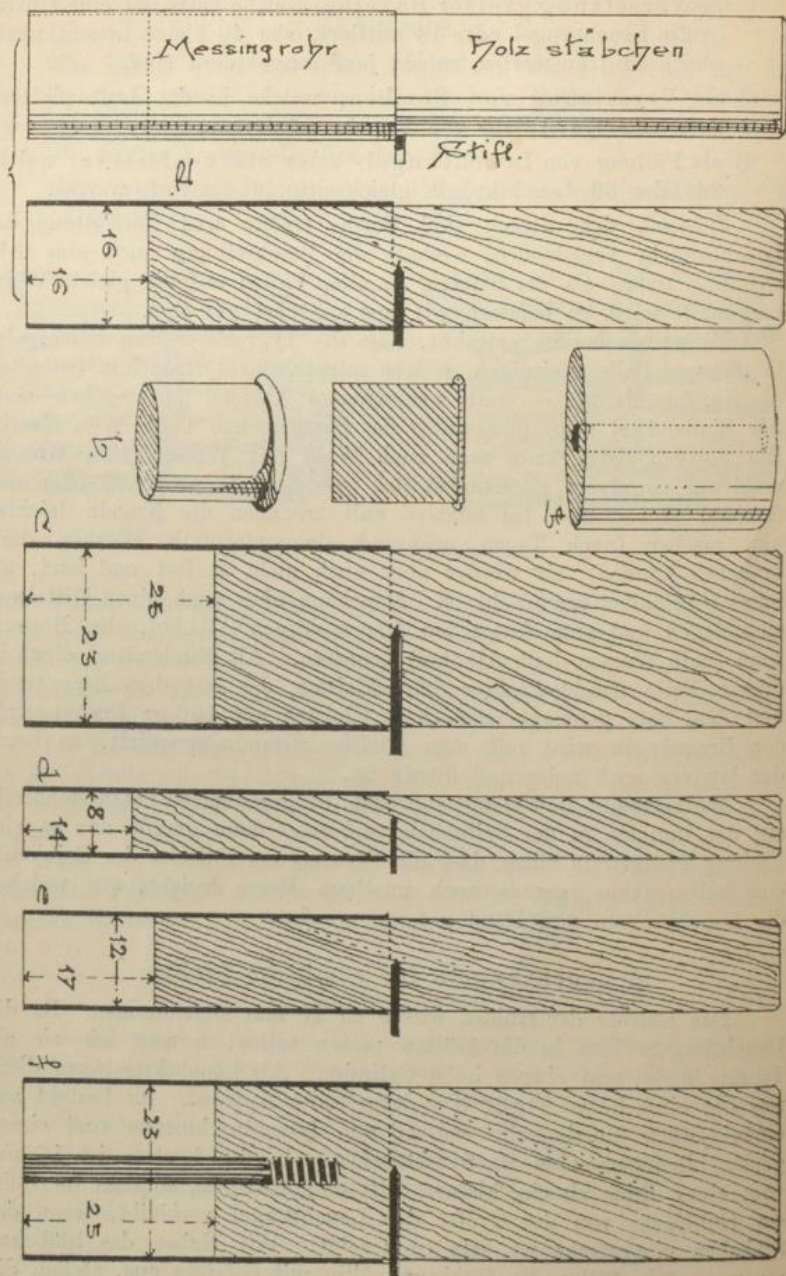


Fig. 8. Apparate zum Formen der Leuchtkugeln.

Vorn auf ei  
 mück, so de  
 Stäbchen  
 us dem Boh  
 em Sieb un  
 in künstlich  
 Zeitpunkt d  
 später von  
 sich dies de  
 fläche zuers

Sind d  
 Endfläche  
 folgendes G

Wir schüt  
 einen flach  
 schwache  
 in wasser  
 enthalten  
 mit dem  
 den Aufe  
 an dem  
 dass die

Das  
 nichts Neu  
 Die Cylind  
 weiteres an  
 erhalten  
 sicher gehe  
 Anfeuerung  
 während si  
 feuerungssa

Es ha  
 wie sie zu  
 Die 9  
 setzen sie  
 Die 1



Form auf eine ebene Unterlage und drücken das Stäbchen wieder zurück, so dass der Teig zusammengepresst wird. Nun ziehen wir das Stäbchen aus und stoßen mit seinem zweiten Ende die Leuchtkugel aus dem Rohr heraus. Die so geformten Leuchtkugeln legen wir auf ein Sieb und trocknen sie an einem warmen Orte im Schatten oder in künstlicher Wärme, die nicht über  $30^{\circ}$  gehen soll. Ueber den Zeitpunkt des völligen Trockenseins vergewissern wir uns, indem wir später von Zeit zu Zeit eine Kugel auseinanderbrechen. Aufsen lässt sich dies den Kugeln nicht ansehen, da sie naturgemäß auf der Oberfläche zuerst trocknen.

Sind die Satzcyylinder getrocknet, so werden sie auf der einen Endfläche mit Anfeuerung versehen. Als Anfeuerung benützen wir folgendes Gemenge:

#### Anfeuerungssatz für Leuchtkugeln.

No. 75

- 1 Bergblau
- 2 Schwefel
- 6 chlorsaures Kali.

Wir schütten das wohlgemengte Pulver einige Millimeter hoch auf einen flachen Teller. Auf einen zweiten solchen gießen wir eine schwache Lösung von Gummi arabicum in Wasser (oder von Mastix in wasserfreiem Alkohol, sofern die Leuchtkugeln salpetersaures Strontium enthalten) in der Höhe von 2 mm. Wir tauchen die Leuchtkugeln mit dem einen Ende in die Flüssigkeit und tupfen dann sofort in den Anfeuerungssatz des andern Tellers. Damit erhält der Cylinder an dem einen Ende eine Abdeckung mit wulstförmigem Rande, so dass die fertige Leuchtkugel nach *b* der Fig. 8 aussieht.

#### b) Leuchtkugeln zur Raketenversetzung.

Das Formen der Leuchtkugeln zur Raketenversetzung bietet nichts Neues. Die Anfeuerung können wir in diesem Falle sparen. Die Cylinder werden nicht mit Gewalt ausgeworfen und gehen ohne weiteres an, wenigstens insofern die Leuchtkugelsätze chlorsaures Kali enthalten, das ja nur in dem Satze No. 50 fehlt. Will man absolut sicher gehen, so kann man die frisch geformten Cylinder mit dem Anfeuerungssatze 75 leicht besieben, wobei sie ihre Form behalten, während sie wesentlich größer würden, wollte man sie in dem Anfeuerungssatze wälzen.

Es handelt sich also nur noch um die Größe der Leuchtkugeln, wie sie zu den von uns angenommenen Raketenkalibern am besten passt.

Die 9 mm-Rakete stellen wir nur als Schlagrakete her und versetzen sie überhaupt nicht.

Die 15 mm-Rakete können wir mit 20 gr belasten, die 24 mm-



Rakete mit 50 bis 60 gr. Der ersteren geben wir entweder eine einzige große Leuchtkugel mit oder 14 kleine Leuchtkugeln; die andere versetzen wir mit 14 Leuchtkugeln mittlerer Größe oder mit 40 kleinen.

Das spezifische Gewicht der Leuchtkugeln ist verschieden je nach den angewandten Sätzen, geht aber durchschnittlich nicht über 2 hinaus. Ein Gewicht von 20 gr erhalten wir ungefähr, wenn wir den Satzcyylinder 23 mm dick und 25 mm hoch machen. Demselben Gewicht entsprechen 14 kleine Cylinder von 8 mm Dicke und 14 mm Höhe, je 1,4 gr wiegend. Ferner wiegen 14 Cylinder von 12 mm Dicke und 17 mm Höhe 14 mal 3,8 = 54 gr, während 40 Stück der kleinern Cylinder 40 mal 1,4 = 56 gr wiegen.

Darnach hätten wir also drei weitere Leuchtkugelformen nötig, im Prinzip wie *a* der Fig. 8, nur in den Abmessungen geändert. Sie sind in *c*, *d* und *e* derselben Figur in wirklicher Größe dargestellt.

#### c) Leuchtkugeln als Bombenversetzung.

Was sie für eine Form haben, ist einerlei; eine Anfeuerung brauchen sie auch nicht. Wir können also eine der anderweitig nötigen Formen benutzen; wir können auch von Hand aus dem Satzteig runde Kugeln rollen von 10 bis 15 mm Durchmesser, oder wir können prismatische Stücke entsprechender Größe aus dem Satzteig formen oder zurechtschneiden.

#### d) Leuchtkugeln für Leuchtkugelfässer.

Wir passen dieselben dem später zu beschreibenden Leuchtkugelfass (Papiermörser) an; wir machen sie cylindrisch, 23 mm dick und 25 mm hoch. Genau dieselbe Größe wurde bereits für die 15 mm-Rakete angenommen. Während dort angegeben wurde, die Cylinder massiv zu formen, so handelt es sich hier um hohle Leuchtkugeln. Aus der Raketenkammer fallen die Leuchtkugeln lose heraus, aus dem Papiermörser werden sie gewaltsam geschleudert. Man müsste sie demnach mit Anfeuerung überziehen, damit sie sicher brennen und nicht etwa „blind gehen“. Um die Anfeuerung zu sparen und gleichzeitig einen regelrechten Bau des Leuchtkugelfasses zu erzielen, benutzen wir ein anderes Mittel zur sicheren Entzündung. Wir durchlöchern die Satzcyylinder in der Richtung ihrer Achse 3 mm weit und können dann dieselben auf eine dünne Zündschnur wie Perlen aneinanderreihen, so dass die Entzündung von innen und außen zugleich erfolgt. Wir bohren aber nicht etwa die massiven Leuchtkugeln durch, sondern formen die Oeffnung gleich mit.

Der zu benützte Apparat unterscheidet sich von dem in *c* dargestellten nur dadurch, dass in das Holzstäbchen ein 3 mm dicker Messingstift als Verlängerung seiner Achse eingeschlagen oder eingeschraubt ist, wie es Fig. 8 in *f* zeigt.



Selbstredend kann man auch die hohlen Leuchtkugeln statt der massiven für Raketen verwenden und der Formapparat *c* wird dann überflüssig. Andernfalls brauchte man zum nämlichen Messingrohr zwei Stäbchen, eins ohne und ein zweites mit Fortsatz.

### 8. Körner.

Körner sind kleine Leuchtkugeln, welche zur Herstellung der Körnerwerfer oder Blumensträufse dienen, das sind große Brander, die zwischen ihrem Funkenfeuer farbige Sterne auswerfen und zwar in beliebiger Unordnung, wodurch sich diese Stücke von den römischen Lichtern unterscheiden. Körnerwerfer von kleinem Kaliber soll man nicht anfertigen, weil sie leicht den Eindruck eines schlecht geratenen römischen Lichtes machen. Wir haben weiter oben für die Körnerwerfer die Kaliber von 30 und von 45 mm angenommen. Diesen Kalibern entsprechen Körner von 5, bzw. 7 mm Dicke und Höhe.

Da die Körner beim Laden unter Schlag und Druck kommen, wurde in den Körnersätzen (Seite 34) das chlorsaure Kali durch überchlorsaures ersetzt. Das hat ausserdem den Vorteil, dass die betreffenden Körner dann etwas länger brennen und weniger flackern. Einer Anfeuerung bedürfen die Körner nicht. Sie sollen aber möglichst hart und fest sein, damit sie beim Laden nicht zertrümmert werden.

Deshalb machen wir die Sätze, soweit sie nicht hygroskopisch sind, mit Wasser an und setzen ihnen schon beim trockenen Mengen 2% gepulvertes Gummi arabicum zu. Die Sätze, welche salpetersaures Strontium enthalten, machen wir wieder mit wasserfreiem Alkohol an, mengen aber vorher 4% gepulverten Mastix unter den Satz. Den Teig halten wir so trocken, dass er sich gerade noch formen lässt.

Man kann die Körner formen wie die Leuchtkugeln, was bei der grossen Menge, die erforderlich ist, etwas langweilig wird. Schneller, wenn auch nicht besser, kommt man auf folgenden zwei Wegen zum Ziele.

Erstens: Man fertigt auf die schon beschriebene Weise lange Satzcyliner, ungefähr 5 mal so lang wie dick, und trennt sie vor oder nach dem Trocknen mit dem Messer in 5 Stücke. Nach dem Trocknen ist die Abtrennung bequemer, die Körner werden aber weniger fest.

Zweitens: Man legt den Satzteig auf ein glattes, ebenes Messingblech und walt ihn mit einem Wellholz oder einem dicken Winder zu einem 5, bzw. 7 mm dicken Kuchen aus. Nun nimmt man Messer und Lineal zur Hand und schneidet den Teig in 5 oder 7 mm breite Streifen, die man in den gleichen Abständen noch einmal quer durchschneidet. Damit ist der Teig in lauter Würfel zerlegt. Die unganzen oder zu dünn ausgewalzten Ränder nimmt man fort,



ballt sie zusammen und walzt sie nochmals aus u. s. w. Die richtig ausgefallenen Würfel löst man vorsichtig im ganzen oder in grösseren Partien von dem Bleche los, trocknet die Waffeln und bricht sie später auseinander. Egal würfelförmig und gleich groß fallen die Körner dabei nicht aus, was aber auch nicht nötig ist.

Auf die letztere Art hergestellte Körner lassen sich bequem anfeuern, wenn es für nötig erachtet wird. Man siebt etwas Mehlpulver über den zerschnittenen Teig und drückt es mit einem flachen Gegenstand leicht an.

### 9. Sternschlangen.

Die Sternschlangen oder Serpentesen dienen als Versetzung der Raketen und Bomben. Sie fallen als Funkenfeuer mit schlängelnder Bewegung durch die Luft, endigen mit einem farbigen Stern und machen in der Mehrzahl den Eindruck einer feurigen Quaste.

Nachstehend seien zwei Arten der Herstellung angegeben unter Anpassung der Grösse an unsere Raketenkaliber.

#### a) Sternschlangen für die 15 mm-Rakete.

Wir fertigen 2 Sorten von Leuchtkugeln, die einen aus dem Funkenfeuersatz No. 10, die andern aus einem farbigen Flammensatz, also beispielsweise No. 53. Die Cylinder beider Sorten machen wir 8 mm dick und 14 mm hoch. Dann schneiden wir kleine Postpapier-

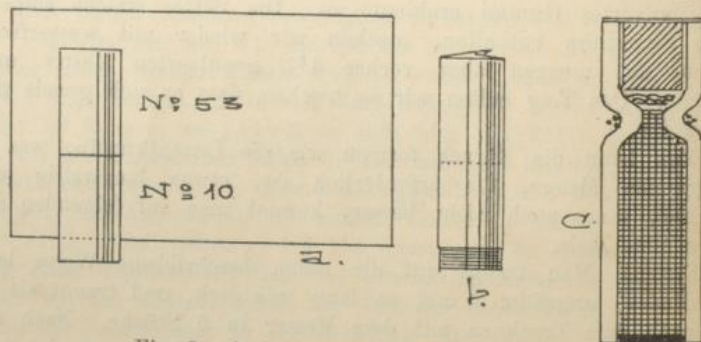


Fig. 9. Anfertigung von Sternschlangen.

stücke, 30 mm breit und 50 mm lang. Diese bestreichen wir mit Gummi oder mit Kleister und legen auf dieselben die Leuchtkugeln, wie es **Figur 9** in *a* zeigt. Nun rollen wir das Papier über die beiden Cylinder und kneifen es oben zu. Die fertige Sternschlange sieht also aus, wie in *b* dargestellt. Sie wird mit 6 ebensolchen in die Kammer der Rakete gestellt, mit dem hervorsehenden Funkenfeucylinder nach unten.



## b) Sternschlangen für 24 mm-Raketen.

Wir fertigen zunächst besondere Sternschlangenhülsen von 9 mm Kaliber, 30 bis 40 mm Länge und 2 mm Wandstärke. Diese Hülsen würgen und schnüren wir 13 mm vom einen Ende ab (Fig. 9 c) und laden dieselben mit einem Funkenfeuersatz, der nicht rasch ist, also z. B. No 5 oder 9, bis an den Rand, der mit Anfeuerung verklebt wird. Das Laden geschieht auf dem Schwärmeruntersatz (Fig. 5) mit Weglassung des Messingrohrs. In die Kehle der geladenen Hülse legen wir ein kleines Stückchen Zündschnur und darauf eine Leuchtkugel irgend einer Farbe von 8 mm Dicke und Höhe, worauf wir das Ende mit einem dünnen Stückchen Papier überkleben. Die fertige Sternschlange wird mit 6 ebensolchen in die Kammer der Rakete gestellt, das Ende mit der Anfeuerung nach unten.

## 10. Römische Lichter.

Einzelnen werden sie nur in kleinern Feuerwerken abgebrannt. Für grössere Feuerwerke macht man aus ihnen Zusammenstellungen von Alleen, Gänsfußreihen u. s. w., was eine großartige Wirkung ergibt. Schon die Erscheinung, die ein einzelnes römisches Licht hervorbringt, ist schön — wenn es gut gemacht ist. Es soll im letztern Fall Leuchtkugeln verschiedener Farbe, gewöhnlich 7 an der Zahl, gut und gleichlang brennend auf eine gleiche Höhe in gleichen Zeitabständen auswerfen.

Die Herstellung eines römischen Lichtes, welches dieser Anforderung genügt, ist aussergewöhnlich schwer und wem sie nicht gelingt, der braucht daraus nicht zu schließen, dass er kein Geschick zur Feuerwerkerei habe. Es stehen allerlei Umstände jener Anforderung entgegen. Erstens fallen ganz gleich gearbeitete Leuchtkugeln aus verschiedenen Sätzen nicht ganz gleichmäÙig aus. Das liegt in der Natur der Sätze. Zweitens verhält sich ein und dieselbe Leuchtkugel anders, je nachdem sie aus dem obern oder untern Teil der Hülse ausgeschleudert wird. Drittens greift der Unterbrechungs- oder Zehrsatz die Hülse mehr oder weniger an je nach der Wahl des Papiers, so dass sie sich durch Ausbrennen erweitert u. a. m.

Die Aufmerksamkeit und Vorsicht hat sich demnach nach verschiedenen Seiten zu erstrecken, und das allein zum Ziel führende Mittel ist Probieren und immer wieder Probieren.

Die nachfolgende Beschreibung wird alles thunlichst berücksichtigen. Man kann und darf sie aber nicht als unabänderliche Norm auffassen, sondern nur als Anleitung für selbständige Versuche.

Unser Kaliber ist 18 mm. Für die Hülsen (Seite 18) nehmen wir ein gutes, geleimtes, starkes Papier, machen sie 42 cm lang bei 6 mm Wanddicke und würgen sie an einem Ende zu, soweit es geht.





Als Setzer benützen wir einen 45 cm langen,  $16\frac{1}{2}$  cm dicken Messingstab. Untersatz, Stock und Schlägel sind überflüssig, da die Hülse nur gestopft, aber nicht geschlagen wird. Wie **Figur 10** zeigt, stoßen wir unten in die Hülse als Verschluss zunächst etwas weiches Papier fest. Darauf kommt die erste Schicht Jagdpulver als Ausstofs und nun beginnt die Schwierigkeit. Wollte man für alle Kugeln das Pulverquantum gleich nehmen, so würden die untern Kugeln hoch, die mittlern halb hoch und die oberen wenig hoch fliegen. Das muss ausgeglichen werden. Der Zeichnung sind die Mengen in Gramm für jeden Ausstofs beigeschrieben. Die Zahlen sind aber nur richtig für ein Pulver von bestimmter Stärke. Für stärkeres oder schwächeres Pulver müsste man die Mengen proportional verkleinern oder vergrößern. Um die Portionen nicht alle einzelnen abwägen zu müssen, wenn eine Anzahl römischer Lichter zu fertigen ist, macht man sich für jeden Ausstofs ein Pulvermaß zurecht. Dazu eignen sich Abschnitte eines Messingrohrs, in welche man kleine Korke als Boden hineinschiebt (Fig. 10 d).

Auf den ersten Ausstofs kommt die erste Leuchtkugel (Seite 57). Sie wird, mit der Anfeuerung nach oben, an der Mündung ordentlich eingepasst und dann langsam mit dem Setzer nach unten auf ihren Platz geschoben. Nun folgt die erste Zehrung. Hierfür benützt man die faulen Funkenfeuersätze No. 3 oder 6. Sie ist auf der Zeichnung 1 Kaliber hoch angenommen, kann aber etwas höher sein, wenn statt 8 nur 7 Leuchtkugeln verwendet werden. Die Zehrung wird mit dem Setzer nur so stark gestofsen, dass die darunter befindliche Leuchtkugel nicht zertrümmert wird. Die Zehrungen sind alle gleich hoch, so dass für sie nur ein Satzmaß anzufertigen ist. Nun folgt die zweite Portion Jagdpulver, die zweite Kugel, die zweite Zehrung und so wiederholt sich die Sache weiter. Das oberste muss Zehrung sein und zwar mindestens 2 Kaliber hoch; der Rand wird mit Anfeuerung verstrichen und das römische Licht ist fertig.

Zu bemerken ist noch, dass es zweckmäßig ist, den Zehrungsatz in der Schüssel mit einigen Tropfen Alkohol anzufeuchten. Die schweren und leichten Bestandteile desselben scheiden sich dann beim Einfüllen weniger und der Satz fällt weniger leicht in den Spielraum zwischen Leuchtkugel und Hülse, wenn die Anfeuerung der erstern die letztere nicht genau und rundum berührt, wie es sein sollte.

Gegen das leidige Ausbrennen oder Anbrennen der langen Papierhülsen giebt es auch ein Mittel. Wer nur wenige, möglichst gut gebaute römische Lichter fertigen will und wem es auf die Kosten weniger ankommt, der verwende Hülsen aus Messingrohr. Als Verschluss treibt man einen Kork ein, worauf Rohr und Pfropf quer durchbohrt werden, um einen Drahtstift einschlagen zu können. Solche Hülsen können immer wieder benützt werden, dürfen aber nicht zu dünnwandig sein, weil sie sonst zu heiss werden. (Fig. 10, c.)



icken Messing-  
 da die Hülse  
 nur 10 mg.  
 etwas weiches  
 silber als An-  
 man für alle  
 die unten  
 n wenig hoch  
 ung sind die  
 ie Zahlen sind  
 Für stärkeres  
 portional re-  
 alle einzeln  
 er zu fertigen  
 emals zureich-  
 be man kleine  
 gel (Seite 67)  
 ndung ordent-  
 ach unten mit  
 Hierfür be-  
 Sie ist mit  
 r etwas höher  
 werden. Die  
 ss die darüber  
 ehrungen sind  
 anfertigen ist  
 e Kugel, die  
 Das oberste  
 eh; der Rand  
 eht ist fertig  
 en Zehrungs-  
 euchten. In  
 ch dann beim  
 en Spielraum  
 e der ersten  
 in sollte.  
 angen Papier-  
 möglichst gut  
 if die Kosten  
 r. Als Ver-  
 Pfropf quer  
 anen. Solche  
 ber nicht in  
 10, c.)

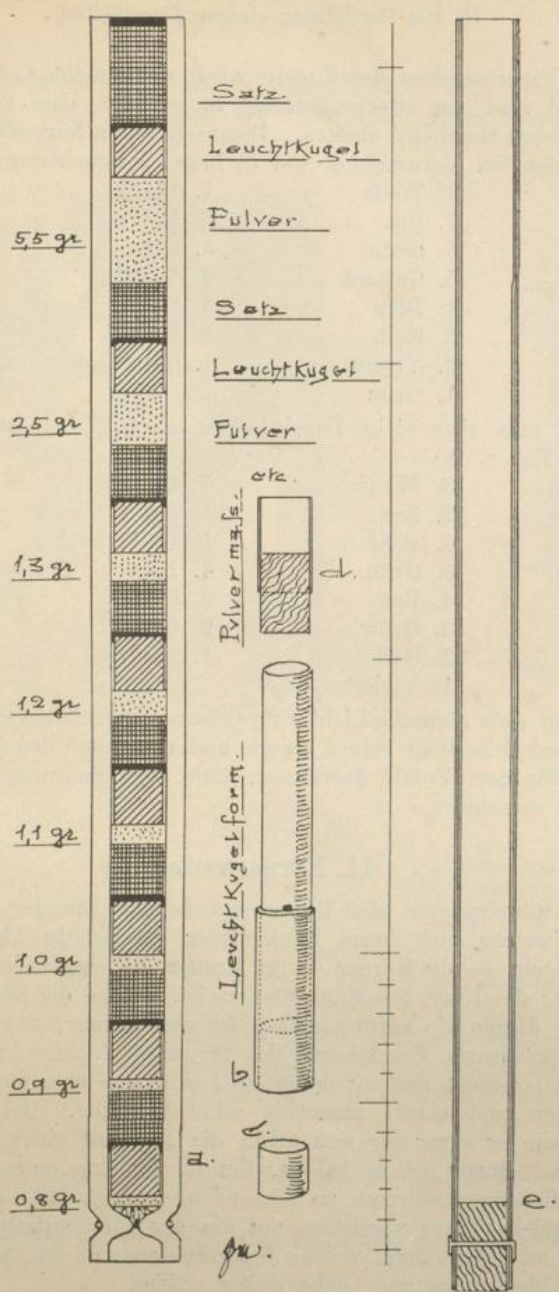


Fig. 10. Anfertigung des römischen Lichtes.



Der Farbenwechsel der Kugeln wird, wenn nicht andere Gründe maßgebend sind, am zweckmäßigsten so gewählt, dass sich die sog. Kontrastfarben thunlichst ablösen. Demnach wären folgende Reihungen zu empfehlen bei Verwendung von 8, bezw. 7 Leuchtkugeln:

8. Weifs	7. Weifs
7. Rot	6. Rot
6. Grün	5. Grün
5. Gelbrot	4. Violett
4. Blau	3. Gelb
3. Gelb	2. Blau
2. Violett	1. Gelbrot.
1. Grün	

Will man aber nicht Leuchtkugeln aller Farben herstellen, so empfiehlt sich z. B.:

8. Weifs	7. Gelbrot
7. Rot	6. Grün
6. Weifs	5. Gelbrot
5. Grün	4. Blau
4. Rot	3. Grün
3. Grün	2. Gelbrot
2. Gelb	1. Blau.
1. Violett	

Wenn viele römische Lichter ihre Sterne zugleich auswerfen sollen, so hat diese Scheidung keinen Zweck und man kann den Wechsel des Farbenspiels dem Zufall überlassen, also auch dementsprechend das Einfüllen vornehmen.

### 11. Körnerwerfer.

Die Körnerwerfer oder Blumensträuße sind Brander von großem Kaliber, welche mit ihrem Funkenfeuer gleichzeitig kleine farbige Leuchtkugeln — die Körner — in buntem Durcheinander auswerfen. Da es nur die Kraft des Funkenfeuers ist, welche die Körner emporwirft, so fliegen sie naturgemäß nicht weit empor, nur 2 bis 3 m. Mit der prächtigen Erscheinung des römischen Lichtes kann sich der Körnerwerfer nicht messen; dafür ist der letztere aber auch unschwer herzustellen und macht immerhin seine Wirkung. Bei genügender Größe kann er sogar für sich allein die Nummer eines Feuerwerkes vorstellen. Besser ist es jedoch, ihn in der Zusammenstellung mit anderen Feuerwerkskörpern zu verwenden, so z. B. mit Lichterdekorationen, welche Vasen vorstellen, auf die der Blumenstrauß aufgesetzt ist, oder mit Leerhülsen, welche Schwärmer auswerfen, also als Seele der sog. Bienenschwärme (siehe weiter unten).

Von kleinem Kaliber kann man den Körnerwerfer nicht bauen. Bei Besprechung der Hülsen wurden die Kaliber von 30 und 45 mm

angewonnen,  
passen. Ma



Fig. 1

Der nächsteh  
45 mm zu G  
Der Satz  
liegen Körner  
sitz können d



angenommen, wozu dann Körner von 5 auf 5, bzw. 7 auf 7 mm passen. Man einige sich auf das eine oder andere dieser Kaliber.

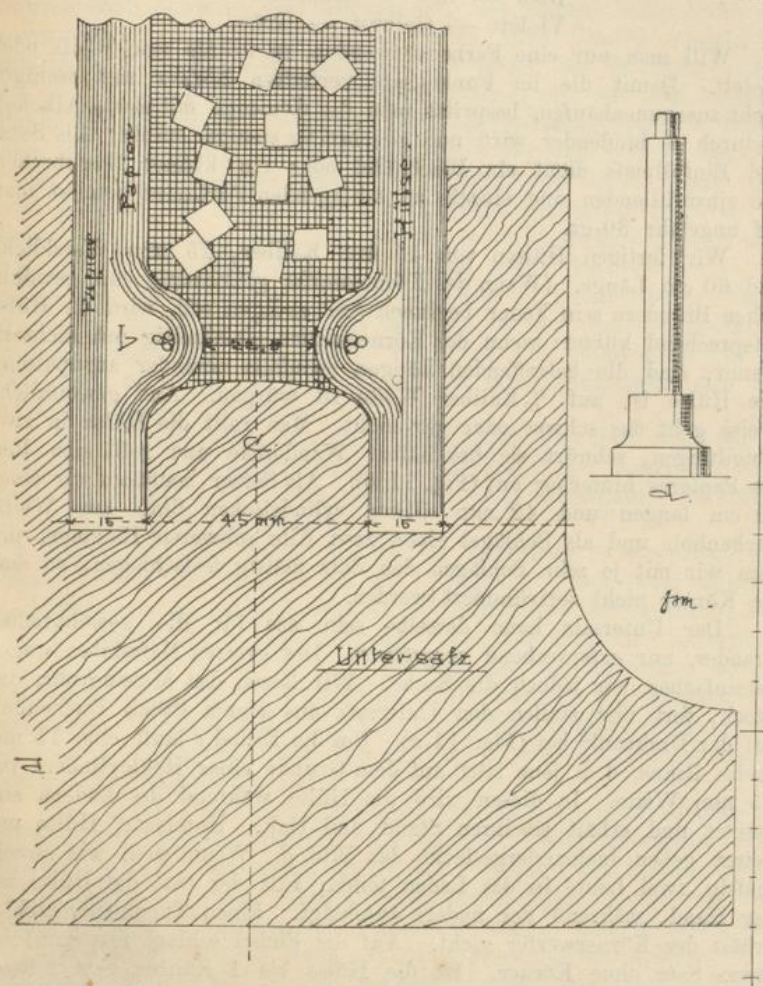


Fig. 11. Anfertigung des Körnerwerfers von 45 mm-Kaliber.

Der nachstehenden Beschreibung und der **Figur 11** ist dasjenige von 45 mm zu Grunde gelegt.

Der Satz ist ein Gemenge von raschem Funkenfeuersatz und farbigen Körnern im Verhältnis von 3 zu 1; auf ein Kilo Funkenfeuersatz kämen demnach 330 gr Körner. Für den ersteren ist das Rezept

5\*



No. 2 geeignet. Die Körner kann man von allen Farben nehmen. Will man nur drei Farben haben, so wähle man:

Weiß — Rot — Grün,  
Blau — Rot — Grün oder  
Violett — Gelbrot — Grün.

Will man nur eine Farbe verwenden, so nehme man Weiß oder Violett. Damit die im Funkensatz verteilten Körner sich weniger leicht zusammenhäufen, bespritzt man das Gemenge mit etwas Alkohol, wodurch es bindender wird und gleichzeitig weniger stäubt. Als Satz- und Einfüllmaß dient ein Blechlöffel oder ein kleiner Blechbecher. Die einzufüllenden und einzeln zu schlagenden Portionen bemisst man auf ungefähr 30 gr.

Wir fertigen Hülsen von 45 mm Kaliber, 15 mm Wanddicke und 60 cm Länge. (Wenn der Körnerwerfer gleichzeitig mit gewöhnlichen Brandern sein Feuer beginnen und endigen soll, wird die Hülse entsprechend kürzer; wenn der Körnerwerfer gleichzeitig mit Lichtern brennt, sind die betreffenden Längen ebenfalls einander anzupassen.) Die Hülse ist auf  $\frac{1}{2}$  Kaliber Weite zu würgen. Auf gewöhnliche Weise geht das schwer oder gar nicht. Man rollt die Hülse in zwei Abteilungen, schnürt sie bei halber Wanddicke und rollt den Rest des Papiere hinterher auf (Fig. 11 b). Als Setzer benutzen wir einen 60 cm langen und 42 mm dicken cylindrischen Stab aus Weißbuchenholz und als Schlägel einen zwei Kilo schweren Hammer, mit dem wir mit je zehn Schlägen den Satz mäsig festschlagen, so dass die Körner nicht zertrümmert werden.

Der Untersatz kann derselbe sein wie für die gewöhnlichen Brandern, nur entsprechend vergrößert. Des großen Maßstabes wegen vereinfachen wir jedoch die Sache. Wir lassen das Messingrohr, den Stock, fort und stellen den Untersatz aus einem Stück Buchenholz auf der Drehbank her (Fig. 11 a). Um die Eichel *c* läuft eine 15 mm breite Rinne, d. h. jene sitzt auf dem Grunde eines Hohlzylinders von 75 mm Weite. In diesen wird die Hülse während des Ladens eingesetzt und erhält so ihren Stand und Halt. Untersatz, Hülse und Setzer geben ineinandergesteckt das Bild *d*. Wenn sich, wie zweckmäßig, zwei Leute in das Laden teilen, hält der eine die Hülse mit der Hand, während der andere zuschlägt. Einen Thonmehlvorschlag erhält der Körnerwerfer nicht. Auf die Eichel schlägt man zunächst etwas Satz ohne Körner. Ist die Hülse bis 1 Kaliber vorn hinten Ende geladen, so schlägt man etwas Papier auf und dann einen Pfropf von Kork oder Holz, den man mit der Hülse quer vernagelt. In den Satz der Kehle bohrt man ein Loch und klebt in dasselbe mit Anfeuerung (Teig von Wasser und Mehlpulver) eine Zündschnur, die außerdem mit einer Stecknadel am Papier des Kopfes befestigt wird. Nun kann man die Mündung noch mit einem kreisrunden Papier überkleben, aus dem die Zündschnur hervorsieht.



## 12. Raketen.

Die Rakete ist eine mit Funkenfeuersatz hohl geladene dickwandige Hülse, die, mit der Mündung nach unten an einen senkrechten Stab befestigt und angezündet, mit diesem Stab durch das ausströmende Feuer in die Luft geworfen wird. Dabei entsteht ein aufrechter Feuerstrahl von beträchtlicher Höhe, der da endigen soll, wo die Bewegung der Rakete rückläufig wird, also auf dem höchsten Punkt der Steigung. Die Rakete wird hohl geladen, damit im Innern eine verhältnismäßig große Brandfläche vorhanden ist, so dass das Feuer die zum Auftrieb erforderliche Kraft entwickeln kann. Der hohl geladene Teil ist rasch ausgebrannt und der betreffende Weg der Rakete wird ebenso rasch mit großer Geschwindigkeit durchmessen. Infolge der erreichten lebendigen Kraft steigt die Hülse mit abnehmender Geschwindigkeit jedoch noch ein geraumes Stück. Damit die Rakete auch auf diesem Teil ihres Weges noch leuchtet und Feuer auswirft, wird über den hohlen Teil noch ein massiver Satzteil geladen, den man Zehrung heisst und der gerade aufgezehrt sein soll, wenn die Rakete kulminiert.

Da es nicht schön ist, wenn die Rakete brennend noch ein erhebliches Stück herunterfällt, so ist die Länge der Zehrung probe-weise zu ermitteln und wohl einzuhalten, was beim Laden der Hülsen die einzige Schwierigkeit bildet.

Da es sich gut macht und da die Zuschauer es erwarten, dass dem Aufhören des Feuerstrahls am Gipfelpunkt noch etwas folge, so verbindet man die einfache Rakete mit entsprechenden Zuthaten; man baut sie als Schlagrakete oder als versetzte Rakete. Im ersteren Fall erhält sie über der Zehrung eine Ladung von Jagdpulver, so dass der Schlusseffekt im Zerplatzen mit Knall besteht. Im anderen Fall werden in einer angesetzten Kammer kleine Schwärmer, Frösche, Sternschlangen, Leuchtkugeln etc. untergebracht, welche die ausbrennende Rakete entzündet und auswirft.

Die Raketen sind zwar nicht die prächtigsten, aber offenbar die vornehmsten Feuerwerkskörper. Sie machen sowohl einzeln ihre Wirkung als in den Zusammensetzungen, die wir später besprechen werden. Dabei sind sie verhältnismäßig leicht anzufertigen, wenn man von gewissen Kunststücken, wie den Fallschirmraketen, absieht, deren Wirkung nicht im Einklang steht mit dem erforderlichen Aufwand.

Das Kaliber der in der hiesigen Lustfeuerwerkerei benützten Raketen bewegt sich zwischen 9 und 30 mm. Gegen größere Kaliber spricht Verschiedenes, so z. B. die mit der zunehmenden Länge der Stäbe verbundene Schwierigkeit des Anfmachens und Anzündens, sowie die Gefährlichkeit, welche mit dem Herabfallen schwerer Hülsen und Stäbe verbunden ist. Und ohne die Stäbe geht es nun einmal nicht. Sie sind die Balancierstangen der Raketen, welche ohne sie wie



Schwärmer in der Luft herumfahren würden. Der Stab muss die Rakete während des Aufsteigens in senkrechter Lage erhalten, was er jedoch nur kann, so lange kein Wind weht. Der letztere stört die natürliche, durch die Schwerkraft bedingte Lage; der Stab stellt sich in der Luft etwas schief und die Rakete steigt umsomehr „gegen den Wind“, je stärker derselbe weht.

Wir haben für Raketen drei Kaliber angenommen, mit denen sich auskommen lässt. Die 9 mm-Rakete ist als Einzelstück zu unbedeutend. Sie ist aber für Zusammensetzungen sehr wohl brauchbar und von guter Wirkung. Die 15 mm-Rakete wirkt schon einzeln für sich, sowohl mit Schlag als mit Leuchtkugeln oder Sternschlangen versetzt; eine weit mächtigere Wirkung macht allerdings die 24 mm-Rakete, der man als Versetzung dreimal mehr mitgeben kann.

Bevor die Anfertigung der einzelnen Arten von Raketen beschrieben wird, seien noch die Abmessungen der Zehrung und der Stäbe für die gewählten drei Kaliber vorausgeschickt.

Die richtige Zehrungshöhe ist nicht ein absolut feststehendes Maß; sie ist im Verhältnis größer bei kleinen Raketen und kleiner bei großen; sie wird außerdem herabgedrückt durch zu kurze Stäbe, zu schwere Versetzungen und zu wenig rasche Sätze. Erfahrungsgemäß beträgt sie durchschnittlich

	für die 9 mm-Rakete:	3 Kaliber	oder	27 mm
	„ „ 15	„	2 $\frac{1}{4}$ „	34 „
	„ „ 24	„	1 $\frac{1}{2}$ „	37 „

Der Raketenstab, der vierkantig oder rund aus trockenem, schlichtem Fichtenholz geschnitten wird, wenn nicht passende und vollständig gerade Hasel- oder Weidenruten zur Verfügung stehen, muss, an die geladene Hülse gebunden, dieser derart das Gleichgewicht halten, dass der Schwerpunkt des Ganzen 5 cm vom Raketenkopf ab nach der Seite des Stabes liegt (**Figur 12**), was man durch Ausprobieren feststellt, indem man das Ganze auf dem Finger oder auf einem Holzstäbchen hin und herschiebt. Man nimmt die Stäbe etwas länger als nötig, damit man durch Abschneiden derselben die richtige Länge erzielen kann. Die Länge des Stabes wird bedingt einerseits durch das Gewicht der Hülse, andererseits durch die Dicke, welche er selbst hat. Nach den Gesetzen der Mechanik wiegt nun ein langer dünner Stab, welcher der Hülse auf die genannte Art das Gleichgewicht hält, weniger, als ein kurzer dicker, der dasselbe thut. Im Interesse der geringeren Belastung und der damit verbundenen vergrößerten Steigkraft der Rakete, sollte man den Stab also möglichst lang und dünn nehmen. Dem wird aber praktisch eine gewisse Grenze gesteckt durch den Umstand, dass gar zu dünne Stäbe sich biegen oder zerbrechen, was beides während des Aufstieges nicht vorkommen darf. Außerdem werden Raketen mit sehr langen Stäben

unhandlich  
für und  
Wir setzen

Die Dicke  
etwa 7 mm

Allgemein  
lang als die  
gleichartig



Fig.

Raketen z

für Einzel

Wo

sind unseh

von Hand

von Gele

zylindrisch

Niedrigen

10 Mark.

Als

von Salpe

das Rezept

ein Weich

zu faul.

Dann ist e



unhandlich und man macht sie schon aus diesem Grunde gewöhnlich kürzer und dicker, als eigentlich im Interesse des guten Steigens liegt. Wir setzen die Länge der Stäbe folgendermaßen fest:

9 mm-Rakete:	1 m
15	„ 1,5 m
24	„ 2,25 m

Die Dicke der ersteren wird dann im Mittel etwa 5 mm, der zweiten etwa 7 mm und der dritten etwa 12 mm betragen müssen.

Allgemein kann man sagen, der Stab ist ungefähr siebenmal so lang als die Hülse. Alles andere ist Sache des Ausprobierens. Die gleichartig ausgefallenen Stäbe liest man aus für die aus gleichen

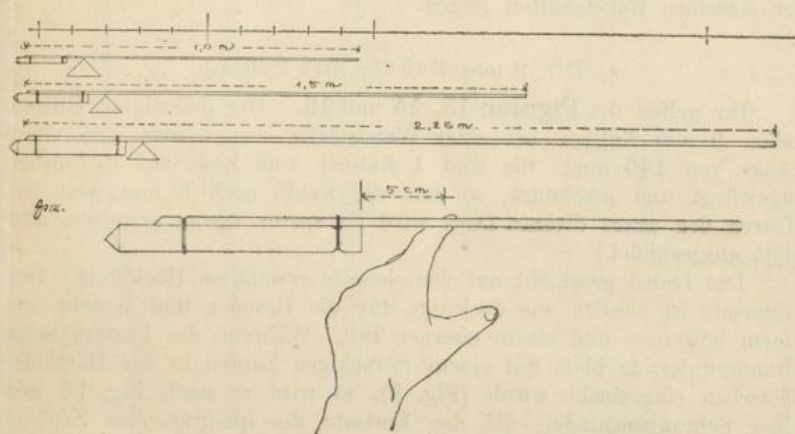


Fig. 12. Die Raketenstäbe.

Raketen zu bildenden Zusammensetzungen. Die übrigen lassen sich für Einzelraketen verwenden.

Wo Geschäfte mit Holzbearbeitungsmaschinen vorhanden sind, da sind unschwer geeignete gleichartige Stäbe zu erhalten. Gerissene und von Hand geschnittene Stäbe können auf Bestellung bezogen werden von Gebr. Fritze, Holzwarenfabrik, Lichtenhain in Thüringen. Genau cylindrische Tannenholzstäbe sind zu erhalten von der Rundstabfabrik Niedingen, badischer Schwarzwald, das Hundert zu ungefähr 3, 6 und 10 Mark.

Als Satz zum Laden der Raketen dient am besten ein Gemenge von Salpeter, Schwefel und grober Kohle von einer Raschheit, wie ihn das Rezept No. 5 ergibt. Man mache eine Probe. Bleibt die Rakete ein Weilchen auf dem Nagel sitzen, bevor sie steigt, dann ist der Satz zu faul. Zerspringt sie auf dem Nagel oder während des Steigens, dann ist er entschieden zu rasch. Durch Verminderung oder Ver-



mehrung der Kohle wird dann der Satz rascher oder fauler gemacht. Das Verhältnis von Schwefel und Salpeter wird beibehalten. Die Rakete wird am einheitlichsten und wohl auch am schönsten, wenn sie durchweg mit dem nämlichen Satze geladen wird. Man kann aber auch die Zehrung mit einem anderen Satze, z. B. einem Brillantsatze, ausschlagen.

An Satz ist ungefähr erforderlich			
	für die 9 mm-Rakete:	9	gr
„	„ 15	„	36 „
„	„ 24	„	130 „

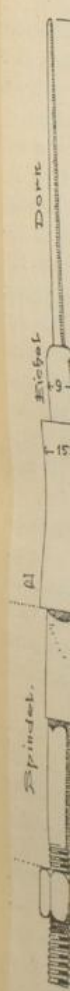
Nach diesen allgemeinen Vorbemerkungen möge die Beschreibung der einzelnen Raketenarten folgen.

a) Die 9 mm-Rakete mit Schlag.

Ihr gelten die **Figuren 13, 14 und 15**. Die gefertigten Hülsen haben 9 mm Kaliber bei einer Wandstärke von 3 mm und einer Länge von 140 mm. Sie sind 1 Kaliber vom Ende auf  $\frac{1}{3}$  Kaliber zugewürgt und geschnürt, so dass die Kehle noch 3 mm weit ist. (Durch den etwas dickern Dorn wird sie später wieder erweitert und glatt ausgerundet.)

Das Laden geschieht auf dem bereits erwähnten Hackklotz. Der Untersatz ist ähnlich wie derjenige für die Brander und besteht aus einem hölzernen und einem eisernen Teil. Während der letztere beim Branderuntersatz blofs mit einem viereckigen Zapfen in das Hartholzklötzchen eingesteckt wurde (Fig. 3), so wird er nach Fig. 13 mit einer Schraubenspindel, die den Fortsatz des quadratischen Zapfens bildet, an das Klötzchen festgeschraubt, zu welchem Zwecke es unten cylindrisch ausgedreht ist. Dieser Unterschied ist deswegen nötig, weil die geladenen Raketen sich nicht so leicht vom Untersatz abheben lassen, wie die Brander. Man muss beim Abheben eine drehende Bewegung machen und das Geschäft wird bequemer, wenn die beiden Untersatzteile zu einem Stück verschraubt werden. Der über das Holzklötzchen hervorragende cylindrische Teil mit der Eichel ist wie beim Branderuntersatz. Statt des Zapfchens trägt aber die letztere den sog. Dorn, über welchen die Rakete hohlgeladen wird. Der Dorn ist ein abgestutzter Kegel von  $6\frac{1}{2}$  Kaliber Höhe, am Fufse  $\frac{2}{5}$ , an der Spitze  $\frac{1}{5}$  Kaliber dick. Die Verhältnisse von Eichel und Dorn bleiben sich für alle Kaliber gleich, weshalb man auch die Fig. 18 vergleichen möge. Dort sind die Abmessungen als Kalibermafse beigeschrieben, während die Zahlen der Fig. 13 Millimeter bedeuten.

Zu dem Untersatz *a* mit dem Klötzchen *e* gehören weiter der Setzer *b* und das Messingrohr (der Stock) *c*. Der Setzer ist ein abgedrehter Messingstab von 8 mm Dicke und 140 mm Länge. Er ist an einem Ende centrisch ausgebohrt auf 60 mm Tiefe und  $\frac{2}{5}$  Kalibe-





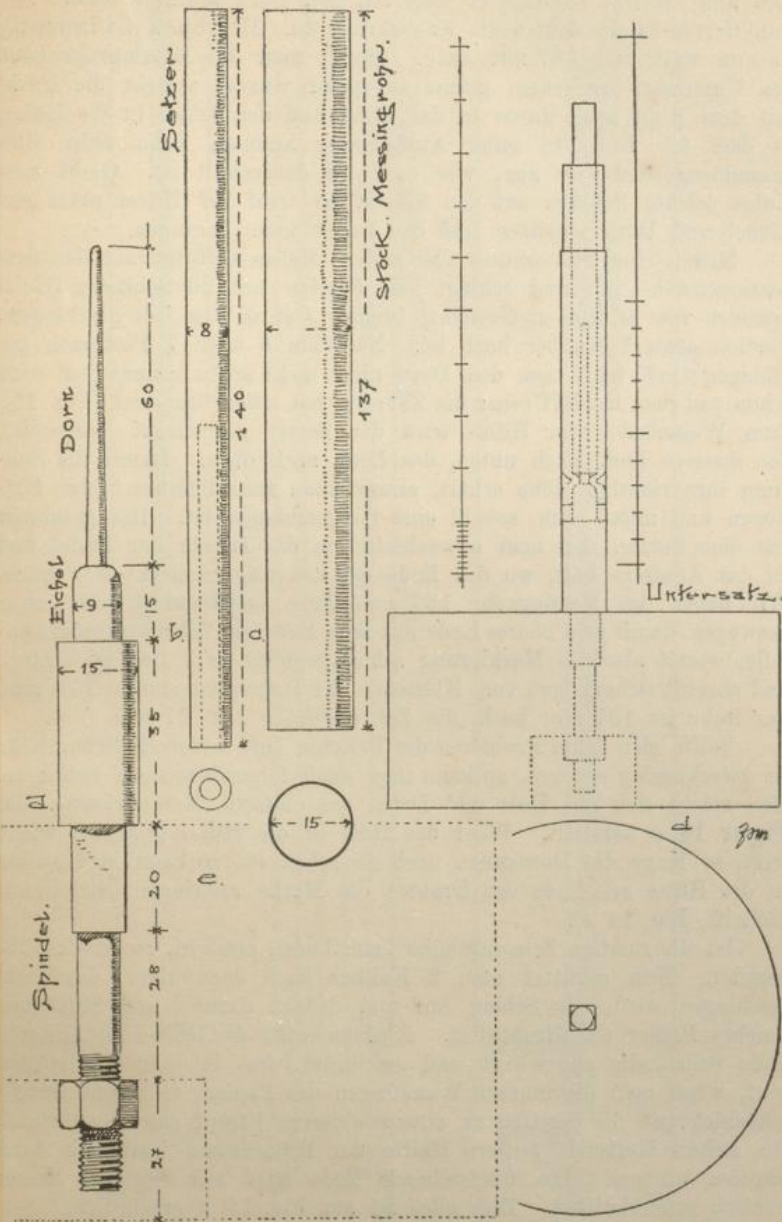


Fig. 13. Werkzeug für die 9 mm-Rakete.

fäuler gemacht  
 erhalten. Die  
 ehinsten, wenn  
 Man kann aber  
 Brillantstein,  
 die Beschreibung  
 fertigen Helsen  
 mm und eine  
 auf 1/2 Kaliber  
 8 mm weit ist  
 er erweitert und  
 Hackholz. Der  
 und besteht aus  
 er letztere hat  
 in das Hartholz  
 ch Fig. 18 auf  
 atischen Zylinder  
 Zwecke es unter  
 deswegen nötig  
 untersatz abheben  
 die drehende Be-  
 wenn die beide  
 r über das Holz  
 el ist wie kein  
 etätäre den sp  
 Der Dorn ist die  
 s; an der Spitze  
 dem bleiben mit  
 18 vergleichen  
 beigeschrieben.  
 uren weiter die  
 izer ist ein ab-  
 Länge. Er ist  
 und 1/2 Kaliber



(3,6 mm) Weite, so dass er sich auf den Dorn schieben lässt. Die punktierten Linien deuten die Ausbohrung an. Der Stock ist inwendig 15 mm weit und 137 mm lang. Steckt man das Messingrohr über den Untersatz, der jenem genau angepasst wurde, schiebt die Hülse mit dem Kopf nach unten in das Rohr und den Setzer in die Hülse, so dass der Dorn in seine Ausbohrung kommt, dann sieht alles zusammengesteckt so aus, wie es in *d* dargestellt ist. Giebt man einige leichte Schläge auf den Setzer, so wird die Hülse press auf Eichel und Dorn aufsitzen und das Laden kann beginnen.

Mittels eines Fingerhutes oder andern Mafses schüttet man den Satz portionenweise ein und schlägt jede Portion mit 20 Schlägen (Holzhammer von ca. 500 gr Gewicht) tüchtig fest, so dass jede geschlagene Portion etwa 1 Kaliber hoch ist. Nachdem 6 oder 7 Portionen geschlagen sind, wird man den Dorn nicht mehr sehen können; er wird schon von Satz bedeckt sein; die Zehrung hat schon begonnen (Fig. 15.) Zum Weiterladen der Hülse wird der Setzer umgedreht verwendet, das massive Ende nach unten, das Loch nach oben. Damit die Zehrung ihre richtige Höhe erhält, nimmt man zum Schluss kleine Portionen und misst nach, sobald eine festgeschlagen ist. Das geschieht mit dem Setzer, den man abwechselnd in das Innere der Hülse und an das Außere hält, wo das Ende der Zehrung vermerkt sein muss. Wir haben das Messingrohr 137 mm lang angenommen und zwar deswegen, damit sein oberes Ende mit dem Ende der Zehrung zusammenfalle, womit also die Markierung schon gegeben ist. Das ist einfach und absolut sicher, denn vom Klötzchen zur Dornspitze sind es 110 mm, das Rohr ist 137 mm hoch, die Zehrungshöhe also 27 mm.

Sollte sich beim Probieren der Raketen eine andere Zehrungshöhe als zweckmäßig ergeben, so kann man auch folgendermaßen verfahren. Man macht sich aus Holz und Draht das einfache Messwerkzeug, das **Figur 14 a** darstellt. Wird das Holz in die Hülse gesteckt, wie *b* zeigt, so lange die Dornspitze noch zu sehen ist, so kann man aufsen an der Hülse am Ende des Drahtes die Marke anbringen (Strich mit Bleistift, Fig. 14 *c*).

Ist die richtige Zehrungshöhe beim Laden erreicht, so ist dasselbe beendet. Nun schüttet man 2 Kaliber hoch Jagdpulver, das nicht geschlagen wird, als Schlag auf und drückt darüber ein Stückchen weiches Papier als Pfropf fest. Alsdann wird die Hülse am hinteren Ende vollständig zugewürgt und geschnürt, was leichter von statten geht, wenn man die inneren Wandungen des Papiers senkrecht durchschneidet und die Streifen zu einem weiteren Pfropf zusammendrückt. Die stehen bleibende äußere Hälfte der Hülsenwand lässt sich dann bequem würgen. Das überstehende Ende wird mit scharfem Messer konisch zugeschnitten. Dies alles ist aus Fig. 15 *a* ersichtlich.

Wenn die Zehrung der solchermaßen hergestellten Rakete ausgebrannt ist, entzündet sie das Jagdpulver, welches die Hülse mit



leben list. In  
 rock ist inwendig  
 Messingrohr die  
 schiebt die Hülse  
 zer in die Hülse  
 dann sieht alle  
 ist. Gibt man  
 Hülse press an  
 unnen.  
 tet man den Str  
 Schlägen (Hülse  
 jede geschlagen  
 7 Portionen ge  
 können; er wird  
 zogen (Fig. 14)  
 dreht verwen  
 Damit die Zeh  
 luss kleine Pro  
 Das geschieht  
 der Hülse un  
 merkt sein man  
 umen und neu  
 urung zusammen  
 Das ist einfach  
 sind es 110 mm  
 7 mm.  
 re Zehrungshö  
 nafen verfahr  
 esswerkzeug, die  
 gesteckt, wie  
 ann man anse  
 gen (Strick mit  
 so ist Cassell  
 iver, das nicht  
 ein Strickboh  
 ise am hindere  
 ter von stärke  
 enkrecht durch  
 asammendrückt  
 lässt sich das  
 chartern Messer  
 sichtlich.  
 n Babete an  
 die Hülse mit

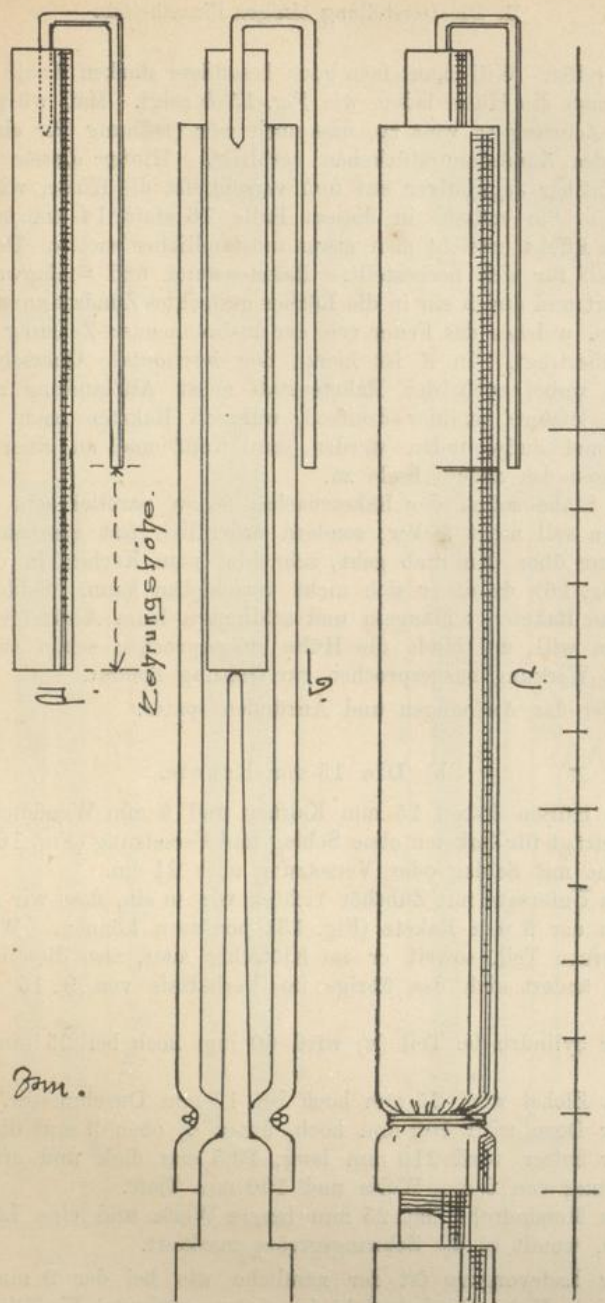


Fig. 14. Markierung der Zehrungshöhe.



Knall zerreißt. Will man einen ganz besonders starken Knall erzielen, so kann man die Hülse laden, wie Fig. 15 *b* zeigt. Man würgt direkt über der Zehrung so weit zu, dass noch eine Oeffnung für ein durchzusteckendes Zündschnurstückchen verbleibt. Hinter diesem schüttet man 3 Kaliber Jagdpulver auf und verschleißt die Hülse, wie vorher angegeben. Sie müsste in diesem Falle 16 statt 14 cm lang sein. Denselben Effekt erreicht man etwas umständlicher nach *c*. Der Schlag ist als Teil für sich hergestellt. Raketenwand und Schlagwand sind durchbohrt und durch ein in die Löcher gestecktes Zündschnurstückchen verbunden, welches das Feuer von der ausbrennenden Zehrung auf den Schlag überträgt. In *d* ist hierzu der horizontale Querschnitt gezeichnet, wobei auch der Raketenstab nebst Aufbindung zu sehen ist. Die letztere ist hier dreifach, während Raketen nach *a* und *b* nur zweimal aufgebunden werden, am Kopf und an einer zweiten Stelle gegen das andere Ende zu.

Die Stäbe sollen der Raketenachse genau parallel sein und das Aufbinden soll nicht locker, sondern ordentlich fest geschehen. Wo die Schnur über den Stab geht, schneidet man Kerben in denselben (vergl. Fig. 16), damit er sich nicht verschieben kann. Schlecht aufgebundene Raketen schlängeln und schlingern beim Aufsteigen. Wer das haben will, der binde die Hülse ausgesprochen schief auf, damit auch die Wirkung ausgesprochen zur Geltung kommt.

Ueber das Aufhängen und Anzünden später.

#### b) Die 15 mm-Rakete.

Die Hülsen haben 15 mm Kaliber und 5 mm Wanddicke. Die Länge beträgt für Raketen ohne Schlag und Versetzung (Fig. 16) 18 cm, für solche mit Schlag oder Versetzung aber 21 cm.

Den Untersatz mit Zubehör richten wir so ein, dass wir das Holzklötzchen der 9 mm-Rakete (Fig. 13) benützen können. Wir geben dem eisernen Teil, soweit er im Klötzchen sitzt, also dieselbe Größe. Dagegen ändert sich das übrige im Verhältnis von 9:15 oder annähernd.

Der cylindrische Teil (*a*) wird 60 mm hoch bei 25 mm Durchmesser.

Die Eichel wird 25 mm hoch bei 15 mm Durchmesser.

Der Dorn wird 100 mm hoch, unten 6, oben 3 mm dick.

Der Setzer wird 210 mm lang, 13,5 mm dick und erhält eine Ausbohrung von 6 mm Weite und 100 mm Tiefe.

Das Messingrohr hat 25 mm innere Weite und eine Länge von 219 mm, womit es die Zehrungsgrenze markiert.

Der Ladevorgang ist der nämliche wie bei der 9 mm-Rakete; der einzige Unterschied besteht in einem größeren Einfüllmaß und einem schwereren Holzhammer.



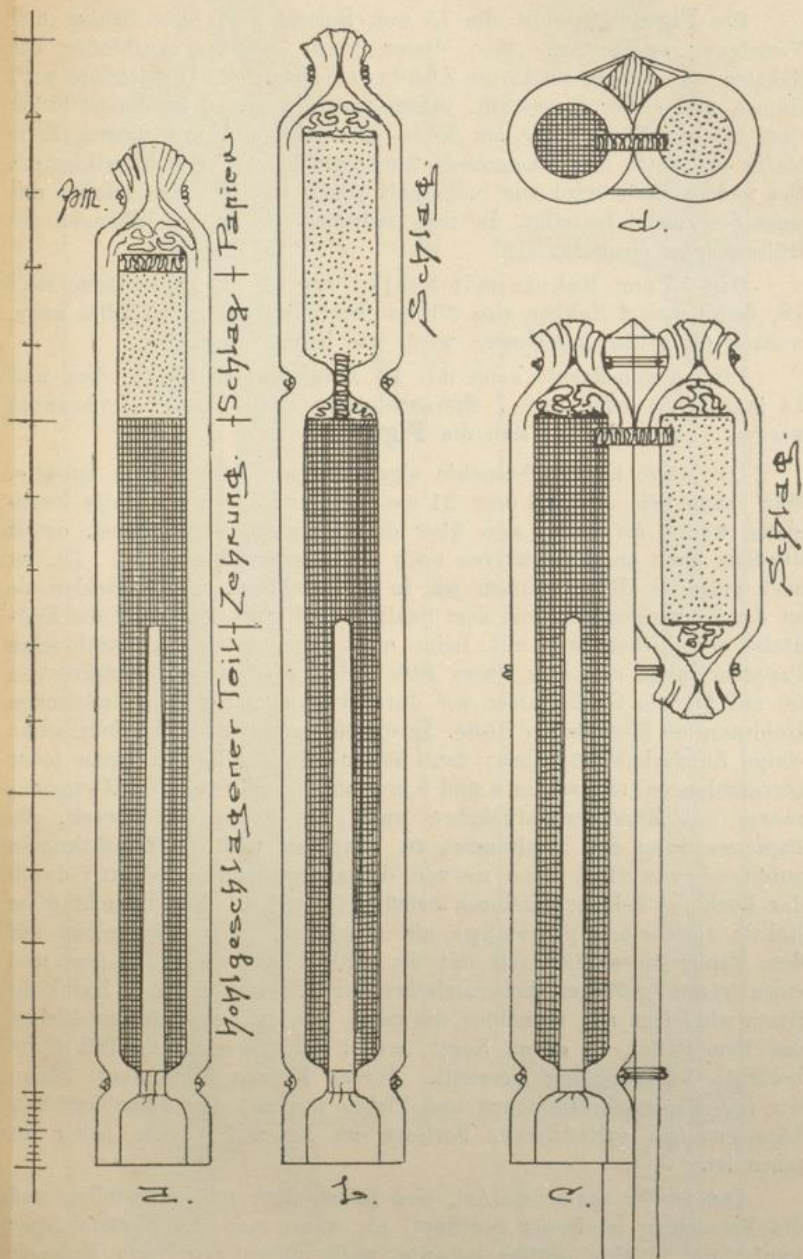


Fig. 15. 9 mm-Raketen mit Schlag.

Knall erzielen  
 an würgt direkt  
 für ein durch  
 diesen schütze  
 diese, wie vorher  
 im lang sein  
 e. Der Schlag  
 schlagwand sind  
 schurksteiche  
 führung auf den  
 Querschnitt ge  
 dnung zu sehen  
 nach a und b  
 einer zweiten  
 sein und das  
 geschehen. Wo  
 in in denselben  
 Schlecht auf  
 aufsteigen. Wir  
 hief auf, damit  
 anddichte. Die  
 Fig. 16) 18 cm.  
 s wir das Holz  
 2. Wir gehen  
 dieselbe Größe  
 : 15 oder m  
 25 mm Durch  
 esser.  
 um dick.  
 und erhält ein  
 ne Länge von  
 9 mm-Rakete  
 auffüllmaße und



Die **Figur 16** stellt die 15 mm-Rakete dar, ohne Schlag und Versetzung angefertigt. Aus dieser Figur ist das Aufbinden der Raketen zu ersehen, sowie die Zündvorrichtung. Die letztere wird einfach und sicher hergestellt, indem man ein ca. 10 cm langes Stück einer dicken Zündschnur am Ende umknicke und mit diesem Ende bis in die Mitte der Raketenseele hineinschiebt, wo es sich festklemmt. Das andere Ende wird zur Sicherheit gegen etwaiges Herausfallen mit einer Stecknadel befestigt, die man zwischen die Papierwindungen des Hülsenkopfes einsticht.

Die 15 mm-Rakete mit Schlag hat 21 cm Hülsenlänge statt 18, damit man 2 Kaliber, also 30 mm hoch Jagdpulver einfüllen kann, wonach die Hülse geschlossen wird, wie bereits angegeben.

Die 15 mm-Rakete kann mit 14 Leuchtkugeln (8 mm dick und 14 mm hoch) oder mit 7 Sternschlangen nach Fig. 9 *b* versetzt werden. Damit befasst sich die **Figur 17**.

Die Hülse hierfür brauchte eigentlich nur 15 cm lang zu sein. Wir nehmen sie aber 18 oder 21 cm lang und laden sie einige Centimeter weiter als nötig, also über die Zehrungsgrenze hinaus, damit der Satz auch an der letzteren noch recht festgeschlagen ist. Die zu hoch geladene Hülse spannen wir in die Drehbank und schneiden sie an der Zehrungsgrenze mit dem Schlichtstahl glatt ab. Auf die Endfläche *mn* kleben wir mit Leim oder Syndetikon das durchlochte Pappscheibchen *d*. Aus einem Stück Papier (Notenpapierstärke) von 50 auf 90 mm Größe bilden wir durch Umklebung einen cylindrischen Hohlraum als Fortsatz der Hülse. In diesen legen wir auf das Scheibchen einige Zündschnurstückchen; dann setzen wir die Leuchtkugeln (oder Sternschlangen) ein, wie in *a* und *b* ersichtlich, und füllen die Zwischenräume mit Zündschnurstückchen aus. Sie haben den Zweck, die Papierwandung des Hohlraumes zu zerreißen und die Leuchtkugeln auseinanderzuwerfen, wenn sie von der ausbrennenden Zehrung durch das Loch der Scheibe hindurch entzündet werden. Nun braucht diese Rakete noch eine Spitzkappe als Abschluss. Wir beschreiben auf dem Papier einen Halbkreis mit der Hüsendicke als Halbmesser und einen etwas größeren konzentrischen Kreis. Den inneren Halbkreis ritzen wir leicht ein, schneiden das ganze aus, wie *e* zeigt, und kleben das Papierstück zu einem Kegel, wobei der überstehende Teil *f* die beklebte Verdoppelung vorstellt. Diesen kleinen Papierkegel füllen wir mit Papierschnitzeln aus und kleben ihn mit den umzubiegenden Lappchen am cylindrischen Fortsatz der Hülse fest, wie bei *c* zu sehen ist.

Das ist die einfachste Art, eine Raketenkammer herzustellen und die Versetzung ist besser geordnet, als wenn man die Versatzkörper kunterbunt in eine größer gebaute, nach aufsen erweiterte Kammer wirft, wie es oft geschieht.



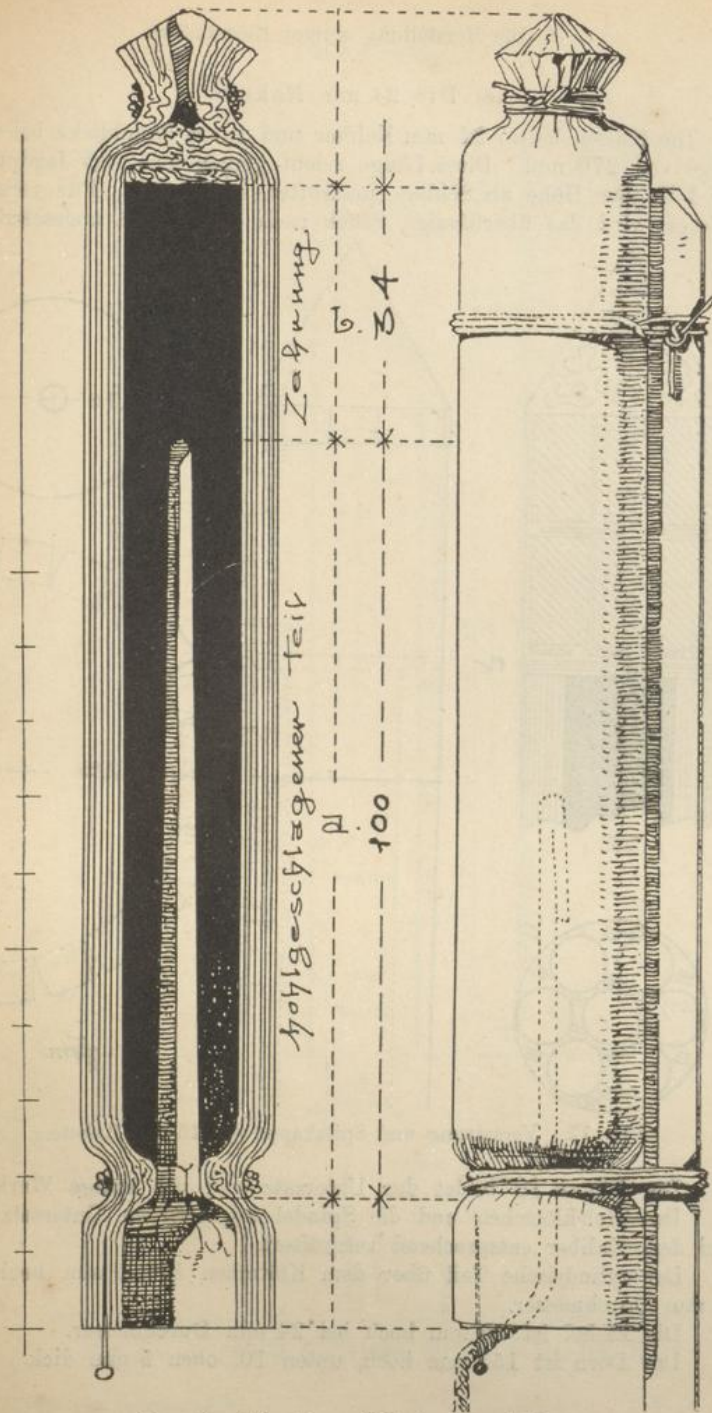


Fig. 16. Die 15 mm-Rakete ohne Schlag.

ohne Schlag mit  
Aufbinden der  
Die letztere wird  
em langes Stück  
it diesem Ende  
sich festkleben  
Heranfallen mit  
erwindungen der

Äußerenlänge sind  
einfallen kann  
eben.

8 mm dick und  
9 b versetzt

lang zu sein  
sie einige Centi-  
hinaus, damit  
en ist. Das ra-  
d schneiden ist

Auf die End-  
las durchbohren  
stärker) von  
ein zylindrischen  
das Scheitel  
stbügel (oder  
in die Zwischen-  
den Zweck, die  
Leuchttrichter  
Zerlegung durch  
n braucht eine  
beschreiben auf  
Halbmesser mit  
eren Halbkreis  
gt, und kleben  
nde Teil / die  
erkegel fällen  
umzubiegen  
wie bei c zu

vorstellen und  
Versatzkörper  
ierte Kammer



## c) Die 24 mm-Rakete.

Die Hülsen haben 24 mm Kaliber und 8 mm Wanddicke bei einer Länge von 270 mm. Diese Länge reicht gerade noch, um Jagdpulver von 1 Kaliber Höhe als Schlag einschütten zu können. Für versetzte Raketen wird das überflüssige Stück nach dem Laden abgeschnitten.

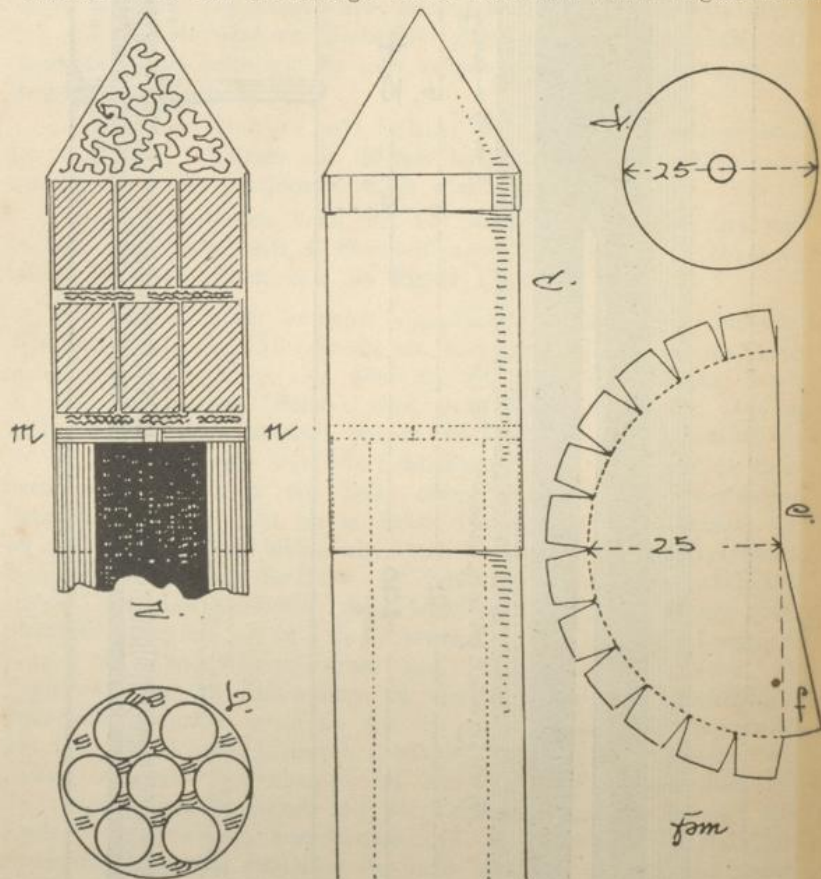


Fig. 17. Versetzung und Spitzkappe der 15 mm-Rakete.

Die **Figur 18** bildet den Untersatz und das nötige Werkzeug ab. Das Holzklötzchen und die Spindel des eisernen Untersatzteiles sind dem Kaliber entsprechend vergrößert.

Der cylindrische Teil über dem Klötzchen ist 50 mm hoch bei 40 mm Durchmesser.

Die Eichel ist 30 mm hoch bei 24 mm Durchmesser.

Der Dorn ist 155 mm hoch, unten 10, oben 5 mm dick.



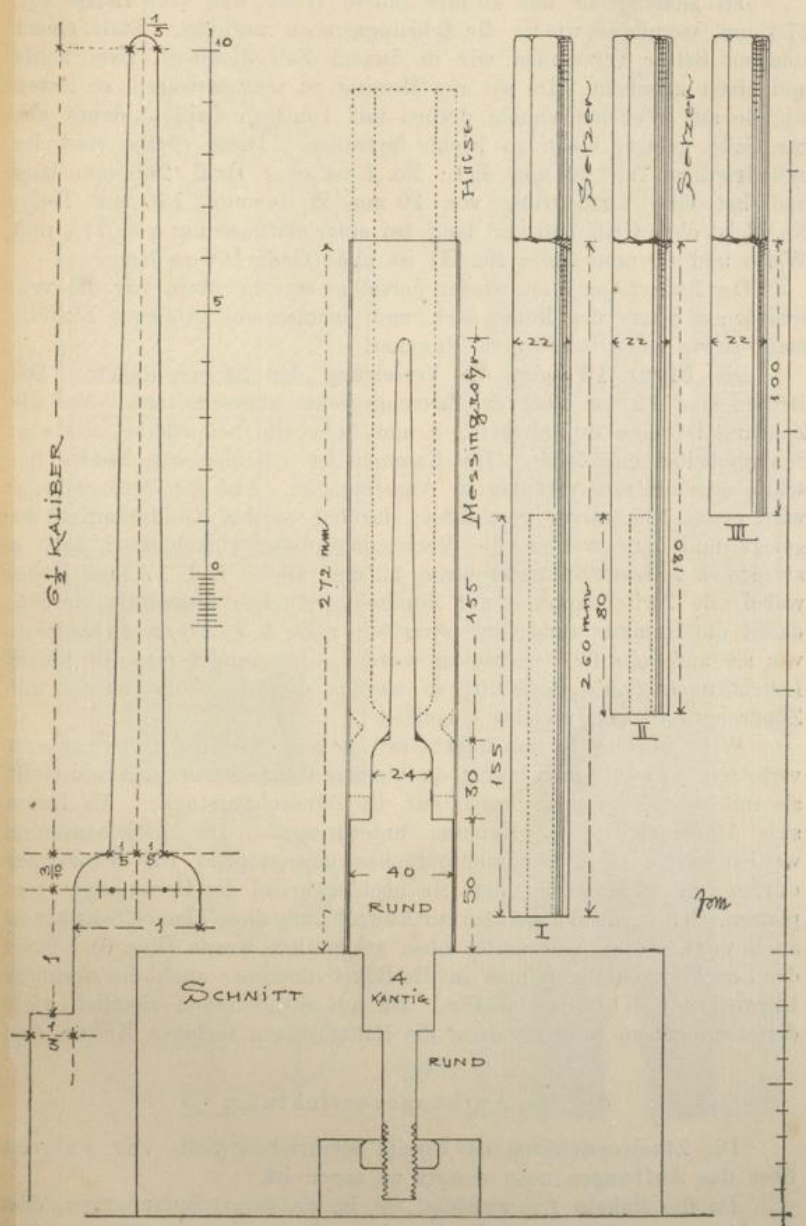


Fig. 18. Untersatz und Setzer für die 24 mm-Rakete.



Das Messingrohr hat 40 mm innere Weite und eine Länge von 272 mm, womit es wieder die Zehrungsgrenze markiert. Statt einem einzigen Setzer verwenden wir in diesem Fall deren 3, zwei hohle und einen massiven. Da sie aus Messing zu schwer wären, so lassen wir sie aus Weisbuchenholz drehen mit kantigen Griffen, damit sie, zur Seite gelegt, nicht so leicht fortrollen. Diese Setzer sind im cylindrischen Teil 22 mm dick; No. I ist ohne Griff 260 mm lang und hat eine Ausbohrung von 10 mm Weite und 155 mm Tiefe; No. II ist ohne Griff 180 mm lang bei einer Ausbohrung von  $7\frac{1}{2}$  mm Weite und 80 mm Tiefe; No. III ist ohne Griff 100 mm lang.

Der Ladevorgang ist wieder derselbe; nur benützen wir die verschiedenen Setzer der Reihe nach und nehmen ein größeres Einfüllmaß, sowie einen schwereren Hammer.

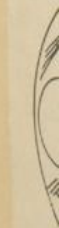
Die **Figur 19** zeigt die Versetzung der 24 mm-Rakete. Die Hülsen sind 12 mm über der Zehrungsgrenze abgeschnitten. Auf die Zehrung ist eine durchbohrte, 8 mm hohe Hartholzscheibe, die sog. Schlagscheibe, eingeleimt. Die Kammer ist gebildet wie bereits beschrieben, nur mit veränderten Abmessungen. Auf die Schlagscheibe wird etwas Mehlpulver geschüttet; darüber werden Zündschnurstücke gelegt und nun werden die Versetzungskörper eingebracht: nach *a* zweimal 7 Leuchtkugeln von 12 mm Dicke und 17 mm Höhe, wobei alle Zwischenräume mit Zündschnurstücken ausgefüllt werden, damit die Kammer ordentlich zerreißt; nach *b* 7 Sternschlangen, wie sie auf Seite 62 beschrieben wurden. Verwendet man 40 kleine Leuchtkugeln (vergl. Seite 60), so werden dieselben, untermischt mit Zündschnurstücken, regellos eingefüllt.

Will man die 24 mm-Rakete mit gewöhnlichen Schwärmern versetzen, so wählt man hierfür die kleinen 6 mm-Schwärmer und stellt sie mit dem Kopf nach unten auf die Zündschnurstücke. Es lassen sich 10 Stück in der Kammer unterbringen. Die Zwischenräume werden wieder mit Zündschnurstücken ausgestopft. Die Schwärmer dürfen nur so lang sein, dass sie noch während des Herabfallens zerplatzen. Selbstredend kann man zur Abwechslung diese kleinen Schwärmer auch verändern, wie weiter oben ausgeführt wurde (Fig. 6). Statt der Leuchtkugeln kann man in die Raketenkammer auch die ebenfalls besprochenen Körner einfüllen. Da auf 60 gr schon ziemlich viele derselben gehen, so wirft dann die Rakete einen farbigen Regen aus.

#### d) Die Aufhängevorrichtung.

Die Zündvorrichtung ist bereits beschrieben (Seite 78), während über das Aufhängen noch einiges zu sagen ist.

Da die Rakete frei aufsteigt, so ist sie derart aufzuhängen, dass sie hieran möglichst unbehindert ist. Sie steigt zunächst in der Richtung, die sie beim Aufhängen einnimmt. Da man nun durch-



schnitlich  
senkrecht  
recht auf



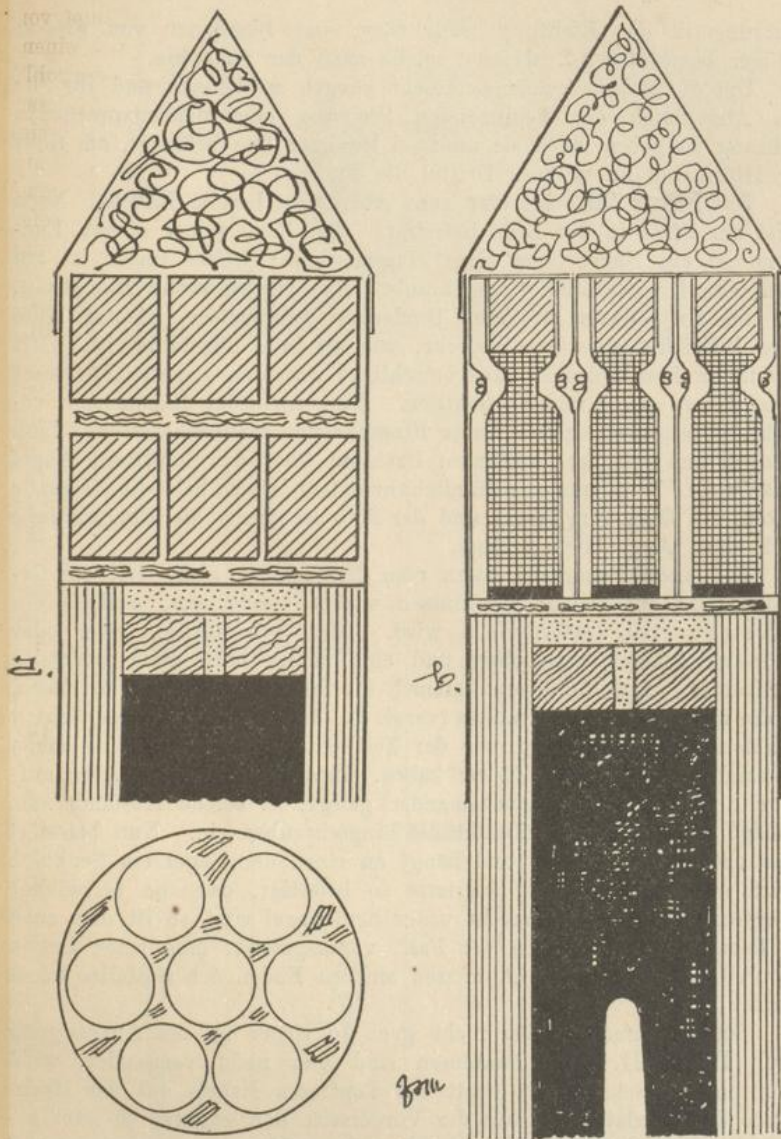


Fig. 19. Versetzung der 24 mm-Rakete.

schnittlich (von den Ausnahmen ist weiter unten zu reden) ein völlig senkrechtes Aufsteigen wünscht, so muss die Rakete auch genau senkrecht aufgehängt werden, wobei noch zu bemerken ist, dass eine

6\*



Abirrigung in der Richtung nach oder vom Beschauer von diesem weniger bemerkt wird, als eine solche nach der Seite hin.

Um die Rakete genau senkrecht hängen zu können und ihr für den Augenblick der beginnenden Steigung eine dementsprechende Führung zu geben, wird sie an zwei Punkten lose befestigt, am Kopf der Hülse und im unteren Drittel des Stabes.

Die **Figur 20** zeigt eine zum Aufsteigen bereite Rakete. Nach *a* ist ein Pfahl in der Erde befestigt. Am Rand seiner oberen Endfläche ist ein Nagel ohne Kopf eingeschlagen; weiter unten ist am Pfahl eine Ringschraube eingeschraubt. Aus ausgeglühtem Eisendraht, wie ihn die Gärtner zu ihren Bindereien gebrauchen, ist mit Hilfe eines Bleistiftes eine Oese gedreht, wie sie in *d* abgebildet ist. Mit den freien Enden des Drahtes umschlingt man den Raketenkopf samt Stab, wie es aus *b* und *e* ersichtlich. Nun wird der Raketenstab zunächst durch die reichlich weite Ringschraube hindurchgesteckt, dann gehoben und mit der erwähnten Drahtöse über den kopflosen Nagel gehängt (*b*). Wird nun die Zündschnur entzündet, so hebt die steigende Rakete die Oese vom Nagel und der Stab ist durch die Ringschraube noch einen Augenblick geführt.

Bei einem Feuerwerk kann man die Raketen nicht erst im Gebrauchsfalle aufhängen; sie müssen vorher bereit sein, weshalb ein Raketengestell erforderlich wird. Man befestigt an zwei oder mehreren Pfählen eine obere und eine untere horizontale Querlatte hochkantig. Auf die obere kommen die Nägel ohne Kopf zu sitzen, in die untere die Ringschrauben (vergl. *f*). Damit sich die aufgehängten Raketen nicht gegenseitig vor der Zeit entzünden, müssen sie einen Abstand von mindestens 15 cm haben. Bevor man die Querlatten aufnagelt, teilt man sie, nebeneinander gelegt, in solche Abstände ein, schlägt die Nägel und schraubt die Ringschrauben ein. Nun befestigt man die obere Querlatte und hängt an einen der Nägel ein Senkblei. Wird darauf die untere Querlatte so befestigt, dass die betreffende Ringschraube genau senkrecht unter dem Nagel sitzt, so ist dies auch in Bezug auf die übrigen der Fall, vorausgesetzt, dass beide Latten parallel sind, was durch Abmessen an den Enden des Gestelles leicht erreichbar ist.

Etwas einfacher, aber nicht ganz so sicher ist die Aufhängung nach **Figur 21**. Die Drahtösen sind hier nicht verwendet, wohl aber die Ringschrauben. Statt des kopflosen Nagels auf der Hochkante der Oberlatte sind auf der Vorderseite der letzteren je zwei gewöhnliche Drahtstifte nebeneinander eingeschlagen, zwischen welche der Stab so eingesetzt wird, dass der Raketenkopf auf dem einen Nagel aufruhet.

Eine tadellos gebaute Rakete soll sich sofort nach dem Anzünden erheben, einen ganz geraden Weg beschreiben und erlöschen, mit



mer von diesen  
 hin.  
 en und ihr für  
 ementsprechend  
 festigt, am Kopf  
 Rakete. Nach  
 der oberen End-  
 unten ist an  
 tem Eisendraht,  
 ist mit Hilfe  
 bildet ist. Die  
 aketenkopf sind  
 Raketenstab  
 lgesteckt, dann  
 kopflosen Nagel  
 bt die steigende  
 ie Ringschraube  
 ht erst in Ge-  
 n, weshalb ein  
 an zwei ober-  
 entale Querlaten  
 Kopf zu schen,  
 die aufgelagert  
 üssen sie einen  
 Querlaten auf  
 Abstände ein.  
 Nun befestigt  
 el ein Senkblech  
 die betreffende  
 S ist dies nach  
 s beide Laten  
 Gestelles leicht  
 ie Aufhängung  
 rwendet, wird  
 auf der Hoch-  
 en je zwei ge-  
 wischen welche  
 em einen Nagel

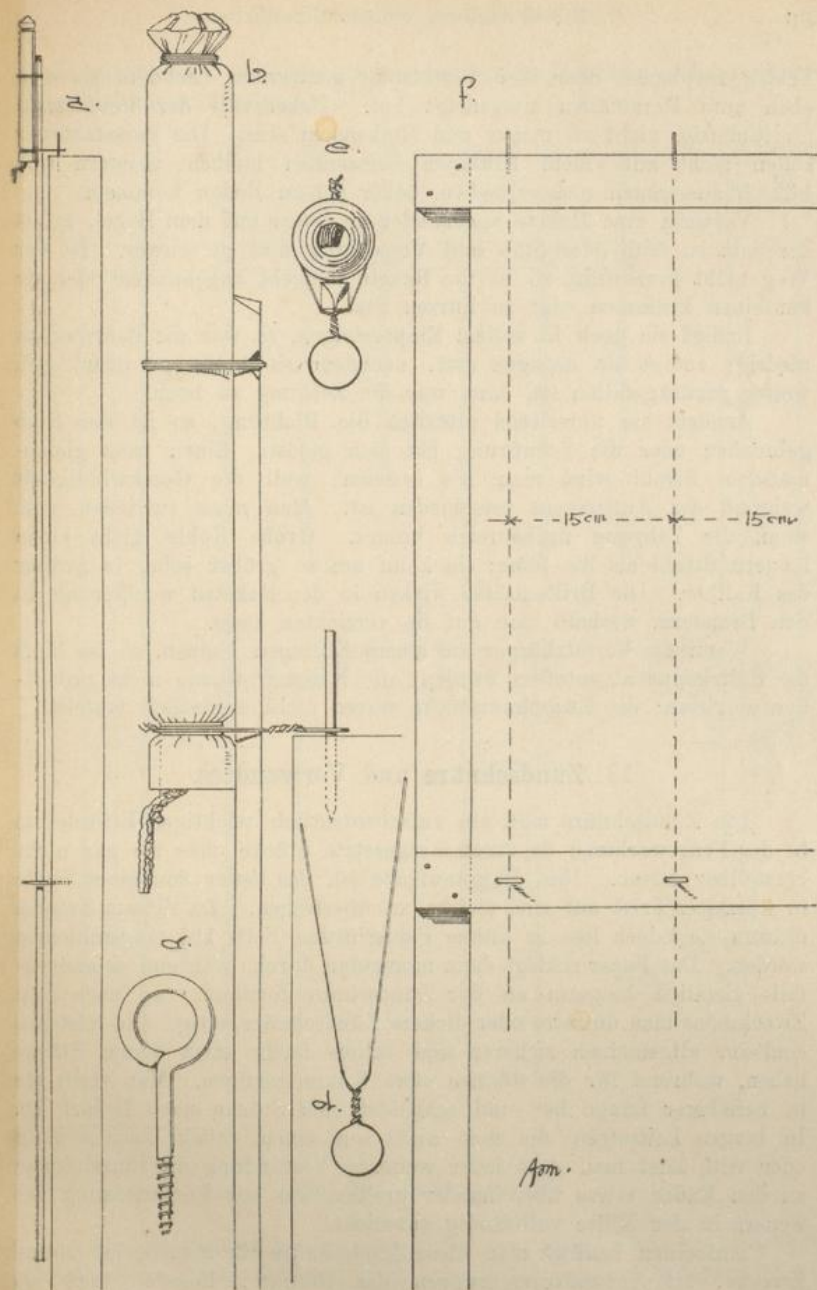


Fig. 20. Zum Aufsteigen bereite Rakete.



Schlag zerplatzen oder ihre Versetzung auswerfen, nachdem sie sich eben zum Herabfallen umgeneigt hat. Dabei soll der Feuerstrahl gleichmäßig, nicht zu mager und funkenarm sein. Die Versatzkörper sollen nicht auf einem Klumpen beisammen bleiben, sondern sich hübsch ausstreuen und erlöschen, bevor sie zu Boden kommen.

Verweilt eine Rakete angezündet zu lange auf dem Nagel, so ist der Satz zu faul, oder Stab und Versetzung sind zu schwer. Ist der Weg nicht geradlinig, so ist die Rakete schlecht angebunden oder sie hat einen krummen oder zu kurzen Stab.

Endigt sie noch in vollem Emporsteigen, so war die Zehrung zu niedrig; endigt sie dagegen erst, nachdem sie halbwegs oder noch weiter zurückgefallen ist, dann war die Zehrung zu hoch.

Ändert sie unterwegs plötzlich die Richtung, so ist der Stab gebrochen oder die Schnürung hat sich gelöst. Einen ganz gleichmäßigen Strahl wird man nie erzielen, weil die Geschwindigkeit während des Aufsteigens verschieden ist. Man muss zufrieden sein, wenn die Zehrung funkenreich brennt. Grobe Kohle giebt einen längern Strahl als die feine; sie kann um so gröber sein, je größer das Kaliber. Die Brillantsätze wirken in den Raketen weniger als in den Brandern, weshalb man auf sie verzichten kann.

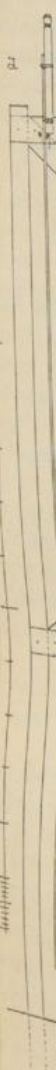
Wenn die Versatzkörper auf einem Klumpen bleiben, so ist bloß die Spitzkappe abgestoßen worden; die Kammer wurde nicht ordentlich zerrissen; die Züsnurstücke waren nicht ordentlich verteilt.

### 13. Züdschnüre und Verwandtes.

Die Züdschnüre sind ein außerordentlich wichtiges Erfordernis in der Feuerwerkerei, da zusammengesetzte Stücke ohne sie gar nicht herstellbar wären. Ihre Hauptaufgabe ist, das Feuer von einer Stelle in kürzester Frist auf eine andere zu übertragen. Zu diesem Zwecke müssen sie jedoch lose in dünne Papierhülsen (Seite 18) eingeschlossen werden. Das Feuer schlägt dann momentan durch, während es andernfalls ziemlich langsam an der Züdschnur fortläuft. Je nach dem Zwecke hat man dünnere oder dickere Züdschnüre nötig. Die letzteren sind im allgemeinen sicherer und sollen fertig etwa 4 mm Stärke haben, während für die dünnen etwa 3 mm genügen. Man stellt sie in beliebiger Länge her und schneidet sich Stücke nach Bedarf ab. In langen Leitungen, die man nicht aus einem Stück machen kann oder will, lässt man statt jeder weiteren Verbindung die Einzelstücke an den Enden etwas übereinander greifen, was zur Fortpflanzung des Feuers in der Hülse vollständig ausreicht.

Außerdem benützt man diese Züdschnüre für mancherlei andere Zwecke, zu Anzündvorrichtungen der Brandern, Raketen etc., als schwachen Ausstofs, zum Entzünden und Auswerfen von Versatzstücken, wovon ja bereits die Rede war. Für die letzteren Zwecke verwendet

man selbstre  
Feuerleitun



Anst  
Züdschn  
wie der R  
eine gewis



man selbstredend die Abfallstücke, die sich bei Herstellung der größeren Feuerleitungen ergeben.

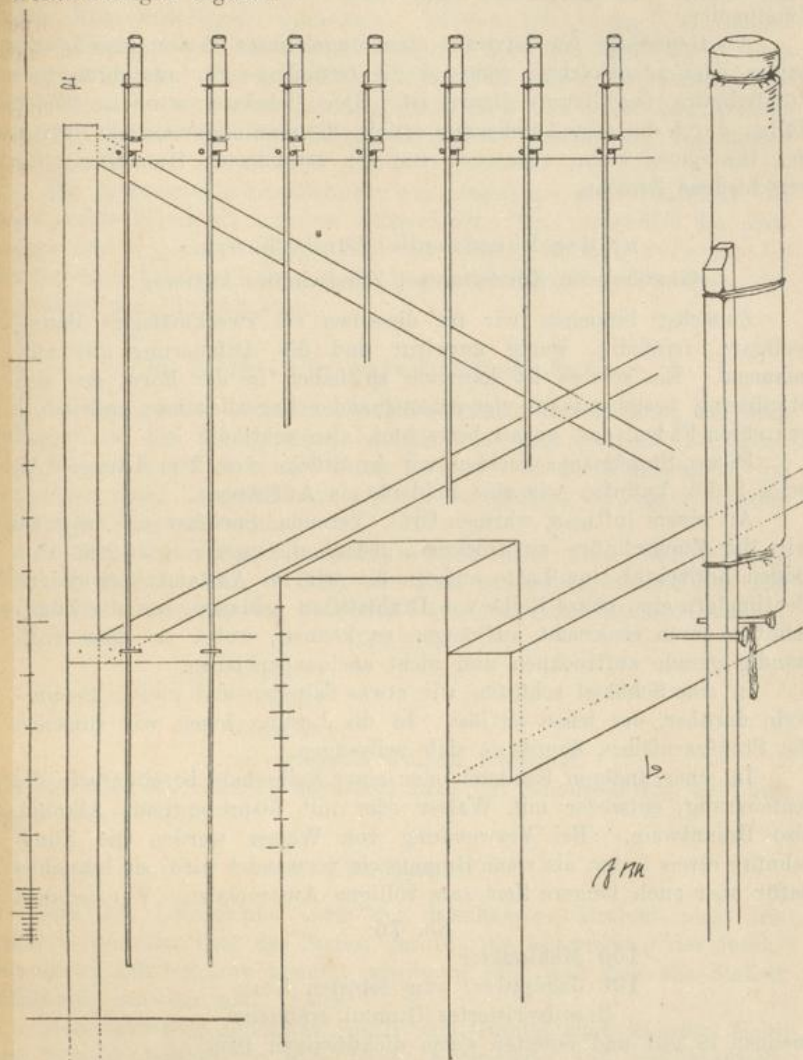


Fig. 21. Raketengestell.

Ausnahmsweise kommt es auch vor, dass langsam brennende Zündschnüre erwünscht sind, z. B. zum Entzünden gefährlicher Stücke, wie der Kanonenschläge, oder wenn zwischen zwei verbundenen Feuern eine gewisse Pause eingehalten werden soll.



Statt einer linearen Fortpflanzung des Feuers ist in manchen Fällen eine allseitige; flächenartige geboten. Dann greift man zu Zündpapier.

Als Grundlage für letzteres dient ungeleimtes Papier, also Löschpapier oder Löschkarton, während die Grundlage für raschbrennende Zündschnüre das Baumwollgarn ist. Der Ueberzug wird in beiden Fällen durch die sog. Anfeuerung erzielt, die man allgemein als Pulverteig bezeichnen kann, abgesehen von der veränderten Herstellung für verschiedene Zwecke.

#### a) Raschbrennende Zündschnüre.

Gewöhnliche Zündschnüre; Zündschnüre kurzweg.

Zunächst brauchen wir für dieselben ein zweckmäßiges Baumwollgarn, feinfädig, wenig gezwirnt und die Anfeuerung gut aufnehmend. Ein solches ist käuflich zu haben in der Form des sog. Stopfgarns, bestehend aus vier nebeneinander liegenden lose und wenig gedrehten Fäden, das, genau betrachtet, also achtfädig ist.

Dieses Stopfgarn schneiden wir in Stücke von 2 m Länge. An jedes Stück knüpfen wir eine Schleife als Aufhänger.

An einem luftigen, warmen Orte (Veranda, Speicher u. s. w.), wo wir die Zündschnüre zu trocknen gedenken, nageln wir 2 m vom Boden horizontal eine Latte auf, in die wir im Abstand von einigen Centimetern eine ganze Reihe von Drahtstiften schlagen, um die Zündschnüre daran senkrecht aufhängen zu können, wobei sie dann vollständig gerade auf trocknen und nicht aneinanderkleben.

In eine Schüssel schütten wir etwas Salpeter und gießen Branntwein darüber, der jenen auflöst. In die Lösung legen wir zunächst die Stopfgarnfäden, damit sie sich vollsaugen.

In einer anderen Schüssel oder einer Reibschale bereiten wir die Anfeuerung, entweder mit Wasser oder mit 50prozentigem Alkohol, also Branntwein. Bei Verwendung von Wasser werden die Zündschnüre etwas fester, als wenn Branntwein verwendet wird; sie brauchen dafür aber auch längere Zeit zum völligen Austrocknen. Wir nehmen

No. 76

100 Mehlpulver

100 Jagdpulver vom feinsten Korn

3 pulverisiertes Gummi arabicum,

mengen es gut und bereiten einen dickflüssigen Brei.

Wir ziehen die in der ersten Schüssel liegenden Fäden zwischen Daumen und Zeigefinger durch und drücken und kneten sie in den Brei der zweiten Schüssel hinein, damit die Anfeuerung ordentlich in sie hineindringt. Ist dies geschehen, so ziehen wir die Fäden durch Daumen, Zeige- und Mittelfinger, so dass sich das Ueberflüssige abstreift, aber doch noch reichlich Brei an den Fäden haftet.



Wollen wir dünne Zündschnüre haben, so hängen wir je zwei der angefeuerten Fäden auf einen Nagel der Latte und kleben sie durch Aneinanderlegen zusammen. Wollen wir dicke Zündschnüre erzielen, so thun wir dasselbe in Bezug auf drei oder vier Fäden. Diese verdoppelten oder vermehrfachten Zündschnüre haben den Vorteil, dass sie auch im Innern ordentlich angefeuert sind und auch dann weiterbrennen, wenn beim Umknicken die äußere Anfeuerung abgestoßen wurde.

Die getrockneten Zündschnüre sind schwarze, steife Stäbchen von mehr rechteckigem als rundem Querschnitt. Man schneidet die Aufhänger und ungleichen Enden mit der Schere ab und verwahrt die Zündschnüre bis zum Gebrauch in langgestreckten Pappschachteln oder in rohrartigen Blechbüchsen.

#### b) Langsambrennende Zündschnüre.

Hierher gehört die bekannte Bickfordsche Zündschnur, die zum Sprengen in den Steinbrüchen benützt wird und käuflich zu haben ist. Sie ist 5 mm dick und außen geteert. In der Umspinnung, die derjenigen einer Rouleauschnur ähnlich ist, glimmt die eingeschlossene Zündmasse langsam weiter.

Langsambrennende Zündschnüre kann man auch auf folgende Weise herstellen. Man verfährt wie oben angegeben, nimmt aber für die Anfeuerung nicht den Satz No. 76, sondern den nachstehenden:

No. 77

- 16 Salpeter
- 4 Schwefel
- 4 Mehlpulver
- 1 pulverisiertes Gummi arabicum.

Die getrockneten Schnüre bestreicht man mit Schellackfirnis oder mit einem andern Lack.

#### c) Zündpapier.

Auf das Löschpapier oder den Löschkarton streicht man den etwas verdünnten Rest des Breies, der für die Anfertigung der raschbrennenden Zündschnüre benützt wurde, so dick auf, dass alle Stellen vollständig schwarz sind. Oder:

Man bestreicht geleimtes Papier mit Gummi oder Kleister, siebt eine Schicht Mehlpulver oder feines Kornpulver auf und schüttelt später den nicht haftenden Teil ab.

#### d) Anfeuerungsteig.

Zum Abschließen von Hülsenkehlen, zum Einkleben von Zündschnurstückchen und in manchen anderen Fällen hat man Anfeuerungsteig.



teig nötig. Im allgemeinen ist dies ein Gemenge von Mehlpulver und Wasser oder Mehlpulver und Branntwein. Ersteres trocknet wieder langsamer. Damit die Anfeuerung besser haftet, kann wieder Gummi oder Kleister zugemengt werden. Ein besseres Haften wird aber auch erzielt, wenn man die Wandungen der Kehlen u. s. w. mit einem spitzen Instrument entsprechend aufräut. Man darf eben nicht vergessen, dass der Anfeuerungsteig sich beim Trocknen zusammenzieht und dann leicht aus dem Raum herausfällt, den er ursprünglich ausfüllte. Ein Mittel hiergegen ist auf Seite 51 angegeben, die Anfeuerung der Lichter betreffend.

#### 14. Zündlichter.

Raucher benützen zum Anzünden der Feuerwerksstücke gewöhnlich die brennende Cigarre. Wer das nicht kann oder mag und an den betreffenden Stellen besser sehen will, benützt die sog. Zündlichter. Sie sind bequem und praktisch; die auf dem Feuerwerksplatz herumirrenden Lichter wären für die Zuschauer jedoch besser nicht vorhanden.

Zündlichter sind lange dünnwandige Hülsen, die mit einem langsam und ruhig brennenden Flammenfeuersatz gestopft werden, wie die farbigen Lichter der Dekorationen. Man steckt oder bindet sie zweckmäßigerweise auf dünne Holzstäbchen, damit man mit ihnen, wenn nötig, weiter in die Höhe reichen kann.

Man giebt den Zündlichtern ein Kaliber von 6 mm und eine Länge von 30 bis 40 cm. Zum Stopfen eignet sich folgender Satz:

- No. 78
- 12 Salpeter
  - 10 Mehlpulver
  - 4 Schwefel
  - 1 Kolophonium.

Stanz  
 A. Funken  
 2. Fixsterne  
 Hände und  
 8. Palme  
 B. Flamm  
 festigung d  
 und Wappe  
 C. Verein  
 mit Lich  
 2. Rosette  
 umrahm  
 und Körn  
 Nach  
 giunt mit  
 lichen Fe  
 erzielen, si  
 erste die St  
 umfasst.  
 Diese  
 oder aus be  
 dann die die  
 Den vo  
 die Funken  
 einigog di  
 machen.  
 Die Sti  
 bei den Dre  
 sächlich die  
 Art und Fo  
 Seite der Fe



### III. Stillfeuer.

#### Standfeuer, feste oder unbewegliche Feuer.

A. Funkenfeuer oder Branderfeuer. 1. Die Feuerleitung der Brander. — 2. Fixsterne. — 3. Reihenfeuer (Zäune und Gitterzäune). — 4. Gänsefüße, Hände und Fächer. — 5. Sonnen und Glorien. — 6. Rosetten. — 7. Bäume. — 8. Palmen. — 9. Kandelaber. — 10. Wasserfälle und Springbrunnen.

B. Flammenfeuer oder Lichterfeuer. 1. Die Feuerleitung und Befestigung der Lichter. — 2. Geometrische Ornamente. — 3. Orden, Adler und Wappen. — 4. Schriften, Monogramme und Namenszüge. — 5. Vasen. — 6. Architekturen. — 7. Schiffe, Windmühlen u. s. w.

C. Vereinigte Funken- und Flammenfeuer. Branderdekorationen mit Lichtern und umgekehrt. 1. Sonnen und Glorien mit Lichtern. — 2. Rosetten mit Lichtern. — 3. Namenszüge in Lichtern mit Branderumrahmung. — 4. Springbrunnen und Vasen in Lichterdekoration mit Brandern und Körnerwerfern. — 5. Glorien aus Brandern mit Transparenten in der Mitte.

Nachdem die einzelnen Feuerwerkskörper besprochen sind, beginnt mit dieser Abteilung des Buches die Besprechung der eigentlichen Feuerwerksstücke. Um eine gewisse Uebersichtlichkeit zu erzielen, sind dieselben zu einigen großen Gruppen geordnet, deren erste die Stillfeuer, die festen oder unbeweglichen Dekorationsstücke umfasst.

Diese können aus Funkenfeuer allein, aus Flammenfeuer allein oder aus beiden Feuerarten zusammen bestehen. Darnach ergibt sich dann die dieser Abteilung vorangestellte Untereinteilung.

Den vorherrschenden und wichtigsten Teil im Feuerwerk bilden die Funkenfeuer, den schönsten aber die Flammenfeuer; in der Vereinigung dürfen die letzteren die ersteren nicht erdrücken und totmachen.

Die Stillfeuer sind die eigentlichen Dekorationsfeuer. Während bei den Dreh-, Wurf-, Steig- und Lauffeuern den Zuschauer hauptsächlich die Bewegung ergötzt, so muss ihn bei den Stillfeuern die Art und Form der Zusammenstellung befriedigen. Die mechanische Seite der Feuerwerkerei tritt hier mehr zurück; die künstlerische steht



im Vordergrund. Man kann mit dem nämlichen Aufwand an Zeit und Geld ein gefälliges Stück zusammenbauen, wenn die Verhältnisse richtig gewählt werden, wie andererseits ein unschönes, dessen Feuer schlecht verteilt sind und eine unklare Figur machen.

Gewisse Zusammenstellungen haben sich längst als gut bewährt — es sind meistens die einfachsten — und sie bilden den sichern Bestand der dekorativen Stücke, die aber gerade deswegen auch immer und immer wiederkehren und des Reizes der Neuheit entbehren.

Die vorhandenen Feuerwerksbücher, deren es nicht wenige sind, beschränken sich durchschnittlich auf die Wiedergabe und Beschreibung dieser Stücke, indem sie hinzufügen, es müsse dem Geschmacke des Feuerwerkers überlassen werden, andere und ähnliche Zusammenstellungen zu ersinnen. Um diesen kurzer Hand erledigten Teil wird sich aber gerade das vorliegende Buch bekümmern, ohne die bekannteren Stücke darüber zu vergessen. Um neue Erfindungen handelt es sich dabei nicht, sondern mehr um formale Verbesserungen. Die schriftstellernden Berufsfeuerwerker mögen es dem Verfasser nicht übelnehmen, wenn er ihre technischen Angaben weit höher schätzt, als die ihren Büchern beigegebenen Zeichnungen, die allerdings in einigen Werken nichts zu wünschen übriglassen, während sie oft in anderen geradezu unverständlich und irreführend sind. Das letztere bezieht sich hauptsächlich auf die Gestelle oder genauer ausgedrückt: auf den Maßstab derselben im Vergleich zu den daran angebrachten Feuerwerkskörpern.

Den Zeichnungen dieses Buches ist, soweit es nötig erschien, jeweils ein Maßstab beigegeben, dem die wirkliche Größe der Gestelle entnommen werden kann. Als unabänderlich sind die gegebenen Abmessungen aber schon deshalb nicht aufzufassen, weil der Feuerstrahl eines Branders kurz oder lang sein kann, je nach dem gewählten Kaliber und dem verwendeten Satz. In allen Fällen aber sollte die Feuerstrahlänge im richtigen Verhältnis stehen zu den Hülsenabständen. Sind die letzteren zu groß, so erhält man eine zu leere oder zusammenhangslose Figur. Sind sie zu klein, so wird das Bild verwirrt und unklar. Der letztere Fehler kommt erfahrungsgemäß weit häufiger vor, als der erstgenannte. Probiert man erst einen Brandler auf seine Strahlänge aus, so hat man das Grund- und Ausgangsmaß für die Abmessungen des betreffenden Gestells. Unsere Zeichnungen sind in dieser Beziehung übrigens nicht einheitlich. Die einen haben verhältnismäßig kurze, die anderen wieder größere Strahlängen zur Grundlage.

Da die Wirkung eines Stückes dem Gestell nicht ohne weiteres anzusehen ist, so wurden denselben öfters die Bilder der entstehenden Feuerfiguren — meist in kleinerem Maßstab — beigegeben, was wohl mit Dank hingenommen werden dürfte, obgleich sie sich dunkel auf hell statt umgekehrt präsentieren.

Besteht  
gleichzeitig  
Sie müssen  
welche, an  
Nun ist ber  
dieselben in  
müssen, so  
steht. Ohne  
als raschbre  
fortleiten, w  
läuft. Es s  
in denen die  
so werden  
einander ges  
draht zusam  
Stück für  
gestoßen;  
Centimeter  
wendet, un  
Zündschnit  
schüre de  
zufällig ve

Die F  
eingeführt  
ähnlich wie  
in einfacher  
so dass es 3  
Kohle des B  
Branders un  
einen Bindfä  
letzten Brand  
von einer Sei  
weiterzugeben  
Parsetz eing  
Wenn d  
bequem oder  
Fig. 22 b ve  
behrt. Daru  
hindurchgeste  
Röhren stö  
mit kleinen



## A. Funkenfeuer oder Branderfeuer.

## 1. Die Feuerleitung der Brander.

Besteht ein Stück aus mehreren oder vielen Brandern, die alle gleichzeitig brennen sollen, so kann man sie nicht einzeln anzünden. Sie müssen durch eine gemeinsame Feuerleitung verbunden werden, welche, an ihrem Ende angezündet, sofort alle Brander in Brand setzt. Nun ist bereits erwähnt, dass hiefür die Zündschnüre dienen und dass dieselben in dünnwandige Hülsen (Seite 18) eingeschlossen werden müssen, so dass eine versteckte oder gedeckte Feuerleitung entsteht. Ohne die Papierumhüllung würden auch die Zündschnüre, die als raschbrennend beschrieben wurden, das Feuer viel zu langsam fortleiten, während es die Papierhülsen in äußerst kurzer Zeit durchläuft. Es sind also alle Brander durch Papierröhrchen zu verbinden, in denen die Zündschnüre liegen. Handelt es sich um lange Leitungen, so werden die Röhrchen an den Enden um einige Centimeter übereinander geschoben und, wenn nötig, mit einem Bindfaden oder Blumen draht zusammengebunden. Die Zündschnüre werden, wo das einzelne Stück für die Länge nicht reicht, in den Hülsen stumpf aneinander gestofsen; besser aber greifen sie ebenfalls mit ihren Enden um einige Centimeter übereinander, also so: ————. Man verwendet, um sicher zu gehen, für die Leitungen die dickere Sorte der Zündschnüre. Noch besser ist es, in die Papierröhrchen zwei Zündschnüre der dünneren Sorte nebeneinander zu legen. Sollte dann eine zufällig versagen, so trägt die andere das Feuer fort.

Die **Figur 22** zeigt in *a*, wie die Feuerleitung in den Brander eingeführt wird. Derselbe wird mit einem Papierfortsatz versehen, ähnlich wie unsere versetzten Raketen. Dünnes zähes Packpapier wird in einfacher oder doppelter Umwindung um den Branderkopf geklebt, so dass es 3 bis 5 cm übersteht. Die Zündschnurhülse wird in die Kehle des Branders eingesteckt. Darauf wird der Papierfortsatz des Branders um das Röhrchen zusammengedreht und mit demselben durch einen Bindfaden verbunden. So sieht die Sache aus in Bezug auf den letzten Brander, der Feuer zu erhalten hat. Die Zwischenbrander, die von einer Seite Feuer erhalten, um es sofort an den nächsten Brander weiterzugeben, erhalten dementsprechend zwei Leitungsröhrchen in ihren Fortsatz eingebunden, wie es in *c* derselben Figur dargestellt ist.

Wenn die letztere Art der Einbindung nach Lage des Falls un- bequem oder unzweckmäsig sein sollte, so kann man auch nach **Fig. 22 b** verfahren. Der Branderkopf wird an zwei Stellen durchbohrt. Durch die so entstehenden Löcher werden die Zündschnüre hindurchgesteckt, so dass sie den Brander entzünden können. Die Röhrchen stoßen beiderseits stumpf an den Kopf an und werden dort mit kleinen Papierstücken angeklebt. Die Mündung des Branders



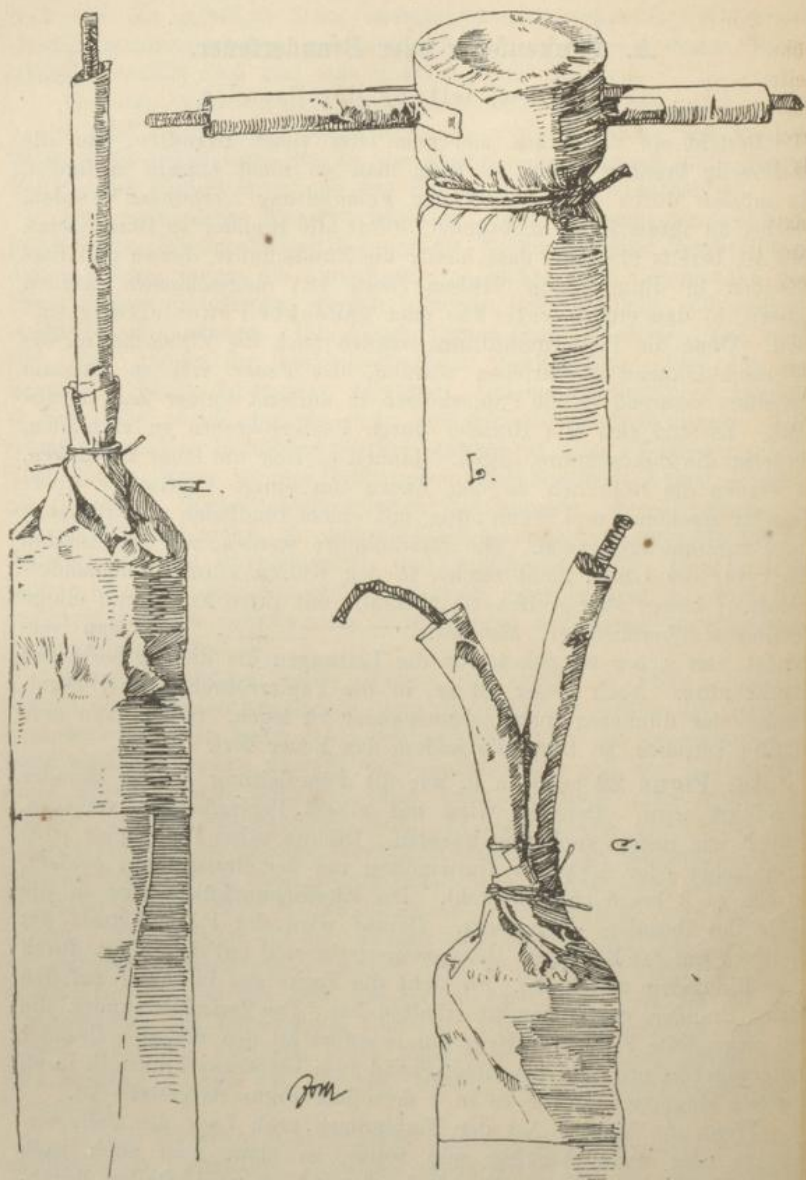


Fig. 22. Die Feuerleitung der Brander.

wird mit einem runden Papierstück überklebt, wie das alles wohl anschaulich genug dargestellt ist.

Mit der  
wöhnlich  
Leitungshilf  
list man di  
erreichen ist  
als punktiert

Wird d  
knatter mon  
Zündschnurh  
deckungen d  
Will m  
eingemalsen  
betreffenden  
Will man ein  
Funken hab  
mehl und A

Stellt  
mit der M  
summen, so  
beginnen g  
ähnliches S  
Mittelpunkt  
wöhnlichen  
seitliche M

Der P  
größere un  
Dagegen ist  
und Rosette

Die Fi  
Der dazu nö  
ist bereits a  
Fig. 23 a a  
gleichmäßige  
in erster Lini  
gehört. Das  
Je nachdem  
werden soll  
gebaut. Es  
zusammengeb  
Brandlöcher  
nach aufse

Das ob  
wom c den



Mit der Feuerleitung von Brander zu Brander schlägt man gewöhnlich den kürzesten Weg ein, um thunlichst an Zündschnur und Leitungshülsen zu sparen. Da wo das Stück entzündet werden soll, lässt man die Leitung so weit herabhängen, dass ihr Ende bequem zu erreichen ist. Auf unsern Abbildungen sind meistens die Leitungen als punktierte Linien eingezeichnet oder angedeutet.

Wird die Leitung angezündet, so schlägt das Feuer unter Geknatter momentan durch — NB. wenn alles in Ordnung ist — die Zündschnurhülsen werden zerrissen und ebenso die Fortsätze oder Abdeckungen der Branderköpfe.

Will man die Zündschnurhülsen und die Leitung überhaupt einigermaßen gegen etwaigen Regen schützen, so bestreicht man die betreffenden Teile mit Schellackfirnis (Schellack in Alkohol gelöst). Will man einigen Schutz gegen vorzeitiges Entzünden durch anfliegende Funken haben, so empfiehlt sich ein Anstrich aus Leimwasser, Thonmehl und Alaun.

## 2. Fixsterne.

Stellt man auf einer kreisrunden Scheibe eine Anzahl Brander mit der Mündung nach außen radial und regelmäßig verteilt zusammen, so ergiebt ihr gleichzeitiges Feuer eine „Sonne“. Die Strahlen beginnen am Rand des Kreises, die Scheibe selbst ist lichtlos. Ein ähnliches Stück, bei dem die Strahlen schon ganz in der Nähe des Mittelpunktes beginnen, heist Fixstern. Dieses Stück ist mit gewöhnlichen Brandern nicht herstellbar, wohl aber mit solchen, die eine seitliche Mündung haben.

Der Fixstern wird als Stück für sich kaum verwendet, weil die größere und wirksamere Sonne leichter als solches herzustellen ist. Dagegen ist er gelegentlich sehr erwünscht und angezeigt für Gitter- und Rosettenfeuer (Fig. 29 und 30).

Die **Figur 23** befasst sich mit der Herstellung der Fixsterne. Der dazu nötige Feuerwerkskörper, der Brander mit seitlicher Mündung, ist bereits auf Seite 48 beschrieben und im Schnitt nochmals in Fig. 23 *a* aufgezeichnet. Von der guten Arbeit und einer genau gleichmäßigen Ausführung der Brander ist das Gelingen des Fixsterns in erster Linie abhängig, weshalb er schon zu den schwierigen Stücken gehört. Das Uebrige, die Zusammensetzung, hat keine Schwierigkeit. Je nachdem die Dekorationen, für welche die Fixsterne verwendet werden sollen, es bedingen, werden letztere 3-, 4-, 5-, 6- oder 8strahlig gebaut. Es werden ebensoviele Brander mit Draht oben und unten zusammengebunden, so dass sie sich der Länge nach berühren, alle Brennlöcher gleich hoch stehen und genau radial von der Mitte nach außen gerichtet sind.

Das obere Ende eines 4strahligen Fixsterns ist in *b* dargestellt, wozu *c* den Grundriss giebt. Damit die vier Hülsen sich nicht ver-



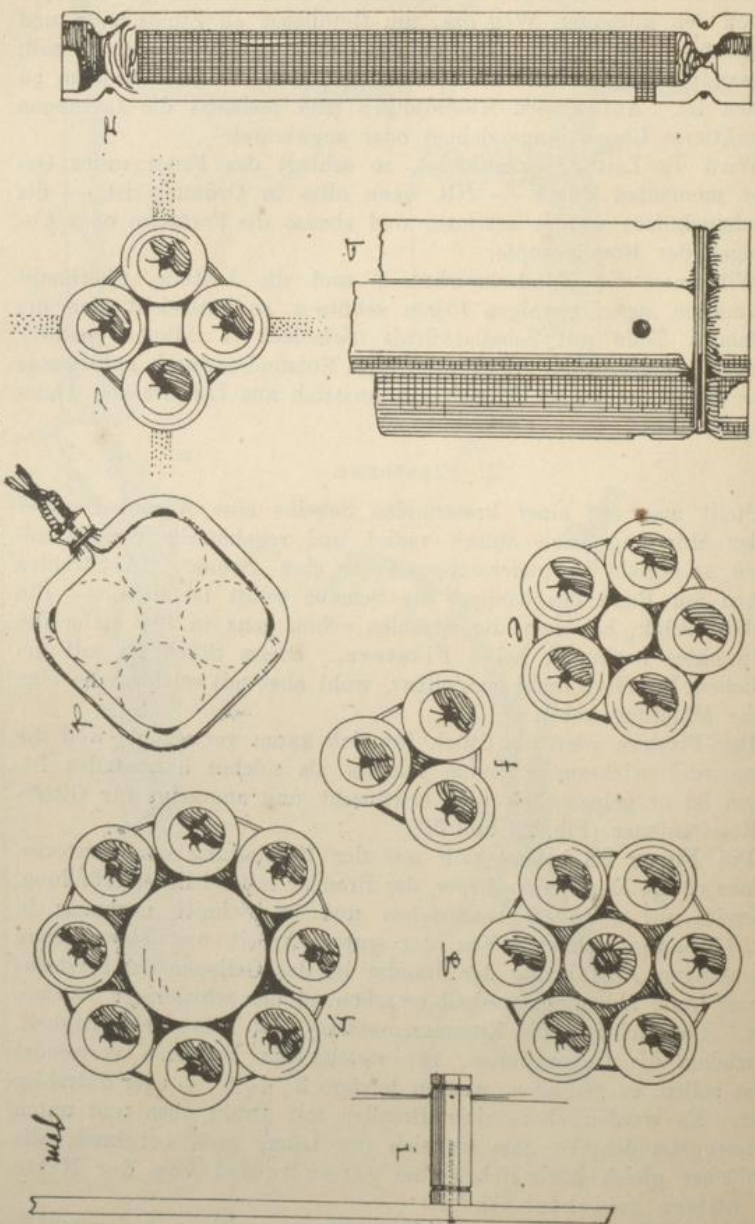


Fig. 23. Die Herstellung der Fixsterne.

schieben, wi  
 Ein runde  
 stern e. Der  
 hat in seine  
 ist um ein  
 gruppiert.

Die Fix  
 Gestell befes

Um der  
 Feuerleitung  
 decken, ist  
 ist. Die Ve  
 liche Weise.  
 geschoben,  
 Umschürun

Schließ  
 zunächst nu  
 drehen und  
 die Zwischen  
 nach dem T

Die m  
 rechte, mit  
 aus Brande  
 Brander in  
 kantig ein  
 das ihre M  
 gewisserma  
 fachheit ist  
 besten in g  
 Wasserfällen

Erwa  
 eine Neigung  
 in b derselb  
 Winkel von  
 Schrägreihe  
 Latten befes  
 der zweite

In der  
 bemerkt, au  
 ihre Leucht  
 Nachde

Meyer, D



schieben, wird ein vierkantiges Stäbchen als Kern zwischen sie gesetzt. Ein rundes Stäbchen erfüllt denselben Zweck beim 5 strahligen Fixstern *e*. Der 3strahlige (*f*) hat keinen Kern notwendig; der 6strahlige (*g*) hat in seiner Mitte eine leere Branderhülse, und der 8strahlige (*h*) ist um ein cylindrisches Holz oder eine entsprechend starke Hülse gruppiert.

Die Fixsterne werden an lange Nägel in horizontaler Lage am Gestell befestigt, wie *i* es zeigt.

Um den Fixstern herum wird auf der Höhe der Brandlöcher eine Feuerleitung geführt. Wo die Zündschnurhülsen das Brandloch überdecken, ist ein Stück Papier auszuscheren, wie es in *d* veranschaulicht ist. Die Verbindung mit andern Brandern geschieht auf die gewöhnliche Weise. Die bei *d* hervorsehenden Zündschnüre werden in Röhren geschoben, wo sie die Zündschnüre dieser berühren und wobei eine Umschnürung mit Bindfaden stattzufinden hat.

Schließlich sei noch erwähnt, dass es sich empfiehlt, die Hülsen zunächst nur mit Draht zu binden, so dass sie sich nötigenfalls noch drehen und richten lassen. Sobald sie aber richtig stehen, stopft man die Zwischenräume mit leimgetränktem Papier aus, damit das Ganze nach dem Trocknen ein festes, unverschiebbares Stück bildet.

### 3. Reihenfeuer.

(Branderreihen, Zäune, Gitterzäune.)

Die natürlichste Stellung des brennenden Branders ist die senkrechte, mit dem Kopf nach oben und das einfachste Stück, das man aus Brandern zusammensetzen kann, entsteht durch Reihung senkrechter Brander in gleichen Abständen. An zwei Pfählen befestigt man hochkantig ein Brett oder zwei Latten und auf diesen die Brander derart, dass ihre Mündungen gleich hoch liegen. Brennend bilden sie dann gewissermaßen einen feurigen Zaun (**Figur 24 a**). Trotz seiner Einfachheit ist das Reihenfeuer nicht unwirksam. Man verwendet es am besten in größern Fronten als Verbindung von Palmen, Kandelabern, Wasserfällen u. s. w.

Etwas reicher wird das Reihenfeuer, wenn man den Brandern eine Neigung giebt, so dass sich deren Strahlen durchkreuzen, wie es in *b* derselben Figur dargestellt ist. Die Brander bilden miteinander Winkel von 60°. Damit ihre Feuer sich nicht stören, ist die eine Schrägreihe auf der Vorderseite, die andere auf der Hinterseite der Latten befestigt. Die beiden Endstrahlen können wegbleiben, so dass der zweite und der zweitletzte Brander der Reihe ausfallen.

In der Form dieses Gitterzauns zusammengestellt, machen, nebenbei bemerkt, auch die römischen Lichter einen eigenartigen Effekt, indem ihre Leuchtkugeln schräg durcheinanderfliegen.

Nachdem vom Befestigen der Brander die Rede war, möge das-



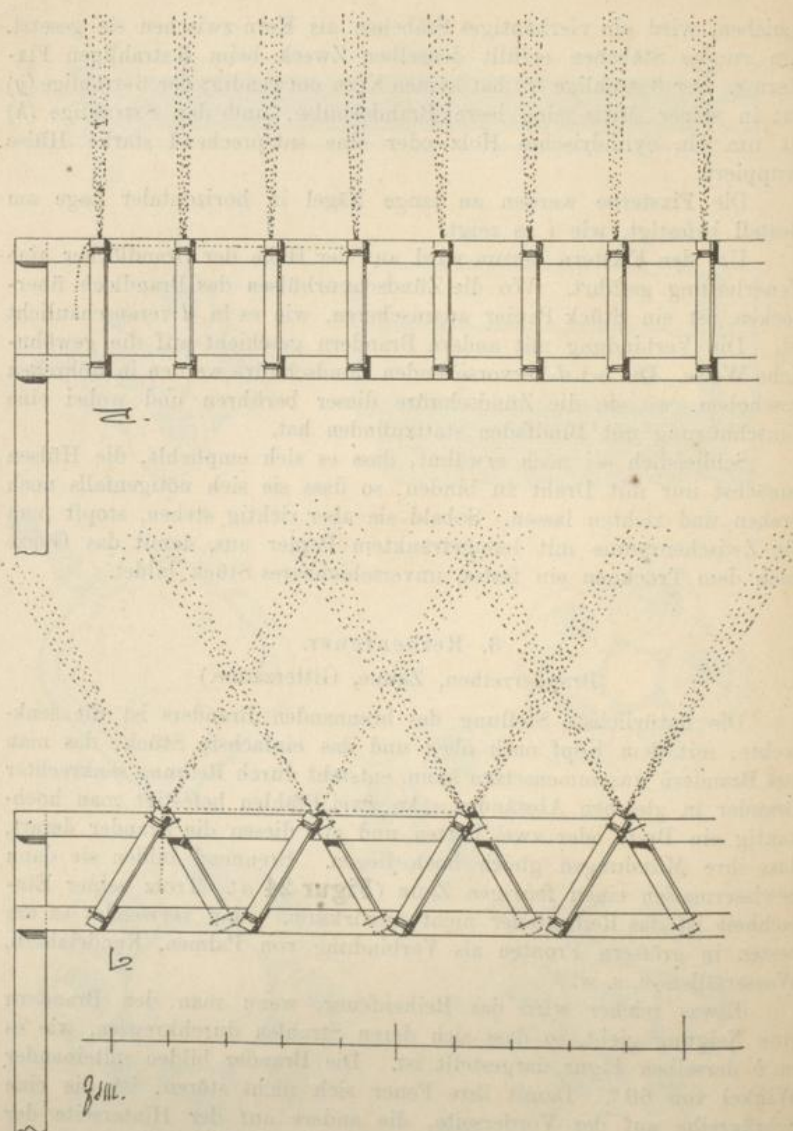


Fig. 24. Branderreihen. Zaun und Gitterzaun.

selbe hier gleich beschrieben werden, ein für allemal, auch für die kommenden Stücke, so weit es in der gewöhnlichen Weise erfolgt.

Das Befestigen der Brander auf den Latten oder Brettern, die mit den eingegrabenen Pfählen oder Rahmenschenkeln die Gestelle



bilden, kann auf mancherlei Art geschehen. Die **Figur 25** veranschaulicht einige Methoden. Ist der Brander am hintern Ende mit

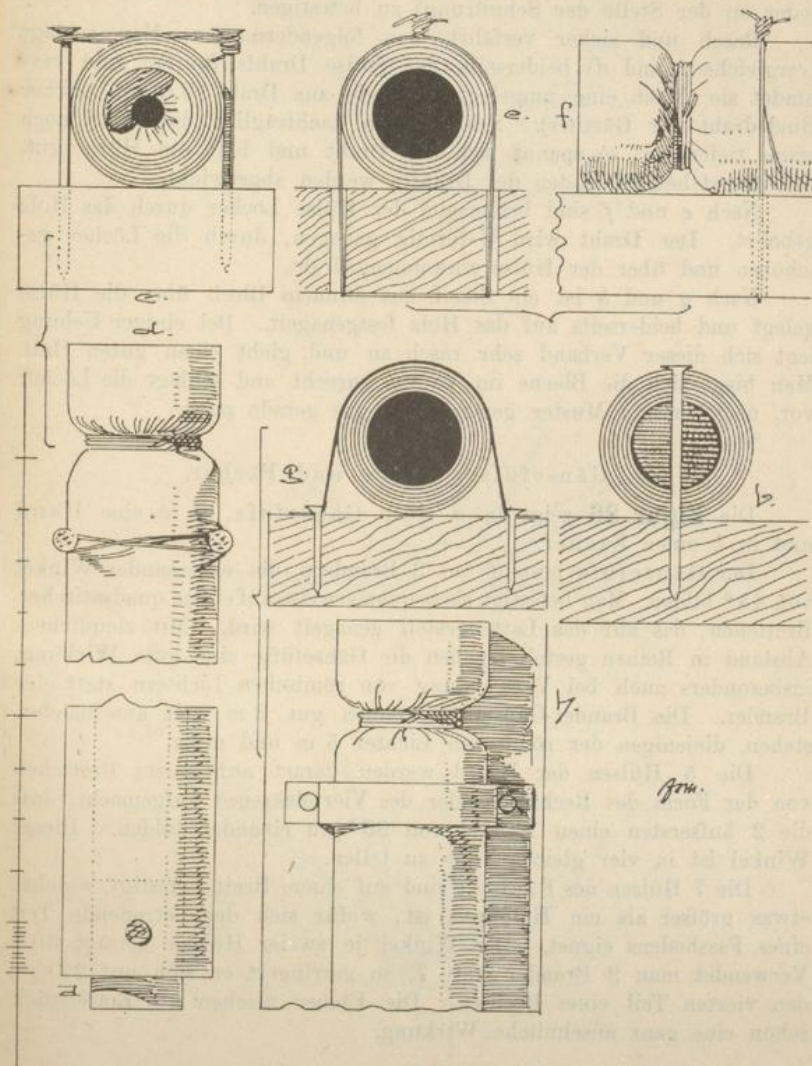


Fig. 25. Befestigung der Brander am Holzwerk.

einem eingeleimten Kork geschlossen worden, so befestigt man dieses Ende am einfachsten auf dem Holzwerk, indem man einen Drahtstift durch Hülse und Kork in das Holz einschlägt, wie es *a* und *b* in An-



sicht und Schnitt zeigen. Damit ist die Hülse der Länge nach unverschiebbar und sie ist noch ein zweitesmal in der Nähe des Kopfes (oder an der Stelle der Schnürung) zu befestigen.

Rasch und sicher verfährt man folgendermaßen: Man schlägt (vergleiche *c* und *d*) beiderseits der Hülse Drahtstifte ein und verbindet sie durch eine umgelegte Schleife aus Draht (0,8 mm starker Bindedraht der Gärtner). Schlägt man nachträglich die Stifte noch etwas tiefer ein, so spannt sich der Draht und hält die Hülse gut. Die überstehenden Enden des Drahtes werden abgezwickelt.

Nach *e* und *f* sind beiderseits der Hülse Löcher durch das Holz gebohrt. Der Draht wird U-förmig gebogen, durch die Löcher geschoben und über der Hülse zusammengedreht.

Nach *g* und *h* ist ein Streifen aus dünnem Blech über die Hülse gelegt und beiderseits auf das Holz festgenagelt. Bei einiger Übung legt sich dieser Verband sehr rasch an und giebt einen guten Halt. Man biegt sich die Bleche im Voraus zurecht und schlägt die Löcher vor, nachdem ein Muster gemacht ist, das gerade passt.

#### 4. Gänsefüße, Hände und Fächer.

Die **Figur 26** zeigt in *a* einen Gänsefuß, in *c* eine Hand und in *b* einen Fächer.

Der Gänsefuß besteht aus 3 Brandern, die miteinander Winkel von  $45^\circ$  bilden. Man befestigt sie bequemerweise auf einem quadratischen Brettchen, das auf das Lattengestell genagelt wird. Mit ziemlichem Abstand in Reihen gestellt, geben die Gänsefüße eine gute Wirkung, insbesondere auch bei Verwendung von römischen Lichtern statt der Brander. Die Brander-Gänsefüße können gut 3 m weit auseinanderstehen, diejenigen der römischen Lichter 5 m und mehr.

Die 5 Hülsen der Hand werden derart auf einem Brettchen von der Form des Rechtecks oder des Viertelskreises aufgemacht, dass die 2 äußersten einen Winkel von  $90^\circ$  zu einander bilden. Dieser Winkel ist in vier gleiche Teile zu teilen.

Die 7 Hülsen des Fächers sind auf einem Brett befestigt, welches etwas größer als ein Halbkreis ist, wofür sich der betreffende Teil eines Fassbodens eignet. Der Winkel je zweier Hülsen beträgt  $30^\circ$ . Verwendet man 9 Brander statt 7, so verringert er sich auf  $22\frac{1}{2}^\circ$ , den vierten Teil eines Rechten. Die Fächer machen als Einzelstück schon eine ganz ansehnliche Wirkung.

#### 5. Sonnen und Glorien.

Die **Figur 27** zeigt in *a* eine Sonne und in *b* eine Glorie. In beiden Fällen stehen die Hülsen radial und regelmäßig im Kreis verteilt. Bei der Sonne liegen alle Mündungen auf dem nämlichen Kreis, bei der Glorie jedoch auf verschiedenen, ungleichgroßen Kreisen.



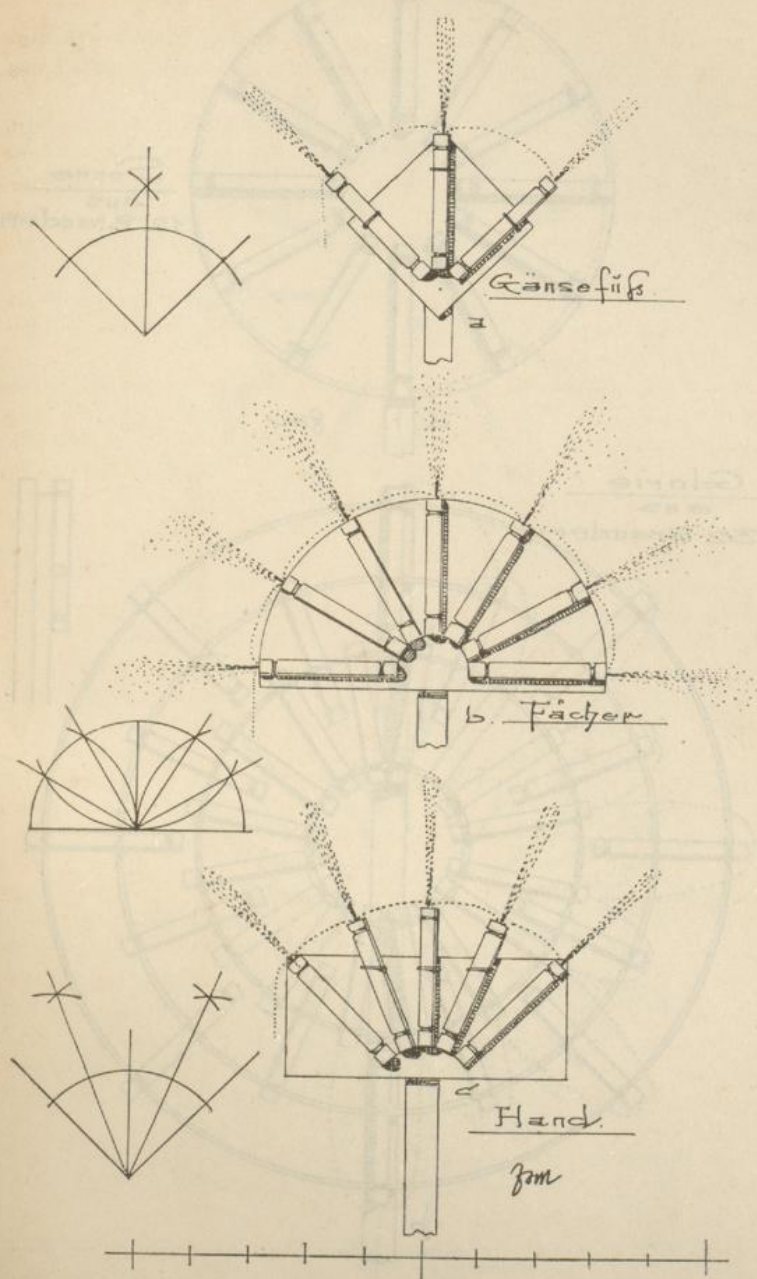


Fig. 26. Der Gänsefuß, die Hand und der Fächer.

ange nach un-  
ne des Kopfes

Man schlägt  
ein und ver-  
8 mm starke  
e Stifte noch  
e Hülse gut.

urch das Holz  
e Löcher ge-

ber die Hülse  
niger Uebung  
guten Halt  
gt die Löcher

e eine Hand

ander Winkel  
quadratischen  
it ziemlichem  
ute Wirkung,  
ern statt der  
auseinander-

em Bretchen  
gemacht, das  
lden. Dieser

stigt, welches  
treffende Teil  
beträgt 90°  
auf 22 1/2°  
Einknick

eine Glorie  
sig im Kreis  
n nämlichen  
sen Kreise.



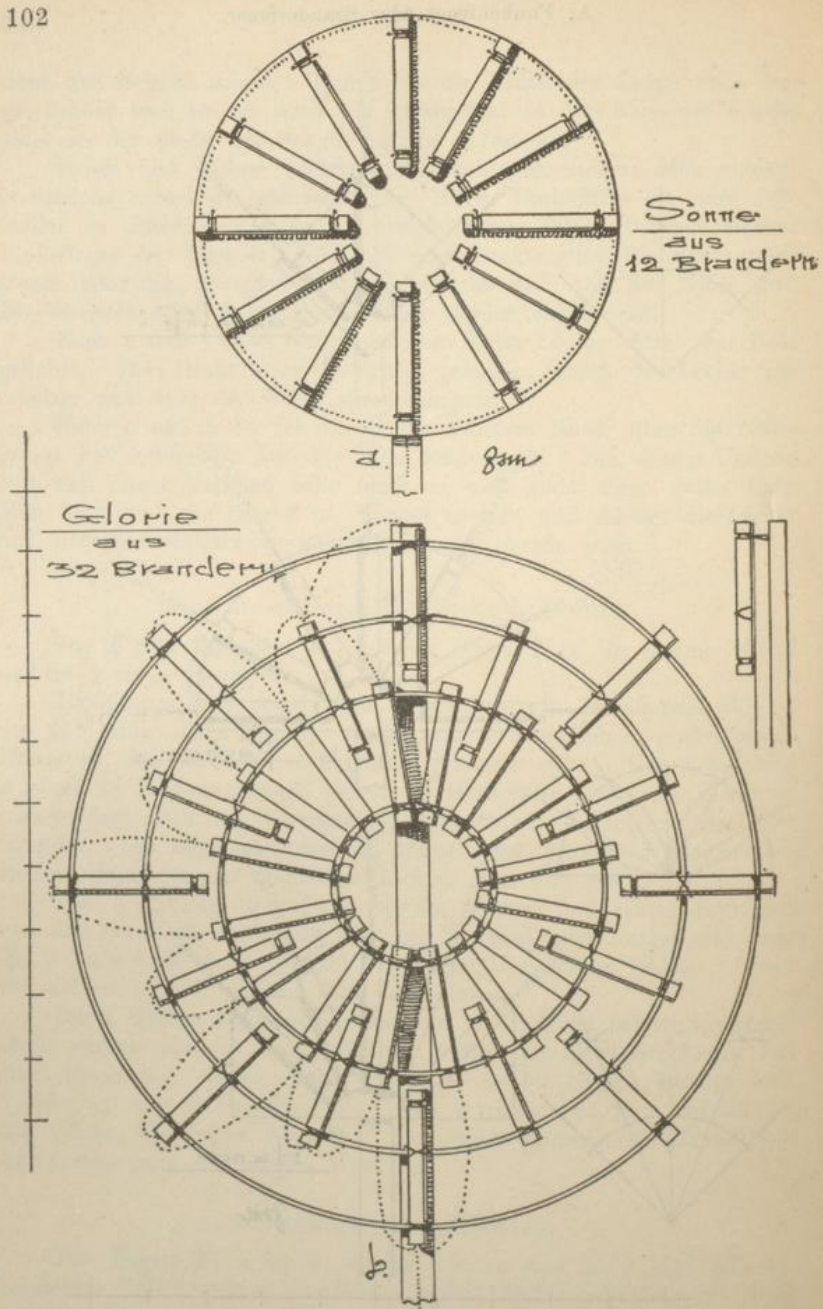
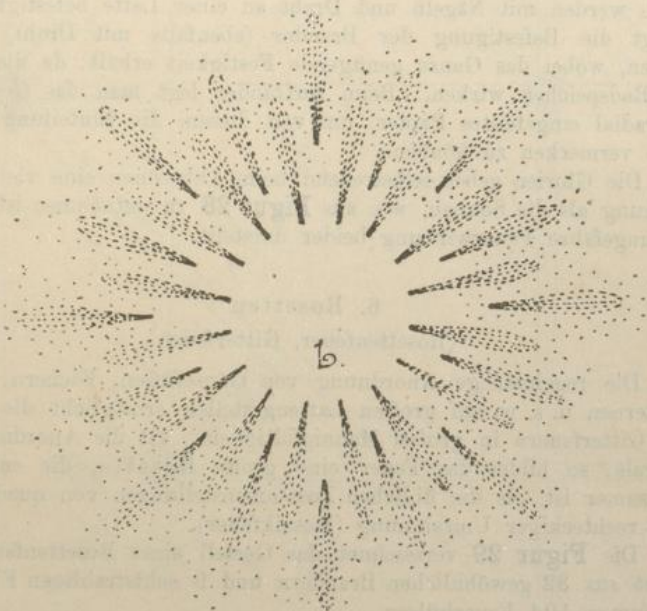
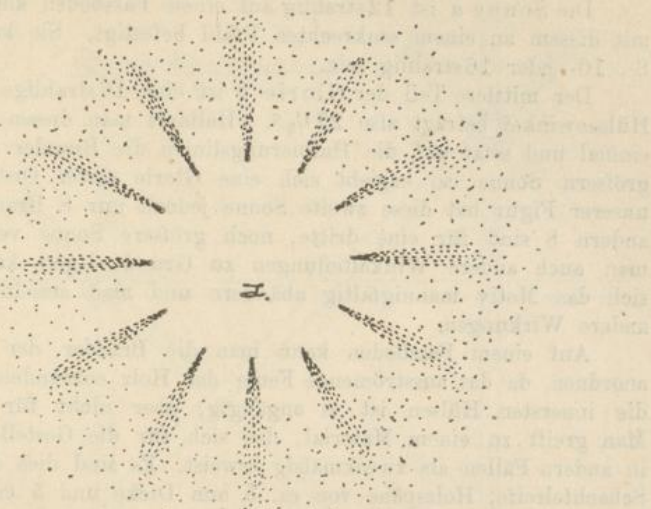


Fig. 27. Somme und Glorie.



Sonne  
Zus  
2 Blätter



Glorie

Fig. 28. Sonne und Glorie, zu Fig. 27 gehörig.





Die Sonne *a* ist 12strahlig auf einem Fassboden angeordnet und mit diesem an einem senkrechten Pfahl befestigt. Sie kann auch 6-, 8-, 10- oder 16strahlig sein.

Der mittlere Teil der Glorie *b* ist eine 16strahlige Sonne. Der Hülsenwinkel beträgt also  $22\frac{1}{2}^{\circ}$ . Halbiert man diesen Winkel noch einmal und setzt auf die Halbierungslinien die Brander einer zweiten größern Sonne, so ergibt sich eine Glorie erster Ordnung. Nach unserer Figur hat diese zweite Sonne jedoch nur 8 Brander, und die andern 8 sind für eine dritte, noch größere Sonne verwertet. Da man auch andere Winkelteilungen zu Grunde legen kann, so läßt sich das Motiv mannigfaltig abändern und man erzielt stets wieder andere Wirkungen.

Auf einem Fassboden kann man die Brander der Glorie nicht anordnen, da das ausströmende Feuer das Holz entzünden würde. Für die innersten Hülsen ist es angängig, aber nicht für die äußern. Man greift zu einem Material, das sich für die Gestellbildung auch in andern Fällen als zweckmäfsig erweist. Es sind dies die Sieb- oder Schachtelreife, Holzspäne von ca. 5 mm Dicke und 5 cm Breite, die man sich beim Siebmacher erwirbt, um sie mit Drahtstiften oder Blechstreifen zu Ringen der erforderlichen Gröfse zu verbinden. Diese Ringe werden mit Nägeln und Draht an einer Latte befestigt. Dann erfolgt die Befestigung der Brander (ebenfalls mit Draht) an den Ringen, wobei das Ganze genügende Festigkeit erhält, da die Hülsen wie Radspeichen wirken. Beim Aufbinden legt man das Gestell auf ein radial eingeteiltes Papier, um von diesem die Einteilung auf die Reife vermerken zu können.

Die Glorien geben selbstredend beim Abbrennen eine viel reichere Wirkung als die Sonnen, wie aus **Figur 28** zu entnehmen ist, welche die ungefähre Feuerwirkung beider darstellt.

## 6. Rosetten.

(Rosettenfeuer, Gitterfeuer.)

Die regelmäfsige Anordnung von Gänsefüßen, Fächern, Sonnen, Fixsternen u. s. w. auf großen Lattengestellen ermöglicht die Bildung von Gitterfeuern in großer Mannigfaltigkeit. Ist die Anordnung eine zentrale, so bildet das Feuer eine große Rosette, die entschieden wirksamer ist, als die üblichen Zusammenstellungen von quadratischer oder rechteckiger Umrahmung (Mosaikfeuer).

Die **Figur 29** verzeichnet das Gestell eines Rosettenfeuers, gebildet aus 32 gewöhnlichen Brandern und 9 achtstrahligen Fixsternen, zusammen 104 Feuerhülsen.

Die **Figur 30** veranschaulicht die Wirkung des brennenden Stückes. Sie wird allerdings nur bei äußerst sorgfältiger Ausführung von dieser Regelmäfsigkeit sein, und wer sie erzielt, der darf sich gratulieren.





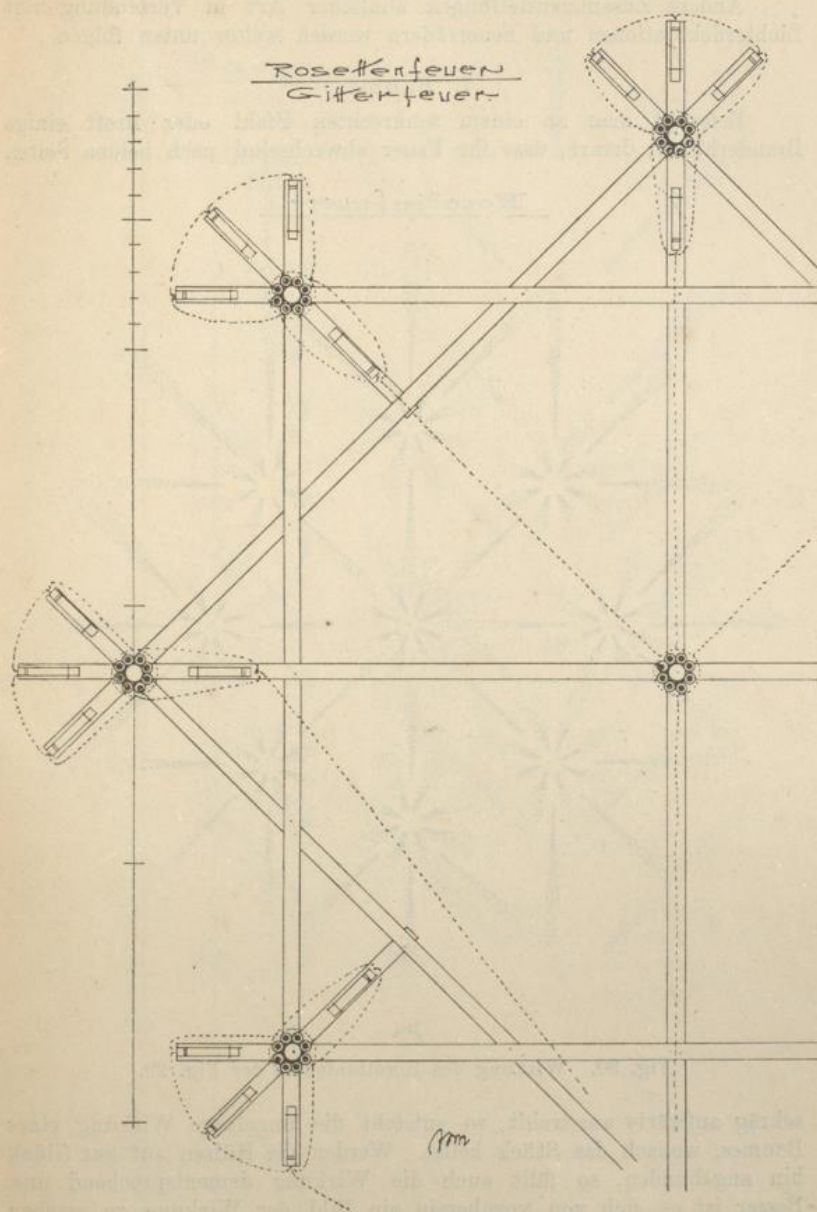


Fig. 29. Gestell eines Rosettenfeuers.



Andere Zusammenstellungen ähnlicher Art in Verbindung mit Lichterdekorationen und Feuerrädern werden weiter unten folgen.

### 7. Bäume.

Befestigt man an einem senkrechten Pfahl oder Brett einige Branderhülsen derart, dass ihr Feuer abwechselnd nach beiden Seiten

#### Rosettenfeuer

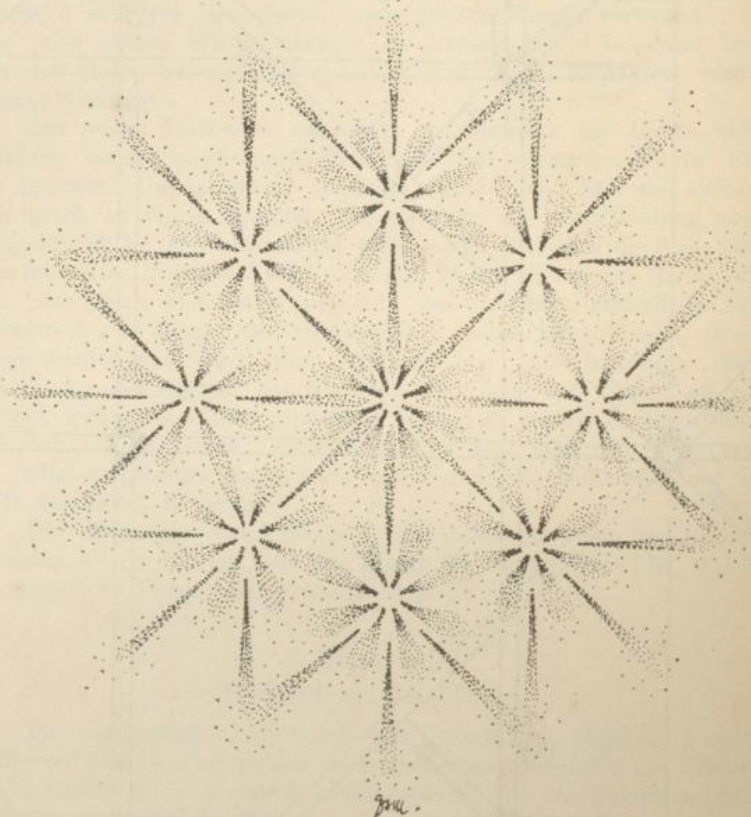


Fig. 30. Wirkung des Rosettenfeuers der Fig. 29.

schräg aufwärts ausstrahlt, so entsteht die ungefähre Wirkung eines Baumes, wonach das Stück heißt. Werden die Hülsen auf gut Glück hin angebunden, so fällt auch die Wirkung dementsprechend aus. Besser ist es, sich von vornherein ein Bild der Wirkung zu machen und das Aufbinden dementsprechend einzurichten.

Die **Figur 31** zeigt einen Baum mit gegenständigen Aesten.



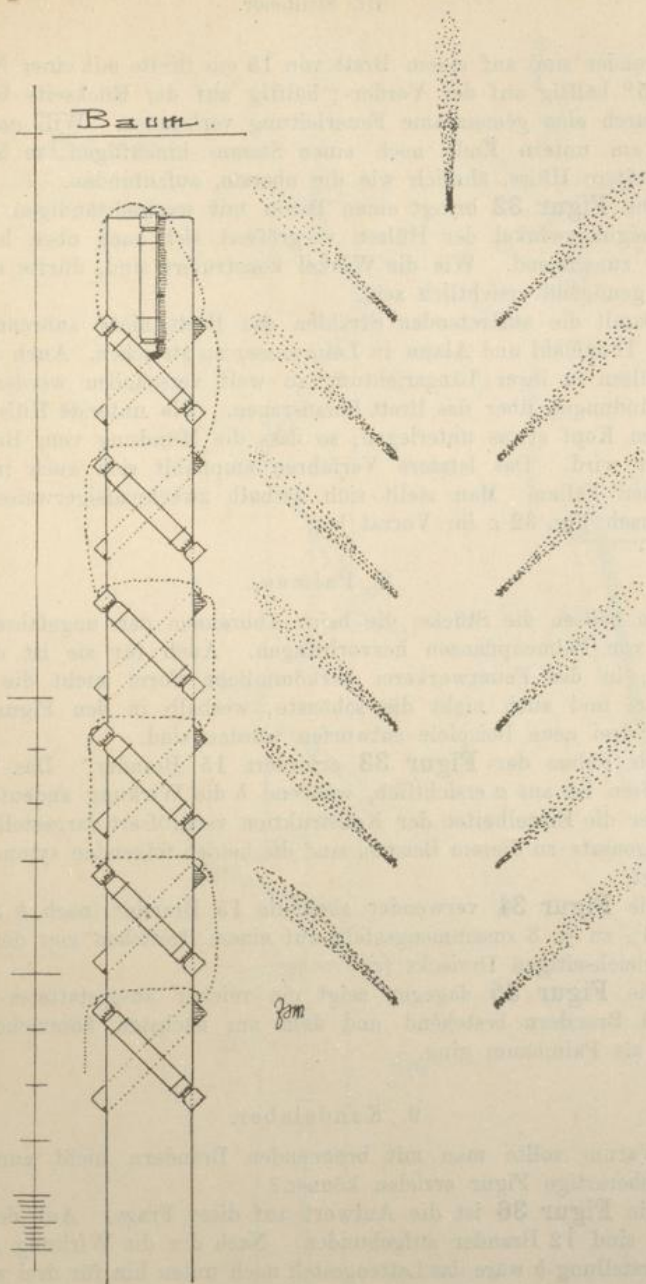


Fig. 31. Baum mit gegenständigen Aester.



Die Brander sind auf einem Brett von 15 cm Breite mit einer Neigung von  $45^\circ$  hälftig auf der Vorder-, hälftig auf der Rückseite befestigt und durch eine gemeinsame Feuerleitung verbunden. Will man dem Baum am untern Ende noch einen Stamm hinzufügen, so ist noch eine weitere Hülse, ähnlich wie die oberste, aufzubinden.

Die **Figur 32** bringt einen Baum mit wechselständigen Aesten. Der Neigungswinkel der Hülsen vergrößert sich nach oben hin progressiv zunehmend. Wie die Winkel konstruiert sind, dürfte aus der Figur genügend ersichtlich sein.

Damit die austretenden Strahlen das Brett nicht anbrennen, ist es mit Thonmehl und Alaun in Leimwasser zu streichen. Auch können die Hülsen in ihrer Längsrichtung so weit verschoben werden, dass die Mündungen über das Brett hinausragen. Die unterste Hülse kann man am Kopf etwas unterlegen, so dass die Mündung vom Brett abgerückt wird. Das letztere Verfahren empfiehlt sich auch in allen ähnlichen Fällen. Man stellt sich deshalb zweckmäßigerweise Holzkeile nach Fig. 32 *c* im Vorrat her.

#### 8. Palmen.

So heißen die Stücke, die beim Abbrennen den ungefähren Eindruck von Palmenpflanzen hervorbringen. Auch für sie ist die bekannte, in der Feuerwerkerei herkömmliche Form nicht die einzig denkbare und auch nicht die schönste, weshalb in den Figuren 33 bis 35 drei neue Beispiele entworfen worden sind.

Die Palme der **Figur 33** erfordert 15 Brander. Das Gestell im ganzen ist aus *a* ersichtlich, während *b* die Wirkung andeutet und darunter die Einzelheiten der Konstruktion vergrößert dargestellt sind. Im Gegensatz zu diesem Beispiel sind die beiden folgenden symmetrisch angelegt.

Die **Figur 34** verwendet ebenfalls 15 Brander (nach *b* sind es nur 14), zu je 3 zusammengestellt auf einem Brettchen von der Form eines gleichseitigen Dreiecks (*c*).

Die **Figur 35** dagegen zeigt ein reicher ausgestattetes Stück, aus 20 Brandern bestehend und dem am nächsten kommend, was bisher als Palmbaum ging.

#### 9. Kandelaber.

Warum sollte man mit brennenden Brandern nicht auch eine kandelaberartige Figur erzielen können?

Die **Figur 36** ist die Antwort auf diese Frage. Auf dem Gestell *a* sind 12 Brander aufgebunden. Nach der die Wirkung zeigenden Darstellung *b* wäre das Lattengestell nach unten hin für drei weitere, den Fuß des Kandelabers bildende Brander zu ergänzen. Bei einer etwaigen Ausführung wolle man nicht übersehen, dass von den drei



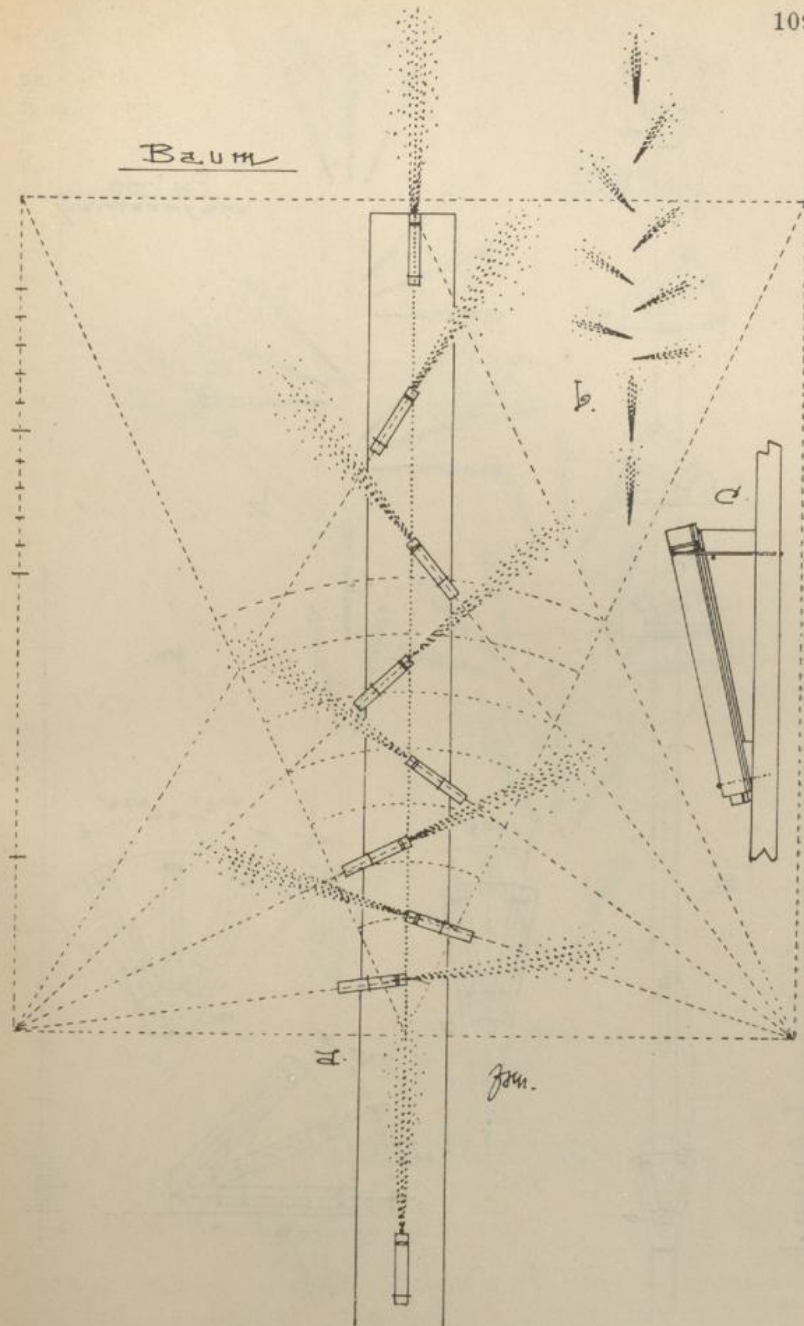


Fig. 32. Baum mit wechselständigen Aesten.



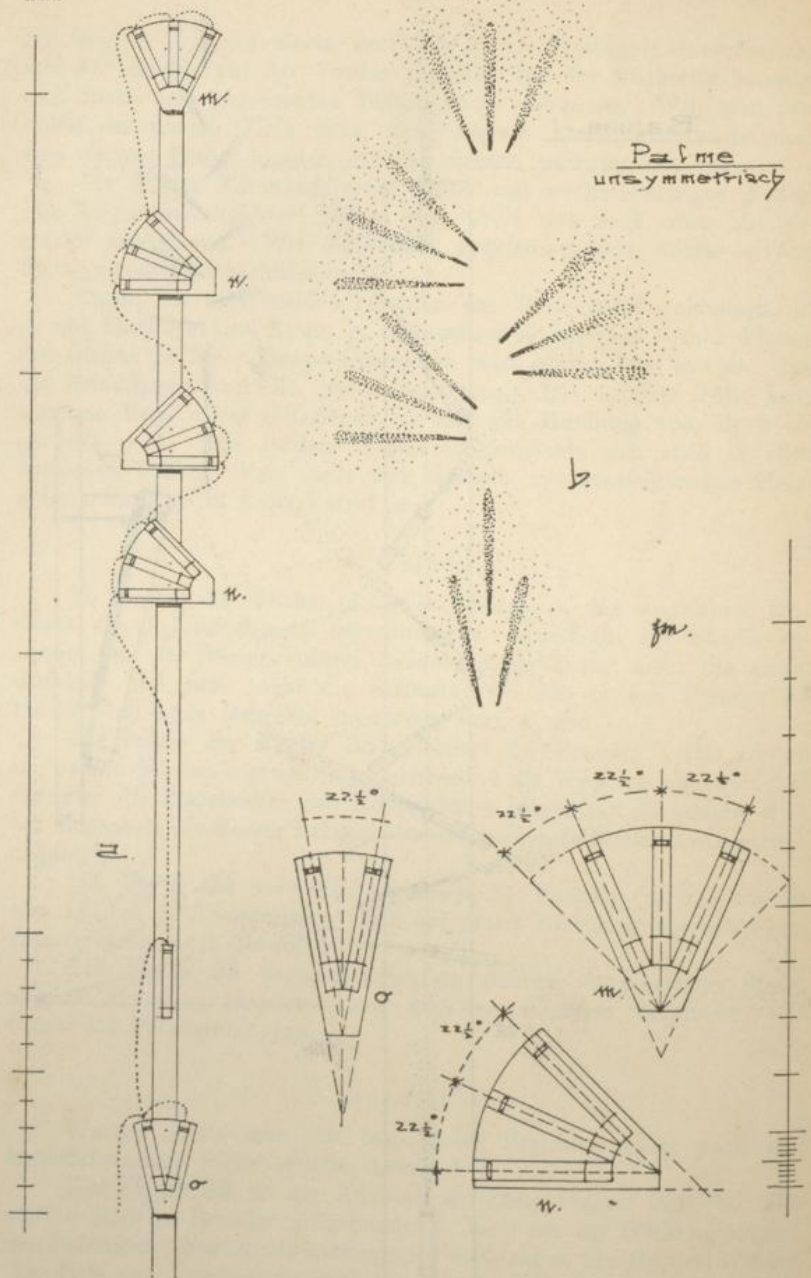


Fig. 33. Unsymmetrische Palme.



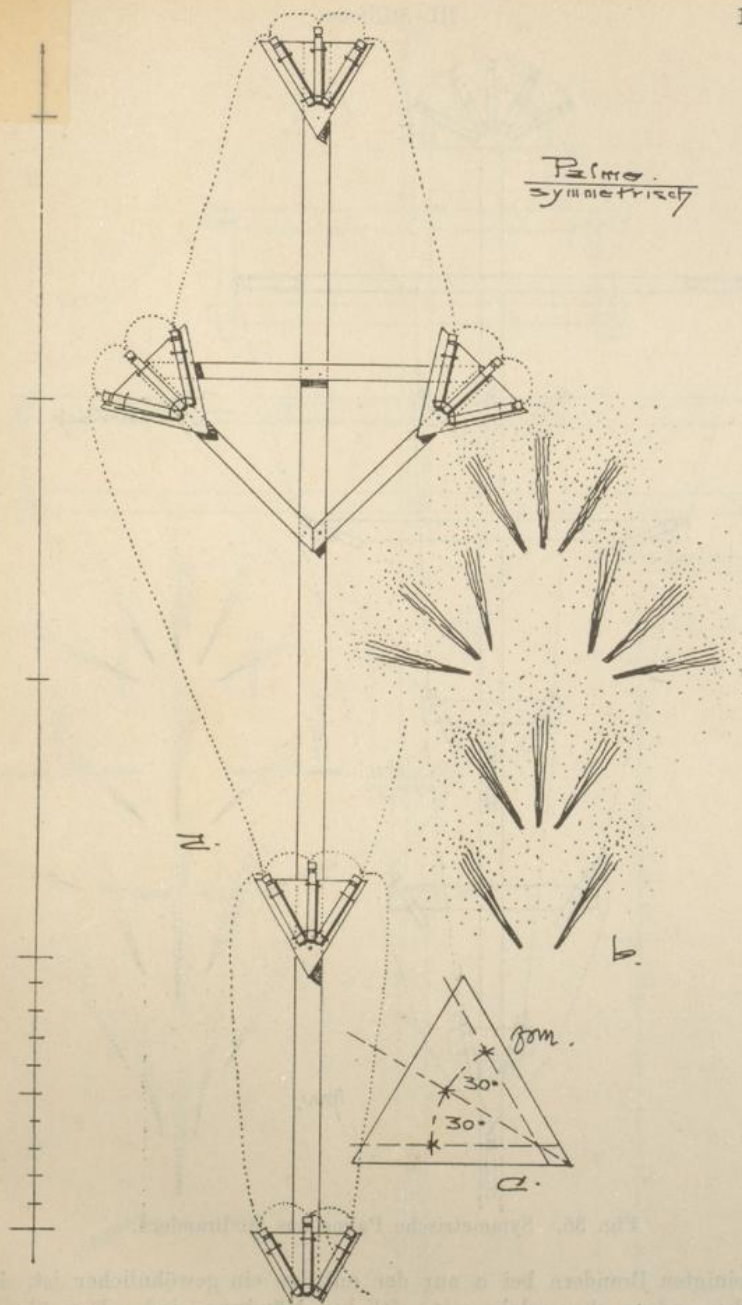


Fig. 34. Symmetrische Palme aus 15 Brandern.



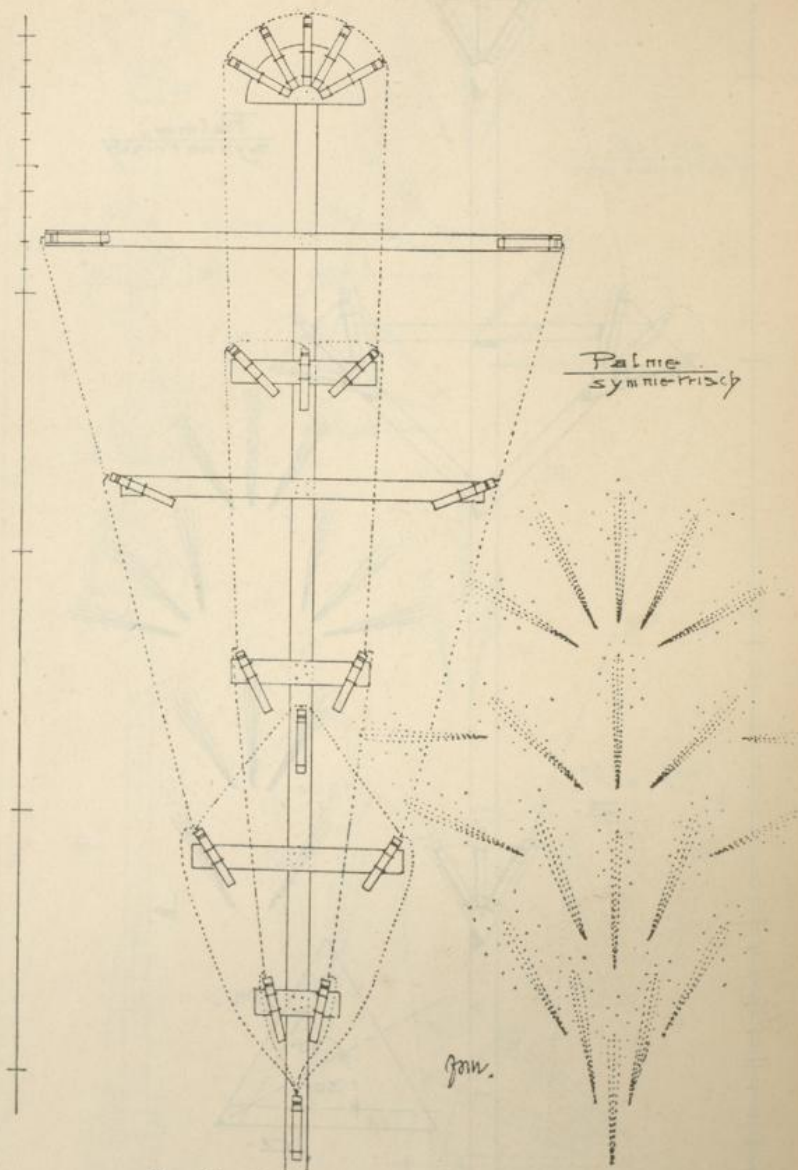


Fig. 35. Symmetrische Palme aus 20 Brandern.

vereinigten Brandern bei *a* nur der mittlere ein gewöhnlicher ist, die beiden andern aber solche mit seitlicher Mündung sind. Das übrige erklärt sich wohl ohne weiteres.



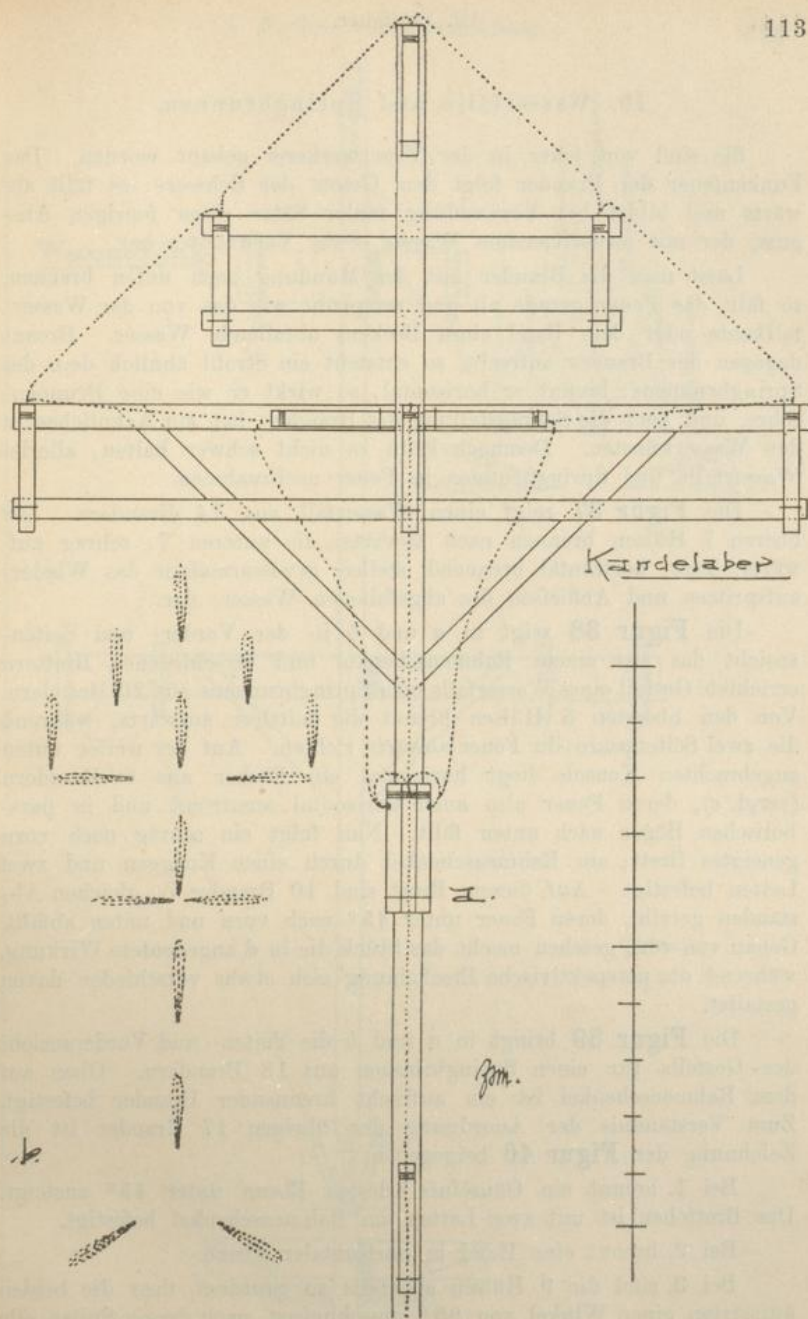


Fig. 36. Kandelaber aus 15 Brandern.

Meyer, Die Feuerwerkerei.



## 10. Wasserfälle und Springbrunnen.

Sie sind von jeher in der Feuerwerkerei gebaut worden. Das Funkenfeuer der Brander folgt dem Gesetz der Schwere; es fällt abwärts und bildet bei Verwendung fauler Sätze einen feurigen Ausguss, der mit zerspritzendem Wasser etwas Verwandtes hat.

Lässt man die Brander mit der Mündung nach unten brennen, so fällt das Feuer gerade ab und zersprüht wie das von der Wasserfallkante oder dem Rand eines Beckens abfallende Wasser. Brennt dagegen der Brander aufrecht, so entsteht ein Strahl ähnlich dem des Springbrunnens; brennt er horizontal, so wirkt er wie eine Brunnenröhre, und auch die Schrägstellung des Branders hat ein Aehnliches in den Wasserkünsten. Demnach kann es nicht schwer halten, allerlei Wasserfälle und Springbrunnen in Feuer nachzuahmen.

Die **Figur 37** zeigt einen Wasserfall aus 14 Brandern. Die oberen 7 Hülsen brennen nach abwärts; die unteren 7, schräg aufwärts, bzw. horizontal brennend, stellen gewissermaßen das Wiederaufspritzen und Abfließen des abgefallenen Wassers dar.

Die **Figur 38** zeigt in *a* und *b* in der Vorder- und Seitenansicht das aus einem Rahmenschenkel und verschiedenen Brettern errichtete Gestell eines Wasserfalls oder Springbrunnens aus 20 Brandern. Von den obersten 5 Hülsen brennt die mittlere aufwärts, während die zwei Seitenpaare ihr Feuer abwärts richten. Auf der weiter unten angebrachten Konsole liegt horizontal ein Fächer aus 5 Brandern (vergl. *c*), deren Feuer also auch horizontal ausströmt und in parabolischen Bögen nach unten fällt. Nun folgt ein schräg nach vorn geneigtes Brett, am Rahmenschenkel durch einen Knaggen und zwei Latten befestigt. Auf diesem Brett sind 10 Brander in gleichen Abständen gereiht, deren Feuer unter  $45^\circ$  nach vorn und unten abfällt. Genau von vorn gesehen macht das Stück die in *d* angedeutete Wirkung, während die perspektivische Erscheinung sich etwas verschieden davon gestaltet.

Die **Figur 39** bringt in *a* und *b* die Seiten- und Vorderansicht des Gestells für einen Springbrunnen aus 18 Brandern. Oben auf dem Rahmenschenkel ist ein aufrecht brennender Brander befestigt. Zum Verständnis der Anordnung der übrigen 17 Brander ist die Zeichnung der **Figur 40** beigegeben.

Bei 1. brennt ein Gänsefuß, dessen Ebene unter  $45^\circ$  ansteigt. Das Brettchen ist mit zwei Latten am Rahmenschenkel befestigt.

Bei 2. brennt eine Hand in horizontaler Ebene.

Bei 3. sind die 9 Hülsen ebenfalls so geordnet, dass die beiden äußersten einen Winkel von  $90^\circ$  umschließen, nach dessen Spitze alle Hülsen mit dem hintern Ende gerichtet sind. Die Mündungen bilden



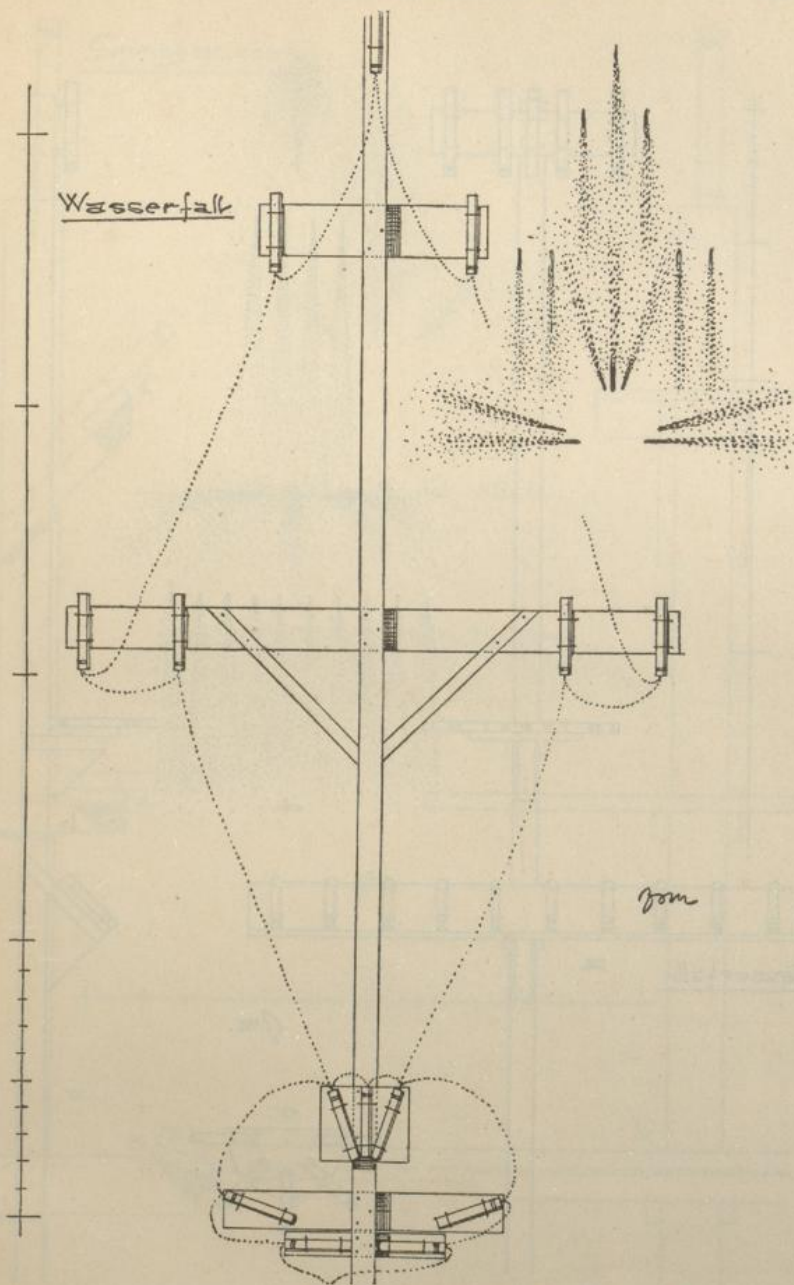


Fig. 37. Wasserfall aus 14 Brandern.

8\*

worden. Da  
es fällt ab  
niedrigen Aus  
bat.  
ten brauen,  
der Wasser-  
esser. Braut  
lich dem die  
eine Brause-  
Aehnliches in  
alten, alleid  
ändern. In  
schräg auf  
das Wiske  
und Seinen  
Bretten  
20 Brandern  
rts, während  
weiter unten  
5 Brandern  
und in pure  
g nach von  
en und zwei  
gleichen Ab-  
unten abfällt.  
tete Wirkung  
bilden davon  
Vorderansicht  
Oben auf  
der befestigt  
ander ist die  
45° ansteigt  
efestigt.  
s die beiden  
in Spitze alle  
ungen bilden



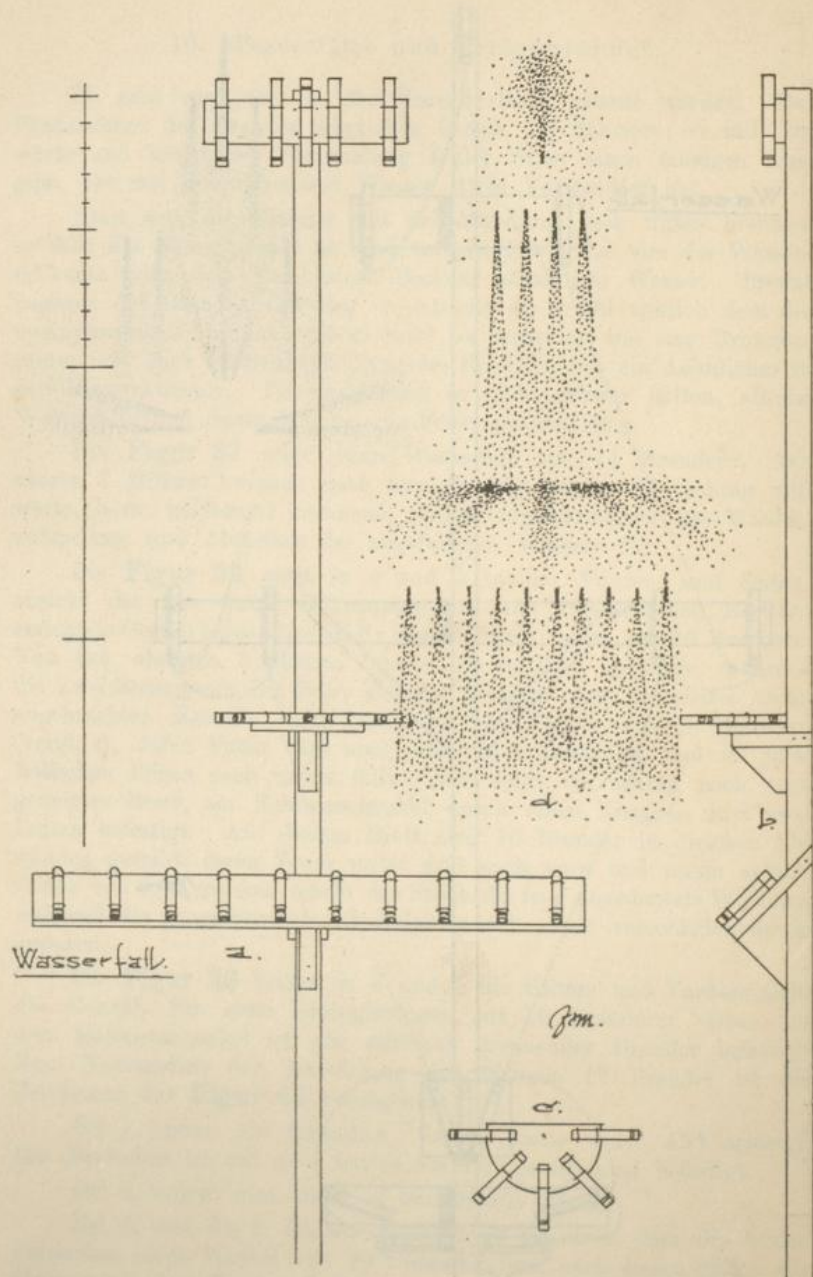


Fig. 38. Wasserfall oder S pringbrunnen aus 20 Brandern.



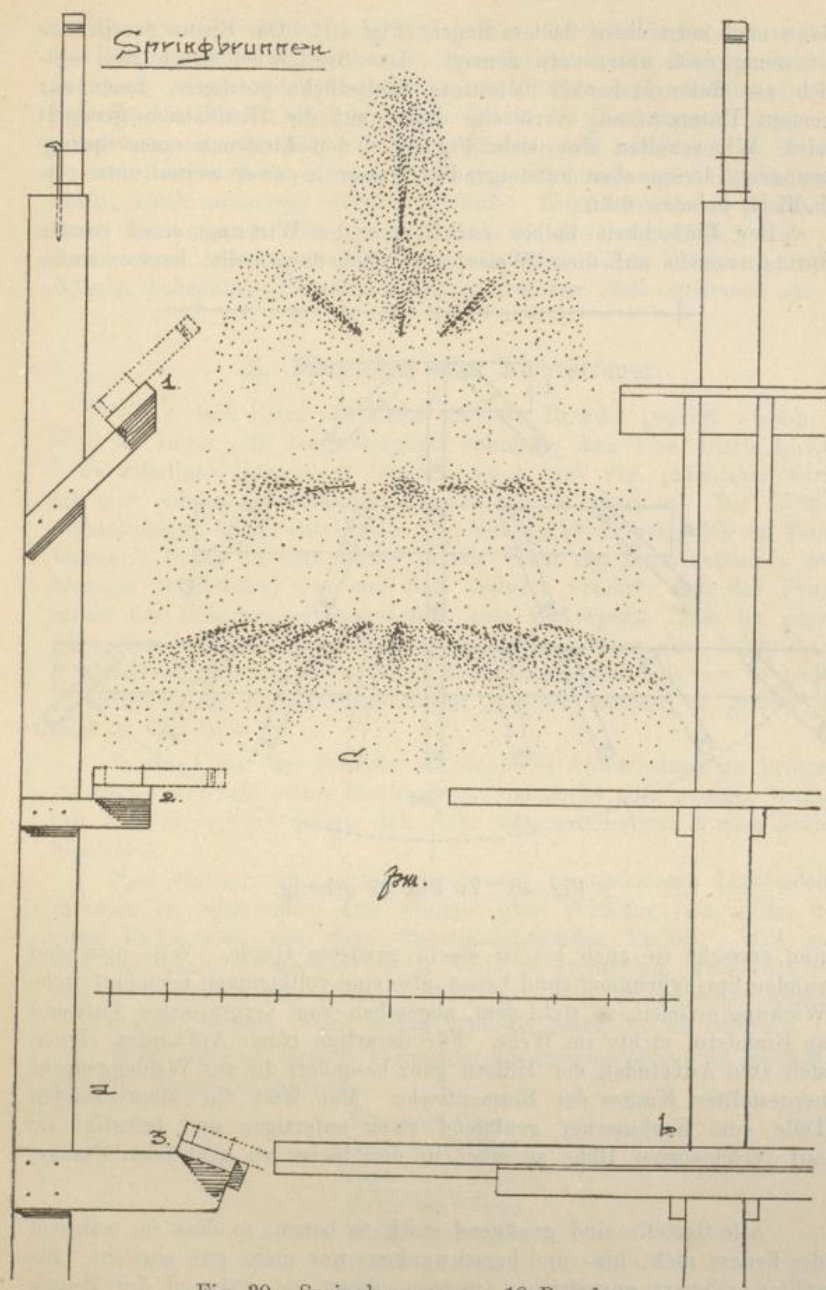


Fig. 39. Springbrunnen aus 18 Brandern.



dann nach vorn einen flachen Bogen (Fig. 40). Die Ebene des Brettes ist wenig nach unten-vorn geneigt. Das Brett wird durch zwei seitlich am Rahmenschenkel befestigte Brettstücke getragen, denen zur bessern Unterstützung vorn eine Latte auf die Hirnflächen genagelt wird. Wir erhalten also (siehe Fig. 39 c) den Eindruck eines Springbrunnens, dessen oben aufsteigendes Wasser in zwei weiter unten befindliche Schalen fällt.

Der Einfachheit halber sucht man die Wirkung eines runden Springbrunnens auf diese Weise, also flach dargestellt, hervorzurufen

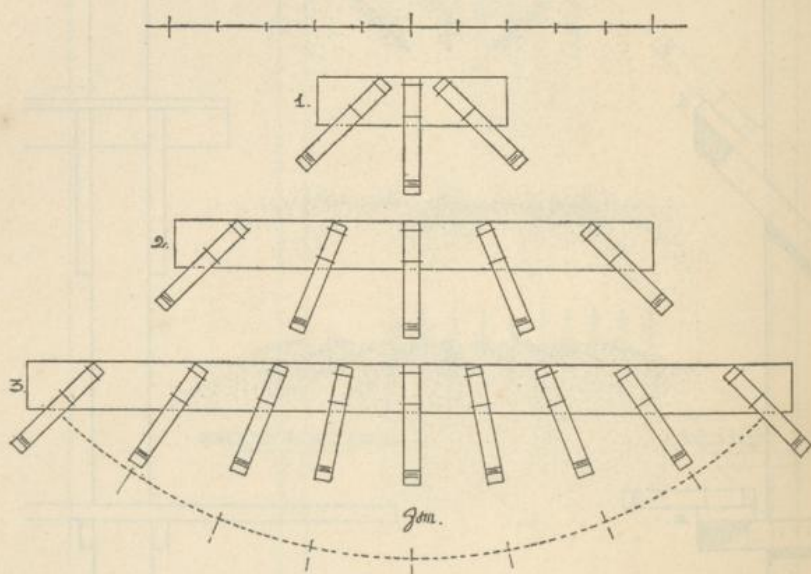


Fig. 40. Zu Fig. 39 gehörig.

und erreicht sie auch bis zu einem gewissen Grade. Will man den runden Springbrunnen rund bauen, also eine vollkommen perspektivische Wirkung erzielen, so steht dem, abgesehen vom vergrößerten Aufwand an Brandern, nichts im Wege. Für derartige runde Aufbauten eignen sich zum Aufbinden der Hülsen ganz besonders die aus Weidengeflecht hergestellten Kränze der Blumentische. Man lässt die entsprechenden Teile vom Korbmacher genügend stark anfertigen und befestigt sie auf verschiedener Höhe an einer in den Boden zu grabenden Stange.

Alle Gestelle sind genügend stark zu bauen, so dass sie während des Feuers nicht hin- und herschwanken, was nicht gut aussieht. Sie sollten schwarz angestrichen werden, damit sie während des Feuers



weniger gesehen werden. Es soll ja nur das letztere für sich wirken. Die Gestelle sollen so hoch sein, dass das Feuer der Brander noch in der Luft erlischt und die Strahlen den Boden nicht berühren. Die betreffenden Längen sind also den durch die Zeichnungen gegebenen Abmessungen noch hinzuzufügen. Die Gestelle sind gut im Boden zu verkeilen, doch so, dass sie nach dem Ausbrennen der Stücke, wenn nötig, rasch umgelegt werden können. Zieht man beim Aufstellen einen Zimmermann oder geübten Arbeiter bei, so erledigt sich die Sache ohne Anstand, wenn genügendes Material an Pfählen, Latten, Nägeln, Schrauben, Theaterbohrern u. s. w. zur Stelle gebracht ist.

### B. Flammen- oder Lichterfeuer.

Wenn dem Laien ein Licht und ein Brander gezeigt werden, so wird er kaum auf den Gedanken kommen, dass eine durch Lichter bewerkstelligte Dekoration länger brennt und viel prächtiger wirkt, als eine solche aus Brandern; und doch ist dem so. Die Lichtervorstellungen bilden entschieden die Haupteffekte eines größeren Feuerwerkes. Dabei ist man ferner in der Wahl des Darzustellenden weit weniger beschränkt, was sich eben dadurch erklärt, dass der Feuerstrahl des Branders gewissermaßen eine verkörperte Linie ist gegenüber dem verkörperten Punkt der Flamme. Eines aber haben beide Feuervorstellungen gemein: sie wirken durchschnittlich um so besser, je einfacher die Zusammenstellungen gehalten werden, je größer der Zug in der Sache ist.

In das Feuer der Brander ist nicht viel Abwechslung zu bringen; sie geben eben ein gelbes Funkenfeuer, das mehr oder weniger brillant ist. Lichter dagegen lassen sich mehr oder minder gut in allen Farben herstellen.

Nun ergeben aber erfahrungsgemäß buntgehaltene Lichterdekorationen im allgemeinen eine weniger gute Wirkung, als solche von einer Farbe oder von zwei zusammenpassenden Farben. Will man nur eine Farbe verwenden, so ist Weiß zu empfehlen, wobei der Satz No. 37 billige Lichter liefert. Will man dem Funkenfeuer weniger Wettbewerb machen, dann wähle man die Sätze No. 38 oder 47.

Will man zwei Farben nebeneinander brennen lassen, so empfehlen sich die Zusammenstellungen

Rot und Grün,  
Gelb und Blau,  
Gelb und Violett,  
Grün und Blau,  
Weiß und Gelb,  
Weiß und Rot,  
Weiß und Grün.



Dabei sind die zuerst aufgeführten Verbindungen die bessern, und es ist zu bemerken, dass von zwei gleichzeitig brennenden Farben die lichtstärkere oder überwiegende die andere scheinbar verändert und nach der Kontrastfarbe hinzieht. Brennt also z. B. neben dem lichtstarken Grün das lichtschwache Blau, so erscheint das letztere nach Rot gezogen, demnach violett. Das sicherste ist, wie immer, sich durch Probieren im Voraus von der Wirkung zu überzeugen, welche eine Farbenzusammenstellung macht.

Wenn oben behauptet wurde, dass bunte Vorstellungen sich weniger gut geben, so ist das nicht misszuverstehen. Es können in jede grössere Lichterdekoration vereinzelt farbige Lichter eingesetzt werden, wo sie nur als Aufputz wirken, als verzierende Zuthat. Nur das Zusammenbringen mehrerer Farben in ungefähr gleichwertigen Mengen ist nicht von Vorteil. Eine Hauptfarbe sollte stets vorherrschen.

Wenn die Wahl der darzustellenden Figuren auch weniger eng begrenzt ist als in Hinsicht auf die Branderdarstellungen, so sollte man doch über das naturgemäss gesteckte Ziel nicht hinaus wollen, weil man andernfalls doch nur auf das Gebiet der Karikatur gelangt. Menschliche Figuren z. B. lassen sich mit dem besten Willen in Lichtern nicht nachbilden, wohl aber geometrische Figuren, einfache Wappen, Schriften, Architekturen u. s. w. Aber auch diese Dinge sind so einfach als möglich zu geben. Die Abstände der einzelnen Lichter sind thunlichst in jeder Linie gleich zu nehmen. Eine Häufung derselben an einzelnen Stellen, um etwa die Biegung einer Linie besser auszudrücken, schädigt die Sache weit mehr als sie ihr nützt, weil das Auge wohl die Feuerhäufung unangenehm empfindet, aber die Verbesserung der Linie kaum wahrnimmt. Das Auge ersetzt sich das Fehlende verhältnismässig leicht, wenn nur die Hauptlinien markiert sind.

Die Grösse der Lichterabstände ist kein absolut feststehendes Mass. Kleinkalibrige Hülsen bedingen einerseits verkleinerte Abstände, weil die Flammen unbedeutender sind. Andererseits kann man die Lichter um so weiter stellen, je grösser der Abstand des Beschauers vom Stück gewählt wird. Es ergibt sich demnach eines aus dem andern. Als ungefähre Anhalt kann folgendes dienen:

Abstand des Beschauers	Kaliber	Abstand der Lichter
30 m	6 mm	7 cm
40 m	7 mm	8 cm
50 m	8 mm	10 cm
70 m	9 mm	12 cm
100 m	10 mm	15 cm

Die Hüslenlänge wurde weiter oben auf 12 bis 15 cm, je nach dem Kaliber, festgesetzt. Dazu ist noch zu bemerken: Wenn verschiedenfarbige Lichter in der nämlichen Dekoration brennen, so ist ihre Brenn-



dauer einander anzupassen. Die rasch abbrennenden Lichter erhalten dann die erwähnten Längen, während die langsambrennenden entsprechend kürzer gehalten werden. Das ist wieder Sache des Probierens.

### 1. Die Feuerleitung und Befestigung der Lichter.

Die Lichter der stehenden Dekorationen brennen nicht etwa senkrecht, sondern in horizontaler Lage ab. Da die Gestelle senkrecht stehen (nebenbei bemerkt hängen sie besser nach vorn etwas über, damit die abtropfende Schlacke der oberen Lichter nicht auf die unteren fällt), so werden die Lichter senkrecht auf die Gestelle befestigt, so lange diese noch liegen. Richtet man die Gestelle auf, so kommen dann die Lichter in horizontale Lage.

Die Gestelle sind nicht so einfach, wie für die Branderdekorationen. Sie können aber, wenigstens in den Nebenteilen, aus leichterem Holz konstruiert werden. Während man im erstern Fall die gewöhnlichen Latten von 25 auf 50 mm Querschnitt oder die Doppellatten von 35 auf 50 mm benützt, so genügen für die Lichtergestelle durchschnittlich die Deck- oder Fugenlatten von 15 auf 50 mm oder auch schmalere, besonders für den Zweck angefertigte Lättchen. Größere Dekorationen zerlegt man in einzelne Teile, die für sich auf dem stärker gehaltenen Hauptgestell befestigt werden. Wo in Bezug auf gebogene Linien mit Latten nichts zu machen, greift man zu dünnen Brettern oder den bereits erwähnten Siebreifen. Wo mit offenen Gestellen nicht auszukommen ist, verwendet man schwarzgestrichene Holztafeln.

In den Latten und Brettern befestigt man die Lichter in der Weise, dass man, nach Fig. 4 f, mit dem Centrumsbohrer Löcher von der Weite der Hülsenstärke auf die halbe Holzdicke einbohrt und in denselben die Hülsen mit geschmolzenem Schellack oder mit Siegelack festkittet. Auf der Breitseite der Siebreife bindet man die Lichter mit zwei Drahtschleifen fest, nachdem beiderseits der Hülse Löcher durch das Holz gestochen sind; also ähnlich, wie es Fig. 25 e für Brander angiebt. Besonders gefährdete Lichter, das sind diejenigen an den Enden einer Latte und solche, auf die mehrere Feuerleitungen zusammenlaufen, befestigt man besser noch auf andere Weise, damit sie nicht etwa geknickt oder heruntergeworfen werden, wenn das Zündfeuer durchschlägt. Man schlägt unmittelbar neben ihnen einen langen dünnen Drahtstift ein und legt um Licht und Stift eine Spange aus Blumendraht. Man kann dieses Verfahren auch auf alle Lichter ausdehnen, zwei Spangen umlegen und die Ausbohrung und Einkittung ersparen. Hauptsache ist, dass die Lichter geradstehend und gut befestigt sind und jede Methode, die diesen Zweck erreicht, ist gut.

Die Leitungsröhrchen der Zündschnüre (Seite 18) sollen nicht zu stark im Papier sein und die einzulegende Zündschnur nicht zu dick, damit das durchschlagende Feuer die Lichter nicht knickt. Wie die



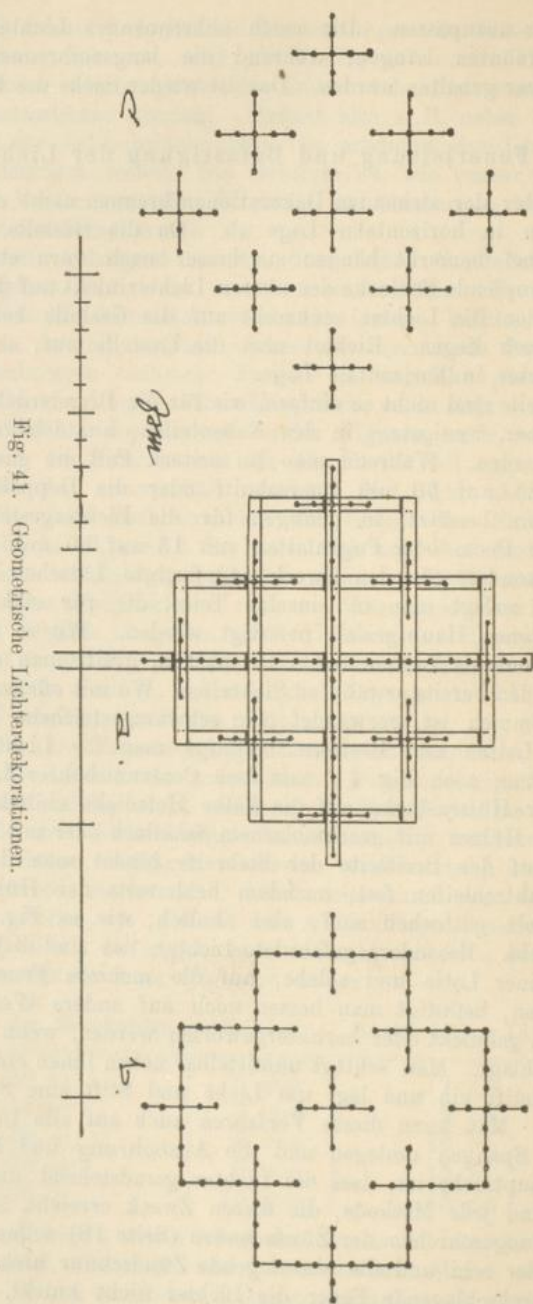


Fig. 41. Geometrische Lichtdekorationen.

Leitung a  
ersehen u  
Licht zu,

in die d  
in passe  
ist. Im

Sie  
besonders



Leitung auf den Lichtern befestigt wird, ist aus Fig. 4 *d* und *e* zu ersehen und bereits besprochen. Laufen mehrere Leitungen auf ein Licht zu, so werden die Zündschnüre der seitlich anstossenden Röhren

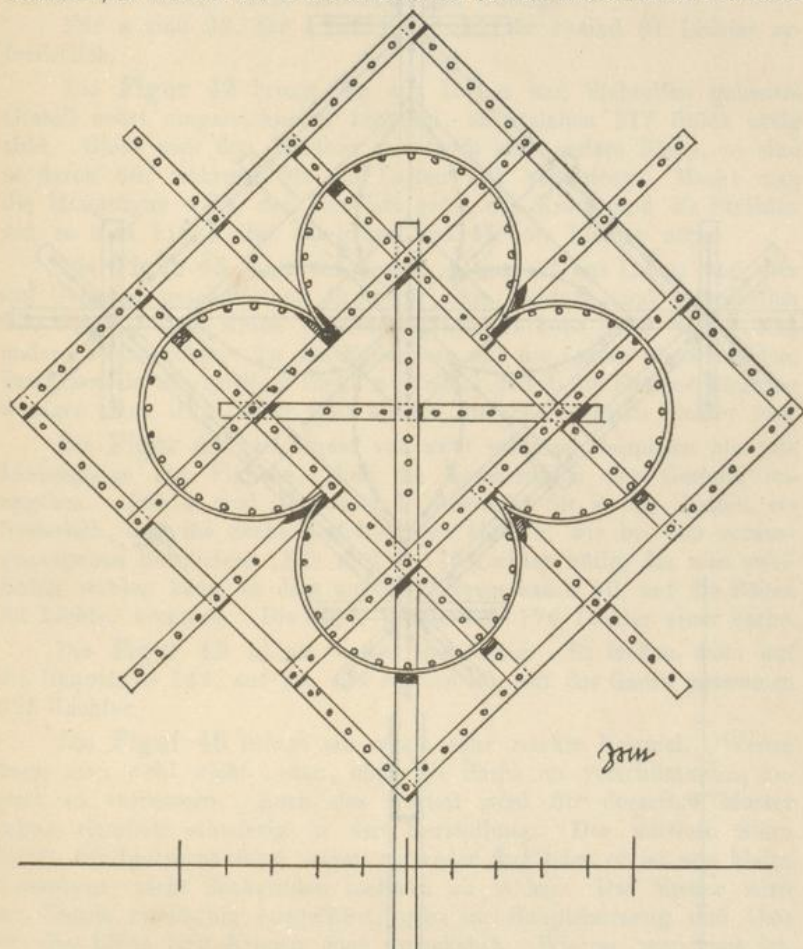


Fig. 42. Geometrische Lichterdekoration.

in die durchgehende Leitung eingeführt; worauf die Kreuzungsstelle in passender Weise mit Papier- oder Kattunstreifen zu überkleben ist. Im übrigen gilt das anlässlich der Branderleitungen Erwähnte.

## 2. Geometrische Ornamente.

Sie wirken bei aller Einfachheit und ohne symbolische Bedeutung, besonders wenn sie stern- oder strahlenförmig veranlagt sind.



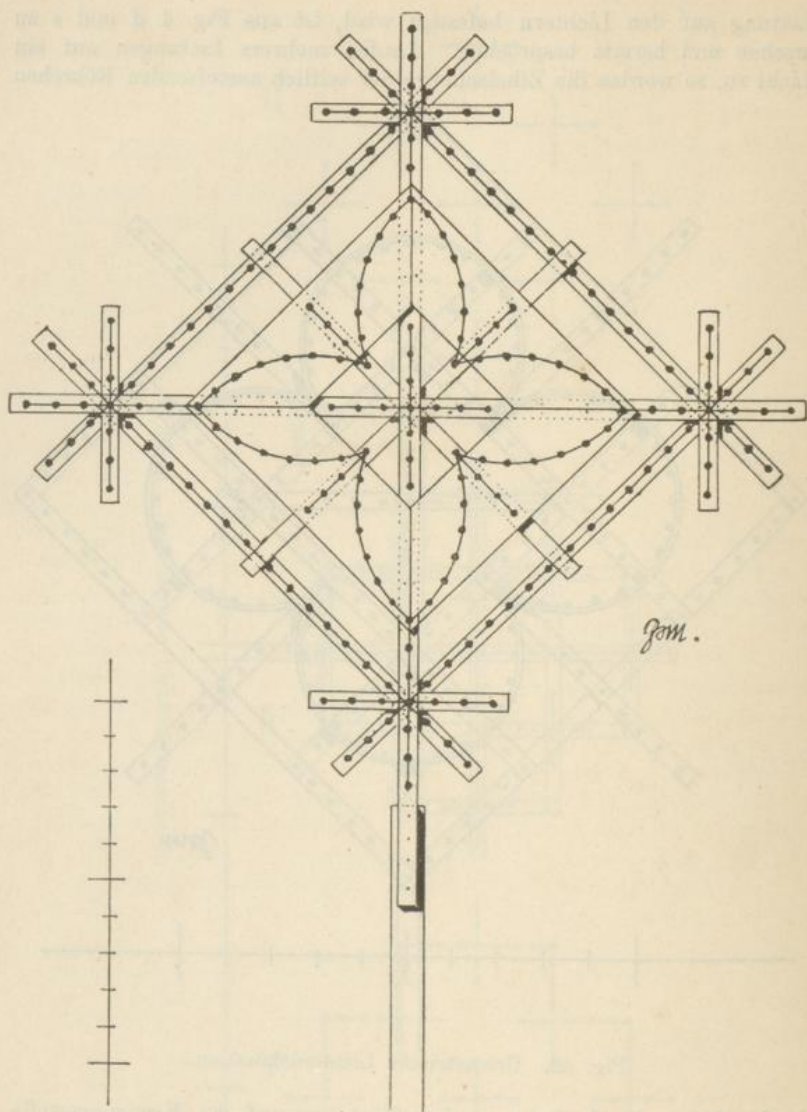


Fig. 43. Geometrische Lichterdekoration.

Die **Figur 41** zeigt ein einfaches Lattengestell mit den auf-  
gebrachten Lichtern. Die Feuerleitung ist, wie bei den folgenden  
Bildern, nicht eingezeichnet. Die die Punkte verbindenden Linien be-  
ziehen sich nur auf das Muster.



Auf demselben Gestell lässt sich dieses nach *b* und *c* abändern. Nach *a* können die vier kleinen Kreuze, nach *b* und *c* die Mittelkreuze eine andere Farbe haben als das Uebrige.

Für *a* sind 93, für *b* sind 105 und für *c* sind 81 Lichter erforderlich.

Die **Figur 42** bringt ein aus Latten und Siebreifen gebautes Gestell nebst eingezeichneten Lichtern, an welchen 217 Stück nötig sind. Gibt man den Lichtern der Reife eine andere Farbe, so sind es deren 60, während für die Latten 157 verbleiben. Macht man die Hauptfigur weiß, das Vierblatt grün, das Kreuz und die Strahlen rot, so sind 116 weisse, 60 grüne und 41 rote Lichter nötig.

Die **Figur 43** zeigt ein Gestell, hergestellt aus Latten und vier auf Gehrung geschnittenen Brettern. An Lichtern sind erforderlich 209 Stück. Dem Kreuz oder dem Vierblatt kann man wieder eine andere Farbe geben. An den Enden, wo sich die Latten überschneiden, kann jeweils das mittlere Licht wegfallen, damit die Flammenhäufung weniger stark ist. Besser noch bleiben die acht nächsten Lichter fort.

Die **Figur 44** verzeichnet von zwei weiteren Beispielen bloß die Liniengänge der Figuren, ohne die Konstruktion der Gestelle anzugeben. Für *a* sind Latten und Siebreife, für *b* nur Latten erforderlich, und die Sache gestaltet sich ähnlich, wie bei den vorausgegangenen Beispielen. Für *a* sind 172 Lichter nötig, die man zweifarbig wählen kann, so dass auf das Sternsechseck 90, auf die Bögen 82 Lichter kommen. Die *Figur b* erfordert 176 Lichter einer Farbe.

Die **Figur 45** ist am besten zweifarbig. Es treffen dann auf die Hauptfigur 145, auf die vier Kronen 80, auf das Ganze zusammen 225 Lichter.

Die **Figur 46** bringt ein schon sehr reiches Beispiel. Weiter kann man wohl nicht gehen, ohne die Sache zu verschlimmern, anstatt zu verbessern. Auch das Gestell wird für derartige Muster schon ziemlich schwierig in der Herstellung. Der mittlere Stern bleibt der Lichterhäufung wegen entweder fort oder er ist aus kleinflamigen, nicht flackernden Lichtern zu bilden. Das Muster wird am besten zweifarbig ausgeführt, gelb im Hauptlinienzug und blau für die Lilien und Kronen oder umgekehrt. Wie es gezeichnet ist, würde es im ganzen 433 Lichter erfordern (108 für die Kronen, 108 für die Lilien, 21 für den Stern und 196 für die Hauptfigur).

### 3. Orden, Adler und Wappen.

Will man den geometrischen Ornamenten eine Form geben, für die das Publikum einen Namen findet, so empfiehlt sich diejenige der Ordenskreuze und Ordenssterne. Im übrigen ist die Sache dieselbe.



it den auf  
a folgenden  
Linien be-



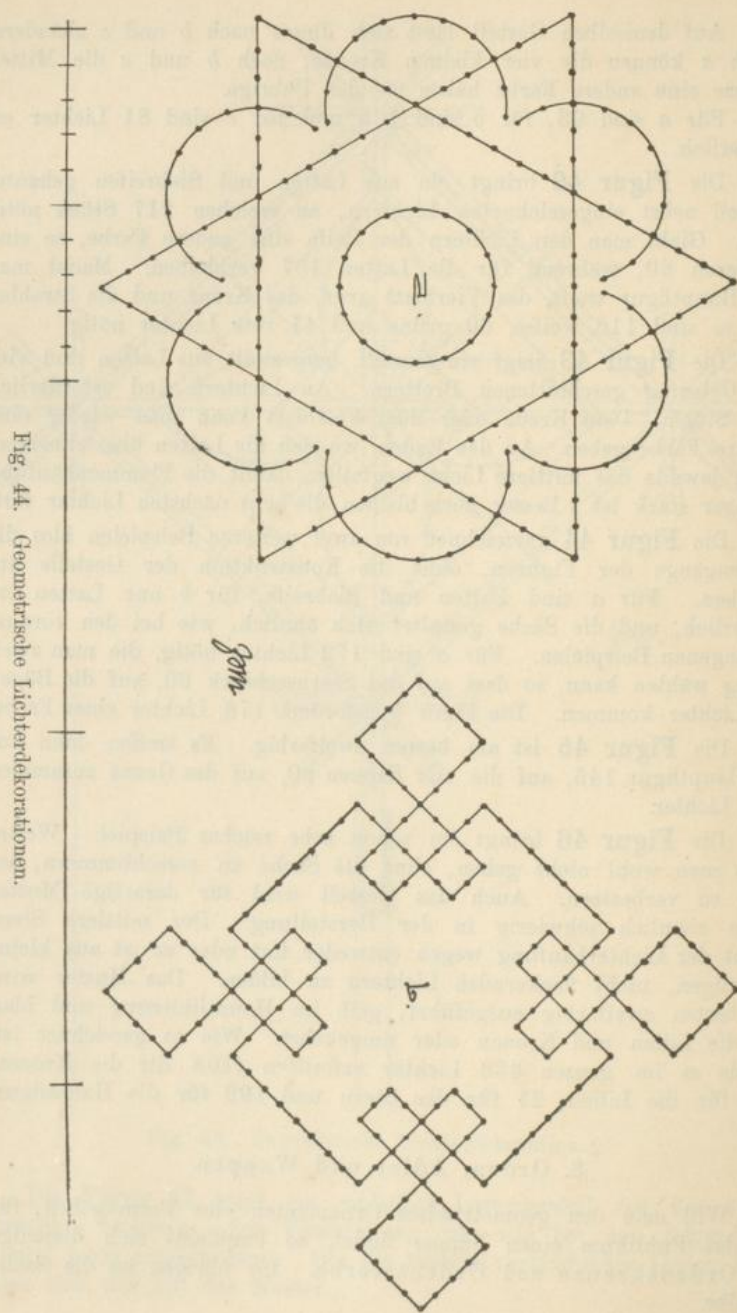


Fig. 44. Geometrische Lichterdekorationen.

Die F  
die einfarb  
Ein d  
Figur wied  
so lange m

Die  
gelb, den  
47 weisse  
Aehn  
geang sind  
ist. Da m  
Länder- od  
des Feuerw



Die **Figur 47** verzeichnet ein Ordenskrenz von 317 Lichtern, die einfarbig oder mehrfarbig genommen werden können.

Ein dankbares Motiv ist der heraldische Adler, weil diese Figur wieder allgemein verständlich ist und gut in den Linien wirkt, so lange man auf genügende Einfachheit hält.

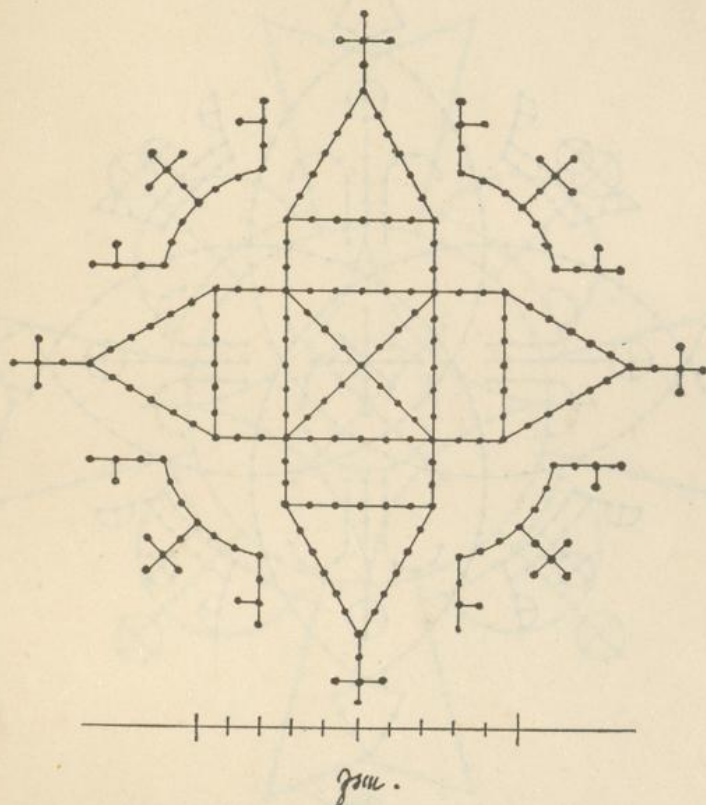


Fig. 45. Ornamentale Lichterzusammenstellung.

Die **Figur 48** stellt einen solchen dar. Macht man die Krone gelb, den Schild weiß, das Uebrige rot, so sind erforderlich 31 gelbe, 47 weiße und 226 rote Lichter.

Aehnlich verhält es sich mit den Wappen, sofern sie einfach genug sind, um sich darstellen zu lassen, was nicht immer der Fall ist. Da man sie nicht beliebig wählen kann, sondern an bestimmte Länder- oder Städtewappen gebunden ist, so entscheidet also der Ort des Feuerwerks den Fall.



Die **Figur 49** zeigt ein Städtewappen. Der Schildrand kann weiß sein (110 Lichter); Stadthor und Mauerkrone werden im Sinne der Heraldik rot zu halten sein, wenn nicht zufällig eine Ausnahme vorliegt (zusammen 409 rote Lichter).

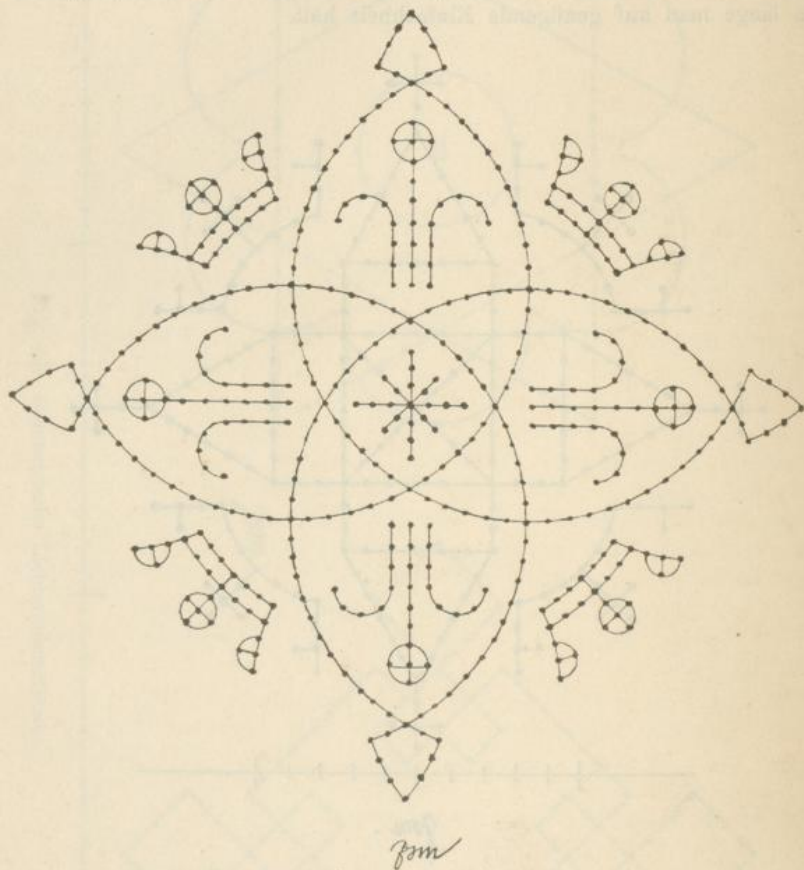


Fig. 46. Ornamentale Lichterzusammenstellung.

#### 4. Schriften, Monogramme und Namenszüge.

Auch diese Dinge werden gern hingenommen, obgleich sie sich im allgemeinen weniger hübsch geben als reine Ornamente. Für Schriften wählt man am besten die Antiqua-Versalien und nimmt nur soviel Lichter, als im Minimum zur Herstellung der Balkenschrift erforderlich sind, wenn sie noch lesbar sein soll. Monogramme und

Namenszüge  
man sie n  
Umrahm  
Die  
in geomet



rahmung  
hauptung  
ist eben  
gestellt w  
Die  
Umrahm  
Meyer,



Namenszüge sind ebenfalls so einfach wie möglich zu gestalten. Will man sie nicht für sich allein wirken lassen, so erhalten sie geometrische Umrahmung oder Strahlenkränze.

Die **Figur 50** zeigt das Turnerzeichen, bestehend aus vier F, in geometrischer Fassung. Das Monogramm beansprucht 60, die Um-

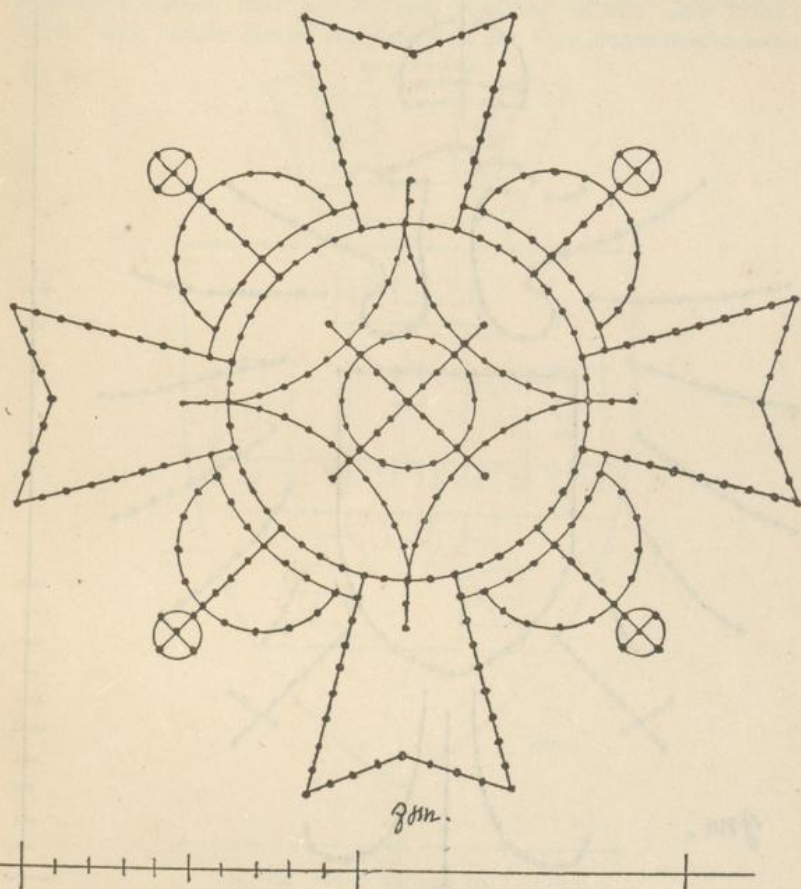


Fig. 47. Ordenskrenz aus Lichtern.

rahmung 148 Lichter. Die Ausführung dieses Beispiels wird die Behauptung erhärten, dass die einfachsten Figuren die besten sind. Es ist eben zweierlei, ob die Figuren auf dem Papier oder im Feuer dargestellt werden.

Die **Figur 51** giebt den Namenszug des Kaisers in einer Umrahmung, die ohne Schaden noch wesentlich vereinfacht werden

Meyer, Die Feuerwerkerei.



kann. Lässt man z. B. den innern Ring des Randes fort, so verringert sich die Lichterzahl von 499 auf 419.

Die **Figur 52** zeigt die Wirkung eines Stückes ohne den verbindenden Linienzug. Macht man das Monogramm rot und grün, so

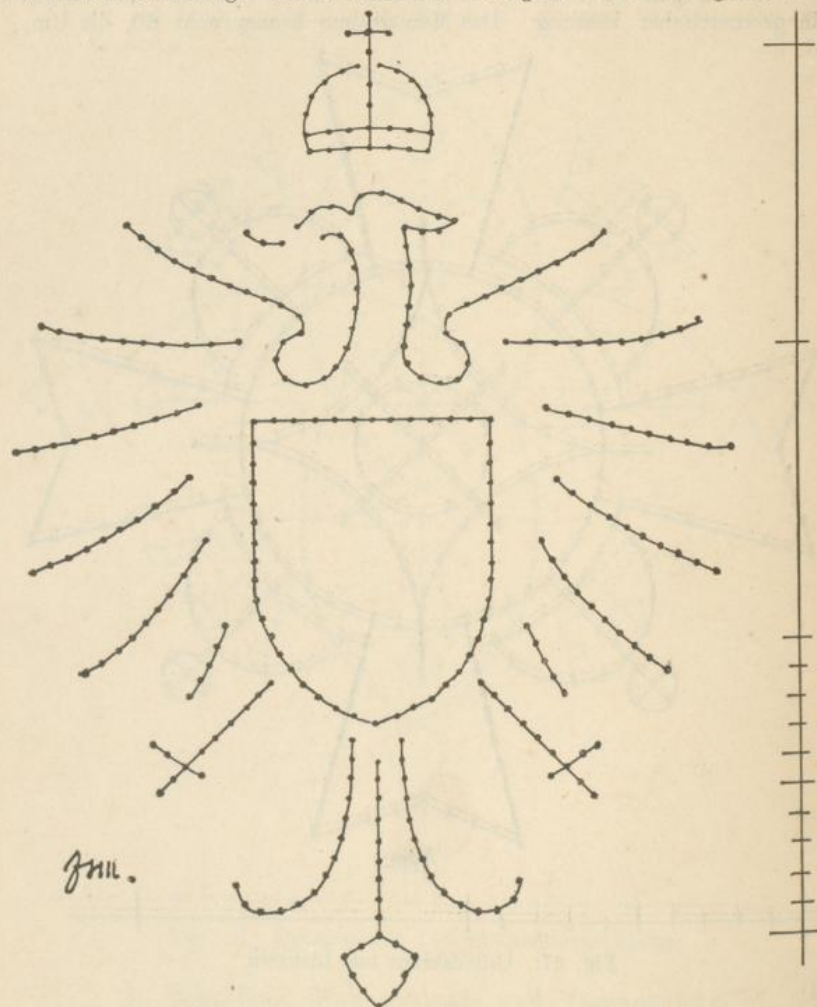


Fig. 48. Heraldischer Adler aus Lichtern.

können Wolke und Glorie weifs sein. Macht man die Wolke blau und die Glorie gelb, so wird auch das Monogramm am besten blau sein. Der Abstand der Strahlenlichter wächst nach aufsen zunehmend. Erforderlich sind ungefähr 350 Lichter.

Diese  
sonders de  
bindung b  
dargestellt  
werfer ih

Den erst  
hinten ei  
Die  
besten in  
kann dan  
wird, zerl  
sowie den



## 5. Vasen.

Diese, zu den Architekturen hinüberleitenden Stücke sind besonders deswegen dankbar, weil man sie mit Blumensträußen in Verbindung bringen kann, sei es, dass die letztern ebenfalls durch Lichter dargestellt werden oder sei es, dass römische Lichter oder Körnerwerfer ihre bunten Sterne aus dem Hals der Vase emporsteigen lassen.

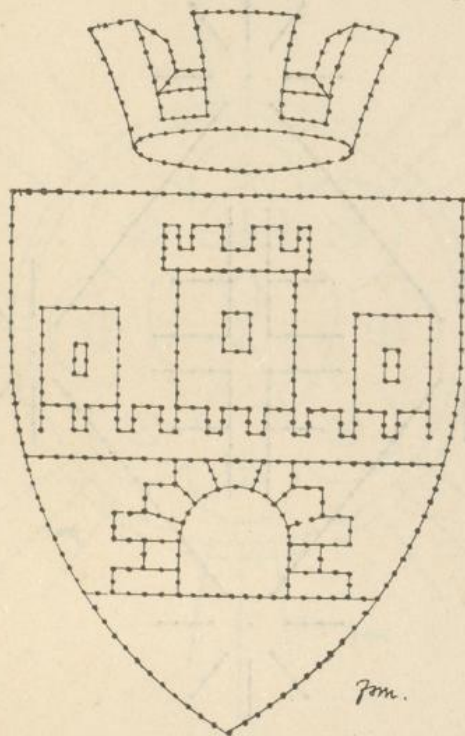


Fig. 49. Städtewappen aus Lichtern.

Den erstern Fall behandelt die **Figur 53**; für den letztern wird weiter hinten ein Bild eingereiht werden.

Die Vase für sich allein erfordert 324 Lichter und wird am besten in Weißfeuer gegeben. Der stilisierte Strauß mit 175 Lichtern kann dann bunt sein, rot und grün. Da das Ganze an die 6 m hoch wird, zerlegt man es in drei Teile, die untere und obere Vasenhälfte, sowie den Strauß für sich zusammenfassend.



## 6. Architekturen.

Zu Lichterdekorationen großen Stils eignen sich hauptsächlich die Architekturen, gleichgiltig, ob es sich um Phantasiestücke oder um die Nachbildungen bekannter Bauwerke handelt. Man stellt sie in Weiß- oder Gelbfeuer dar, wobei man Einzelheiten auch andersfarbig

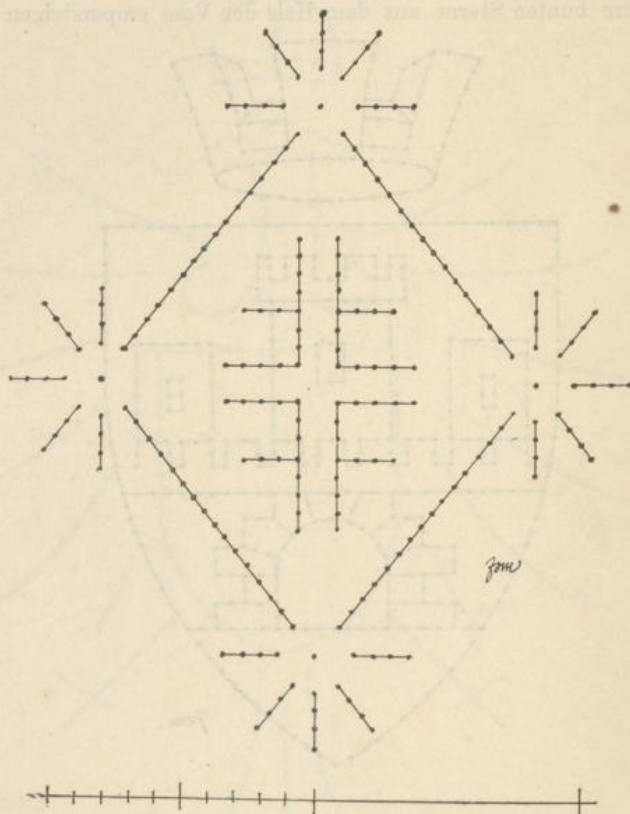


Fig. 50. Turnerzeichen aus Lichtern.

hervorheben kann. Die Gestelle, die ja schon recht umfangreich werden, sind verhältnismäßig leicht anzufertigen, weil es sich fast ausschließlich um gerade Linienführung handelt und weil die Zerlegung in Abteilungen unschwer vor sich geht.

Ein Haupterfordernis ist, dass der Entwurf gute architektonische Verhältnisse hat. Durch diese allein kann er wirken. Das ornamentale Detail würde zu klein im Maßstab, um es wiedergeben zu können. Die Profile der Gesimse ersetzt sich der Beschauer im Geiste, wenn



das Uebrige in Ordnung ist. Um die Entwürfe zu machen, benützt man zweckmäßigerweise kleinquadrirtes Papier, wobei dann die eingezeichneten Lichter gleiche Abstände erhalten. Sticht man die Punkte mit einer Nadel durch und hält das Papier gegen das Licht, so lässt sich die Wirkung ziemlich genau vorausbestimmen. Dieses Verfahren

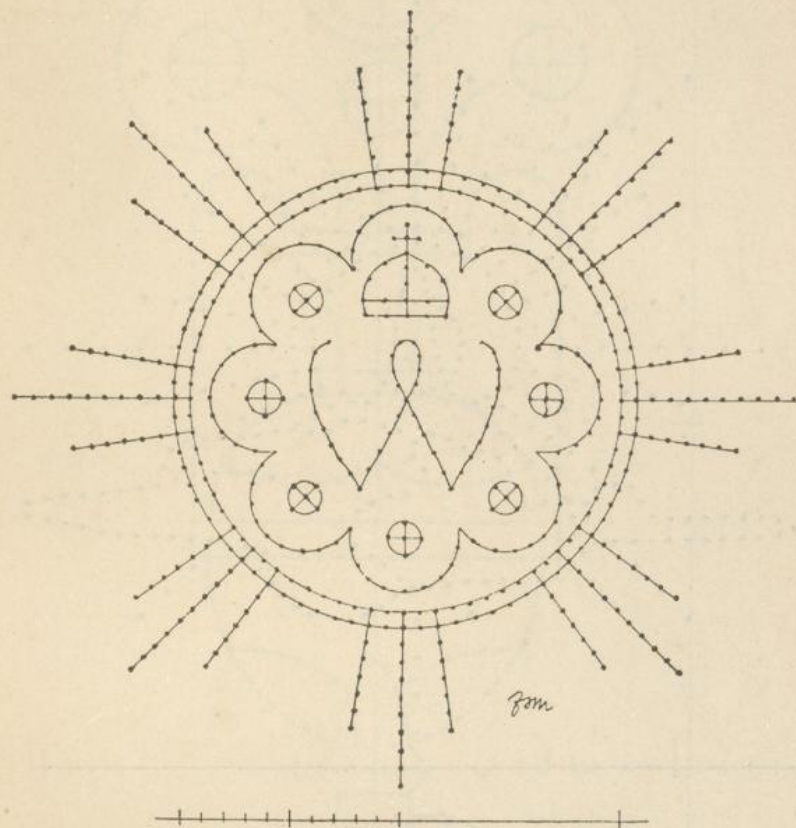


Fig. 51. Namenszug des Kaisers.

empfehlte sich übrigens auch für die bereits besprochenen Dekorationen, ist jedoch für Architekturen besonders angezeigt. Der Effekt tritt besonders deutlich hervor, wenn man ein schwarzes Papier durchsticht. Zu diesem Zwecke legt man auf einen Tisch ein glattes Tuch, darauf das schwarze Papier und auf dieses die Zeichnung und befestigt alle drei mit Reissnägeln.

Die **Figur 54** zeigt eine Architektur im Stile der italienischen Renaissance. Nimmt man den Lichterabstand zu 10 cm an, so wird



die Dekoration nahezu 10 m hoch bei einer Breite von 7 m, und für die übrigen Abmessungen kann die Quadrierung als Maßstab dienen. Erforderlich sind nahezu 1400 Lichter.

Statt der strengen Architektur kann man auch die malerische zu Grunde legen, statt des unbequemen Hochformats das Querformat.

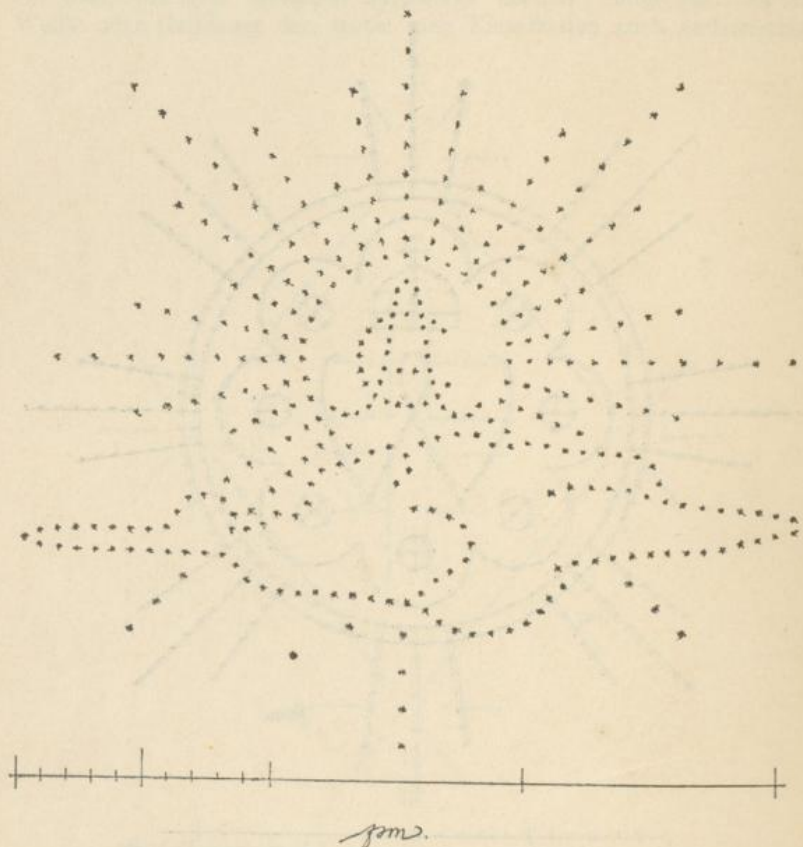


Fig. 52. Monogramm mit Glorie.

Das Schloss am Meer der **Figur 55** zählt hierher. Haben die Lichter einen Abstand von 8 cm, so wird das Stück 8 m lang und 6 m hoch. Macht man das Wasser grün, die Felskante rot und die Architektur weiß, so sind ungefähr erforderlich 180 grüne, 110 rote und 700 weiße Lichter. Das Gestell bietet, abgesehen von seiner Größe, keinerlei Schwierigkeit. Für die Wasserlinien wählt man statt der Latten Bretter als Unterlage.



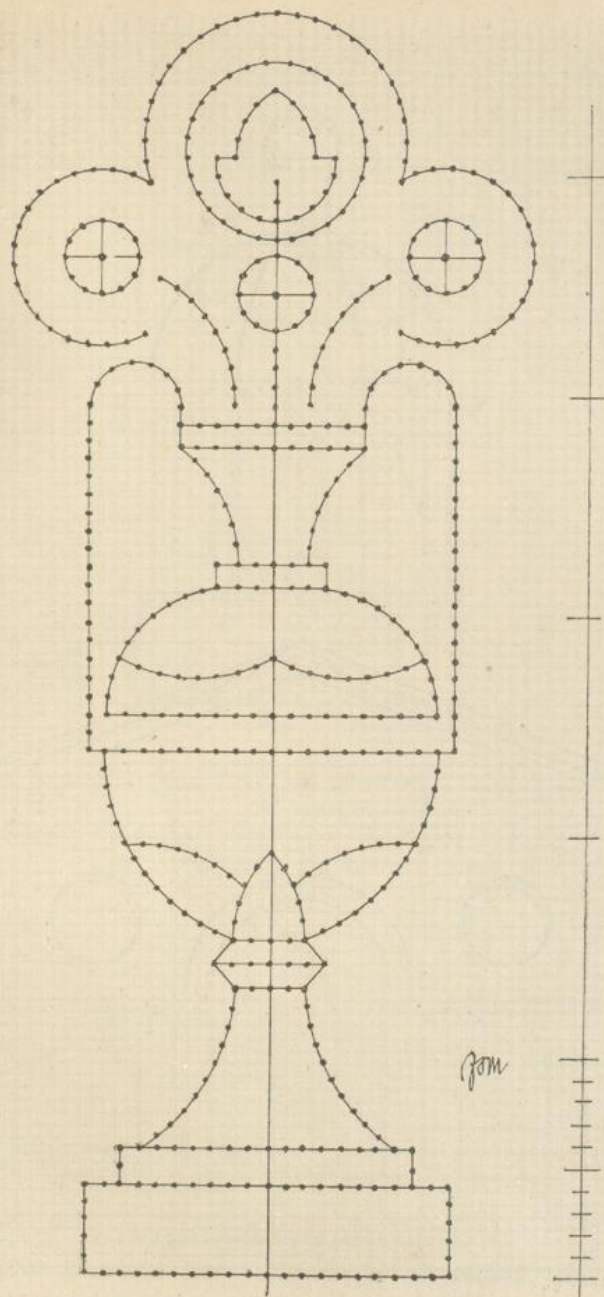


Fig. 53. Vase mit Straufs als Lichterdekoration.

7 m. und für  
alsstab dienen.

die malerische  
is Querformat.

rrier. Haben  
ek 8 m. lang  
ante rot und  
180 grün.  
abgesehen von  
rlinien wählt



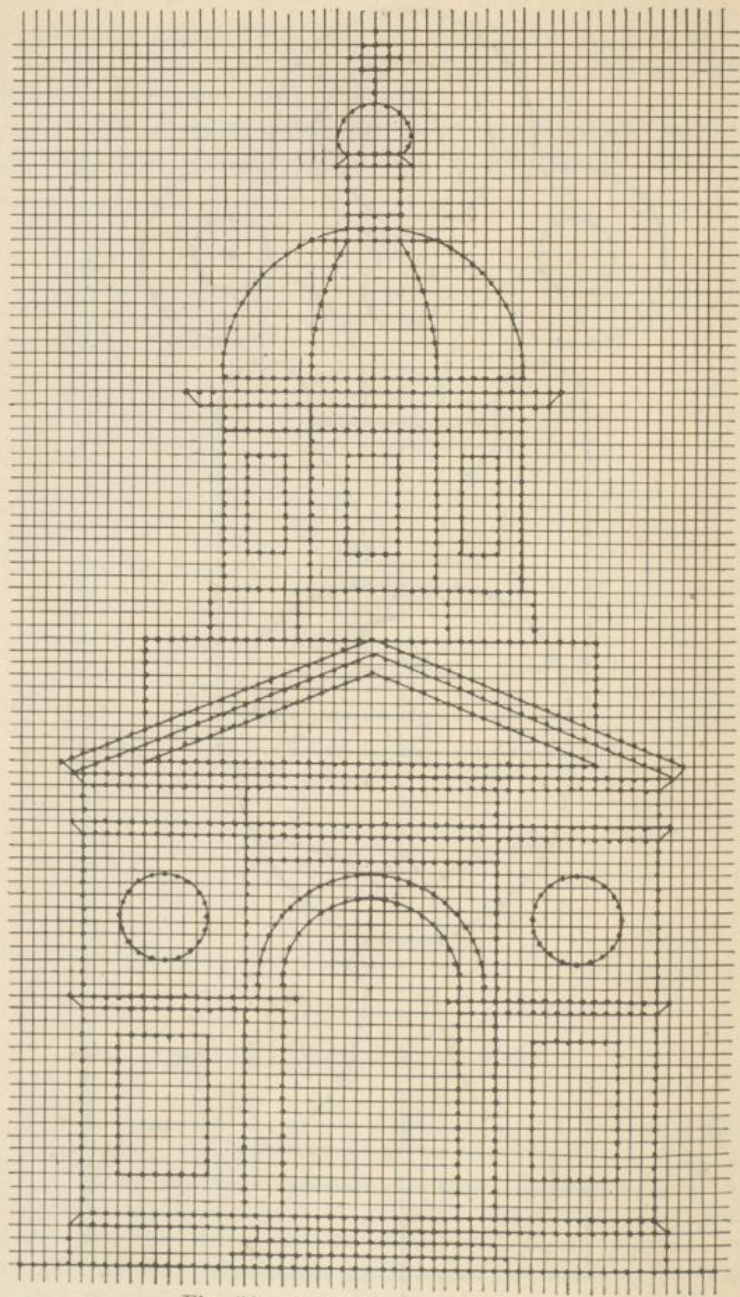


Fig. 54. Architektur aus Lichtern.



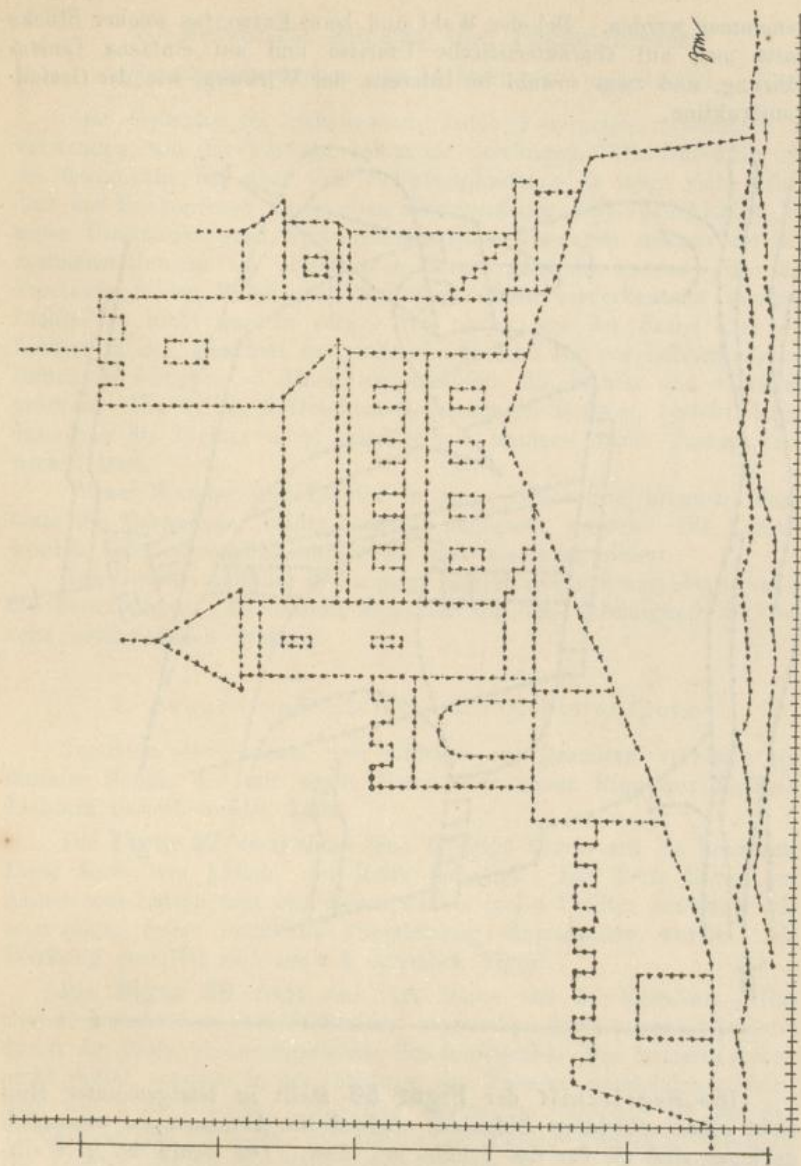


Fig. 55. Das Schloss am Meer. Lichterdekoration.

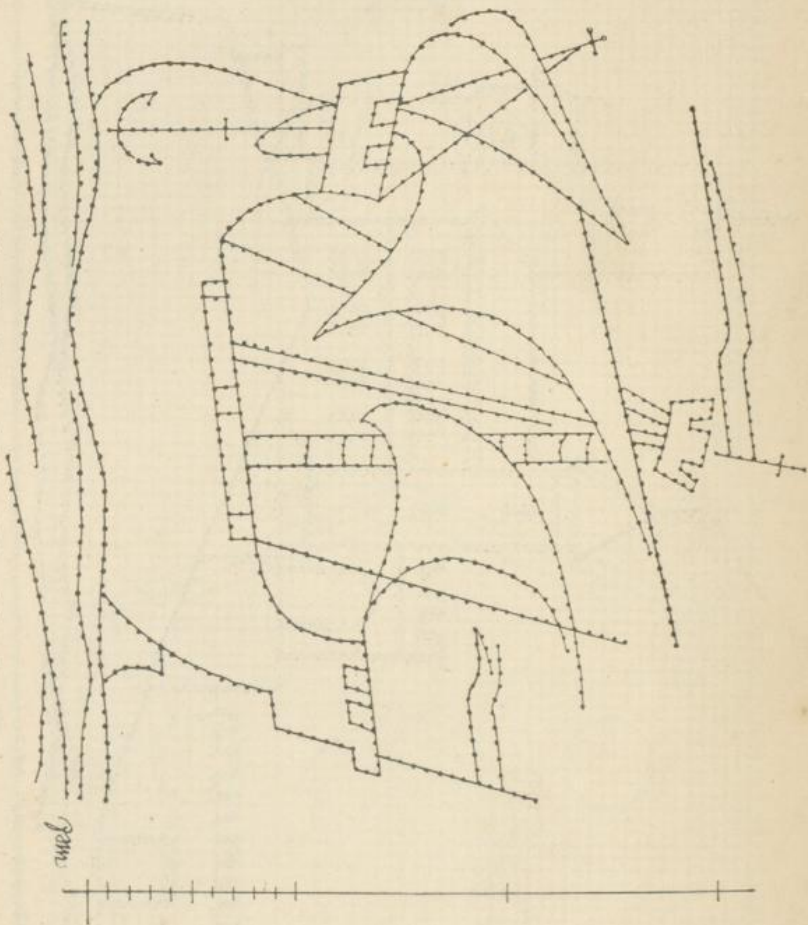
## 7. Schiffe, Windmühlen u. s. w.

Es giebt zweifellos noch eine Menge von Dingen, die sich zur Darstellung in Lichterfeuer eignen und vom Publikum begeistert auf-



genommen werden. Bei der Wahl und beim Entwerfen solcher Stücke halte man auf charakteristische Umriss und auf einfache Linienführung, und zwar sowohl im Interesse der Wirkung, wie der Gestellkonstruktion.

Fig. 56. Das Segelschiff. Lichterdekoration.



Das Segelschiff der **Figur 56** stellt in letztgenannter Hinsicht schon schwierige Aufgaben, obgleich die Abmessungen wesentlich geringer sind als für das Schloss am Meer. Das Schiff ist in Weißfeuer gedacht. Das Wasser kann grün sein, der Anker blau, die Beflagung rot u. s. w. Die Ausführung erfordert ca. 900 Lichter.

Eine Windmühle in Lichterfeuer mit beweglichen Flügeln wird weiter unten eingereicht werden.

Der  
verwende  
des Gedu  
dass das  
unter Un  
sammenst  
Funkente  
Lichter  
Lichter i  
Sätzen z  
gehören.  
dass man  
wirken la  
Wer  
muss die  
werden o  
Die  
die Feu  
reits bes

In  
dunkler  
Lichtern  
Die  
Diese si  
Armen a  
es a zeig  
Wirkung  
Die  
Gestell  
durch di  
nicht ra  
Reif wi  
Vorderse  
Die Lie  
inmitten  
Ringe in  
eine Farb  
umgekehr



### C. Vereinigte Funken- und Flammenfeuer.

(Branderdekorationen mit Lichtern und umgekehrt.)

Der Gedanke ist naheliegend, beide Feuerarten mitsammen zu verwenden, um die Vorzüge beider zu vereinigen. Die Durchführung des Gedankens hat aber ihre Schwierigkeiten. Es zeigt sich sofort, dass das Funkenfeuer hinter dem Flammenfeuer weit zurückbleibt und unter Umständen ganz wirkungslos wird. Deswegen müssen die Zusammenstellungen im allgemeinen derart gemacht werden, dass das Funkenfeuer der Mafse nach überwiegt; dann verderben die wenigen Lichter es nicht gar zu sehr. Wo nach Lage der Sache aber die Lichter in der Mehrheit sein müssen, da sind sie aus lichtschwachen Sätzen zu fertigen, zu denen hauptsächlich die blauen und violetten gehören. Ein drittes Mittel, den Gegensatz zu mildern, besteht darin, dass man die Lichter nicht unmittelbar, sondern durch Transparente wirken lässt.

Wenn Brander und Lichter in einer Dekoration brennen, dann muss die Brenndauer beider einander angepasst werden. Die Lichter werden dabei wesentlich kürzer, als man sie sonst nimmt.

Die Gestelle und die Befestigung bieten nichts Neues, ebensowenig die Feuerleitung. Es handelt sich nur um die Vereinigung der bereits beschriebenen Systeme.

#### 1. Sonnen und Glorien mit Lichteraufputz.

Inmitten der Sonnen und Glorien aus Brandern verbleibt ein dunkler Raum, der mit einem Stern oder einem Ring aus farbigen Lichtern geziert werden kann.

Die **Figur 57** verzeichnet eine 6 teilige Glorie aus 24 Brandern. Diese sind, wie üblich, auf Reife befestigt. Die Reife liegen auf Armen aus Latten und auf diesen sind 6 mal 4 Lichter befestigt, wie es *a* zeigt, wobei auch die Feuerleitung einpunktiert wurde. Die Wirkung gestaltet sich nach *b* derselben Figur.

Die **Figur 58** zeigt eine Art Sonne aus 24 Brandern. Das Gestell besteht aus zwei Siebreifen, verbunden durch zwei gekreuzte, durch die Reife hindurchgesteckte Rundeisenstäbe. Die Brander stehen nicht radial, sondern in der Richtung von Sehnen, welche den äußeren Reif wie 5 zu 7 teilen. Die eine Hälfte der Brander ist auf der Vorderseite des Gestelles, die andere auf dessen Rückseite befestigt. Die Lichter, 24 an der Zahl, sind auf der Innenseite der Reife, je inmitten der Brander festgebunden, bilden also zwei konzentrische Ringe im dunkeln Mittelteil der brennenden Sonne. Jeder Ring kann eine Farbe für sich haben, der äußere blau, der innere gelb sein oder umgekehrt.



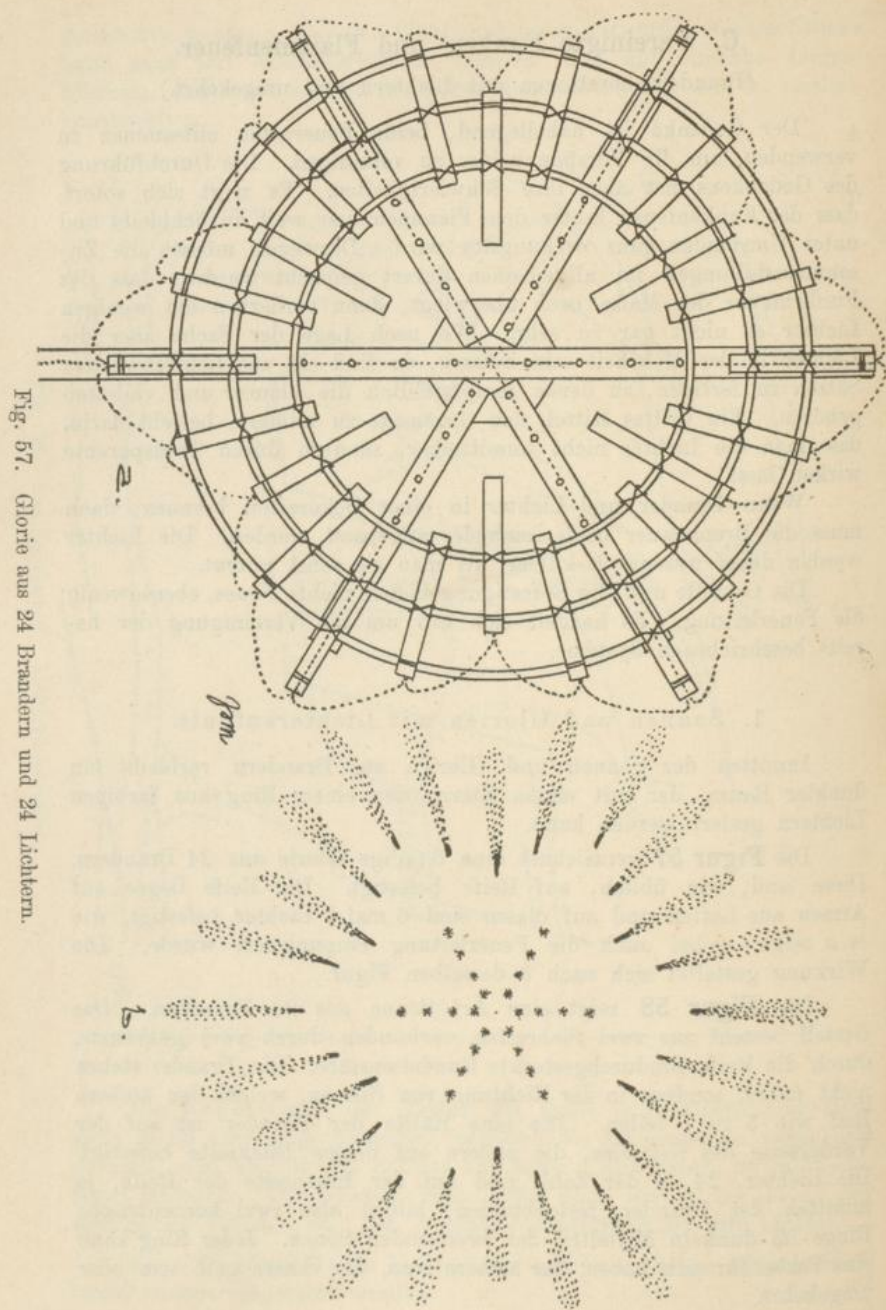


Fig. 57. Glorie aus 24 Brandern und 24 Lichtern.

Mann  
Aufputz m  
Die  
und 87 L

steift du  
für die  
Die  
13 Licht  
festigt.  
in b darg  
Die Licht  
farbig sei



## 2. Rosetten mit Lichteraufputz.

Mannigfaltig wie die Gestaltung der Rosetten kann auch ihr Aufputz mit Lichtern sein.

Die **Figuren 59** und **60** zeigen eine Rosette aus 8 Brandern und 37 Lichtern. Das Gestell besteht aus einem Lattenkreuz, ver-

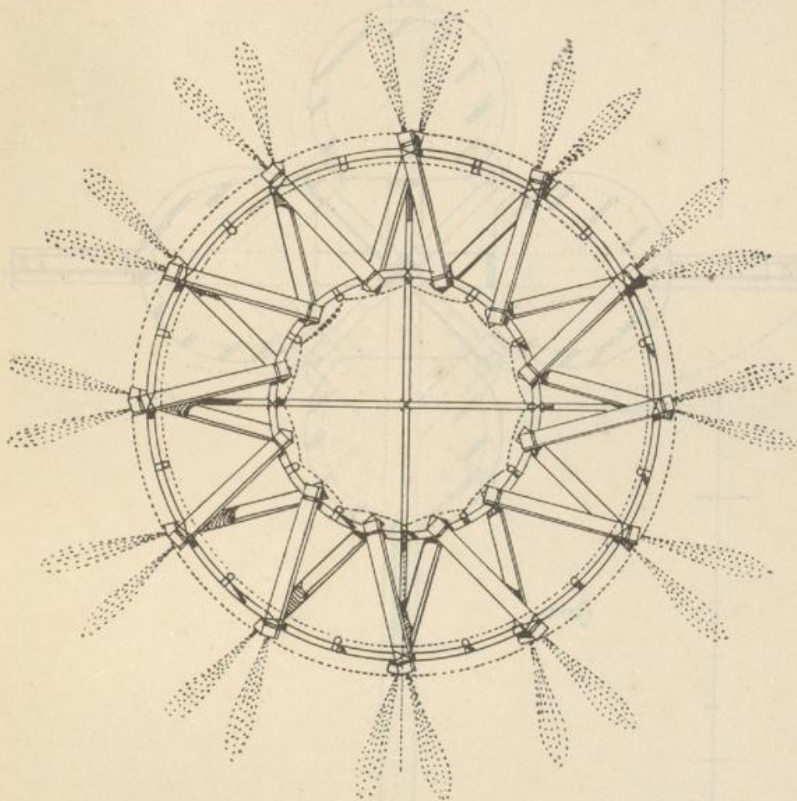


Fig. 58. Sonne aus 24 Brandern und 24 Lichtern.

steift durch vier Lattenstücke in den Ecken, und vier runden Brettchen für die im Hufeisen stehenden Lichter.

Die **Figur 61** bringt ein Sternfeuer aus 12 Brandern und 13 Lichtern. Die Brander sind auf einem kreisrunden Brett befestigt. Die Einteilung des betreffenden Sternzweifelds ist verkleinert in *b* dargestellt. Die Strahllänge der Brander ist vorher auszuprobieren. Die Lichter können eine Farbe haben oder zu 6, 6 und 1 verschiedenfarbig sein.



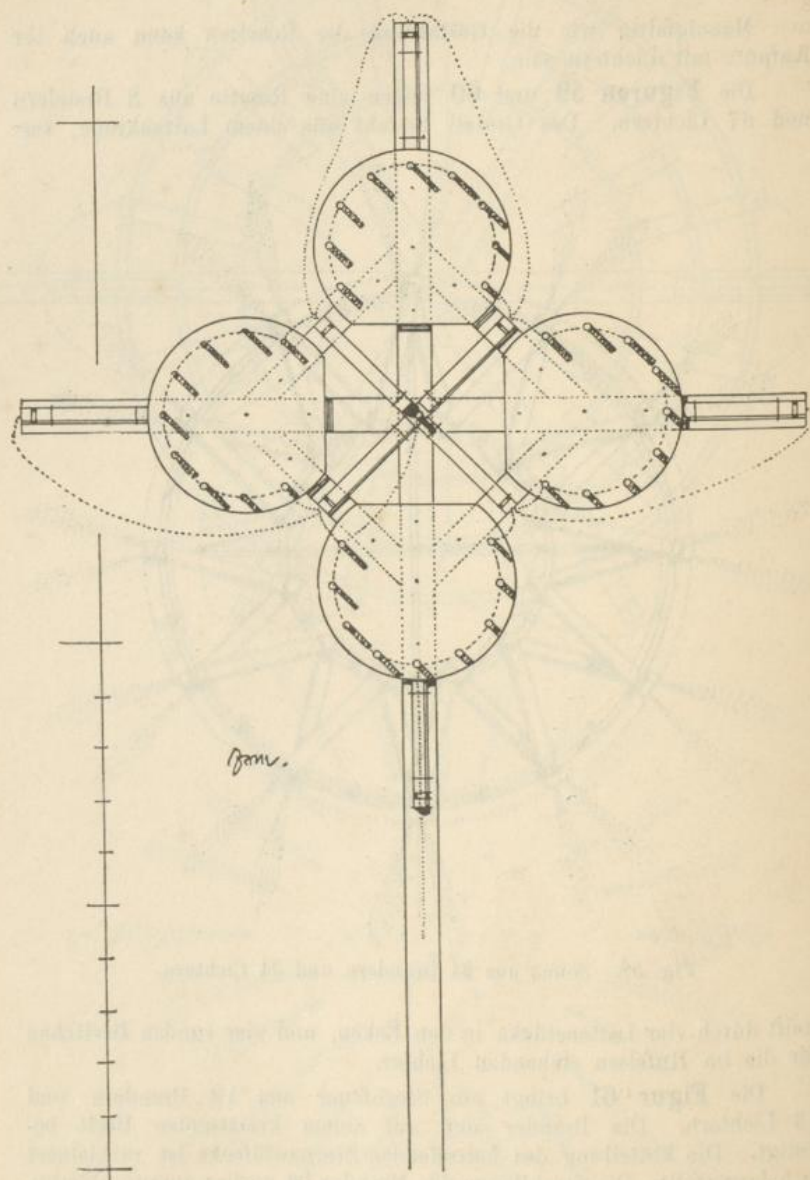


Fig. 59. Rosette aus 8 Brandern und 37 Lichtern.

Die  
gebildet  
und 9 Lie  
Enden kre  
mittleren  
nichts zu

Re  
27 gew  
Teil nac  
durch di  
besteht  
rundes  
Feuerleit



Die **Figuren 62 und 63** zeigen ein größeres Rosettenfeuer, gebildet aus 24 gewöhnlichen Brandern, vier 4 strahligen Fixsternen und 9 Lichtern. Auf das Lattenkreuz sind in der Mitte und an den Enden kreisrunde Bretter aufgenagelt. Zwischen den Hülsen der mittleren Sonne stehen die Lichter. Gut ausgeführt, lässt dieses Stück nichts zu wünschen übrig.

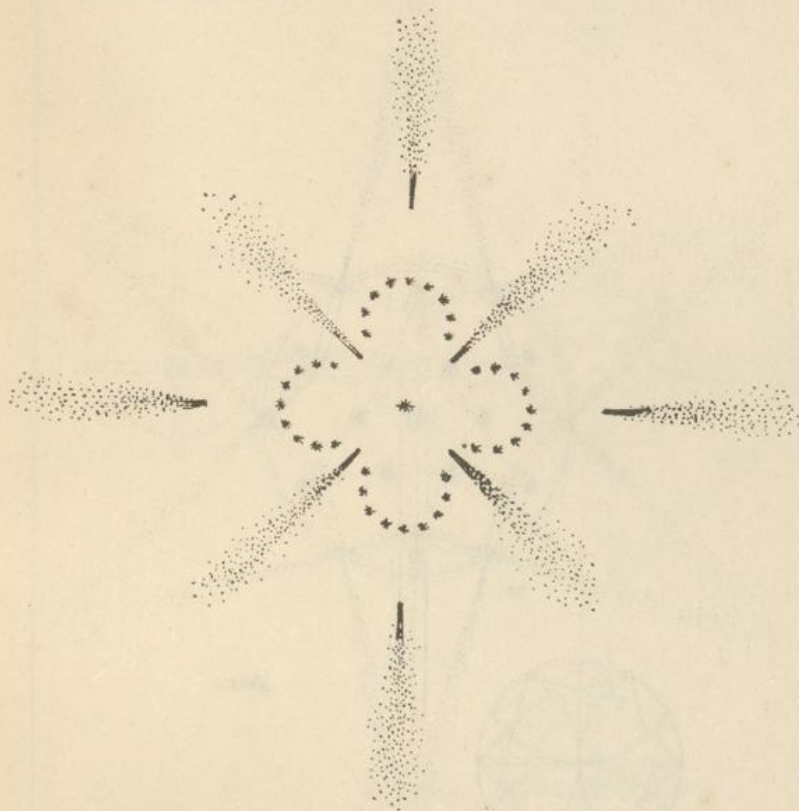


Fig. 60. Zu Fig. 59 gehörig.

Reich und eigenartig ist das Rosettenfeuer der **Figur 64**. 27 gewöhnliche Brandern geben ihr Feuer zum Teil nach innen, zum Teil nach außen, wobei das in *b* abgebildete Mosaik entsteht, das durch die 7 regelmäßig verteilten Lichter belebt wird. Das Gestell besteht aus Latten und drei Brettchen für die Hände. Ein mittleres, rundes Brett dient zur bessern Befestigung der Lattenarme. Die Feuerleitung ist einpunktirt.



## 3. Namenszüge in Lichtern mit Branderumrahmung.

Will man durch Lichter dargestellte Namenszüge mit Funkenfeuer umrahmen, so ist das nächstliegende, sie in die Mitte größerer

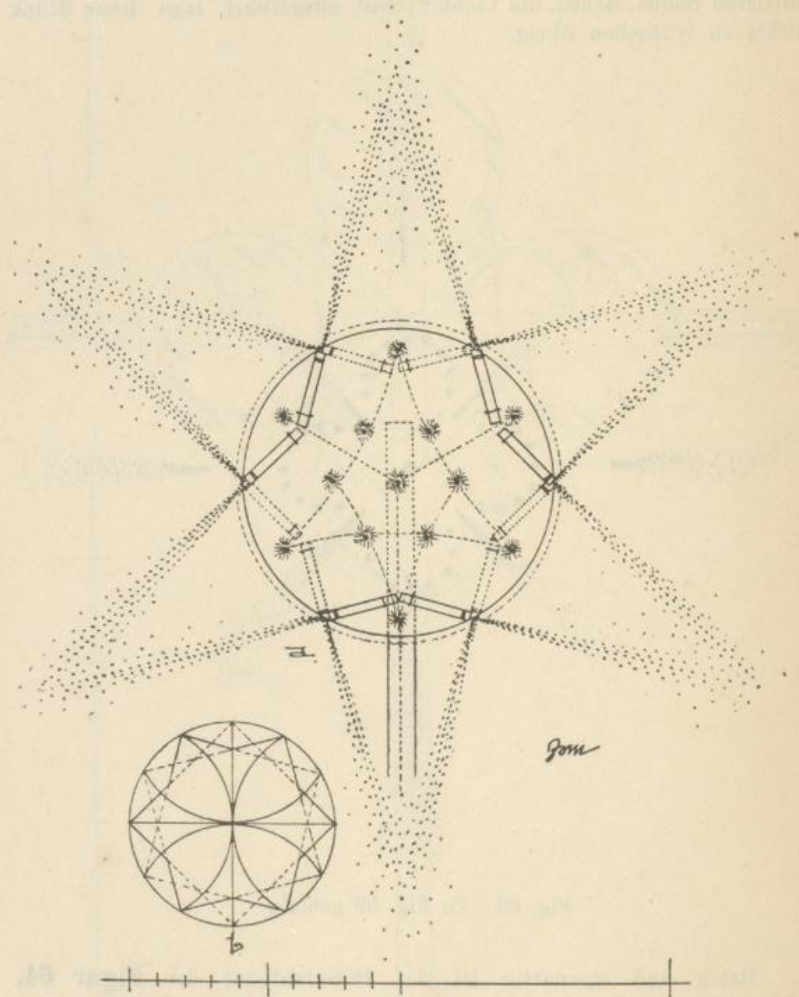


Fig. 61. Sternrosette aus 12 Brandern und 13 Lichtern.

Sonnen oder Glorien zu setzen. So könnte z. B. die Fig. 57 statt des Sterns ein einfaches Monogramm einschließen. Diese Art ist aber nicht die einzig mögliche, da sich u. a. auch die Rosettenfeuer als Umrahmungen gestalten lassen.



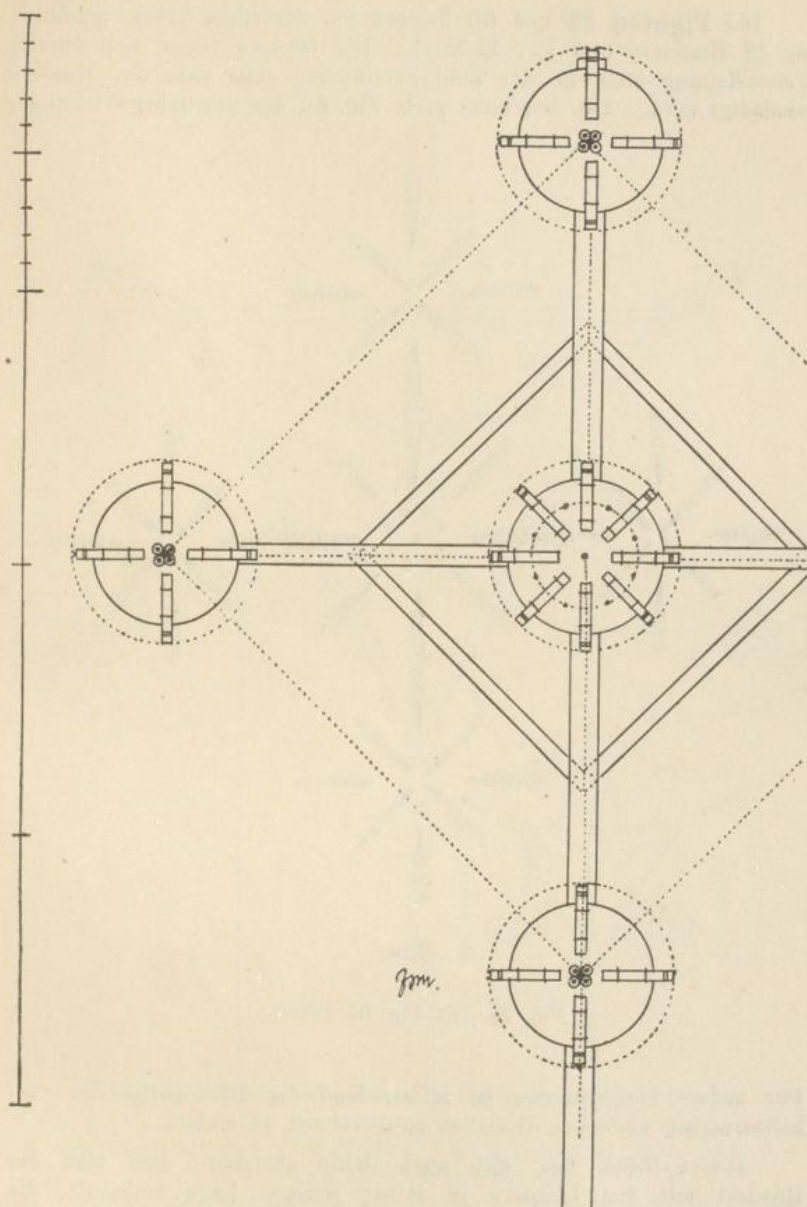


Fig. 62. Großes Rosettenfeuer aus 40 Brandern und 9 Lichtern.



Die **Figuren 65** und **66** bringen ein derartiges Stück, gebildet aus 32 Brandern und 127 Lichtern. Die letztern lassen sich durch Weiterstellung auch in der Zahl verringern, ohne dass das Muster geschädigt wird. Von letzterem giebt Fig. 66 die ungefähre Wirkung.

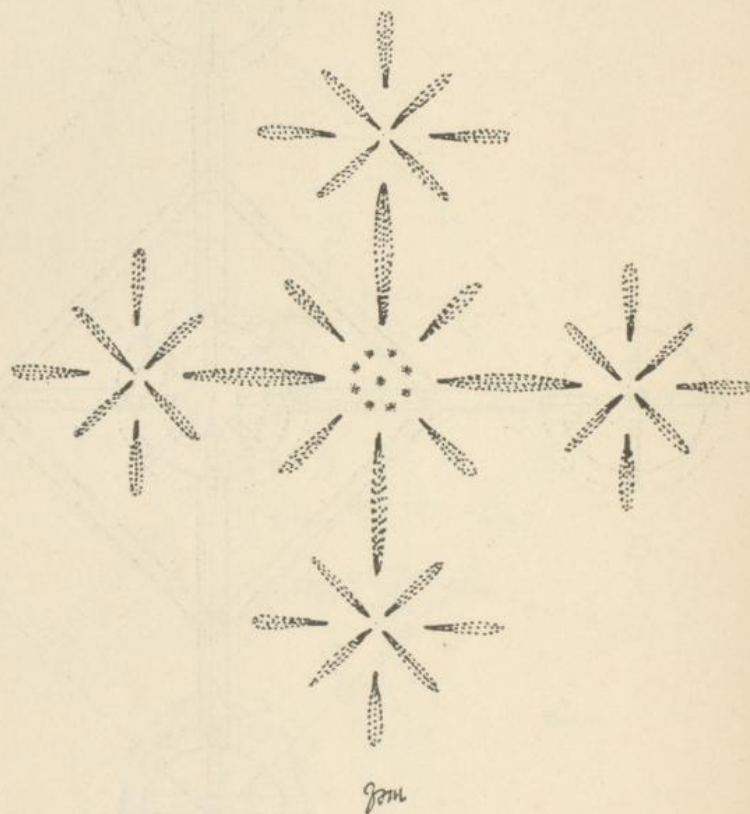


Fig. 63. Zu Fig. 62 gehörig.

Für andere Monogramme ist selbstredend die Mittelpartie des verhältnismäßig einfachen Gestelles entsprechend zu ändern.

Dieses Stück lässt sich auch dahin abändern, dass man das Quadrat mit den Lichtern in seiner jetzigen Lage beibehält, die Branderumrahmung dagegen um  $45^\circ$  dreht und die vier äußersten Brander weglässt. Die Ecken des Lichterquadrates fallen dann mit den Mittelpunkten der Fächer zusammen.



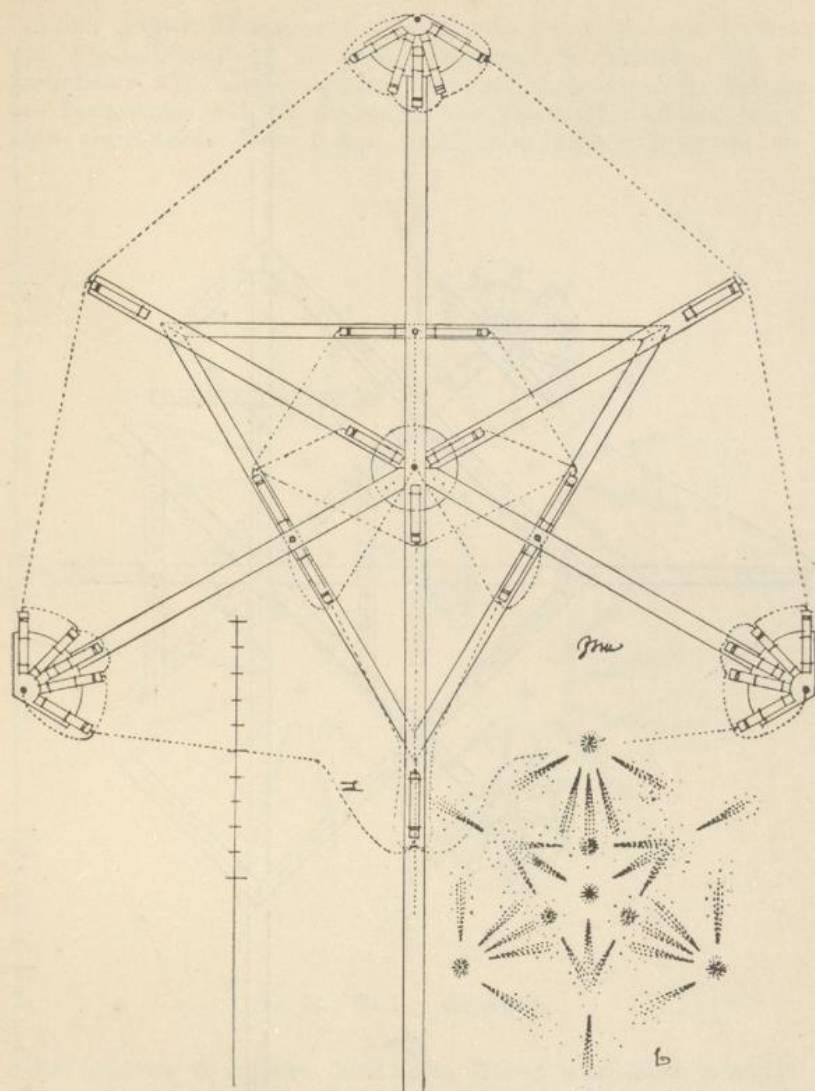


Fig. 64. Rosettenmosaik aus 27 Brandern und 7 Lichtern.

#### 4. Springbrunnen und Vasen aus Lichtern, mit Brandern und Körnerwerfern.

Waren beim letzten Stück schon die Lichter die Hauptsache, das Funkenfeuer die Nebensache, so ist dies bei den folgenden beiden noch mehr der Fall.



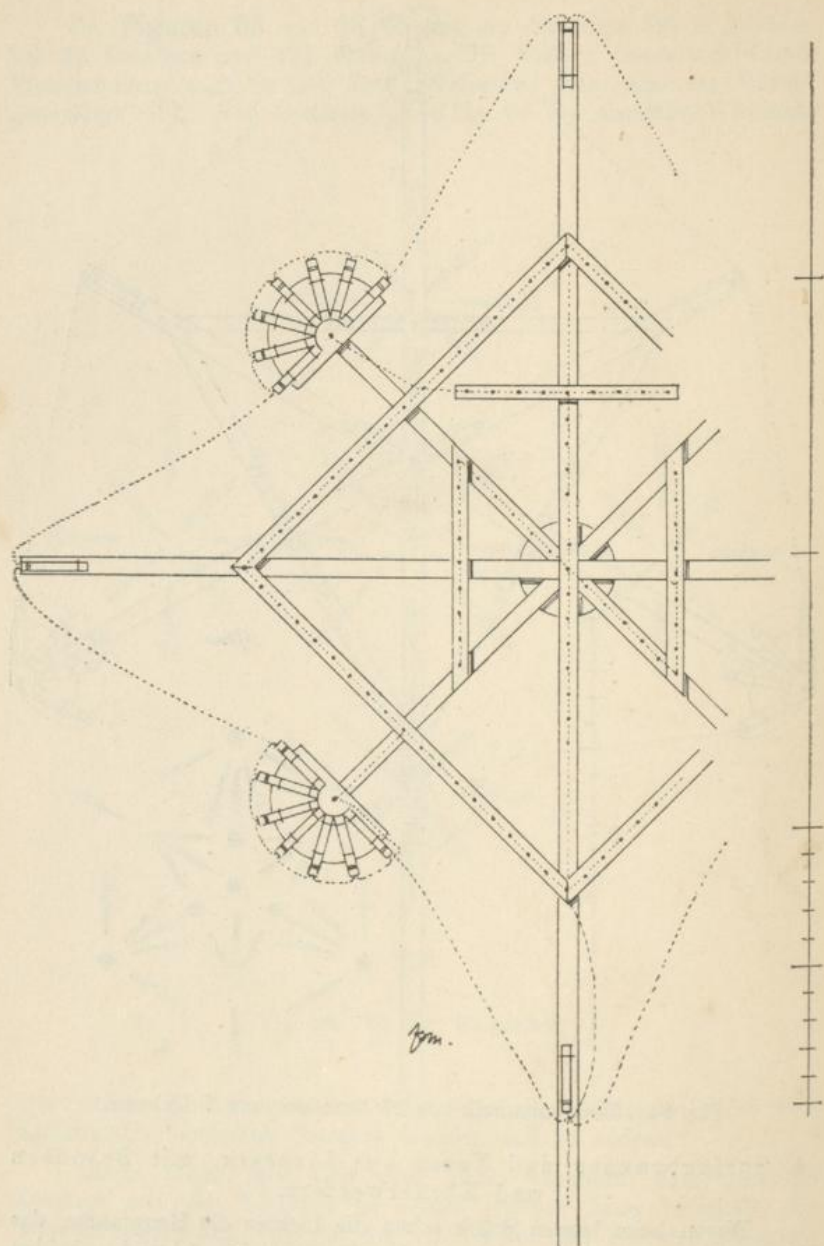


Fig. 65. Rosette aus 32 Brandern  
als Umrahmung einer Namenszugdekoration aus Lichtern.

Die  
eine Li  
förderlic  
des Post  
auch ab

stalles  
und a  
ersteren  
brunne  
Rand d  
Di  
Brettern  
verteilte



Die **Figur 67** zeigt auf einem Gestell aus Latten und Brettern eine Lichterdekoration, die einen Springbrunnen darstellt. Die erforderlichen 218 Lichter können von einer Farbe sein; die Füllung des Postamentes und die Gurtungen des Kandelabers können jedoch auch abweichende Farbe haben. Auf dem obersten Brett des Ge-

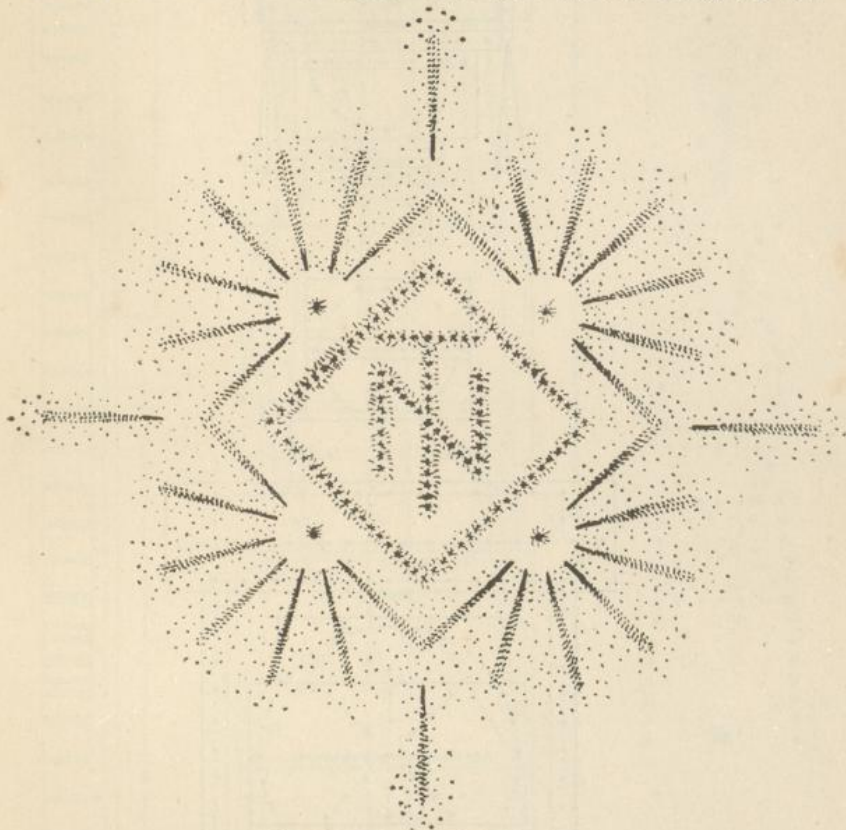


Fig. 66. Zu Fig. 65 gehörig.

stelles sind die 5 aufwärts brennenden Hülsen einer Hand befestigt, und außerdem zu beiden Seiten abwärts brennende Brander. Die ersteren stellen gewissermaßen das aufsteigende Wasser eines Springbrunnens dar, während die letzteren das Abfließen desselben über den Rand der Schale vorstellen. Das Gestell ist schwarz zu streichen.

Die **Figur 68** zeigt ein staffeleiartiges Gestell aus Latten und Brettern, befestigt auf einem Rahmenschenkel. Die auf dem Gestell verteilten Lichter stellen eine ägyptische Vase mit Untersatz vor.



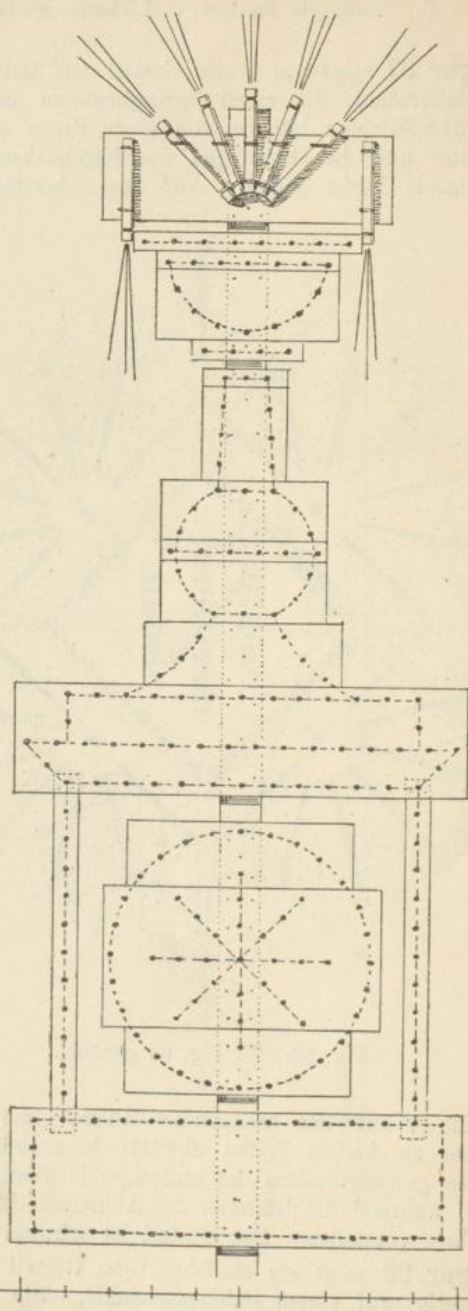


Fig. 67. Springbrunnen aus 218 Lichtern und 7 Brandern.



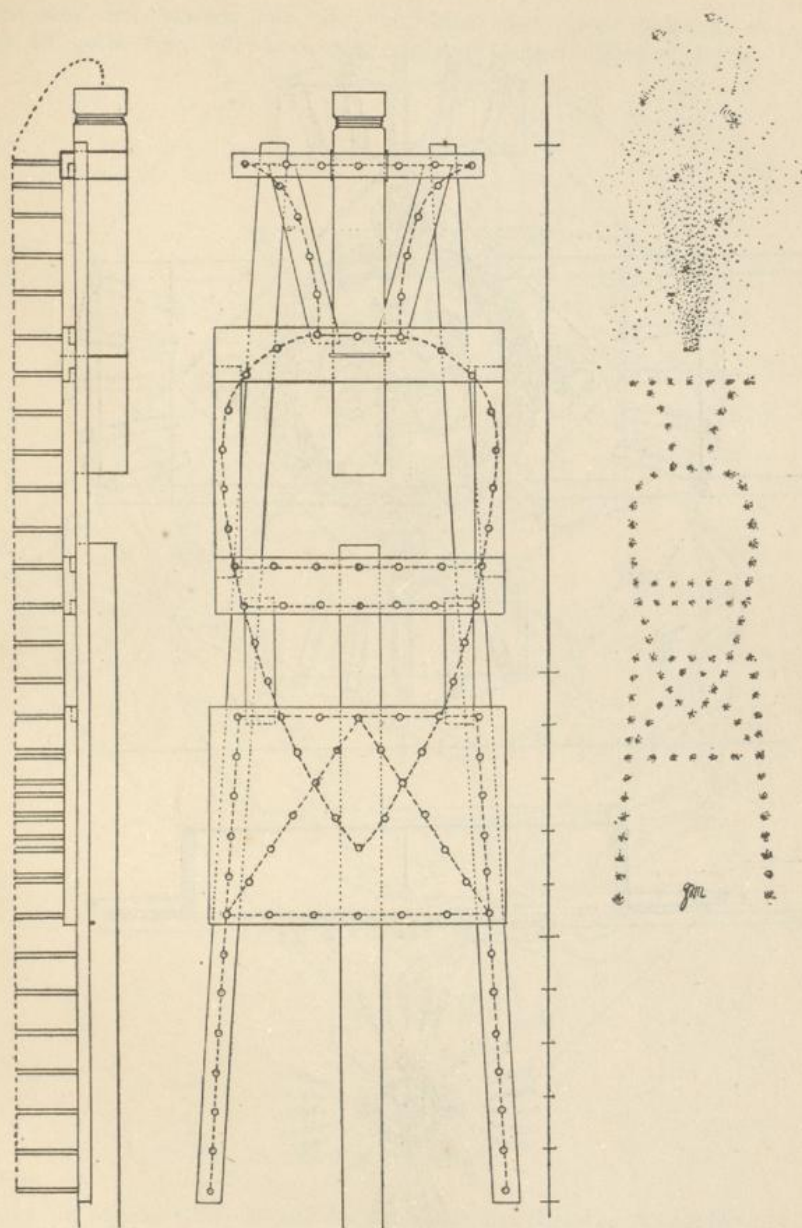
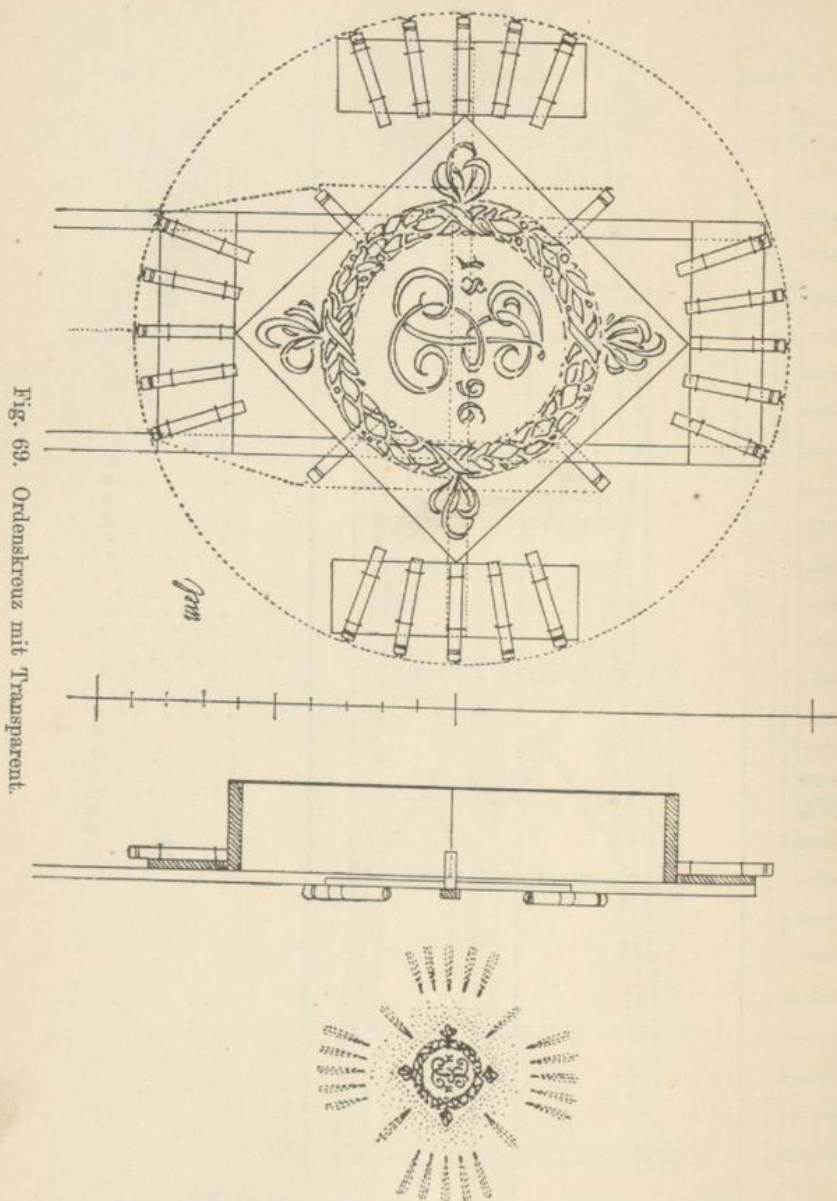


Fig. 68. Egyptische Vase mit Körnerwerfer oder Blumenstraufs.





Läst man  
sini 46 g

sammen 9  
Körnerwert  
zur Vase b



Lässt man den letztern gelb, die Vase blau oder violett brennen, so sind 46 gelbe und 53 blaue oder violette Lichter erforderlich, zu-

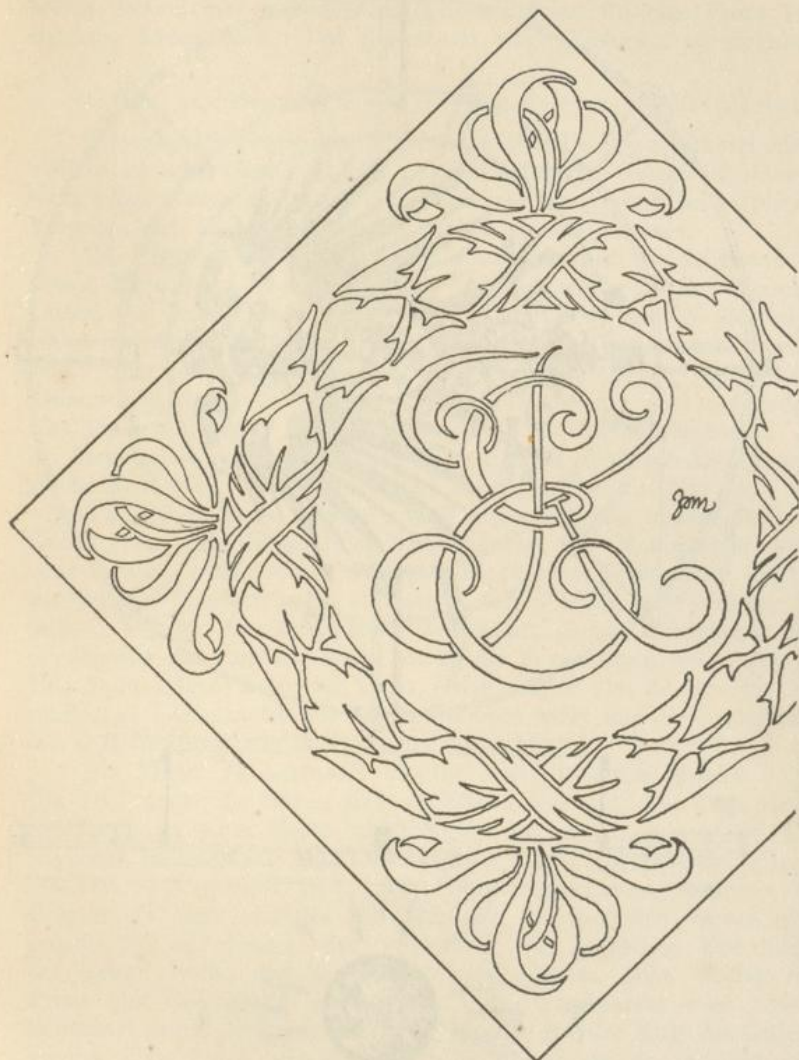
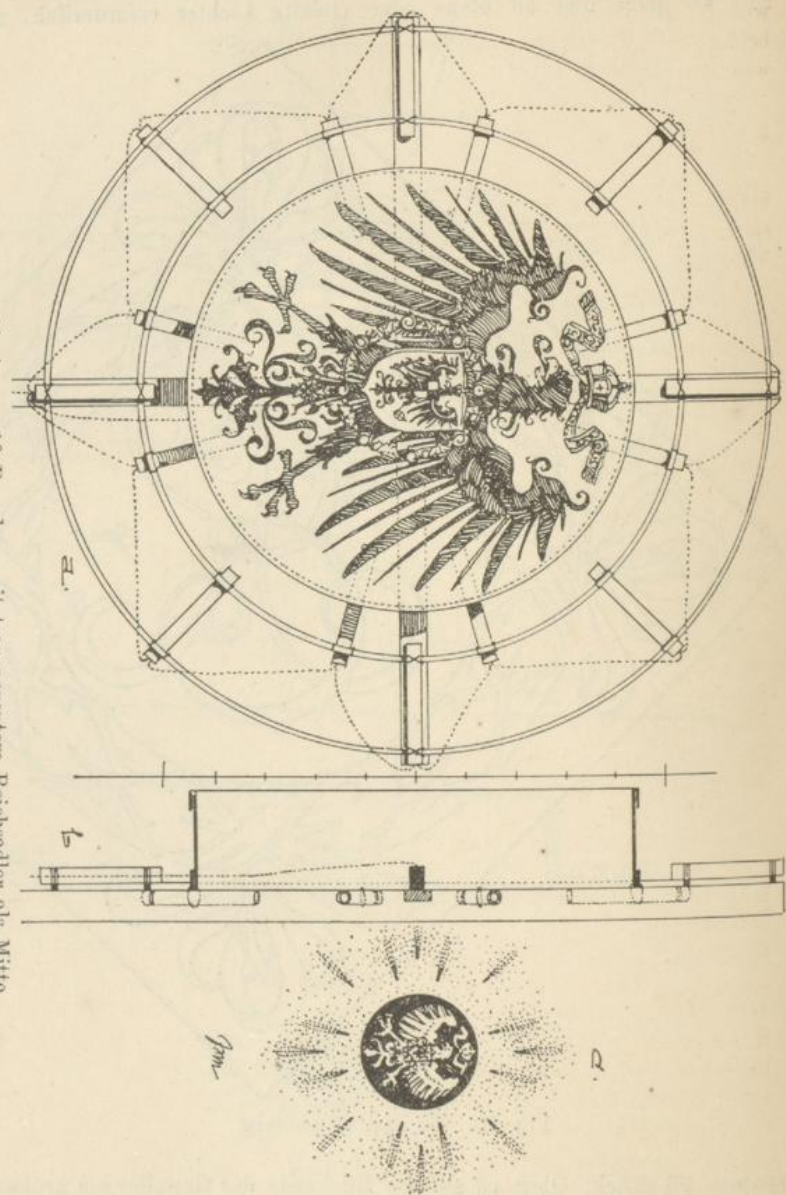


Fig. 70. Zu Fig. 69 gehörig.

sammen 99 Stück. Oben ist auf der Rückseite des Gestelles ein großer Körnerwerfer festgebunden, dessen Funken und Sterne den Strauß zur Vase bilden.



Fig. 71. Glorie aus 16 Brandern mit transparentem Reichsadler als Mitte.



Dieses  
wanz A  
beiden Seite  
wendung fi

5. Glorie

Transp  
viel, da sie  
Ganz wegr  
Vorgehen

Die F  
dessen Mit  
Latten, ro  
bilden das  
sind. Das  
Seitenwand  
oder Decke  
ist herzus  
geschnitt  
ausgeschn  
Kranz gr  
oder in  
horizontal  
festigt, v  
die Brand  
Man kann  
zünden, s  
des Orden

Die  
Die 16 B

hat die F  
mit dem  
oder dün  
diese Stof  
gemalt.  
der Grün  
Krone u  
beleuchte  
kreuzes

dem Sch

Die  
ihre Tief  
anbrenner



Dieses Stück ist ganz besonders dankbar, da es bei guter Wirkung wenig Arbeit und Kosten verursacht, so dass es auch paarweise zu beiden Seiten eines geeigneten größeren Stückes für eine Front Verwendung finden kann. Das Gestell ist wieder schwarz zu streichen.

##### 5. Glorien aus Brandern mit Transparenten als Mittelstück.

Transparente taugen im allgemeinen für die Feuerwerkerei nicht viel, da sie zu wirkungslos sind und einem fremden Gebiete angehören. Ganz wegzuerwerfen ist jedoch die Sache keineswegs, weil bei richtigem Vorgehen sich immerhin hübsche Effekte erreichen lassen.

Die **Figuren 69** und **70** zeigen ein Ordenskreuz aus 24 Brandern, dessen Mitte durch ein Transparent gebildet wird. Zwei senkrechte Latten, von einer Querlatte durchkreuzt und 4-rechteckige Brettchen bilden das Gestell, auf dem die Brander und das Transparent befestigt sind. Das letztere hat die Form einer quadratischen Kiste. Die Seitenwände sind, wie gewöhnlich, aus Holz gefügt. Statt des Bodens oder Deckels dagegen ist das eigentliche Transparent aufgenagelt. Es ist herzustellen aus Glanzpappe, die wie die Malerschablonen ausgeschnitten wird. Eine Zeichnung hierfür giebt die Fig. 70. Die ausgeschnittenen Teile werden mit farbiger Gelatine hinterklebt, der Kranz grün, die Bänder und Schleifen rot, das Monogramm weiß oder in zwei verschiedenen Farben. Hinter dem Transparent auf der horizontalen Querlatte wird ein kurzes dickes Licht in Weißfeuer befestigt, welches das Transparent beleuchtet, gleiche Brenndauer wie die Brander hat und mit diesen durch die Feuerleitung verbunden ist. Man kann jedoch auch das Licht etwas früher als die Brander anzünden, so dass zunächst nur das Transparent wirkt und die Erscheinung des Ordenskreuzes wie ein Wechsel auftritt.

Die **Figur 71** behandelt dasselbe Motiv in etwas anderer Form. Die 16 Brander der Glorie sind auf Reifen befestigt. Das Transparent hat die Form eines Siebes und ist wie ein solches hergestellt, nur mit dem Unterschied, dass an Stelle des Geflechtes Pergamentpapier oder dünne Leinwand tritt. Mit Kleister gestrichen, spannen sich diese Stoffe glatt und das Bild wird in transparenten Farben aufgemalt, hell auf dunkel oder umgekehrt. Im gegebenen Fall bliebe der Grund weiß; der Reichsadler wäre schwarz, seine Waffen rot, Krone und Ordensband gelb u. s. w. Das Transparent wird wieder beleuchtet durch ein kurzes dickes Licht, das auf der Mitte des Lattenkreuzes Platz findet, wie dies und alles übrige aus der Ansicht und dem Schnitt wohl zur Genüge erhellt.

Die Transparente bleiben selbstredend nach hinten offen und ihre Tiefe ist groß genug zu nehmen, so dass die Lichter sie nicht anbrennen können.



#### IV. Drehfeuer.

1. Das Spirälradchen. — 2. Der Umläufer: a) einhülsig, b) zweihülsig. — 3. Feuerräder: a) Scheibenräder, b) Speichenräder, c) Ringräder, d) Balkenräder. — 4. Der Drehstern. — 5. Das Wirbelrad. — 6. Die Rose. — 7. Die Melone. — 8. Drehbrunnen. — 9. Die Schnurre. — 10. Die Kreisläufer. — 11. Der Feuerknäuel. — 12. Mehrfache Feuerräder. — 13. Doppel- oder Gegenräder. — 14. Gemischte Räder oder Farbenfunkenräder.

Die Gewalt des ausströmenden Funkenfeuers ist rückwirkend. Eine nicht befestigte Hülse wird rückwärts bewegt. Befestigt man die Hülse auf einem drehbaren Arm, so macht sie eine Kreisbewegung. Darauf beruht die Konstruktion der Drehfeuer, die im übrigen sehr mannigfaltig sein kann.

Man kann die Drehfeuer unterscheiden in solche, die für das Auge eine gefällige Wirkung hervorbringen, und in solche, die mehr spassig als schön wirken und durch den eigenartigen Bewegungsvorgang verblüffen. Die erstern sind die brauchbarsten, die letztern die interessantesten.

Im allgemeinen geben die Drehfeuer bei möglichst rascher Bewegung die beste Wirkung; es giebt aber auch Stücke, deren Wirkung nur dann richtig zur Geltung kommt, wenn die Bewegung entsprechend langsam ist. Im allgemeinen müssen deshalb rasche Sätze Verwendung finden und die Treibbrander werden mit No. 1, 2, 4, 5, 7 oder 8 geladen. Eine sehr rasche, gewaltsame Bewegung lässt sich erreichen, wenn statt der Brander Raketen verwendet werden, die aber kürzere Brenndauer haben und ein funkenarmes Feuer geben. Wo der einzelne Treibbrander für die nötige Bewegung nicht ausreicht, da kann man mehrere zugleich brennen lassen, deren Kraft sich dann summiert. Eine Hauptsache ist aber folgendes: Die Drehfeuer sind so leicht wie möglich zu bauen und die Reibung ist auf das geringste Mafs zu beschränken. In ersterer Hinsicht sind gewisse Grenzen durch den Umstand gesteckt, dass die gewaltsame Bewegung eben auch eine solide und genügend starke Konstruktion erfordert. Die Reibung wird im allgemeinen verringert durch Verkleinerung der Reibungsflächen, worüber im einzelnen noch zu reden sein wird.

Die  
müssen fe  
Erde zu b  
eisernen Dr  
nehmen, da  
lotern.

Es sin  
nicht am G  
oder wenig  
Die P  
Aufmerksam  
rindung de  
läuft, so w  
wenn keine  
selbständig  
giebt jedem

Die D  
um Feuerw  
einigung m  
Effekte erz  
Lichterfeue  
geben aber  
festen und  
Rosetten  
Auf  
teilung zu  
besprochen

Beginn  
Hülse auf  
Hülse, ähn  
Fällung di  
fenerung t  
auf eine  
Die  
Dabei wir  
dass sie s  
geschieht  
mit einem  
die aufger  
nicht wied  
Karton- od  
Mitte 5 m



Die an der Bewegung nicht unmittelbar beteiligten Gestelle müssen fest sein. Die Rahmenschenkel oder Pfähle sind gut in der Erde zu befestigen, damit sie nicht ins Schwanken kommen. Die eisernen Drehachsen sind fest einzuschrauben und genügend stark zu nehmen, damit sie nicht schlingern, sich nicht verbiegen oder auslottern.

Es sind Vorkehrungen zu treffen, dass die beweglichen Teile nicht am Gestell anschlagen können, wobei das Stück entzwei geht oder wenigstens in der Wirkung beeinträchtigt wird.

Die Feuerleitung zusammengesetzter Stücke erfordert besondere Aufmerksamkeit. Wenn das Ueberleiten des Feuers und die Entzündung der Hülsen erst vor sich geht, während das Stück schon läuft, so werden Zündschnüre und Anfeuerungen leicht abgeschleudert, wenn keine Sicherungen getroffen sind. Man verbindet deshalb die selbständig laufenden Teile eines Stückes nicht gerne unter sich, sondern giebt jedem eine eigene Feuerzuleitung, soweit es sich machen lässt.

Die Drehfeuer in ihrer einfachsten Form sind zu unbedeutend, um Feuerwerksnummern für sich sein zu können. Durch die Vereinigung mehrerer Stücke zu einem Ganzen lassen sich aber hübsche Effekte erzielen und ebenso durch die Beigabe eines Aufputzes von Lichterfeuer, das die Bewegung mitmacht. Die kleinen Drehfeuer geben aber auch eine gute Verbindung mit den Stillfeuern. Mit festem und drehendem Feuer zusammen lassen sich erst recht hübsche Rosetten und ähnliches hervorbringen.

Auf die vereinigten Dreh- und Stillfeuer wird die nächste Abteilung zurückkommen. In dieser sollen nur die Drehfeuer als solche besprochen werden.

### 1. Das Spirälradchen.

Beginnen wir mit dem kleinsten Drehfeuer, dessen dünnwandige Hülse auf Seite 18 beschrieben ist. Man stopft die unten zugekniffene Hülse, ähnlich wie die Lichter, mit einem Draht und verwendet als Füllung die Sätze 11, 12 oder 13. Das obere Ende wird mit Anfeuerung und Zündschnur versehen. Die fertigen Hülsen legt man auf einen Tisch und walzt sie mit einem gerieften Wellholz.

Die **Figur 72** zeigt in *e* den Querschnitt eines solchen Holzes. Dabei wird die gestopfte Hülse etwas breitgedrückt und gekerbt, so dass sie sich leichter zu einer Spirale aufrollen lässt. Das Aufrollen geschieht um eine kleine Holzscheibe, an der man das Ende der Hülse mit einem Drahtstiftchen befestigt, wie es in *a* angedeutet ist. Ueber die aufgerollte Hülse bindet man eine dünne Schnur, damit sich jene nicht wieder aufrollt, und klebt das Ganze mit Syndetikon auf eine Karton- oder Pappdeckelscheibe (*a*). Später wird das Radchen in der Mitte 5 mm weit durchbohrt und ist zum Gebrauche fertig. Soll



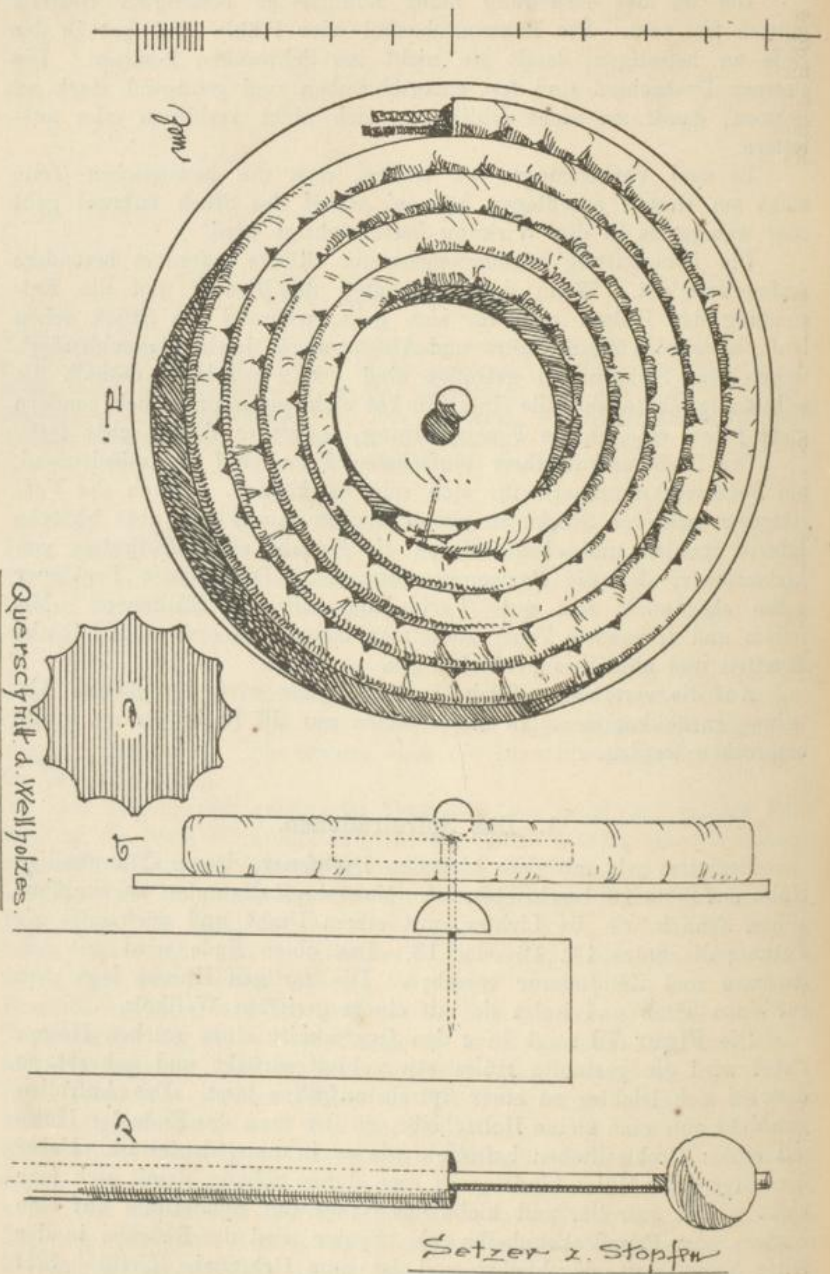


Fig. 72. Das Spiralrädchen.

es abgebr  
Stift (Bilder  
nicht anlauff  
oder Halbku  
man probier  
Band mit d

Er wir  
Man fertigt

Die H  
Länge wird  
geschlagen.  
satz (z. B. J  
folgt wieder  
zweiten En  
liegenden S  
durchbohrt  
und währe  
man dureh  
Papierrinn  
Hülse in  
die Umlän  
winklig ste  
sich die b  
links, so g  
die mittlere  
röhren, s  
auf dem da  
Gestell.

Aus  
Stück aus

Zwei  
gebraucht  
in c, d und  
Hülse rund  
den Hülse  
weit ausge  
schön rund  
diamende D



es abgebrannt werden, so befestigt man es mit einem grofskopfigen Stift (Bildernagel) auf einer Latte (*b*). Damit es an der letztern nicht anläuft, kommt hinter die Scheibe eine kleine durchbohrte Kugel oder Halbkugel aus Holz zu sitzen. Etwas Spielraum muss sein und man probiert, ob das Rädchen leicht laufen kann, indem man seinen Rand mit dem Finger antippt.

## 2. Der Umläufer.

Er wirkt schon bedeutender und gröfser als das Spiralrädchen. Man fertigt ihn aus einer Hülse oder aus zwei Hülsen.

### a) Der einhülsige Umläufer.

Die Hülse von 18 mm Kaliber, 6 mm Wandstärke und 32 cm Länge wird einerseits zugewürgt. Dann wird ein Papierpfropf eingeschlagen. Hierauf wird die Hülse mit einem raschen Funkenfeuersatz (z. B. No. 2, 4 oder 7) wie ein Brander geladen. Zum Schluss folgt wieder ein Papierpfropf und dann wird die Hülse auch am zweiten Ende zugewürgt. An beiden Enden, auf zwei gegenüberliegenden Seiten, wird die Hülse  $\frac{1}{3}$  Kaliber weit bis auf den Satz durchbohrt (auch hier können die Löcher im voraus eingeschlagen und während des Ladens überklebt sein). Beide Löcher verbindet man durch eine Zündschnur und überklebt die letztere mit einer Papierrinne, wie es **Figur 73** in *b* zeigt. Nun durchbohrt man die Hülse in der Mitte ihrer Länge durch und durch, so dass die durch die Umläuferachse und diese Durchbohrung bestimmte Ebene rechtwinklig steht zu der Schnittebene (*a*). (Mit andern Worten: Befinden sich die beiden Brandlöcher an den Enden der Hülse rechts und links, so geht die mittlere Durchbohrung von vorn nach hinten.) In die mittlere Durchbohrung klemmt man ein 5 cm langes Messingröhrchen, so dass es beiderseits vorsteht (*b*). Mit einem Drahtstift, auf dem das Röhrchen bequem läuft, befestigt man den Umläufer am Gestell.

Aus der Zündschnurüberklebung kneift man in der Mitte ein Stück aus, um dort den Umläufer zu entzünden.

### b) Der zweihülsige Umläufer.

Zwei Brander mit seitlichen Mündungen, wie sie für die Fixsterne gebraucht werden, werden zu einem Ganzen verbunden, wie es Fig. 73 in *c*, *d* und *e* darstellt. Ein kleines Holzklötzchen wird beiderseits der Hülsenrundung entsprechend ausgekehlt und mit Leim und Draht an den Hülsen befestigt. Dieses Klötzchen wird in der Mitte ziemlich weit ausgebohrt, und auf beide Enden der Bohrung nagelt man kleine, schön rund durchlochte Blechstücke (siehe *c* und *e*). Der als Achse dienende Drahtstift geht durch die Löcher der beiden Bleche und es



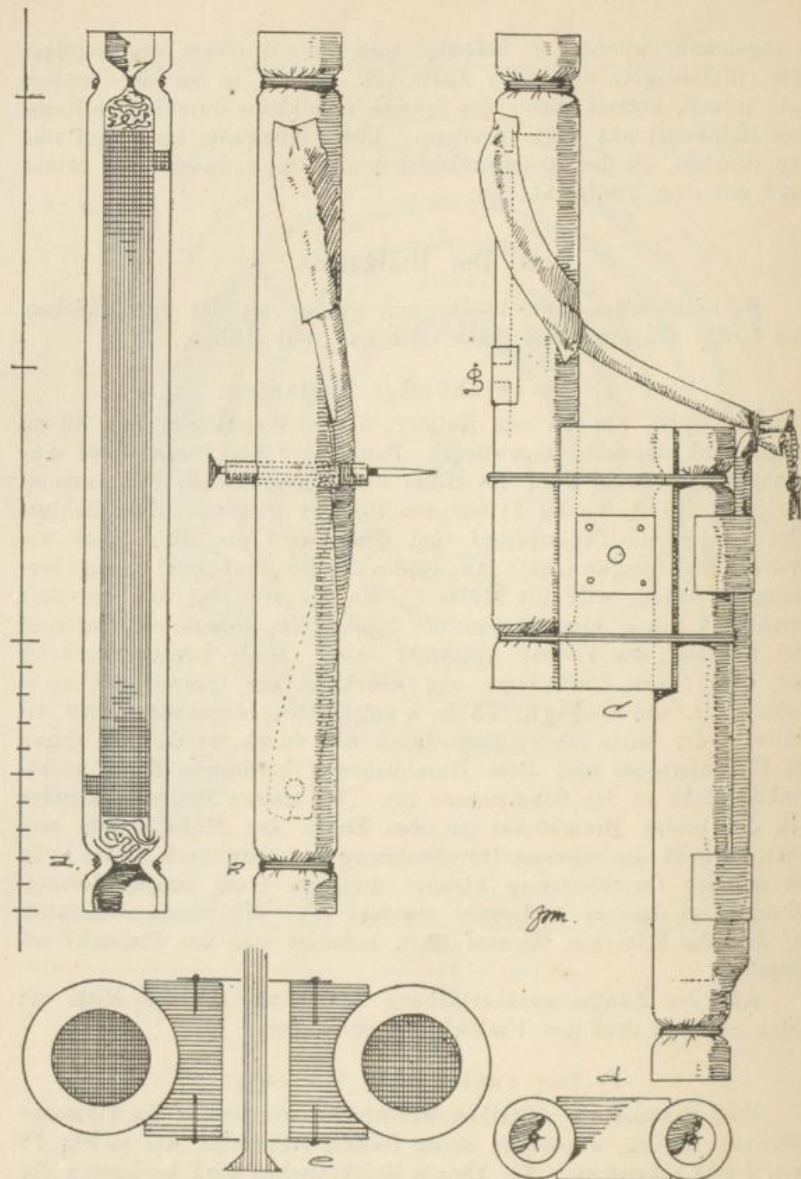


Fig. 73. Der ein- und der zweihülige Umläufer.

findet viel weniger Reibung statt, als wenn sich das Holz auf dem Nagel drehen würde. Von diesem Mittel wird auch in andern Fällen Gebrauch gemacht; es sei hier ein für allemal angegeben.

Die  
verbund  
Umläufer  
Wechsel  
bei g, an  
strömt es  
hilden sie  
gekommen  
indem ma  
so endet  
dem zwei  
andere, so  
allein den

Das  
deren zw  
Fenerkre  
nacheinan  
auch sch  
scheiden  
räder.

Die  
selten n  
werden  
Laubsäge  
schiedene  
und sich  
man die  
wie es F  
Fällen.  
Scheiben  
über de

Die  
Sechse  
die Sch  
hölzern  
Die Na  
hohlen  
Zwische  
Nabe n  
ein Nag

M 272



Die beiden Brandlöcher werden durch eine gedeckte Zündleitung verbunden, wie es aus *c* genügend ersichtlich ist. Will man diesen Umläufer verändern, so dass sein Feuer während des Abbrennens einen Wechsel hat, so kann man die Hülsen noch ein zweitesmal, etwa bei *g*, anbohren. Ist das Feuer in der Hülse dann bis *g* gelangt, so strömt es auch dort aus (durch die vorher zugeklebte Wand) und es bilden sich zwei Feuerkreise: ein engerer ist zu dem weitem hinzugekommen. Versieht man die zu verwendenden Brander mit Schlag, indem man am hintern Ende nach dem Laden Jagdpulver einschüttet, so endet das Stück mit Knall. Versieht man nur die eine Hülse mit dem zweiten Brandloch *g*, wobei sie etwas rascher ausbrennt, als die andere, so kann man die Sache ausgleichen, indem man der letzteren allein den Schlag beigiebt. So ist unsere Abbildung zu verstehen.

### 3. Feuerräder.

Das Spiralrädchen hatte eine Hülse, der Umläufer ebenfalls oder deren zwei. Sobald nun mehr als zwei Hülsen zur Erzeugung des Feuerkreises verwendet werden, gleichviel ob sie gleichzeitig oder nacheinander brennen, so spricht man von Feuerrädern. Damit ist auch schon die Vielseitigkeit dieses Stückes angedeutet. Wir unterscheiden nach der Bauart: Scheibenräder, Speichenräder, Ringräder und Balkenräder.

#### a) Scheibenräder.

Dies ist die einfachste und gebräuchlichste Form. Drei bis sechs, selten mehr Brander gewöhnlicher Art oder mit seitlicher Mündung werden an oder auf dünnen, ebenen Brettchen (Cigarrenkistenholz, Laubsägeholz) oder dickem Pappdeckel befestigt. Das kann auf verschiedene Weise geschehen. Wir empfehlen folgende Methode als gut und sicher: Mit starkem, zähem Papier oder mit Steifleinwand klebt man die Hülsen auf den Kanten der Brettchen oder Pappdeckel fest, wie es **Figur 74** in *i* zeigt. Diese Befestigung genügt in den meisten Fällen. Will man ein Uebriges thun, so sticht man Löcher in die Scheiben, zieht den mehrerwähnten Gärtnerdraht durch und dreht ihn über den Hülsen zusammen.

Die Scheiben sind regelmässige Dreiecke, Vierecke, Fünf- oder Sechsecke. Wollte man sie in der Mitte bloss durchlochen, so würden die Scheiben auf den Achsen wackeln. Man versieht sie deshalb mit hölzernen Naben. Eine solide Konstruktion veranschaulicht die **Figur 75**. Die Nabe, auf der Drehbank hergestellt, besteht aus zwei Teilen, einem hohlen Cylinder mit Ansatz und einem ringförmigen Gegenstück. Zwischen beiden wird die Scheibe eingeleimt. Auf die Enden der Nabe nagelt man runde, sauber durchlochte Bleche. Als Achse dient ein Nagelbohrer. Nicht unbedingt nötig, aber zweckmässig sind die



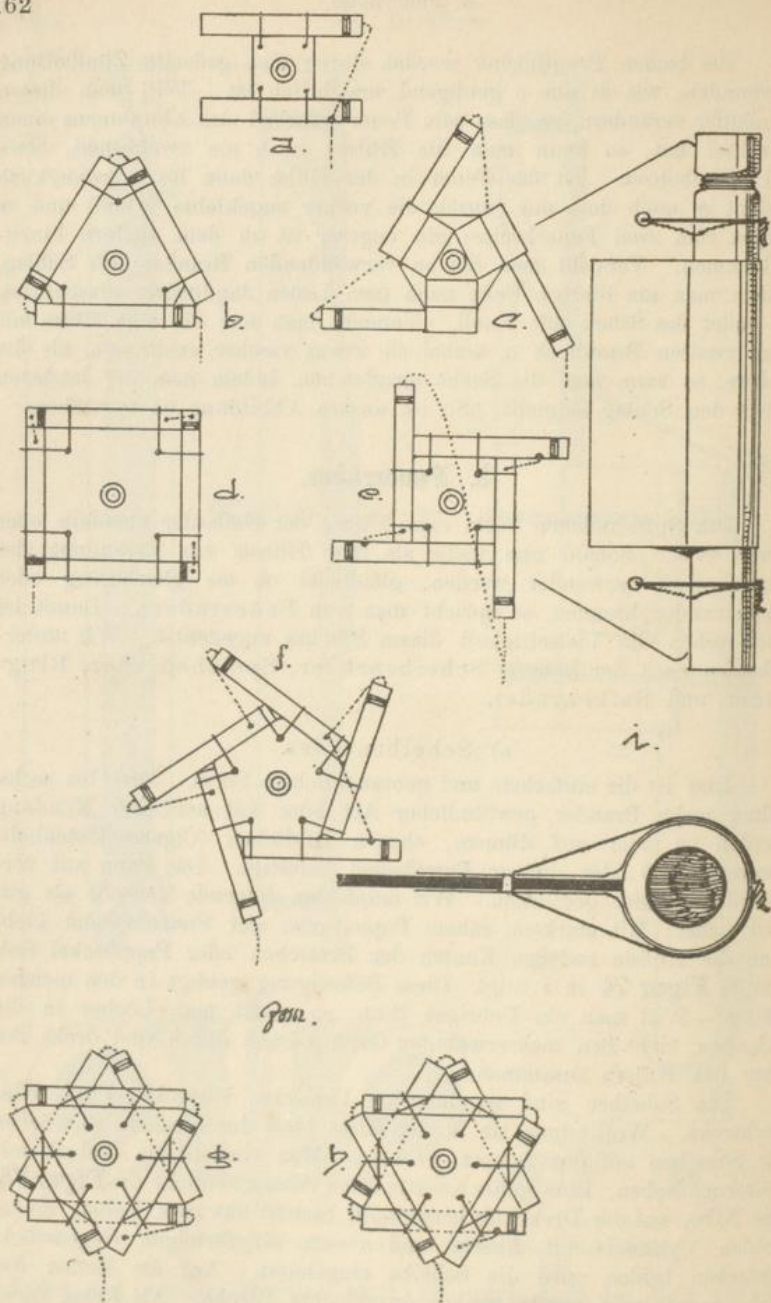
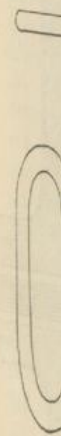


Fig. 74. Verschiedene Scheibenräder.

beiden  
man in  
Etwas Spi  
wie es ein  
Beim  
nach der  
wedung



brennen,  
oder b  
zusammen  
einzel  
das Stü  
Feuerleit  
indem n  
her bis  
diese ver  
erste Bra  
Dem letz  
Eode wir



beiden durchbohrten hölzernen Halbkugeln. (Derartige Kugeln hält man in Menge vorrätig, da sie immer wieder gebraucht werden.) Etwas Spielraum muss wieder sein und das Rad muss leicht laufen, wie es einem Scheibenrad geziemt.

Beim Aufmachen der Brander ist darauf zu achten, dass sie alle nach der gleichen Richtung drehen, wenn nicht absichtlich eine Umwendung der Bewegung erstrebt wird. Sollen alle Brander zugleich

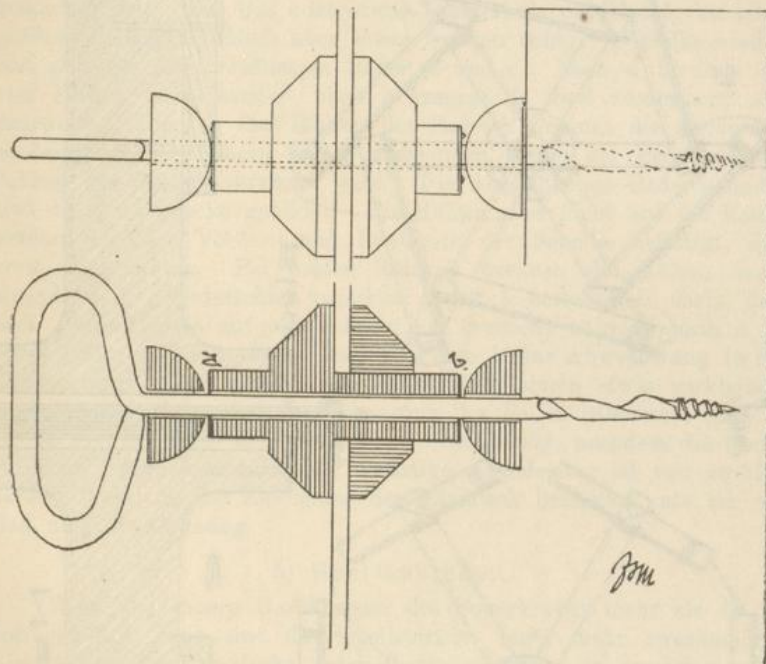
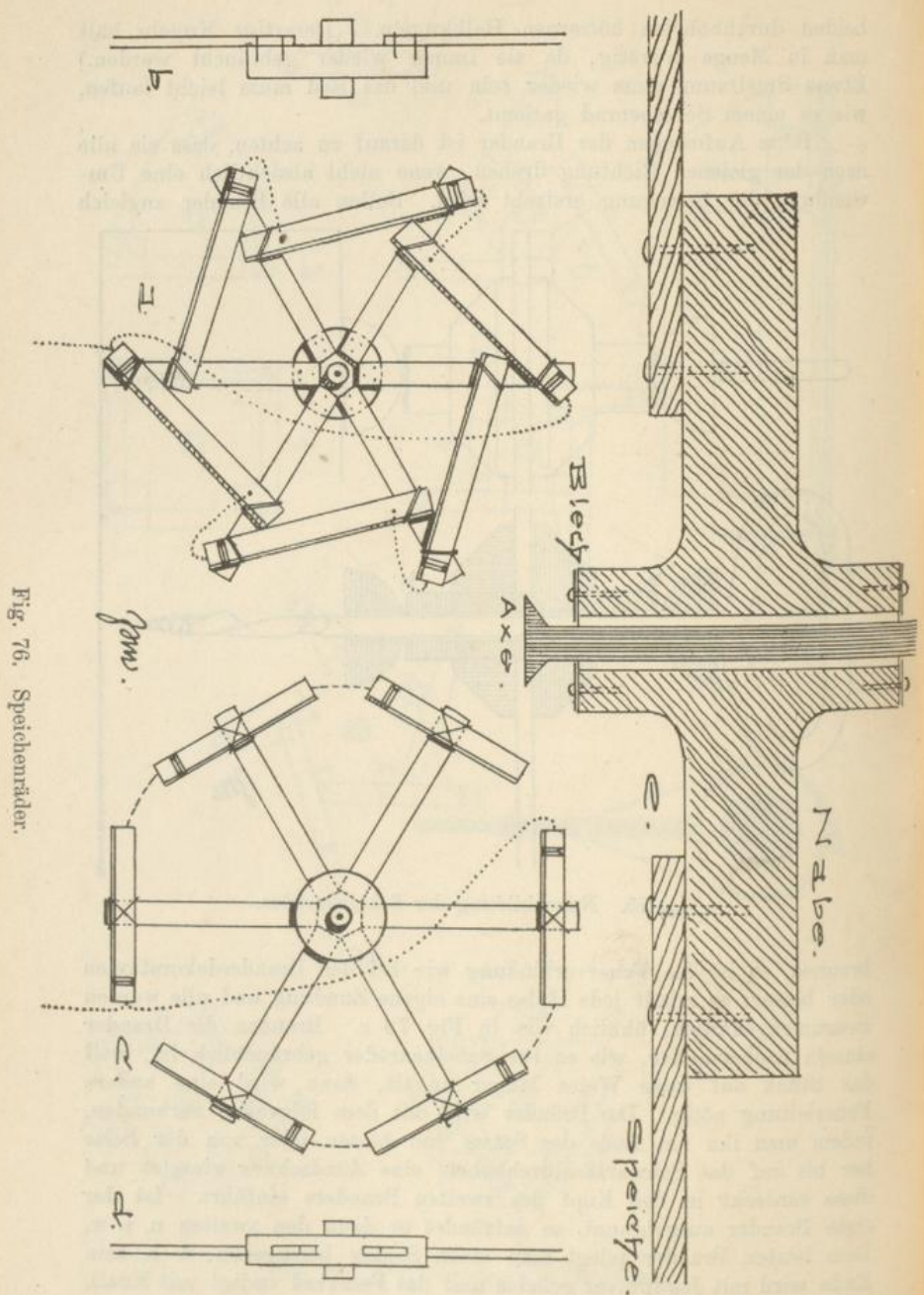


Fig. 75. Nabenbildung der Scheibenräder.

brennen, so ist die Feuerverbindung wie bei den Branderdekorationen oder besser: es erhält jede Hülse eine eigene Zündung und alle werden zusammengeknüpft, ähnlich wie in Fig. 73 c. Brennen die Brander einzeln nacheinander, wie es für Scheibenräder gebräuchlich ist, weil das Stück auf diese Weise länger anhält, dann wird eine andere Feuerleitung nötig. Der Brander wird mit dem folgenden verbunden, indem man ihn am Ende des Satzes von hinten oder von der Seite her bis auf das Schwarze durchbohrt, eine Zündschnur einsetzt und diese verdeckt in den Kopf des zweiten Branders einführt. Ist der erste Brander ausgebrannt, so entzündet er dann den zweiten u. s. w. Dem letzten Brander pflegt man einen Schlag beizugeben, d. h. sein Ende wird mit Jagdpulver geladen und das Feuerrad endigt mit Knall.





Die F  
zwischen  
de eine m  
Feuerkreis  
dargestellt,  
die Hülse  
laden werd  
kommt zu  
größern Fe  
holt sich f  
vier Hülse  
paarweise.  
nebeneinander  
Sohns des  
sind als St  
sondern au  
von, drei  
einander.  
nach g alle  
vierte Hülse  
Stück bring  
wird. Gle  
die rücklä  
Hülse in  
haftem W  
Rad nicht

Wenn  
betragen s  
Nimmt ma  
werfen sie  
Deshalb en  
Die  
eine hilfz  
Bleche st  
Anordnun  
Holzstäbe  
brennen.  
zu empfe  
sind. A  
Anschra

Die  
sind etwa



Die Fig. 74 stellt einige Scheibenräder dar. *a* ist ein Mittelding zwischen Feuerrad und Umläufer, Beide Hülsen brennen gleichzeitig, die eine mit gewöhnlicher, die andere mit seitlicher Mündung; der Feuerkreis ist doppelt. In *b* ist das gewöhnliche dreihülsige Feuerrad dargestellt, in *c* eine Abänderung desselben. In beiden Fällen brennen die Hülsen nacheinander und jede kann mit einem andern Satz geladen werden, damit das Feuer Abwechslung zeigt. Das Brillantfeuer kommt zuletzt. Das Rad *c* ist etwas leichter als das Rad *b*, hat einen größern Feuerkreis, läuft aber etwas weniger ruhig. Dasselbe wiederholt sich für die vierhülsigen Räder *d* und *e*. Nach *d* brennen die vier Hülsen nacheinander, nach *e* brennen je zwei zusammen, also paarweise. Von den fünf Hülsen des Rades *f* brennen die ersten drei nacheinander, die andern beiden zusammen, wobei der Feuerkreis zu Schluss des Stückes verstärkt wird. Die sechshülsigen Räder *g* und *h* sind als Sternvielecke gebildet. Die Hülsen sind nicht auf der Kante, sondern auf der Vorder- und Rückseite der Scheibe befestigt, drei vorn, drei hinten. Bei beiden Stücken brennen die Hülsen nacheinander. Der Unterschied zwischen *g* und *h* besteht nur darin, dass nach *g* alle Hülsen auf gewöhnliche Art brennen, während nach *h* die vierte Hülse seitliches Feuer hat, was eine kleine Abwechslung in das Stück bringt, indem der Feuerkreis zwischen hinein etwas verkleinert wird. Gleichzeitig wird die Bewegung des Rades gehemmt, geht in die rückläufige über und wird wieder rechtläufig, nachdem die fünfte Hülse in Brand kommt. Eine derartige Abänderung ist von zweifelhaftem Wert, da der Zuschauer den Eindruck bekommt, als sei das Rad nicht in Ordnung.

#### b) Speichenräder.

Wenn der innere Durchmesser des Feuerkreises mehr als 40 cm betragen soll, dann sind die Scheibenräder nicht mehr zweckmäßig. Nimmt man die Pappdeckel oder Brettchen dünn, so verziehen oder werfen sie sich; nimmt man sie dick, so werden die Räder schon schwer. Deshalb empfehlen sich für größere Abmessungen die Speichenräder.

Die **Figur 76** stellt zwei solche dar. Auf der Drehbank wird eine hölzerne Nabe *e* hergestellt, die an beiden Enden durchlochte Bleche aufgenagelt erhält. Die Speichen werden in regelmäßiger Anordnung der Nabe aufgeschraubt. Als solche dienen linealartige Holzstäbe. Die Beispiele *a* und *c* haben je sechs Hülsen, die paarweise brennen. Nach *a* sind die Hülsen auf je zwei Speichen befestigt. Weniger zu empfehlen ist die Form *c*, weil die Hülsen schwieriger aufzubinden sind. Auch das Einzapfen der Speichen macht mehr Arbeit als das Aufschrauben.

#### c) Ringräder.

Die Ringräder erfüllen denselben Zweck, wie die Speichenräder. Sie sind etwas umständlicher in der Bauart, dafür aber leicht und sicher.



Die **Figur 77** zeigt drei Beispiele. Kubische Holzklötzchen sind nach allen drei Richtungen 10 mm weit durchbohrt. Der einen Durchbohrung werden beiderseits die mehrerwähnten Bleche vorgegagelt. In die übrigen vier Löcher werden Rundholzstäbe befestigt (Hasel- oder Weidenruten). Auf dem so entstehenden Kreuz bindet man mit Blumendraht Ringe aus dünnem spanischen Rohr oder aus Korbweiden fest. Schliesslich sind noch die Hülsen aufzubinden, was

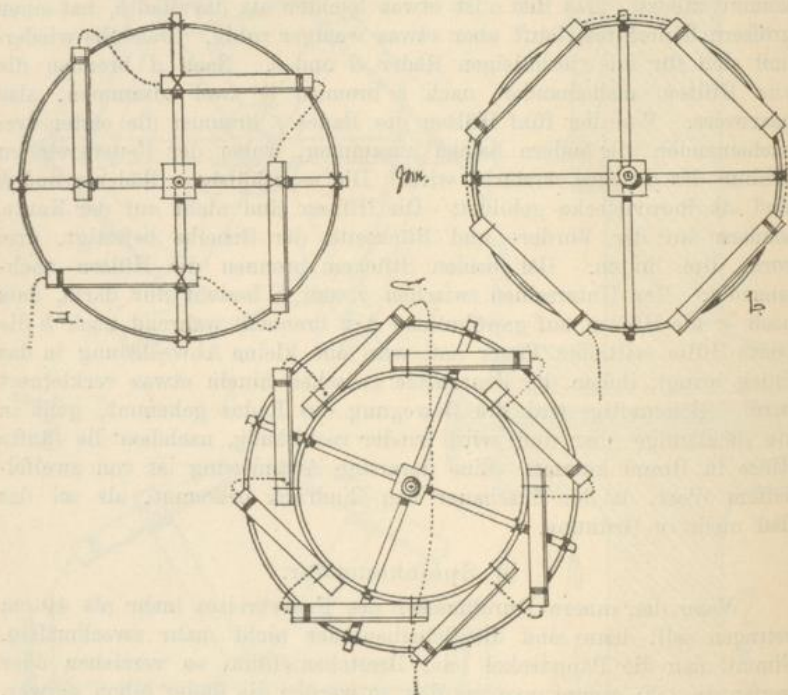


Fig. 77. Ringräder.

auf verschiedene Arten geschehen kann, wie schon die drei Figuren darthun. Nach *a* brennen vier Brander nacheinander, nach *b* ebenfalls; nach *c* brennen je zwei entgegengesetzte Hülsen zusammen, also nacheinander vier Paare.

#### d) Balkenräder.

Will man einen Feuerkreis, dessen Innendurchmesser mehr als 1 m beträgt, so baut man die Feuerräder als Balkenräder.

Die **Figur 78** zeigt ein solches. Als Balken dient eine dünne Latte oder ein Lineal, wie es die Dekorationsmaler zum Linienziehen benützen. Hinter die Mitte desselben wird ein Holzklötzchen als Ver-



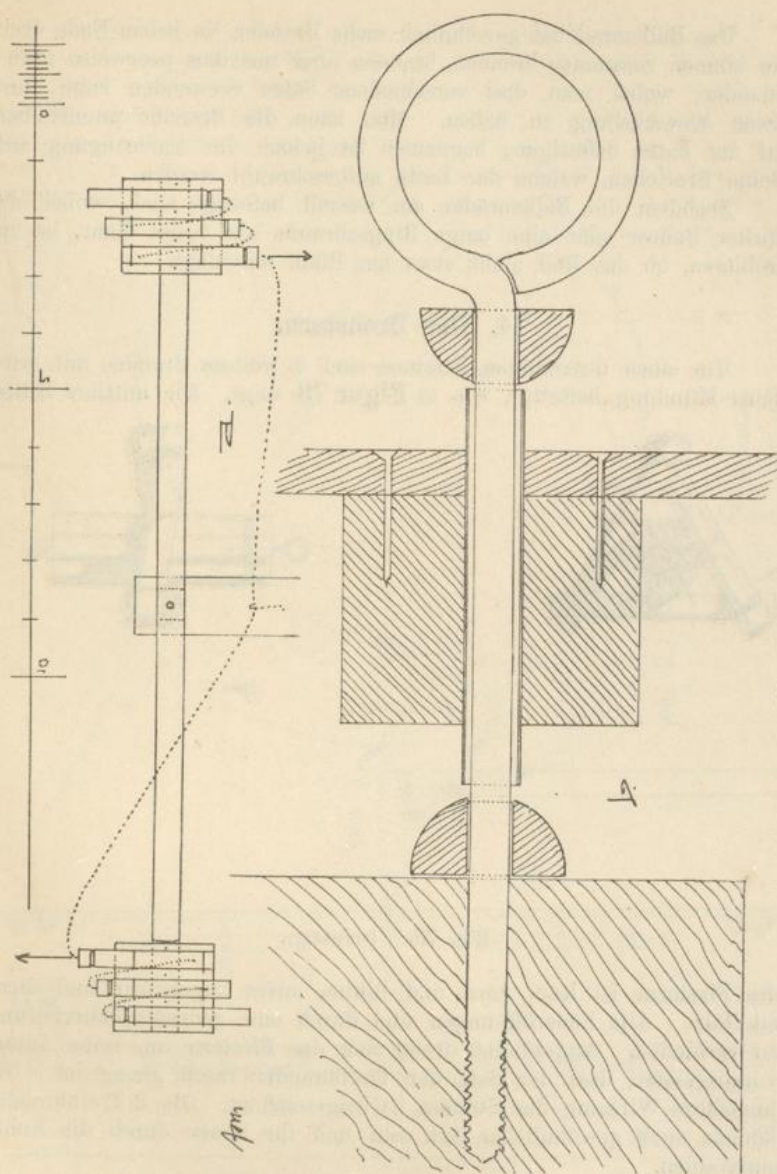


Fig. 78. Balkenrad.

dopplung aufgeschraubt oder aufgenagelt. Beide zusammen werden durchbohrt und erhalten durchlochte Bleche vorge nagelt, wenn man nicht vorzieht, ein Stück Messingrohr in die Durchbohrung einzusetzen, wie auf der Abbildung.



Das Balkenrad hat gewöhnlich sechs Brander, an jedem Ende drei. Sie können zusammen brennen, brennen aber meistens paarweise nacheinander, wobei man drei verschiedene Sätze verwenden kann, um etwas Abwechslung zu haben. Man kann die Brander unmittelbar auf der Latte befestigen; bequemer ist jedoch die Aufbringung auf kleine Brettchen, welche der Latte aufgeschraubt werden.

Nachdem die Balkenräder am Gestell befestigt sind, wobei ein starker Bohrer oder eine lange Ringschraube als Achse dient, ist zu probieren, ob das Rad nicht etwa am Pfahl anschlägt.

#### 4. Der Drehstern.

Um einen 6 strahligen Fixstern sind 3 weitere Brander mit seitlicher Mündung befestigt, wie es **Figur 79** zeigt. Die mittlere Hülse

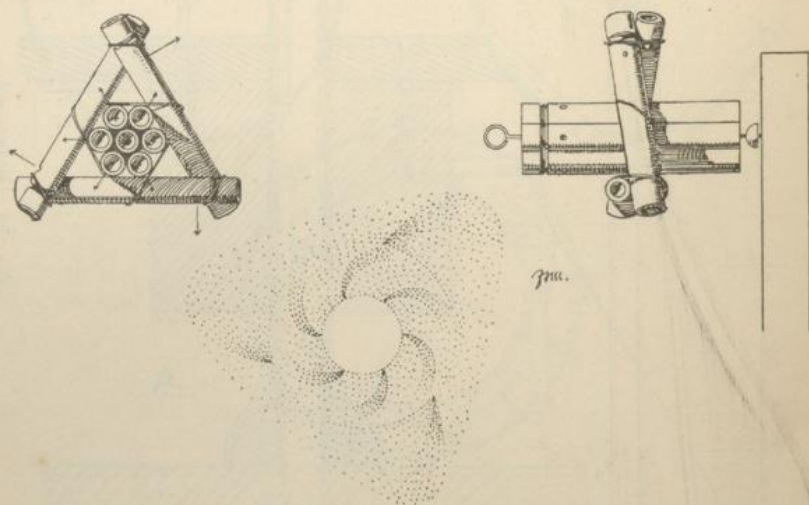


Fig. 79. Drehstern.

des Fixsterns ist leer, vorn und hinten etwas zugewürgt und dient als Nabe. Alle Feueröffnungen sind durch eine gedeckte Feuerleitung zu verbinden. Angezündet dreht sich der Fixstern um seine Achse, vorausgesetzt, dass der Satz der Treibbrander rasch genug ist. Die ungefähre Wirkung des Stückes ist beigezeichnet. Die 3 Treibbrander können auch gewöhnlicher Art sein und ihr Feuer durch die Kehle ausstrahlen.

#### 5. Das Wirbelrad.

Die **Figur 80** zeigt ein Balkenrad, dessen 4 Brander gleichzeitig brennen. Inmitten der beiden Lattenarme sind gewöhnliche, einhülssige Umläufer mit Bohrern als Achse leicht drehbar befestigt und in die



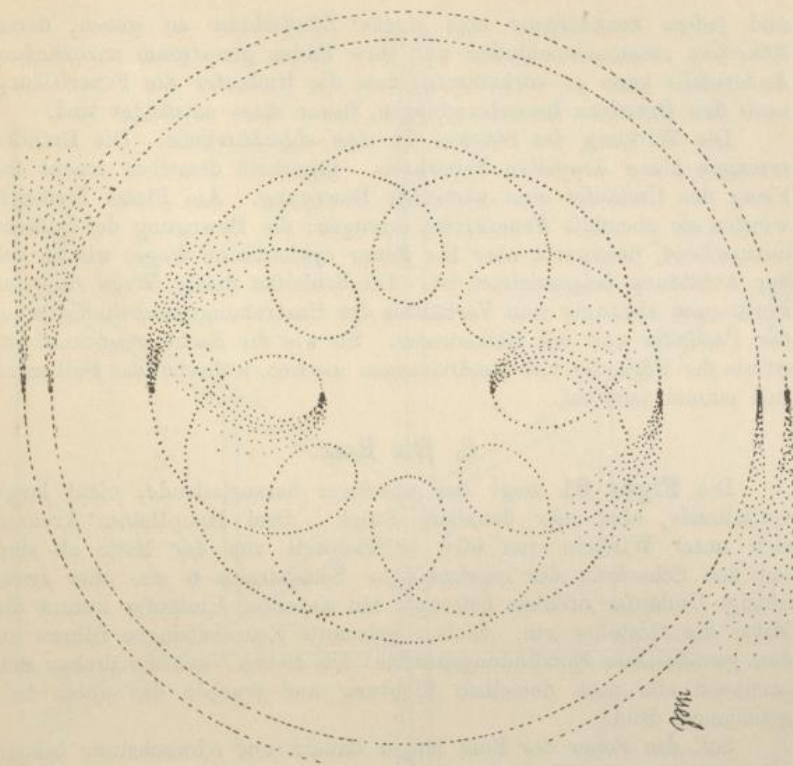
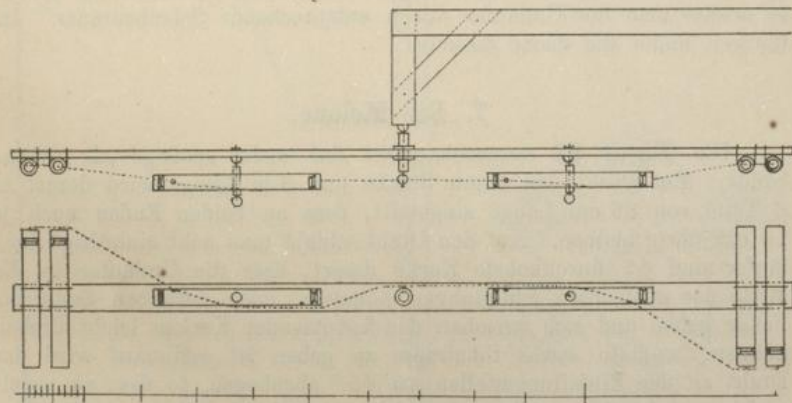


Fig. 80. Wirbelrad.



allgemeine Feuerleitung mit einbezogen. Wird die letztere in der Mitte entzündet, so fangen erst die Umläufer Feuer und beginnen sich zu drehen, worauf sich die Treibbränder entzünden und das Balkenrad in Umlauf setzen. Sicherer ist es jedoch, jedem Umläufer



und jedem Branderpaar eine eigene Zündschnur zu geben, deren Röhren zusammenzubinden und ihre Enden gemeinsam anzuzünden. Andernfalls kann es vorkommen, dass die Umläufer die Feuerleitung nach den Brandern herunterschlagen, bevor diese entzündet sind.

Die Wirkung des Stückes ist eine eigentümliche. Die Brander erzeugen einen doppelten Feuerkreis. Innerhalb desselben macht das Feuer der Umläufer eine wirbelnde Bewegung. Am Platze bleibend, würden sie ebenfalls Feuerkreise erzeugen; die Bewegung des Balkens mitmachend, beschreibt aber ihr Feuer cykloidische Wege, wie es auf der Abbildung beigezeichnet ist. Die Schleifen dieser Wege sind der Form nach abhängig vom Verhältnis der Umdrehungsgeschwindigkeiten der Umläufer und des Balkenrades. So wie die Sache gezeichnet ist, würde der Umläufer vier Umdrehungen machen, während das Balkenrad sich einmal umdreht.

### 6. Die Rose.

Die **Figur 81** zeigt das unschwer herzustellende, nicht lange vorhaltende, aber sehr dankbare Stück. Drei Hauptplatten kreuzen sich unter Winkeln von  $60^\circ$ . Gleichweit von der Mitte ab sind auf den Schenkeln des regelmäßigen Sechsstrahls 6 ein- oder zweihülfige Umläufer drehbar befestigt; ein siebenter Umläufer nimmt die Mitte des Gestelles ein. Sieben getrennte Feuerleitungen führen zu dem gemeinsamen Entzündungspunkte. Die sieben Umläufer drehen sich brennend alle nach derselben Richtung und ergeben das unten beigezeichnete Bild.

Soll das Feuer der Rose länger dauern und Abwechslung bieten, so ersetzt man die Umläufer durch entsprechende Scheibenräder. Im übrigen bleibt die Sache dieselbe.

### 7. Die Melone.

Die **Figur 82** veranschaulicht das mehr spafsige als schöne Stück. Ein Draht von 5 mm Stärke und 3 m Länge wird derart in 8 Teile von 35 cm Länge eingeteilt, dass an beiden Enden noch je 10 cm übrig bleiben. Auf den Draht schiebt man acht einhülfige Umläufer und 16 durchbohrte Korke derart, dass die Umläufer in die Mitte der gemachten Abteilungen kommen, nach derselben Seite ihr Feuer geben und sich zwischen den festsitzenden Korken leicht drehen können, weshalb etwas Spielraum zu geben ist. Hierauf wird der Draht an den Einteilungsstellen um  $45^\circ$  abgebogen, so dass ein regelmäßiges Achteck entsteht. Aus den überstehenden Enden bildet man einen Aufhänger. Das Ganze hängt man an einen Galgen, nachdem die Feuerleitungen der Umläufer nach dem gemeinsamen Entzündungspunkt geführt sind. Wird das Stück entzündet, so bilden sich acht Feuerkreise, gewissermaßen die Meridiane eines Melonoids vorstellend. Das



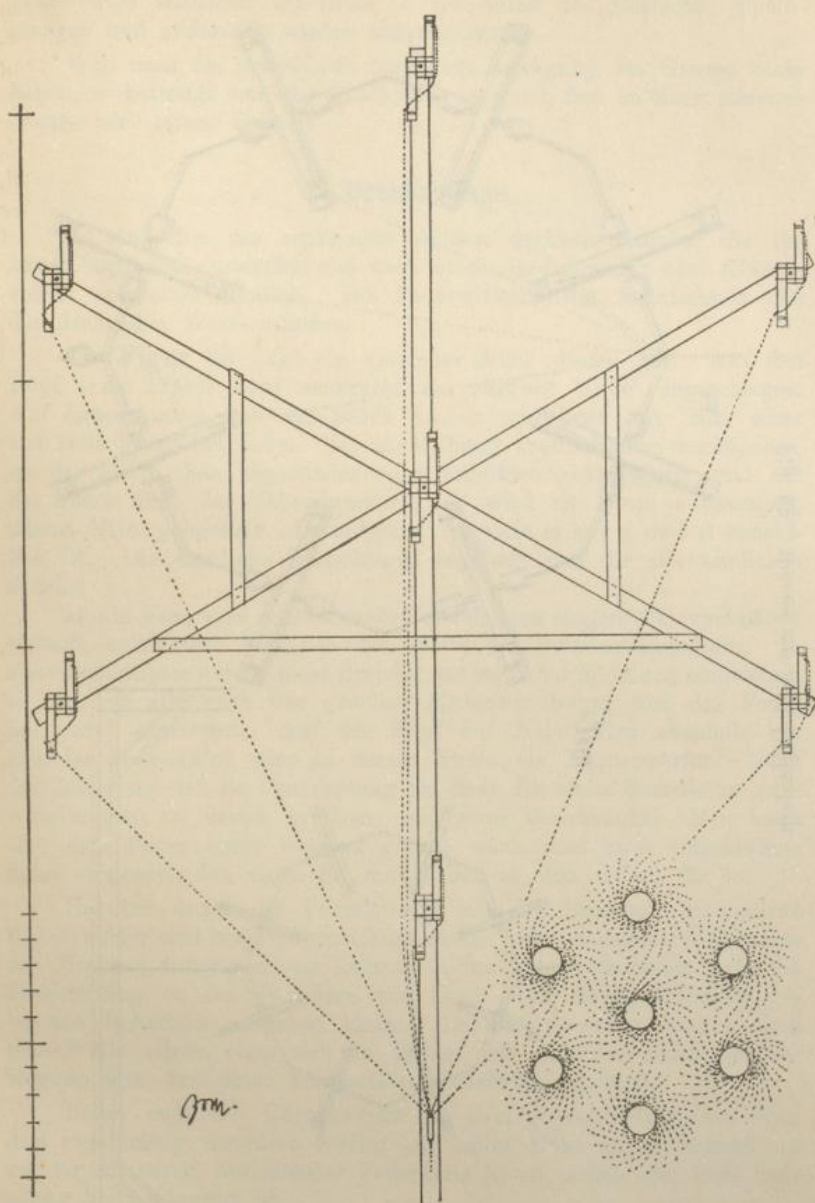


Fig. 81. Rose aus sieben Umläufem.



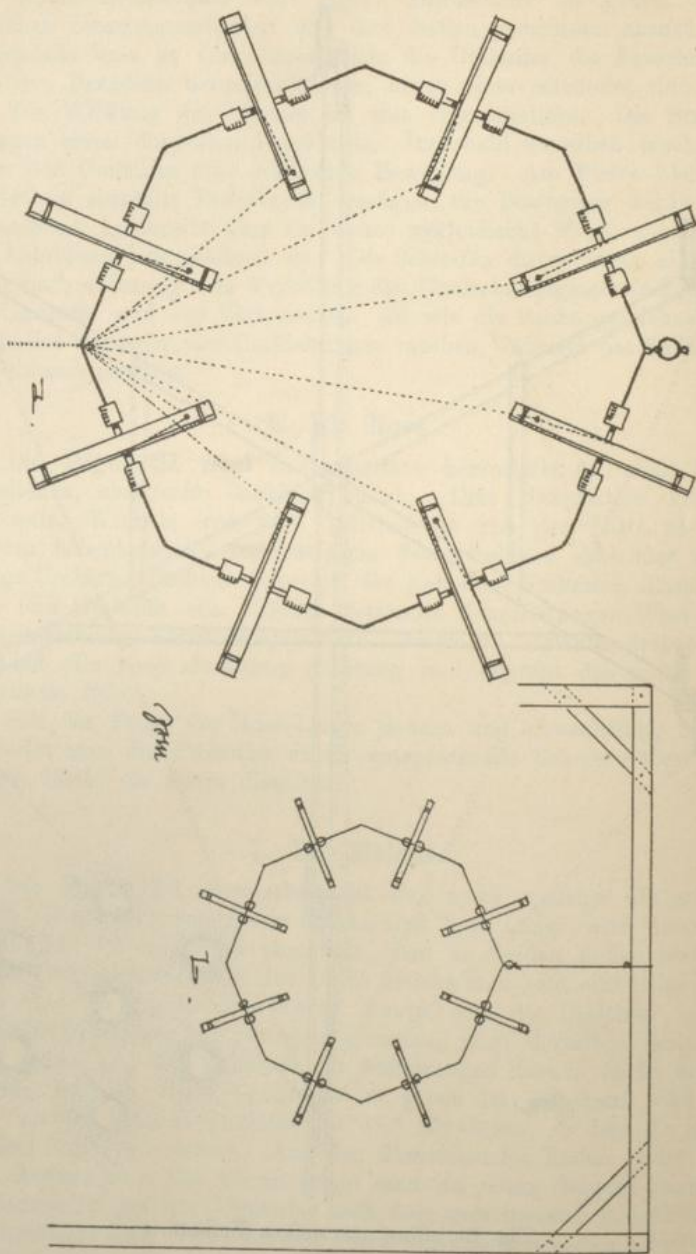


Fig. 82. Melone aus acht Umläufem.

Feuer wie  
gezogen u  
Will  
haben, so  
Stange od

Es s  
Feuer hor  
werfer au  
den drehe

Die  
Kopf eine  
Auf diese  
aus Holz  
ist der D  
das obere  
dessen M  
lich ist.  
Stücke.

In d  
verteilt,  
diese Oef  
so dass  
horizontal  
Brander  
der Zeich  
Abteilung  
also dem  
Sätze unv

Hat  
Körnerwe  
den Bran  
Feneriet  
legenen  
eine We  
wegung

Do  
drei reg  
zweiter  
genug h

Bei  
das folge



Feuer wird scheinbar einerseits in die Achse des Melonoids hineingezogen und anderseits wieder hinausgeworfen.

Will man die eintretende pendelnde Bewegung des Ganzen nicht haben, so befestigt man das Stück statt hängend, fest an einer eisernen Stange oder einem Gasrohr.

### 8. Drehbrunnen.

Es sind dies um senkrechte Achsen drehbare Stücke, die ihr Feuer horizontal auswerfen und nach oben einen Brander oder Körnerwerfer aufgesetzt erhalten. Die Feuerwirkung hat Aehnlichkeit mit den drehenden Wasserkünsten.

Die **Figur 83** zeigt ein einfaches Stück dieser Art. Auf den Kopf eines Pfahls wird senkrecht ein eiserner Dorn eingeschlagen. Auf diesem muss sich das Stück drehen und zwar mit Hilfe einer aus Holz gedrehten Nabe. Um die Reibung thunlichst zu vermindern, ist der Dorn oben abgerundet oder kegelförmig zugespitzt und auf das obere Ende der Nabendurchbohrung wird ein Blech aufgenagelt, dessen Mitte gebuckelt oder aufgetieft ist, wie es aus *c* und *d* ersichtlich ist. Die nämliche Einrichtung empfiehlt sich für alle ähnlichen Stücke.

In die Nabe sind seitlich sechs Vertiefungen eingedreht, regelmäsig verteilt, cylindrisch und von der Weite der Branderhülsendicke. In diese Oeffnungen werden sechs Brander mit seitlicher Mündung eingeleimt, so dass sie alle nach der gleichen Richtung drehen und das Feuer horizontal ausströmt. Auf den Kopf der Nabe wird ebenfalls ein Brander aufgestülpt oder an dessen Stelle ein Körnerwerfer. Nach der Zeichnung ist die Feuerleitung so, dass die sechs Brander in zwei Abteilungen zu dreien brennen, und zwar verschränkt. Man kann also dem Feuer einen Wechsel geben, wenn man zwei verschiedene Sätze anwendet, den einen für die Hülsen *m*, den andern für *n*.

Hat der durch die Feuerleitung mit den Brandern verbundene Körnerwerfer eine längere Brenndauer als die zwei nacheinander brennenden Brander zusammen, so kann man ihn zuerst anzünden und die Feuerleitung zu den Brandern von einer unter seiner Mündung gelegenen Bohrstelle ausgehen lassen. Der Körnerwerfer brennt dann eine Weile allein, ohne sich zu drehen, bis sich das Ganze in Bewegung setzt und einen horizontalen Feuerkreis auswirft.

Bohrt man den Körnerwerfer an zwei gegenüberliegenden oder drei regelmäsig verteilten Stellen auf halber Höhe an, so kommt ein zweiter kleinerer, horizontaler Feuerkreis hinzu, sobald der Satz weit genug herabgebrannt ist.

Bei guter Ausführung macht das Stück eine gute Wirkung, wie das folgende auch.



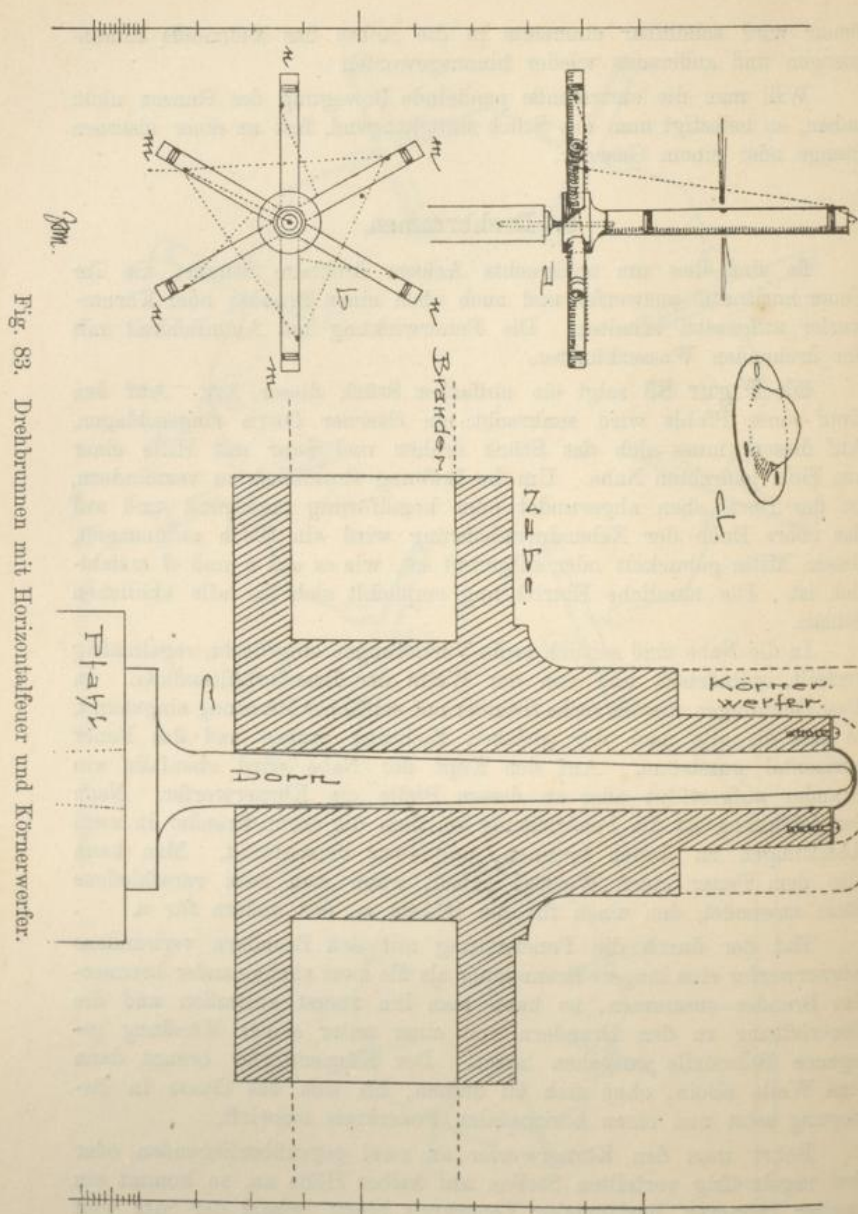


Fig. 83. Drehbrunnen mit Horizontalfener und Körnerwerfer.

Die Figur 84 führt einen etwas anders gebauten Drehbrunnen vor; a zeigt den Aufriss, b den Grundriss, c das Mittelstück im Schnitt. Auf dem Pfahl ist wieder der Dorn eingeschlagen. Als Nabe dient

eine Hartholz  
für den Do

eine cylin  
Bränden.



eine Hartholzkugel mit sechs ausgedrehten Vertiefungen. Die untere ist für den Dorn und dementsprechend weit und tief (c). Darüber ist

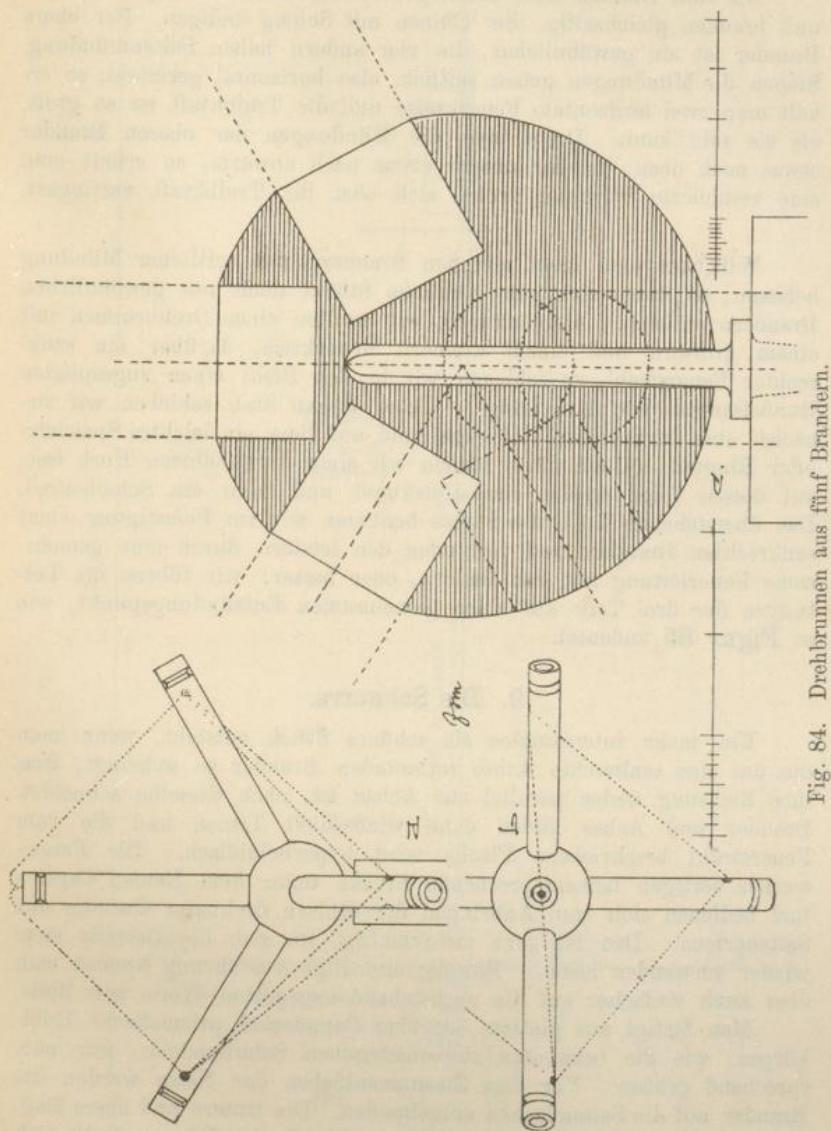


Fig. 84. Drehbrunnen aus fünf Brandern.

eine cylindrische Oeffnung zum Einleimen des senkrecht stehenden Branders. Vier gleiche Oeffnungen befinden sich rechts und links,

en Drehbrunnen  
stück im Scheitel  
Als Nabe dient



vorn und hinten; zwei davon sind schräg nach oben, zwei schräg nach unten gerichtet, wie es der Zeichnung entnommen werden kann.

Die fünf Brander sind durch gemeinsame Feuerleitung verbunden und brennen gleichzeitig. Sie können mit Schlag endigen. Der obere Brander ist ein gewöhnlicher, die vier andern haben Seitenmündung. Stehen die Mündungen genau seitlich, also horizontal gerichtet, so erhält man zwei horizontale Feuerkreise und die Treibkraft ist so groß, als sie sein kann. Dreht man die Mündungen der oberen Brander etwas nach oben, die der untern etwas nach abwärts, so erhält man eine veränderte Wirkung, wobei sich aber die Treibkraft verringert.

Will man sich nicht mit den Brandern mit seitlicher Mündung befassen, so lassen sich ganz ähnliche Stücke auch mit gewöhnlichen Brandern erzielen. Angenommen, wir wollten einen Drehbrunnen mit einem größern und einem kleinern Feuerkreis, darüber ein senkrechter Feuerstrahl, so schlagen wir in den Pfahl einen zugespitzten Rundeisenstab von 1 m Länge. Ueber diesen Stab schieben wir zunächst eine durchbohrte Holzkugel und auf diese ein leichtes Speichen- oder Ringrad. 50 cm höher binden wir einen durchbohrten Kork fest; auf diesen folgt wieder eine Holzkugel und dann ein Scheibenrad. Das überstehende Ende des Stabes benützen wir zur Befestigung eines senkrechten Branders und verbinden den letztern durch eine gemeinsame Feuerleitung mit den Rädern, oder besser: wir führen die Leitungen der drei Teile auf einen gemeinsamen Entzündungspunkt, wie es **Figur 85** andeutet.

### 9. Die Schnurre.

Ein mehr interessantes als schönes Stück entsteht, wenn man die um eine senkrechte Achse rotierenden Brander so anbringt, dass ihre Richtung weder parallel zur Achse ist, noch dieselbe schneidet. Brander und Achse bilden dann windschiefe Linien und die vom Feuerstrahl beschriebene Fläche wird hyperboloidisch. Die Feuerwerker fertigen dementsprechende Stücke unter dem Namen Caprice und bedienen sich zum Anbringen der Hülsen drehbarer Gestelle mit Seitenarmen. Das ist ganz zweckmäßig, da sich die Gestelle stets wieder verwenden lassen. Für die einmalige Ausführung kommt man aber auch einfacher auf die nachstehend angegebene Weise zum Ziele.

Man fertigt aus glattem, starkem Pappdeckel prismatische Hohlkörper, wie die bekannten stereometrischen Schulmodelle, nur entsprechend größer. Vor dem Zusammenkleben der Netze werden die Brander auf die Seitenflächen aufgebunden. Die untere und obere Endfläche werden in der Mitte durchlocht. Der fertige Körper dreht sich auf einer glatten Holzkugel um eine Achse aus starkem Draht oder dünnem Rundeisen. Aufgestreutes Talkpulver vermindert die Reibung.

Fig. 85.

Meyer.



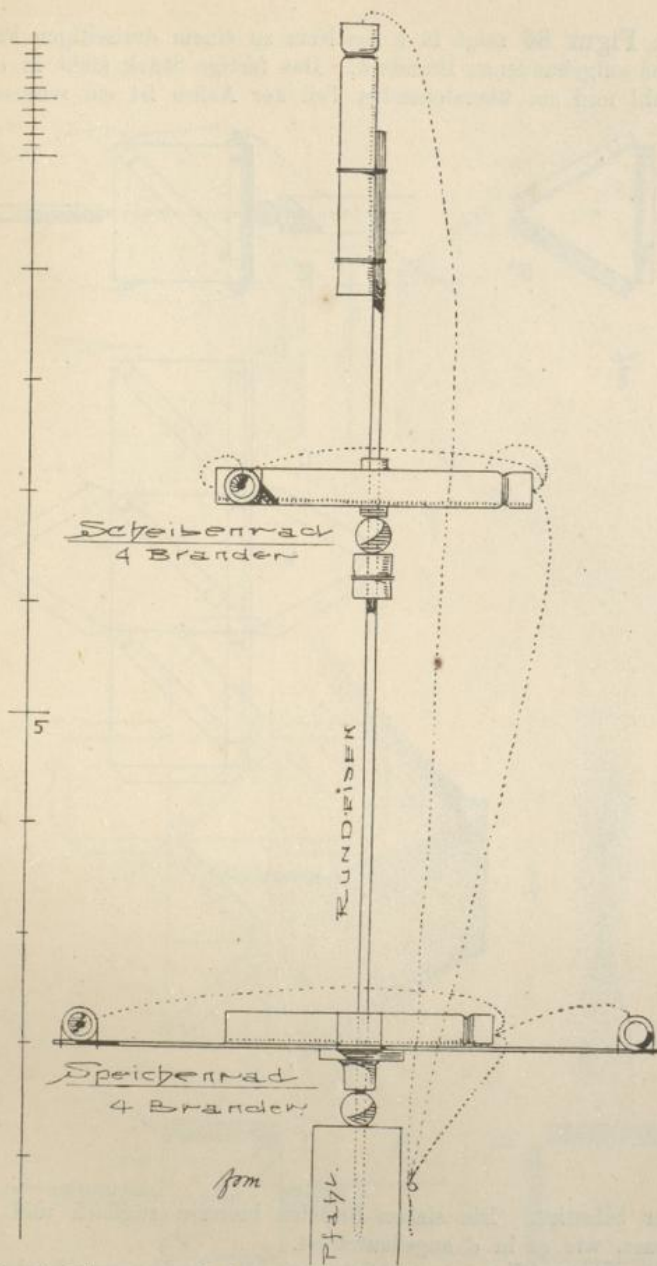


Fig. 85. Drehbrunnen mit festem Brandler und 2 vierhülsigen Feuerrädern in horizontaler Lage.

Meyer, Die Feuerwerkerei.



Die **Figur 86** zeigt in *c* das Netz zu einem dreiseitigen Prisma mit sechs aufgebundenen Brandern. Das fertige Stück steht in *a* auf dem Pfahl und am überstehenden Teil der Achse ist ein senkrechter

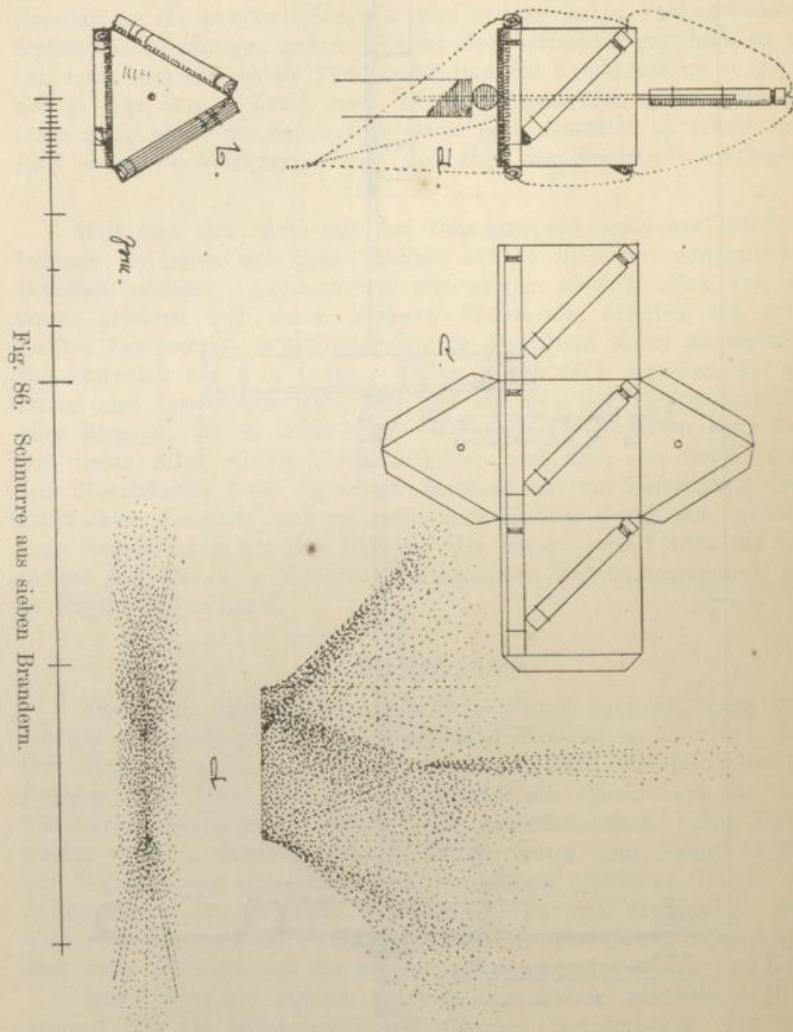


Fig. 86. Schnurre aus sieben Brandern.

Brander befestigt. Die sieben Brander brennen zugleich und geben ein Feuer, wie es in *d* angedeutet ist.

Die **Figur 87** zeigt eine Schnurre, die ihr Feuer nach oben und unten wirft. Das Netz *c* ist dasjenige eines Würfels. Von den vier



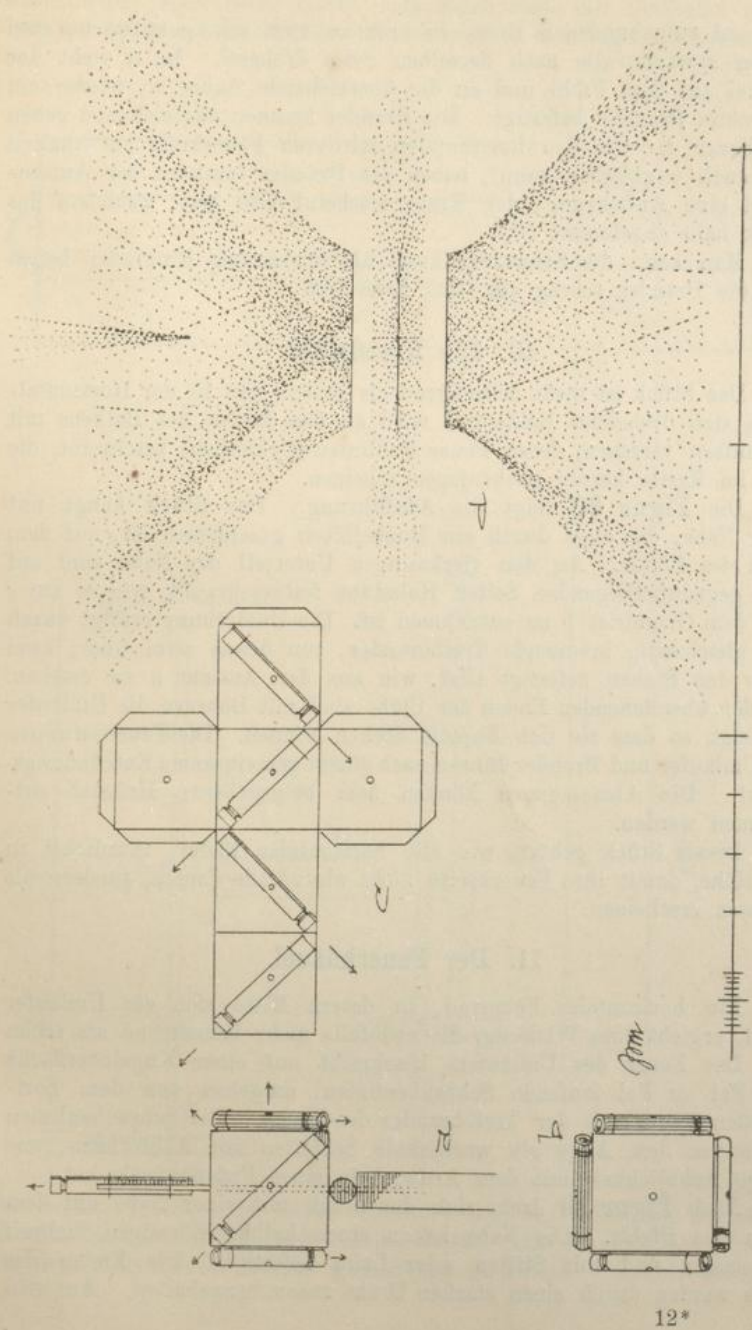


Fig. 87. Schnurre aus fünf Brandern.

seitigen Prismen  
steht in einem auf  
ein senkrechter

gleich und gleich  
er nach oben und  
s. Von dem



diagonal aufgebundenen Brandern brennen zwei schräg aufwärts, zwei schräg abwärts, alle nach derselben Seite drehend. In *a* steht der Würfel auf dem Pfahl und an die überstehende Achse ist wieder ein aufrechter Brander befestigt. Die Brander brennen zugleich, und geben das Feuer *d*. Um den horizontalen mittleren Feuerkreis zu erhalten (der auch wegbleiben kann), haben die Brander inmitten der Außenseiten eine Anbohrung; der Kreis erscheint also erst, nachdem das Stück halb abgebrannt ist.

Man kann die Schnurren auch als horizontale Ringräder bauen und die Brander schräg am Ring befestigen.

### 10. Die Kreisläufer.

Das Stück ist mehr belustigend als schön. Ein in der Horizontalebene sich drehendes Balkenrad wird an den Enden des Balkens mit Umläufern versehen, deren Feuer Radlinien (Cykloiden) beschreibt, die sich im Kreise herum nachzujagen scheinen.

Die **Figur 88** zeigt die Ausführung. Das Stück hängt mit einer Nabe, die oben durch ein Buckelblech geschlossen ist, auf dem Dorn des Pfahls. An den vierkantigen Unterteil der Nabe sind auf zwei gegenüberliegenden Seiten Holzstäbe festgeschraubt, wie es aus *c* und dem Grundriss *b* zu entnehmen ist. Die Umdrehung erfolgt durch vier gleichzeitig brennende Treibbrander, von denen zwei über, zwei unter den Stäben befestigt sind, wie aus der Ansicht *a* zu ersehen. An den überstehenden Enden der Stäbe sind mit Bohrern die Umläufer befestigt, so dass sie sich bequem drehen können. Die Feuerleitungen der Umläufer und Brander führen nach einem gemeinsamen Entzündungspunkt. Die Abmessungen können dem beigegebenen Maßstab entnommen werden.

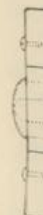
Dieses Stück gehört, wie alle horizontalen Räder, thunlichst in die Höhe, damit ihre Feuerkreise nicht als gerade Linien, sondern als Ellipsen erscheinen.

### 11. Der Feuerknäuel.

Ein horizontales Feuerrad, in dessen Mitte sich ein Umläufer dreht, ergibt eine Wirkung, die ebenfalls mehr belustigend als schön ist. Das Feuer des Umläufers beschreibt auf einer Kugeloberfläche von Pol zu Pol laufende Schraubenlinien, umgeben von dem horizontalen Feuerkreis der Treibbrander des Rades. Die Schraubenlinien erscheinen dem Auge als wechselnde Schleifen von Achterform, was einige Aehnlichkeit mit dem Aufwickeln eines Fadenknäuels hat.

Nach **Figur 89** dreht sich das Stück mit einer Nabe auf dem Dorn des Pfahls. Die Nabe ist in einen halbkreisförmigen Siebreif eingelassen und mit Stiften oder Leim befestigt. Die Enden des Reifs werden durch einen starken Draht zusammengehalten. Auf den

Draht  
drehb



Die bei  
an den  
die drei



Draht wird, bevor seine Enden umgebogen sind, der Umläufer leicht drehbar zwischen festsitzenden Korken oder Holzkugeln aufgebracht.

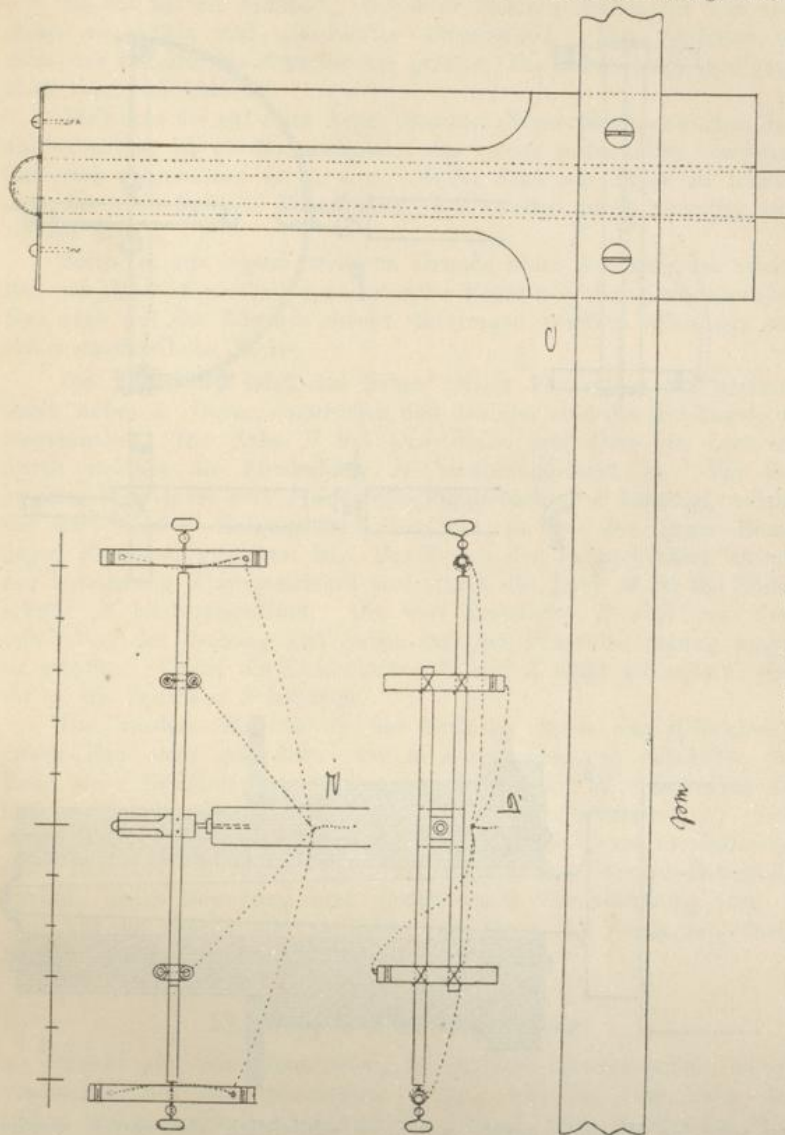


Fig. 88. Die Kreisläufer.

Die beiden Treibbränder sind, nach der gleichen Richtung drehend, an den Enden des Siebreifs festgebunden. Die Feuerleitung steckt die drei Hülzen des Stückes gleichzeitig in Brand. Erst dreht sich



der Umläufer, worauf das Ganze in Bewegung kommt. Die Nabe darf nicht zu kurz sein und muss gut sitzen, damit das Stück nicht

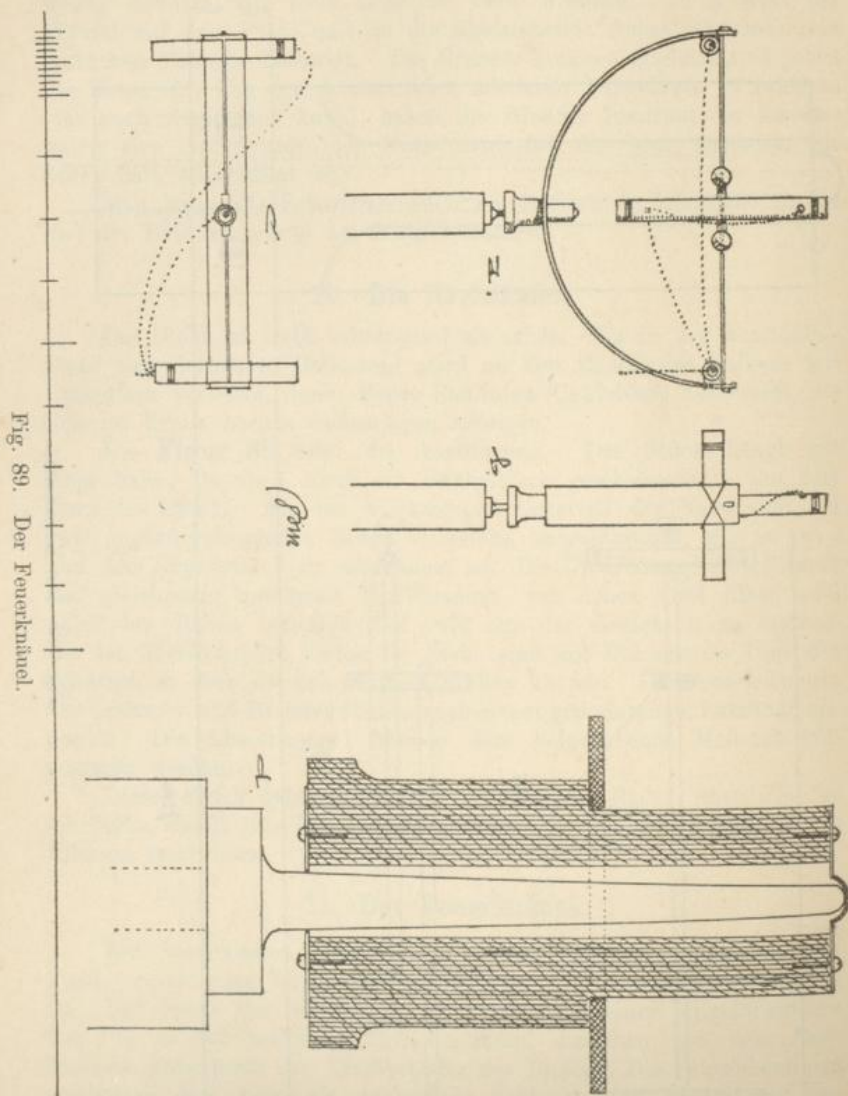


Fig. 89. Der Feuerknüvel.

zu sehr ins Wackeln gerät, wobei es schliesslich abgeworfen werden könnte.

In *a* ist die Vorderansicht, in *b* die Seitenansicht, in *c* der Grundriss dargestellt und *d* zeigt die Bildung von Nabe und Dorn.



## 12. Mehrfache Feuerräder.

Es hat keinen Anstand, zwei oder mehrere Feuerräder auf eine Achse zu setzen und gleichzeitig abzubrennen. Das vorderste ist dann das kleinste, das hinterste das größte. Die Achse muss genügend stark sein und festsitzen.

Will man die auf einer Achse sitzenden Feuerräder nacheinander abbrennen, so ist es das einfachste, das zweite anzuzünden, nachdem das erste ausgebrannt ist u. s. w. Es ist dann nur Sorge zu treffen, dass das erste Rad die Feuerleitung des zweiten nicht vorzeitig entzünden kann.

Sollte es aus irgend welchem Grunde nicht angehen, das zweite Rad von Hand zu entzünden, so kann das Feuer von dem ausbrennenden Rad auch auf das folgende direkt übertragen werden, allerdings auf etwas umständliche Weise.

Die **Figur 90** zeigt die Naben zweier Feuerräder auf gemeinsamer Achse *A*. Davor, dazwischen und dahinter sind die Holzkugeln *K* eingeschaltet. Die Nabe *N* hat eine Rinne und diese ein Loch *L*, durch welches die Zündschnur *H* hindurchgesteckt ist. Vor der zweiten Nabe *Q* ist eine cylindrische Pappschachtel *P* befestigt, welche die erste Nabe *N* einigermaßen überdeckt, so dass der innere Raum gegen Flugfeuer geschützt ist. Der Boden der Pappschachtel ist mit der Anfeuerung *F* ausgestrichen und durch das Loch *M* ist die Zündschnur *Z* hindurchgeführt. Die vier Endbleche *B* sind zur Verminderung der Reibung und haben mit der Feuerübertragung nichts zu schaffen. Damit die Zündschnüre *H* und *Z* nicht schleudern, sind sie an die Speichen *S* befestigt.

Das vordere Rad ist an der Drehung durch das stillstehende zweite Rad nicht gehindert. Ist es ausgebrannt, so entzündet das Ende eines Branders, in welches die Zündschnur *H* einmündet, die letztere und ihr Feuer schlägt durch auf die Anfeuerung *F*; diese entzündet sich und die Zündschnur *Z*, welche das Feuer an den Kopf eines Branders des zweiten Rades weitergiebt, das dann in Bewegung kommt. Seine Bewegung kann gleichlaufend oder rückläufig sein.

Auf die gleiche oder ähnliche Weise kann das Feuer von einem Rad auf ein festes Stück übergeleitet werden.

## 13. Doppel- oder Gegenräder.

Steckt man zwei Feuerräder, die zugleich brennen sollen, derart voreinander auf eine gemeinsame Achse, dass das eine links, das andere rechts dreht, so hat man ein Doppel- oder Gegenrad. Was damit an Wirkung erzielt wird, steht im allgemeinen nicht im Verhältnis zu dem vermehrten Aufwand. Man muss die Sache schon besonders darauf einrichten, wenn das Auge befriedigt sein soll. Die



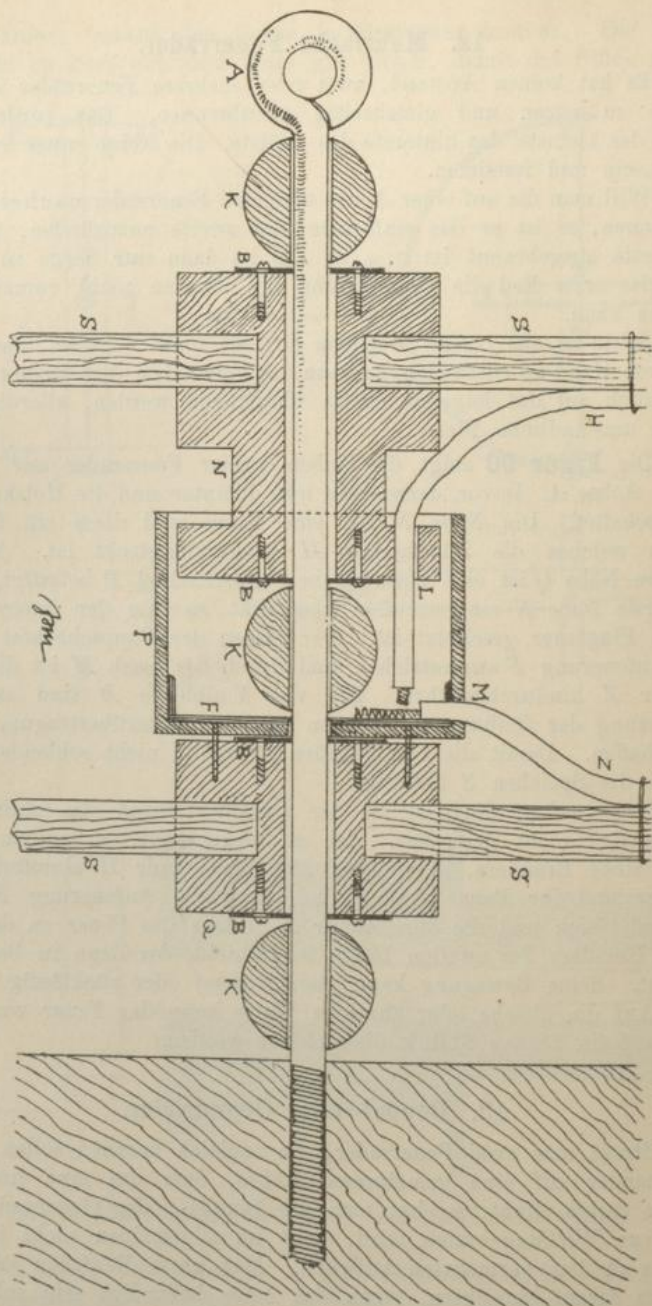


Fig. 90. Uebertragung des Feuers von einem Feuertrad auf ein anderes.

Räder müs  
ragsich  
geworfen  
Räder und  
ständig ve  
jektionsst

Die I  
reicht dar  
noch weite  
keine Schw

Fig. 91. T

Die  
Ringrädern  
ansicht b  
dass sie  
werden. A  
dass sie g

Durch  
einige Ab  
greiflicher  
sicht, an  
auf diese



Räder müssen langsam laufen; ihre fünf oder sechs Brander müssen zugleich brennen und das Feuer muss mehr radial als tangential ausgeworfen werden. Dann durchschneiden sich die Feuerstrahlen beider Räder und bilden eine Art Gitter von Rosettenform, deren Bild sich ständig verschiebt und ändert wie die Guillochierung gewisser Projektionsbilder der Camera magica.

Die langsamere Bewegung der Räder wird zum Teil schon erreicht durch die geänderte Aufbindung der Brander, lässt sich aber noch weiter verlangsamen durch die Wahl fauler Sätze. Es hat also keine Schwierigkeit, das richtige Tempo auszuprobieren.

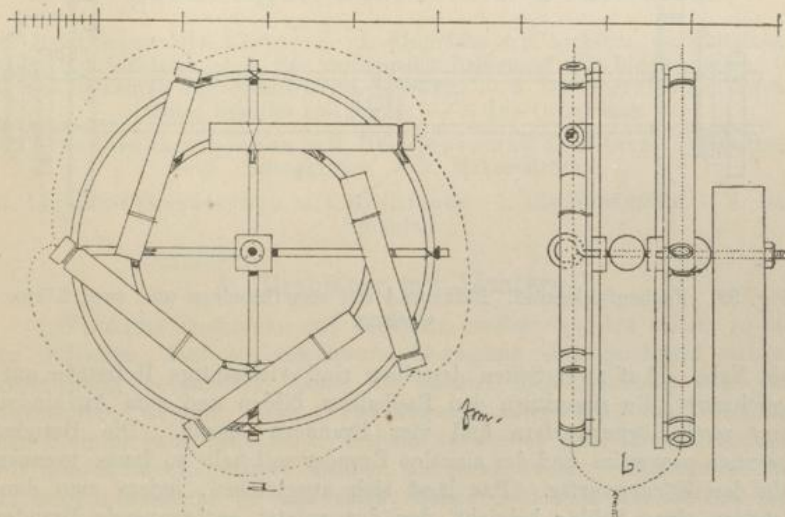


Fig. 91. <sup>a</sup> Doppel- oder Gegenrad aus zwei gleichen Ringrädern von je fünf Brändern.

Die **Figur 91** zeigt ein Doppelrad aus zwei ganz genau gleichen Ringrädern von der Form *a*. Diese Räder sind, wie aus der Seitenansicht *b* zu entnehmen ist, so auf die gemeinsame Achse gesetzt, dass sie sich die Rückseiten zukehren und damit also gegenläufig werden. Alle zehn Hülsen sind durch die Feuerleitung so verbunden, dass sie gleichzeitig abbrennen.

#### 14. Gemischte Räder; Farbenfunkenräder.

Durch die Verwendung verschiedener Funkenfeuersätze lässt sich einige Abwechslung in die Feuerräder bringen. Dieselbe ist aber begreiflicherweise nicht von großem Belang. Man hat deshalb versucht, auch die Körnerwerfer für Feuerräder dienstbar zu machen, und auf diese Weise abstechende Farben in das gelbe Funkenfeuer ein-



zuführen. Die Körnerwerfer (Seite 66) haben eine weite Mündung und infolgedessen trotz des raschen Satzes keine große Treibkraft. Die letztere lässt sich aber dadurch steigern, dass man den Körnerwerfern gleichzeitig brennende Brander beigibt, die mit einem raschen Treibsatz geladen sind.

Die **Figur 92** zeigt ein gemischtes Rad dieser Art. Ein vier-eckiges Holzklötzchen, durchbohrt und mit Laufblechen versehen, dient

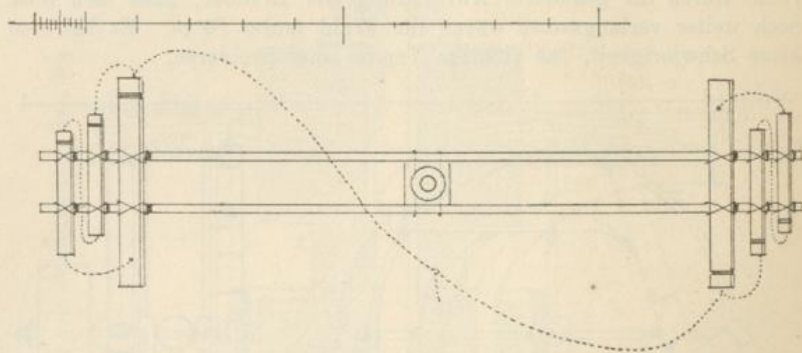


Fig. 92. Farbenfunkenrad. Balkenrad mit vier Brandern und zwei Körnerwerfern.

als Nabe. Auf zwei Seiten desselben sind vierkantige Holzstäbe aufgeschraubt, die zusammen den Radbalken bilden und zum Aufbinden von zwei Körnerwerfern und vier Brandern dienen. Die Brander brennen paarweise und der einzelne Brander soll halb so lange brennen als der Körnerwerfer. Das lässt sich ausgleichen, indem man dem letztern einen Schlag beigibt, den der zuletzt ausbrennende Brander entzündet, wie die punktierte Feuerleitung der Figur es angiebt.

Man nimmt die Körner einfarbig oder im bunten Wechsel; ersternfalls weiß, blau oder violett.

V.  
A. Drehfeuer  
räder mit L  
4. Das Balb  
B. Brander  
C. Lichter

Wenn  
zu bedenk  
Befestigung  
abgeworfe  
der Flamme  
für diesen  
Lichter m  
12 oder  
Sätzen sto  
von 5 bis  
Diese Läng  
feuer die  
braucht m  
ab. Läng  
daneben e  
Löcher e  
untere E  
sonst, da  
kann.

Für  
Sätze; fü  
oder bess  
Statt eine  
Lichter m



## V. Vereinigte Still- und Drehfeuer.

- A. Drehfeuer mit Lichtern. 1. Ringräder mit Lichtern. — 2. Balkenräder mit Lichtern. — 3. Das verdoppelte Balkenrad mit Lichterspirale. — 4. Das Balkenrad mit excentrischen Lichtern. — 5. Das Gegenrad mit durchlochter Scheibe und Licht. — 6. Die Garnwinde.
- B. Branderdekorationen mit Drehfeuer und Lichtern. 1. Rosetten. — 2. Ordenskreuze. — 3. Makartsträuße.
- C. Lichterdekorationen mit Drehfeuer. 1. Die Windmühle. — 2. Das Spinnrad.

### A. Drehfeuer mit Lichtern.

Wenn die Drehfeuer mit Lichtern verziert werden sollen, so ist zu bedenken, dass die gewaltsame Bewegung eine genügend sichere Befestigung voraussetzt, damit die Lichter nicht geknickt oder gar abgeworfen werden. Die Drehbewegung unterdrückt die Wirkung der Flamme ganz bedeutend; deshalb verwendet man im allgemeinen für diesen Zweck grössere Kaliber, als sonst üblich. Man nimmt die Lichter mindestens 10 mm stark, besser jedoch in der Stärke von 12 oder 15 mm. Auch dann, wenn man sie mit raschbrennenden Sätzen stopft, was sich sehr empfiehlt, erfordern sie nur eine Länge von 5 bis 6 cm Satz, um so lang wie ein Treibbrander zu brennen. Diese Länge verdoppelt oder verdreifacht sich nur, wenn am Drehfeuer die Brander partienweise nacheinander abbrennen. Im allgemeinen braucht man also kurze, dicke Lichter und diese knicken nicht leicht ab. Längere Lichter bindet man am besten mit Blumendraht an einem daneben eingeschlagenen Drahtstift fest. Werden die Lichter nicht in Löcher eingekittet, sondern an Reifen befestigt, so stopft man das untere Ende einige Kaliber hoch mit Thonmehl aus, also höher wie sonst, damit das Licht erlischt, bevor die Flamme das Holz anbrennen kann.

Für feste Lichterdekorationen bevorzugt man ruhig brennende Sätze; für bewegliche Lichter sind flackernde Flammen ebensogut oder besser, weil eben die starke Bewegung die Flamme verändert. Statt eines dicken Lichtes kann man auch drei, vier oder mehr dünne Lichter mit Draht zusammenbinden oder der Länge nach zusammen-



kleben. Es empfiehlt sich dann, die Zwischenräume mit weichem Papier auszustopfen oder mit zerknittertem Staniol, wenn das brennende Papier die Flamme verfärben würde, was also hauptsächlich für Grün und Blau gilt.

Wenn die Drehfeuer rasch laufen, wie es die Regel ist, dann erscheinen die farbigen Flammen der Lichter dem Auge als feurige Kreise, und es ist ziemlich einerlei, auf welche Stelle des Kreises das Licht gesetzt wird. Mehrere Lichter auf dem nämlichen Kreis verstärken nur die Feuerwirkung desselben. Anders verhält sich die Sache, wenn die Drehfeuer langsam laufen. Dann kann das Auge

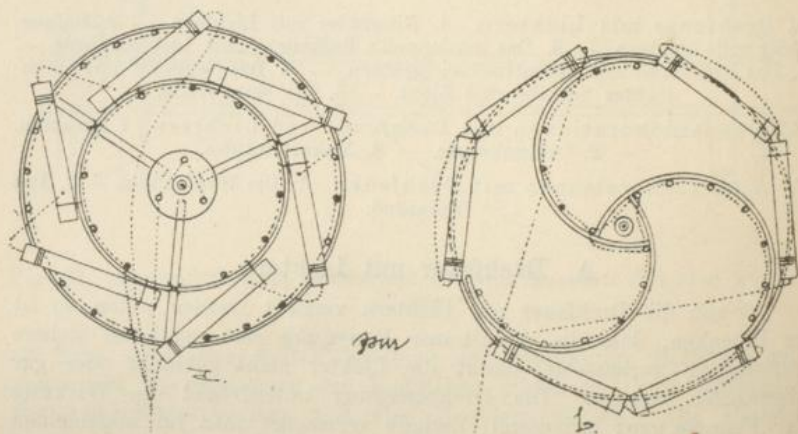


Fig. 93. Mit Lichtern verzierte Ringräder.

die Bewegung des einzelnen Lichtes verfolgen und man kann die Anordnung der Lichter in dekorativem Sinne ausnützen. Läuft z. B. das Rad der Fig. 93 b langsam, so wird man die drei Lichterbogen wahrnehmen und verfolgen können; läuft es dagegen sehr schnell, so wird man nur concentrische feurige Kreise sehen und derselbe Zweck hätte sich einfacher erreichen lassen. In bestimmten Liniengängen verzierte Drehfeuer erfordern demnach langsame Bewegung, wonach man sich zu richten hat, wenn keine überflüssige Arbeit unterlaufen soll.

Im allgemeinen lässt man die Lichterverzierung und die Treibräder zugleich mit dem Feuer beginnen und enden. Man kann aber je nach Lage der Sache auch die Lichterdekoration ein Weilchen als Stillfeuer brennen lassen und dann erst die Bewegung einleiten. In beiden Fällen erhalten die Lichter und die Bränder eine eigene Feuerleitung; im ersteren Falle werden beide Leitungen zusammengeführt und gleichzeitig entzündet; im andern Fall erfolgt die Anzündung beider Leitungen nacheinander.

Die Fi  
sechs Brande  
Farben sein  
Bränder und  
brennen je  
steht das Ra  
dient als Na



die beiden  
schneiden,  
ist die halb  
Fig. 9  
Lichter und  
Ring. Fig.  
oder violette



## 1. Ringräder mit Lichtern.

Die **Figuren 93** und **94** bringen vier Ringräder. Fig. 93 *a* hat sechs Brander, die paarweise abbrennen, und 30 Lichter, die von drei Farben sein können (3 rot, 9 grün, 18 blau). Fig. 93 *b* hat sechs Brander und 21 Lichter, blau, violett oder weiß. Von den Brandern brennen je drei zusammen; nachdem die ersten drei ausgebrannt sind, steht das Rad still und wird rückläufig. Ein dreieckiges Klötzchen dient als Nabe; das Uebrige besteht aus Siebreifen. Ganz ähnlich sind

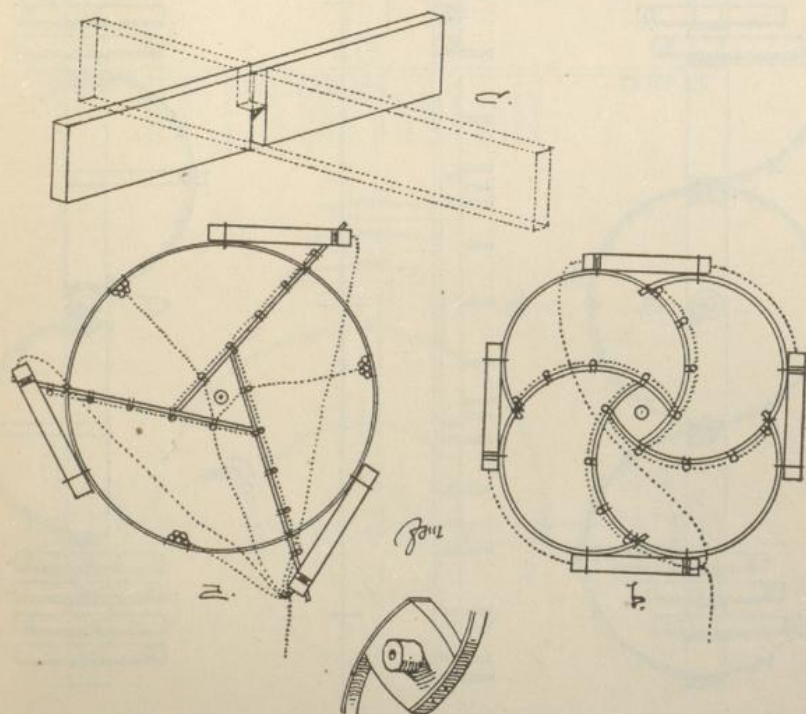


Fig. 94. Mit Lichtern verzierte Ringräder.

die beiden Räder der Fig. 94 gebaut. Wo die Hölzer sich überschneiden, da sind sie hochkantig überblattet, d. h. aus jedem Holz ist die halbe Breite ausgeschnitten (Fig. 94 *c*).

Fig. 94 *a* hat drei gleichzeitig brennende Brander, 15 gelbe Lichter und 15 blaue oder violette in drei Päckchen zu je fünf am Ring. Fig. 94 *b* hat vier paarweise brennende Brander und 16 blaue oder violette Lichter.



## 2. Balkenräder mit Lichtern.

Die **Figur 95** zeigt zwei mit Lichtern verzierte Balkenräder; die Lichter sind an Reifen befestigt, die mit kleinen Lättchen abgesteift sind. Das in *a* von vorn, in *b* von der Seite dargestellte Rad hat sechs Brander, die paarweise brennen, und 26 Lichter von weißer, blauer oder violetter Farbe. Das Rad *c* hat acht paarweise

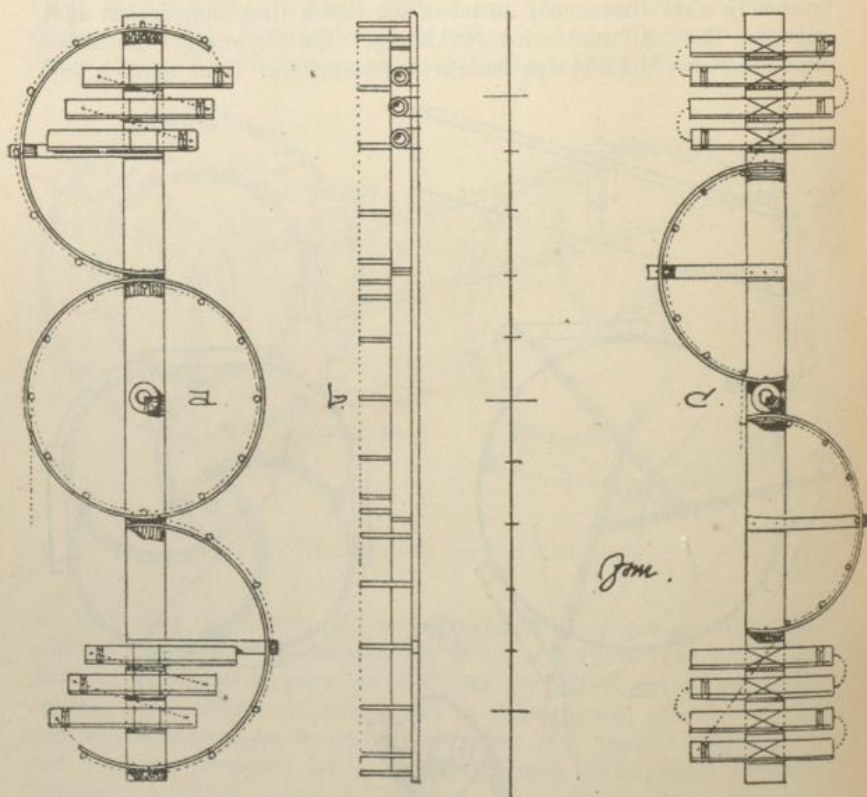


Fig. 95. Balkenräder mit Lichtern.

brennende Brander und 14 Lichter. So wie die Feuerleitung eingezeichnet ist, steht das Rad dreimal still, ist zweimal rechts, und zweimal links drehend. In den Pausen kommt dann das Lichterfeuer gut zur Geltung. Selbstredend kann man das Rad auch in einem durchlaufen lassen, wobei es dann besser nur sechs Treibhülsen erhält, deren letztes Paar mit Brillantfeuer brennt. Bei acht Hülsen können auch die ersten vier paarweise brennen, die andern vier gleichzeitig, womit auch eine Steigerung eintritt.



## 3. Das verdoppelte Balkenrad mit Lichterspirale.

Lässt man zwei Latten sich rechtwinklig kreuzen, befestigt sie miteinander und giebt ihnen eine gemeinsame Nabe, so entsteht ein

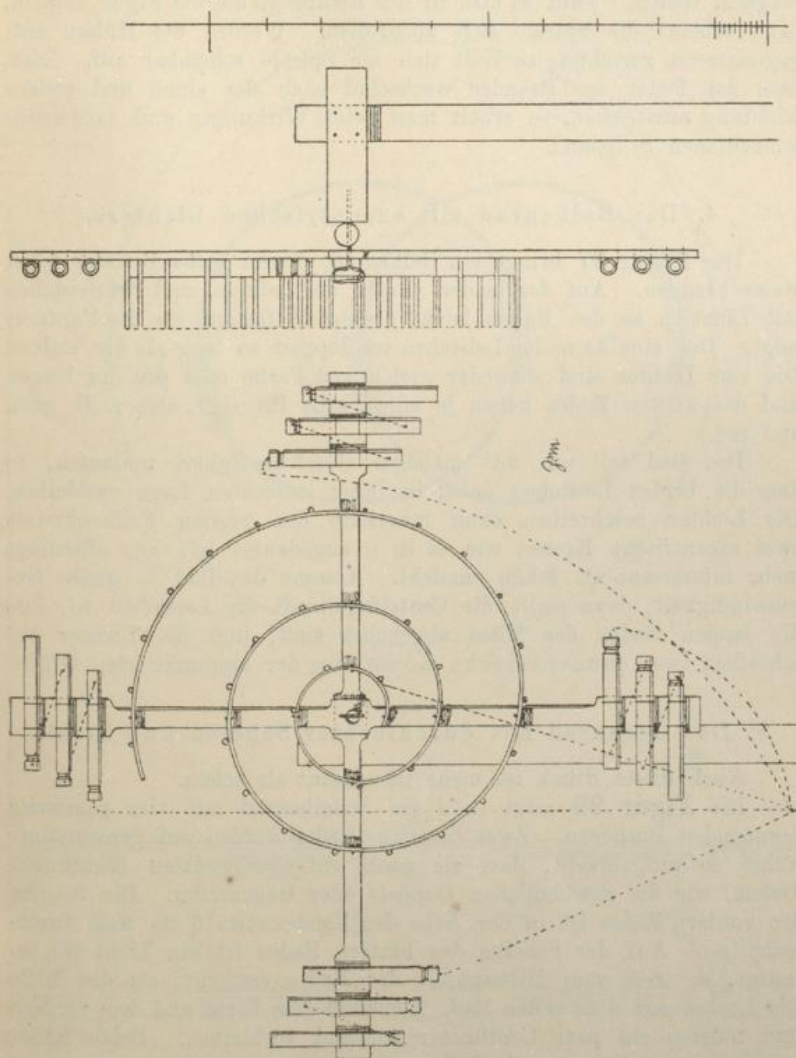


Fig. 96. Kreuzrad mit Lichterspirale.

verdoppeltes Balkenrad, ein Kreuzrad oder drehendes Kreuz, gewissermaßen ein Mittelding zwischen Speichen- und Balkenrad.

Die **Figur 96** bildet ein solches Rad ab. Es hat zwölf Treibbrande, von denen je vier zusammen brennen, an jedem Arm einer.



Auf das Kreuz ist ein Reif in Form einer sich erweiternden Spirale befestigt und am letztern sind Lichter (nach der Figur 35 Stück) von einer Farbe in gleichen Abständen festgebunden. Das Rad darf nur langsam laufen. Thut es dies in der Richtung, die die Figur angiebt, dann scheint die Spirale sich abzurollen. Werden die Hülsen entgegengesetzt gerichtet, so rollt sich die Spirale scheinbar auf. Lässt man das Feuer der Brander wechselnd nach der einen und andern Richtung ausströmen, so erhält man beide Wirkungen und dazwischen momentanen Stillstand.

#### 4. Das Balkenrad mit excentrischen Lichtern.

Die **Figur 97** bringt ein Balkenrad, dessen sechs Brander paarweise brennen. Auf den beiden Armen des Balkens sind Holzleistchen mit Lichtern an den Enden leicht drehbar befestigt, wie die Figur es zeigt. Der eine Arm der Leistchen ist doppelt so lang als der andere. Die vier Lichter sind entweder gleich von Farbe oder die des langen und des kurzen Endes haben je eine Farbe für sich, also z. B. grün und rot.

Das Rad soll nur mit mäfsiger Geschwindigkeit umlaufen, so dass die beiden Leistchen dabei in ihrer lotrechten Lage verbleiben. Die Lichter beschreiben dann innerhalb des grossen Funkenkreises zwei excentrische Kreise, wie es in *c* angedeutet ist, was allerdings mehr interessant als schön aussieht. Kommt das Rad in grosse Geschwindigkeit, dann stellt die Centrifugalkraft die Leistchen so, dass die langen Enden der Mitte abgekehrt sind, und die Lichter beschreiben zwei concentrische Kreise von der einpunktirten Gröfse.

#### 5. Das Gegenrad mit durchlochter Scheibe und Licht.

Auch dieses Stück ist mehr interessant als schön.

Die **Figur 98** zeigt in *a* ein Scheibenrad mit vier paarweise brennenden Brandern. Zwei derartige Räder werden auf gemeinsamer Achse so aufgebracht, dass sie nach entgegengesetzten Richtungen drehen, wie die gewöhnlichen Doppel- oder Gegenräder. Die Scheibe des vordern Rades ist in der Nähe des Randes etwa 5 cm weit durchlocht (*m*). Auf der Scheibe des hintern Rades ist ein Licht (*n*) befestigt, so weit vom Mittelpunkt des Rades entfernt, als die Mitte des Loches auf dem ersten Rad. Zwischen dem Licht und dem vordern Rad müssen ein paar Centimeter Abstand verbleiben. Beide Räder sollen sich möglichst rasch drehen.

Die Wirkung ist verschieden und wechselnd, je nach dem Geschwindigkeitsverhältnis der beiden Räder zu einander. Laufen diese genau gleich schnell, dann sieht das Auge innerhalb des Feuerkreises der Brander zwei diametral entgegengesetzte feurige Stellen von der

Form des L  
Rad um ein

die feurigen  
dem das v  
Meyer, D



Form des Loches und der Farbe des Lichtes (siehe c). Läuft das eine Rad um ein wenig schneller als das andere, dann verschieben sich

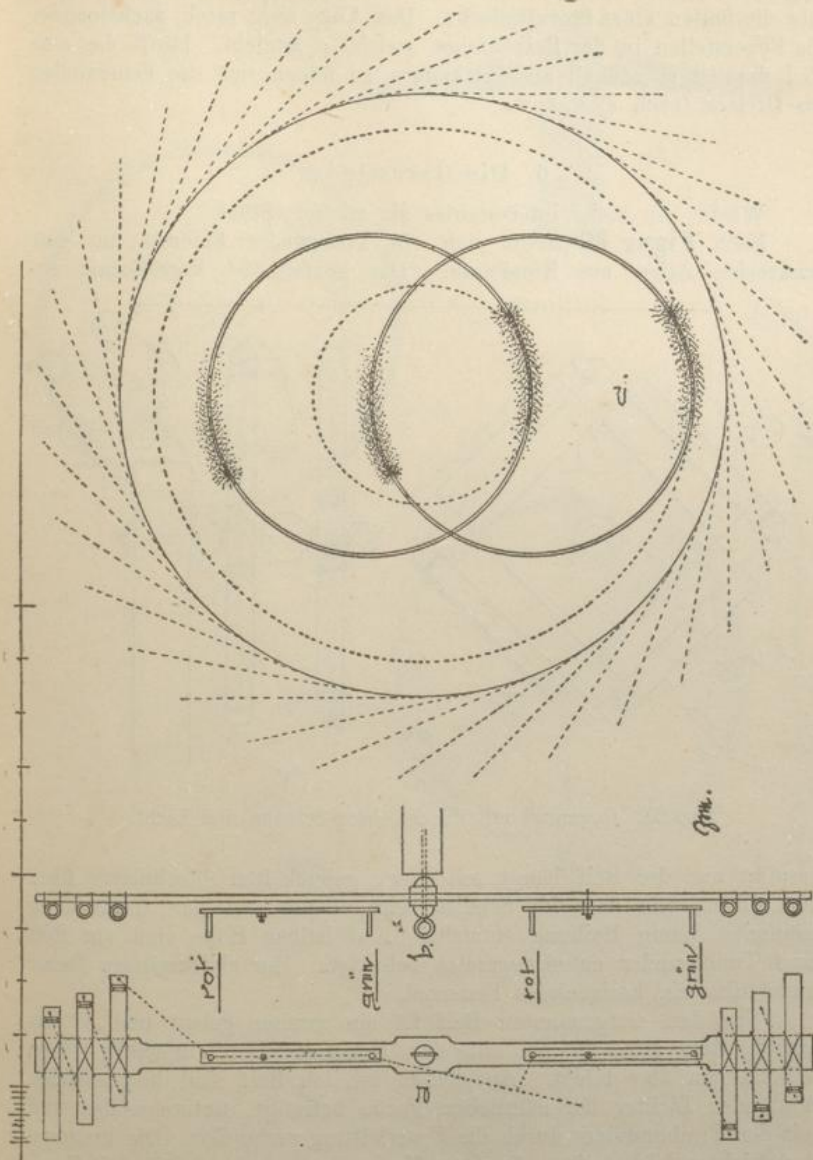


Fig. 97. Balkenrad mit excentrischen Lichtern.

die feurigen Stellen, langsam nach rechts oder links drehend, je nachdem das vordere Rad schneller läuft oder das hintere. Macht das



vordere Rad drei Umdrehungen, während das hintere zwei macht, so liegen die Feuerstellen auf den Enden von Kreissehnen, die sich folgen wie die Seiten eines Sternfünfecks. Das Auge sieht rasch nacheinander die Feuerstellen in der Reihenfolge, welche *d* angiebt. Läuft das eine Rad doppelt so schnell als das andere, so folgen sich die Feuerstellen im Dreieck (nach *e*) u. s. w.

### 6. Die Garnwinde.

Wieder ein mehr interessantes als schönes Stück.

Nach **Figur 99** dreht sich ein kreisrunder Siebreif um eine senkrechte Achse aus Rundeisen. Das letztere ist kegelförmig zu-

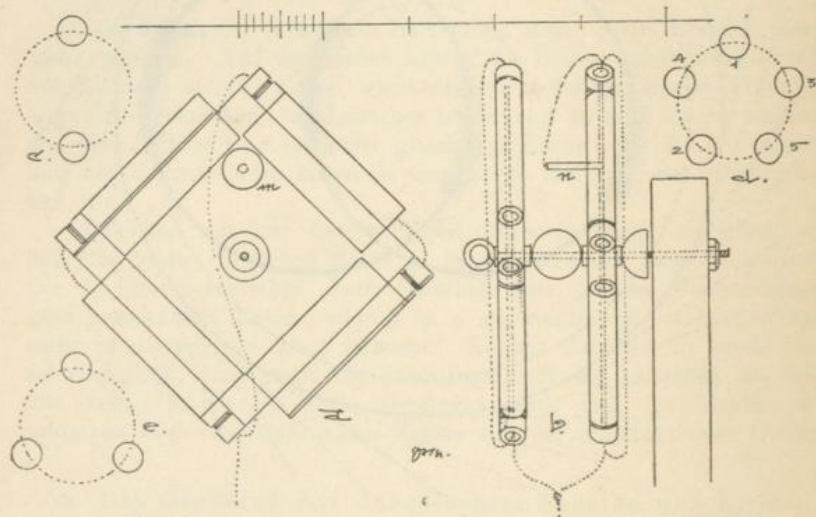


Fig. 98. Gegenrad mit durchlochter Scheibe und Licht.

gespitzt und der Reif hängt mit einer gebuckelten Blechplatte über dem Dorn, wie es *c* im Schnitt zeigt, damit bei der Umdrehung möglichst wenig Reibung entsteht. Auf halber Höhe sind am Reif zwei Treibbränder entgegengesetzt befestigt. Ihr gleichzeitiges Feuer bildet also ein horizontales Feuerrad.

Um den erstgenannten Reif ist ein zweiter gelegt und so befestigt, dass seine Ebene mit der Horizontalebene ungefähr einen Winkel von  $45^\circ$  bildet. An diesem zweiten Reif sind in passenden Abständen Lichter der nämlichen Farbe befestigt, untereinander und mit den Treibbrändern durch die Feuerleitung verbunden. Die brennenden Lichter bilden einen feurigen Kreis, der seiner schrägen Stellung wegen dem Auge verkürzt erscheint. Würde der Kreis still stehen, so würde die Verkürzungsfigur (eine Ellipse oder eine gerade Linie)



gleichbleiben. Infolge der Drehung des Ganzen ändert aber die Figur ständig ihre Gestalt. Die Lichterreihe bildet scheinbar sich symmetrisch

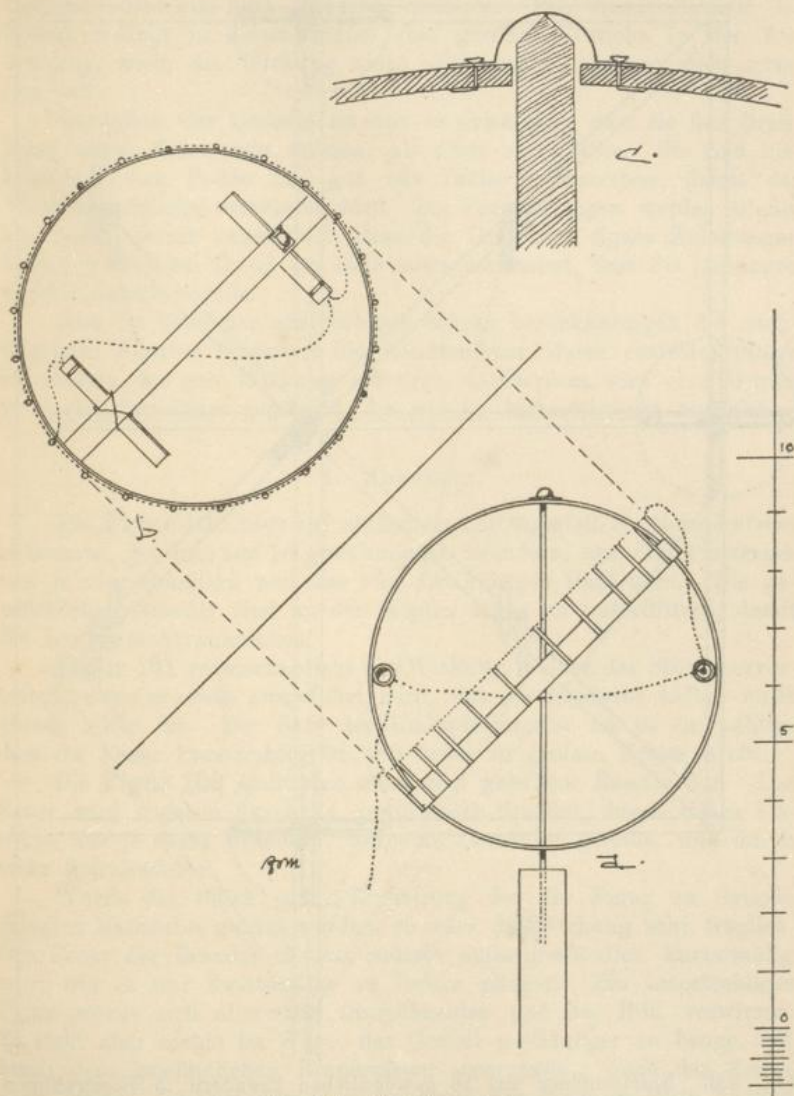


Fig. 99. Die Garnwinde.

durch schlingende Schleifen, auf halber Höhe umspannt vom Feuerkreis der Brander, was den ungefähren Eindruck einer Garnwinde hervorbringt, wenn die Umdrehungsgeschwindigkeit die richtige ist.

13\*



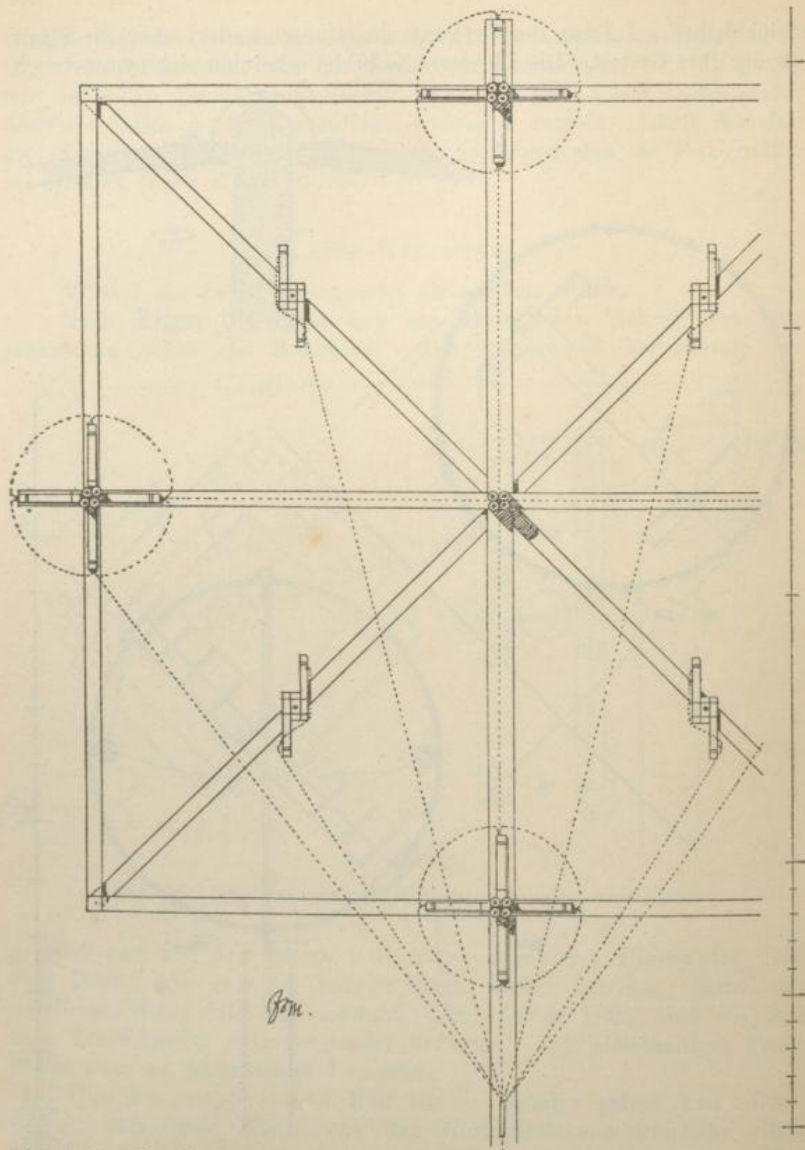


Fig. 100. Rosettenfenster aus 16 gewöhnlichen Brandern, 5 vierstrahligen Fixsternen und 4 zweihülsigen Umläufere.

### B. Branderdekorationen mit Drehfeuer und Lichtern.

Die Figuren 26 bis 39 haben Dekorationen gebracht, die nur aus Brandern zusammengesetzt waren. Nun kann man aber derartigen

Stöken anel  
und Abwech  
can sie  
Fenes bedin  
ordnung, we  
sich soll.

Bedingte  
feuer wegen  
besonders vo  
Wachst mögl  
aus besten d  
haben, weil e  
abgeschlender

Aus der  
folgenden Fig  
an elasten ei  
symmetrische

Die Fig  
zusammen, g  
von je vier  
wöhnlichen B

Figur 1  
bringt, wenn  
gerade leicht  
das ihr Fene

Die Fig  
Fener wird g  
sterne aus je  
sechs Spiralr

Würde  
gelegten Maß  
los Fener d  
sein, wie es  
Fener würde

Es steht aber  
damit dem g  
zung beträgt

sie kann abe  
manches die  
sie dann dem  
im richtigen



Stücken auch Drehfeuer beigegeben und damit eine gewisse Bereicherung und Abwechslung erzielen. Will man noch weiter gehen, so kann man sie außerdem mit Lichtern verzieren. Die Verschiedenheit des Feuers bedingt in diesen Fällen eine gewisse Vorsicht in der Anordnung, wenn die Wirkung nicht allein reich, sondern auch schön sein soll.

Bezüglich der Gestelle ist nur zu erwähnen, dass sie der Drehfeuer wegen fester sein müssen, als sonst nötig wäre. Sie sind insbesondere vom Boden her gut mit Latten abzustreben, damit das Wackeln möglichst vermieden wird. Die Feuerleitungen werden wieder am besten derart angeordnet, dass die Drehfeuer eigene Zuleitungen haben, weil es bei ihnen am leichtesten vorkommt, dass die Leitungen abgeschleudert werden.

Aus der Reihe der ausführbaren Stücke berücksichtigen die nachfolgenden Figuren besonders die Rosettenfeuer, deren centrale Anlage am ehesten eine gute Wirkung verbürgt. Außerdem wird eine Gruppe symmetrischer Feuer angeeignet, die wir als Makartsträuße bezeichnen.

### 1. Rosetten.

Die **Figur 100** baut auf einfachem Lattengestell ein Rosettenfeuer zusammen, gebildet aus 16 gewöhnlichen Brändern, aus fünf Fixsternen von je vier Brändern und aus vier zweihüligen Umläufern. Die gewöhnlichen Bränder sind an den Köpfen etwas zu unterfüttern, damit die Latten nicht anbrennen.

**Figur 101** veranschaulicht die Wirkung, welche das Stück hervorbringt, wenn es exakt ausgeführt wird, was der Fixsterne halber nicht gerade leicht ist. Der Satz der Umläuferbränder ist so zu wählen, dass ihr Feuer kurzstrahlig ist und keine zu großen Kreise wirft.

Die **Figur 102** stellt eine sehr reich gehaltene Rosette dar. Das Feuer wird gegeben durch 24 gewöhnliche Bränder, durch sieben Fixsterne aus je sechs Brändern, um eine Leerhülse gereiht, und durch sechs Spiralrädchen.

Würde das Stück unter Einhaltung des der Figur zu Grunde gelegten Maßstabes gebaut werden, so wäre die Wirkung sehr fraglich. Das Feuer der Bränder u. s. w. müsste aufsergewöhnlich kurzstrahlig sein, wie es nur Zwittersätze zu liefern pflegen. Ein langstrahliges Feuer würde sich allerwärts überschneiden und das Bild verwirren. Es steht aber nichts im Wege, das Gestell weitläufiger zu bauen und damit dem gewöhnlichen Bränderfeuer anzupassen. Nach der Zeichnung beträgt die Entfernung der Fixsterne von Mitte zu Mitte 56 cm; sie kann aber gut das Doppelte betragen und mehr. Man probiere zunächst die Strahlänge der Fixsternbränder aus. Verdoppelt ergibt sie dann den Abstand von Fixstern zu Fixstern, wonach das Gestell im richtigen Größenverhältnis gebaut werden kann.

5 vierstrahligen  
Lichtern.  
macht, die nur  
über demstigen



Die **Figur 103** zeigt das Gestell eines Rosettenfeuers, dessen Wirkung **Figur 104** vorführt. Ein Rahmenschenkel dient als Ständer. Quadratische und kreisrunde Brettchen dienen zur Befestigung der Brander und Lichter und erleichtern außerdem den Zusammenbau des Lattengestells.

Das Feuer wird gebildet aus 28 gewöhnlichen Brandern, aus 4 zweihülsigen Umläufern und aus 53 Lichtern, die von einer Farbe oder

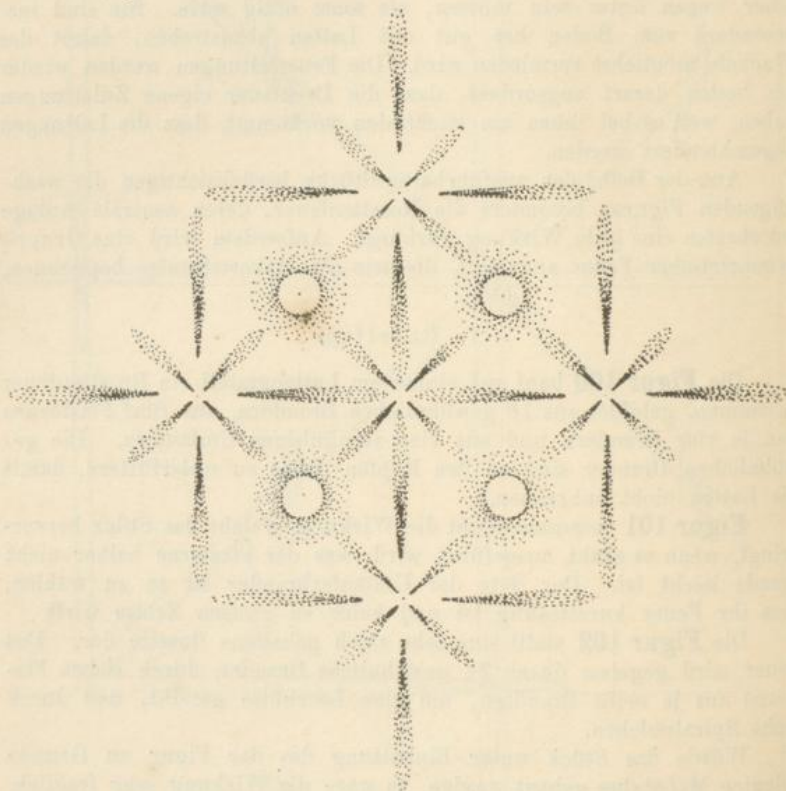


Fig. 101. Zu Fig. 100 gehörig.

bunt gewählt werden können (z. B. für die Ringe gelb — 32 Stück — die übrigen 21 blau oder violett).

Die **Figuren 105** und **106** bringen ein Rosettenfeuer mit sehr einfachem Gestell, gebildet aus einem Rahmenschenkel, drei Latten und drei Brettchen.

Das Feuer setzt sich zusammen aus 15 Brandern, 3 zweihülsigen Umläufern und 22 Lichtern (nach Fig. 106 sind es drei weniger infolge eines Versehens beim Aufzeichnen). Sollen nicht alle Lichter die



gleiche Farbe haben, blau oder violett, so hält man das mittlere und die neun äußersten so und nimmt die übrigen zwölf gelb.

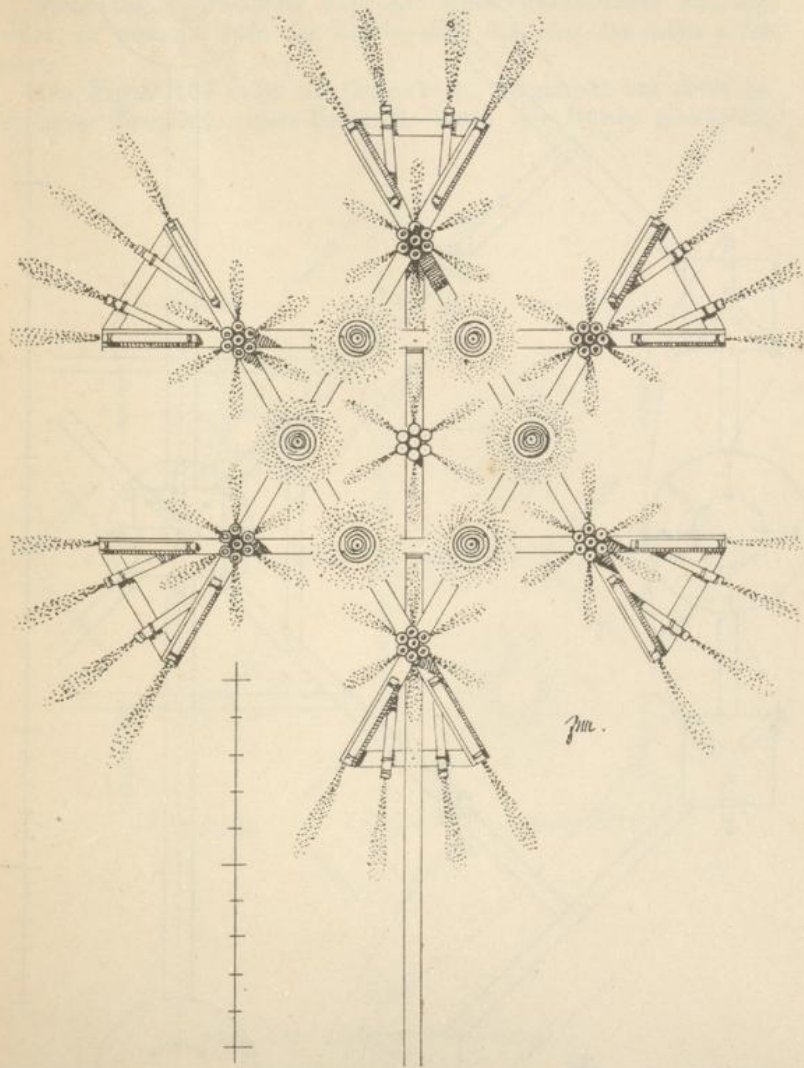


Fig. 102. Rosettenfeuer aus 24 gewöhnlichen Brandern, 7 sechsstrahligigen Fixsternen und sechs Spiralrädchen.

Die Ausführung dieses Stückes wird die schon mehrfach ausgesprochene Behauptung erhärten, dass das einfachste gewöhnlich am besten wirkt.



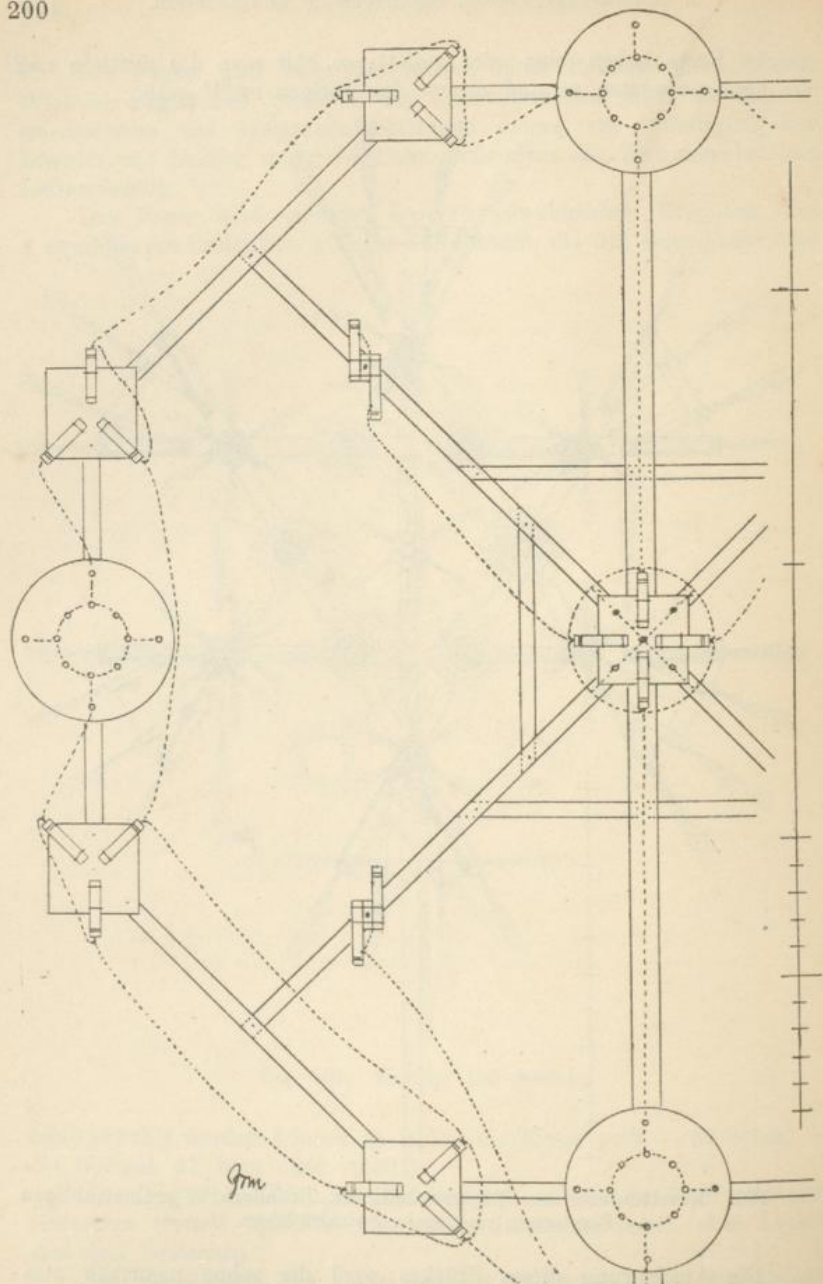


Fig. 103. Rosettenfeuer aus 28 Brandern, 4 zweihüligen Umläufern und 53 Lichtern.

R. B.  
Wenn die  
werden, so we  
ändert.  
Die Figu  
wähnlichen Br

brennen, und  
Schleibrad u  
Lattengestell  
mehrere ist die  
sind radial na



## 2. Ordenskreuze.

Wenn die Rosettenfeuer nach Art eines Ordenskreuzes veranlagt werden, so wechselt wohl der Name, ohne dass sich die Sache selbst ändert.

Die **Figur 107** zeigt ein Ordenskreuz, hergestellt aus zwölf gewöhnlichen Brandern, einem Feuerrad, dessen vier Hülsen gleichzeitig

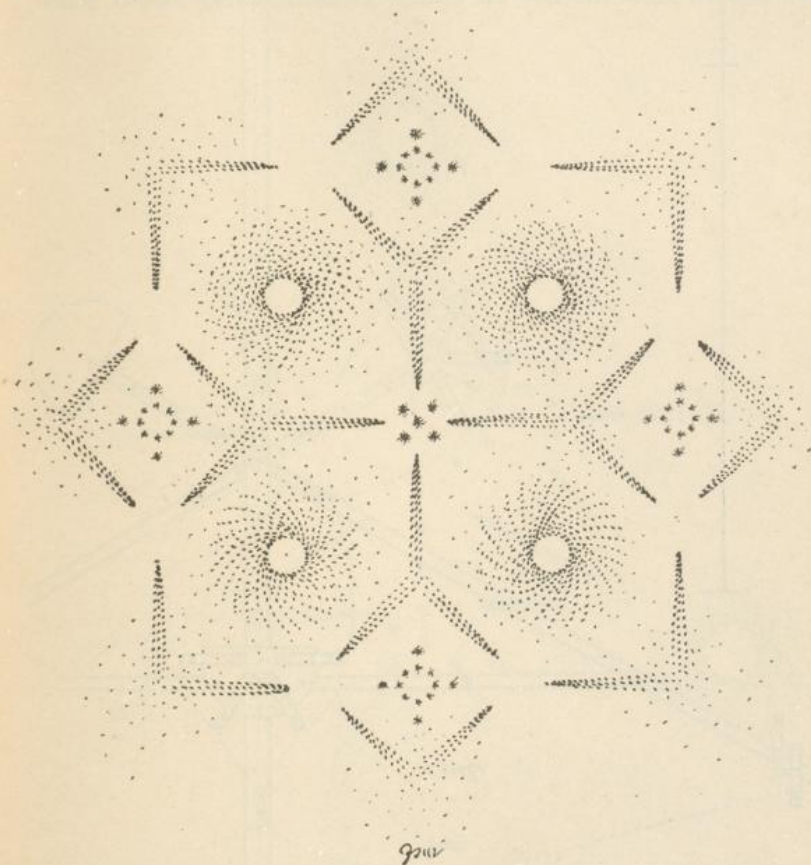


Fig. 104. Zu Fig. 103 gehörig.

brennen, und 56 Lichtern. Von den letzteren verzieren vier das Scheibenrad und je 13 sitzen fest in den Ecken des quadratischen Lattengestelles. Das Feuerrad hat eine Feuerleitung für sich und alles andere ist durch eine zweite Leitung verbunden. Die Branderhülsen sind radial nach dem Centrum gestellt.



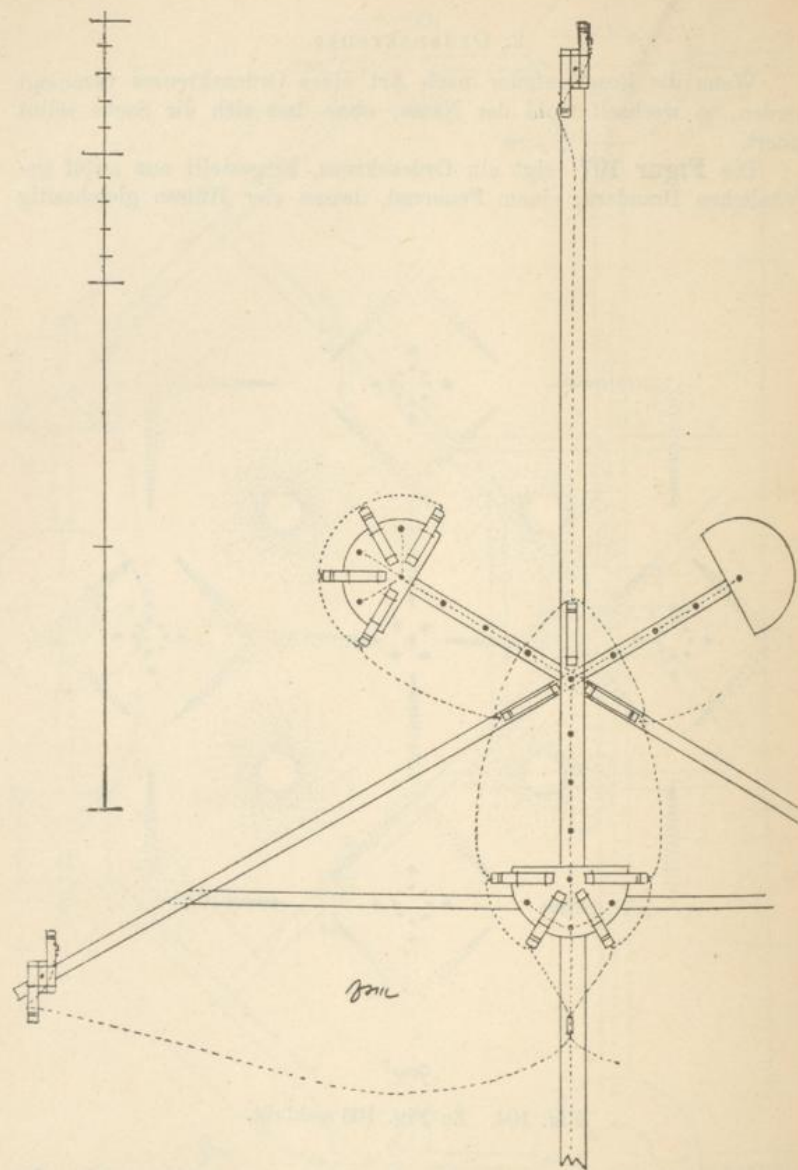


Fig. 105. Rosettenfeuer aus 15 Brandern, 3 zweihülsigen Umläufern und 22 Lichtern.

Die **Figur 108** bringt ein weiteres Ordenskreuz, dessen Feuer aus zwölf gewöhnlichen Brandern, aus 4 zweihülsigen Umläufern und

an 65 Lio  
 hin. so  
 Wein m

Die I  
 dessen Gest

Latten und  
 bildet durc  
 Hüben auf  
 stähleriger  
 Stange ist  
 darüberbe



aus 65 Lichtern besteht. Macht man die Lichter der kleinen Kreuze blau, so verbleiben 25 gelbe für die Arme des großen Kreuzes. Wenn man will, kann man auch den Umläufem je ein Licht beigegeben

### 3. Makartsträufse.

Die **Figuren 109** und **110** führen einen Makartstrauß vor, dessen Gestell außerordentlich einfach ist und aus einer Stange, zwei

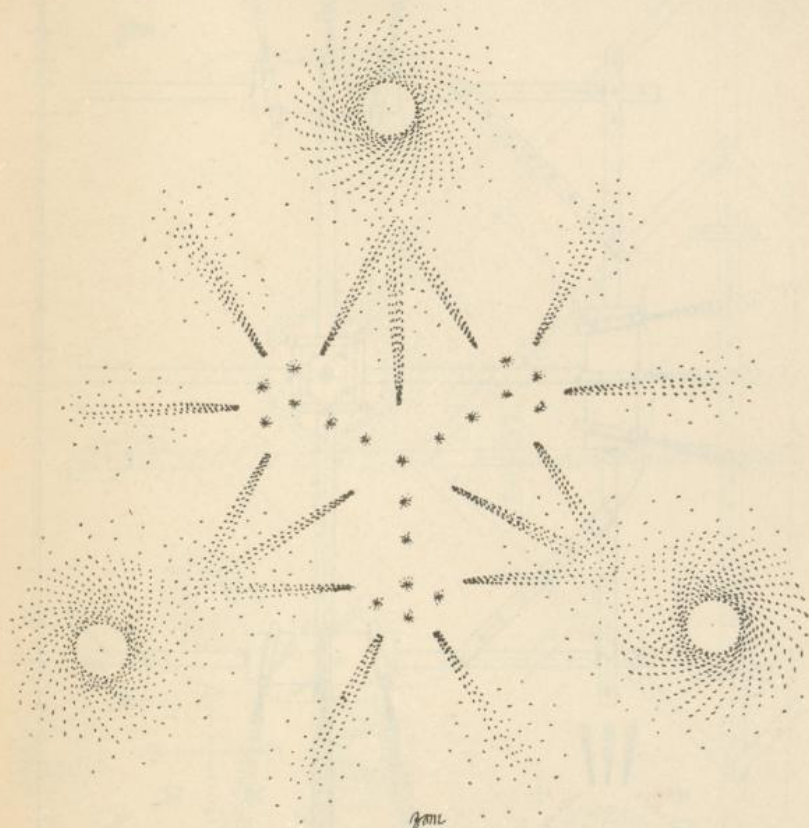


Fig. 106. Zu Fig. 105 gehörig.

Latten und vier Brettchen besteht. Die Mitte des Stückes wird gebildet durch eine zwölfhülsige Sonne, vor der ein Umläufer von zwei Hülsen aufgesteckt ist (c). Den oberen Abschluss bilden ein siebenstrahliger Fächer e und die beiden Hände d. Am untern Teil der Stange ist der sechsstrahlige Fixstern a aufgemacht. Die beiden darüberbefindlichen zweihülsigen Umläufer drehen nach entgegen-



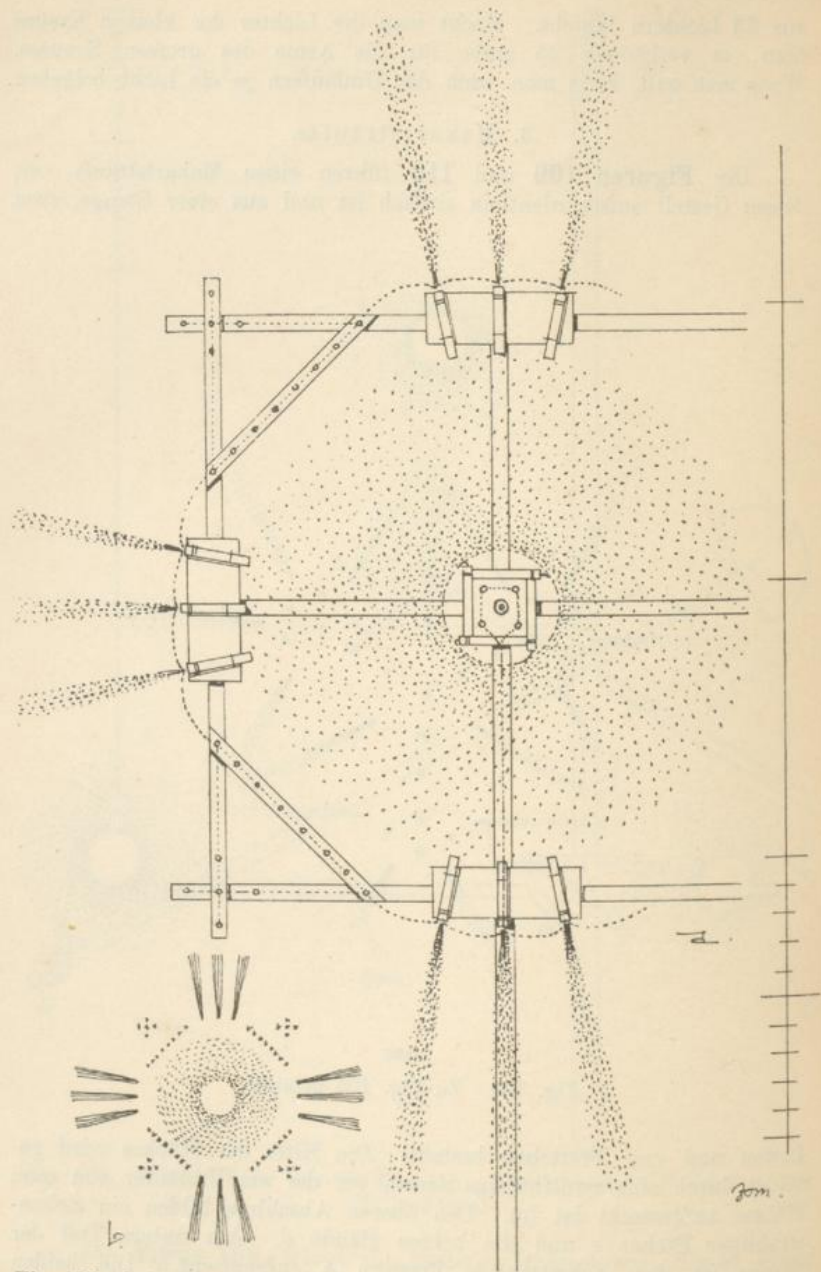


Fig. 107. Ordenskreuz aus 12 Brandern, einem Scheibenrad und 56 Lichtern.



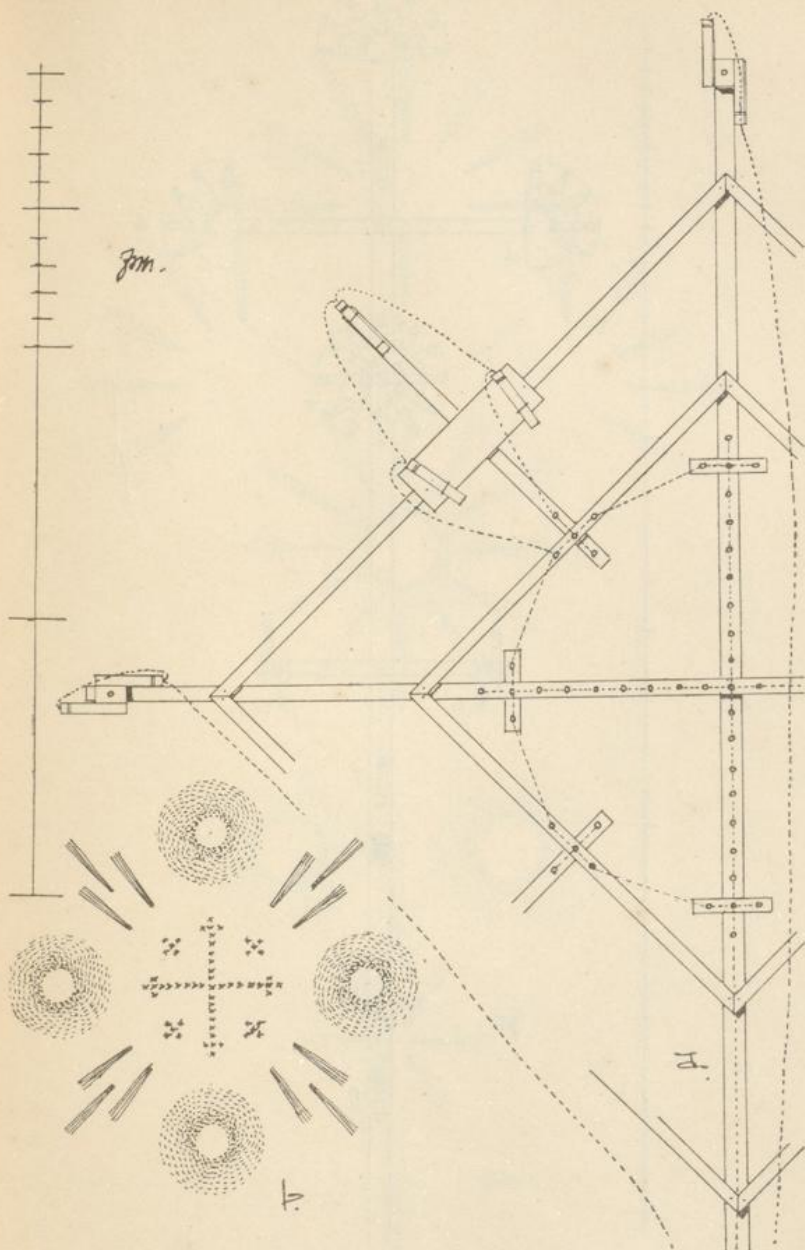


Fig. 108. Ordenskreuz aus 12 Brandern, 4 zweihülsigen Umläufern und 65 Lichtern.



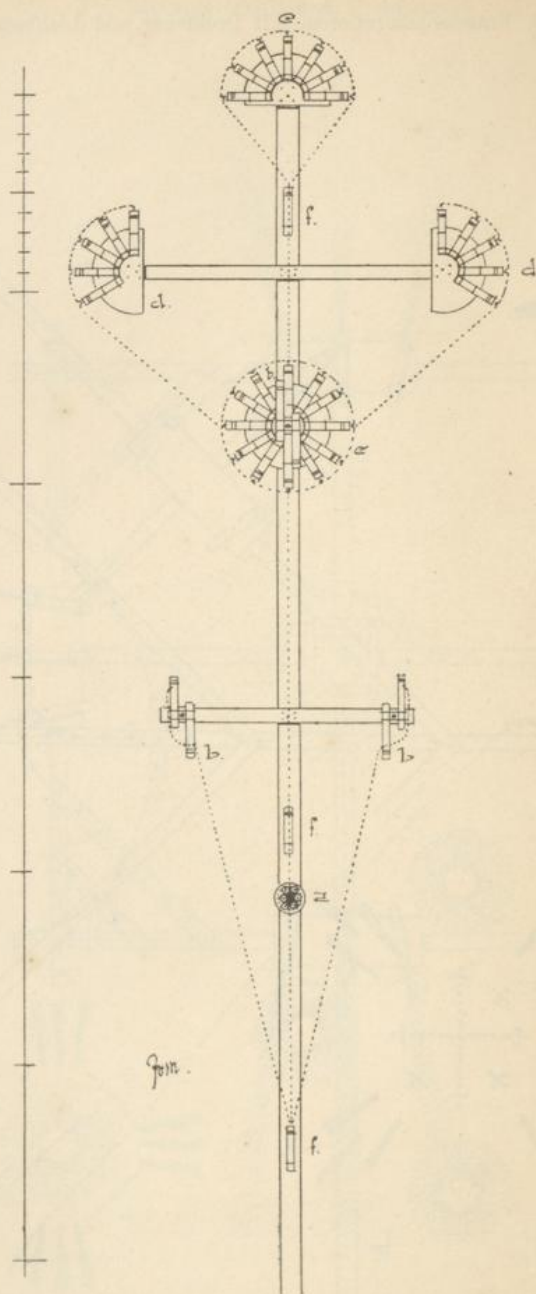


Fig. 109. Makartstrauß aus 32 gewöhnlichen Brandern, 3 zweihülsigen Umläufern und 1 sechsstrahligem Fixstern.



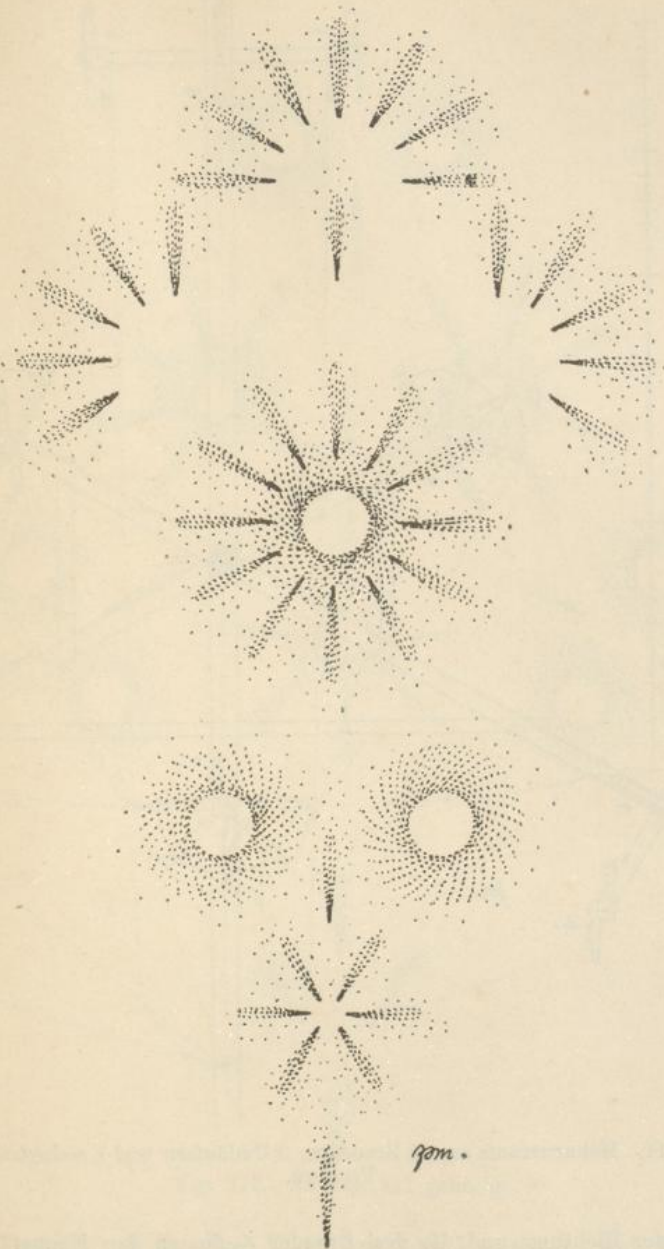


Fig. 110. Zu Fig. 109 gehörig.



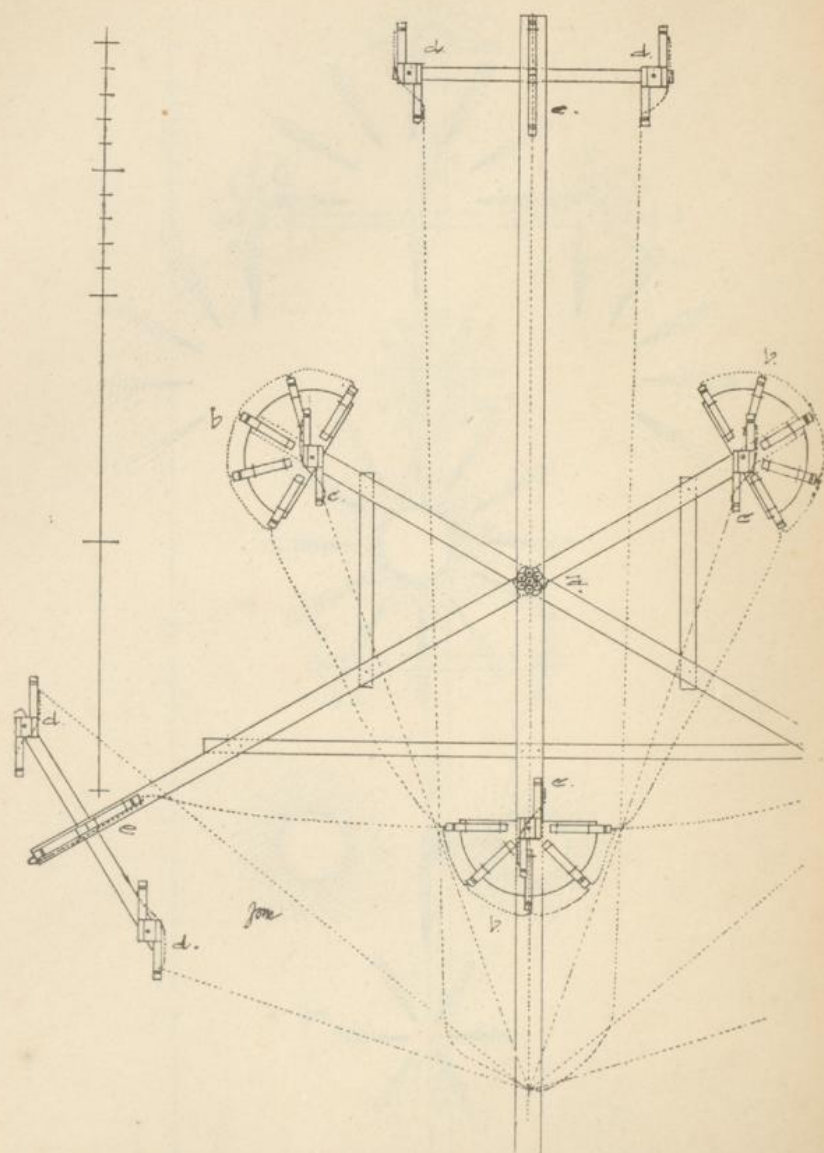


Fig. 111. Makartstraufs aus 25 Brandern, 9 Umläufere und 1 sechsstrahligen Fixstern.

gesetzter Richtung und die drei Brandere *f*, die an den Köpfe unterfüttert werden, dienen zur Vervollständigung des Ganzen. Aufser

dem Fixstern  
Brandere erfo  
Meyer, Die



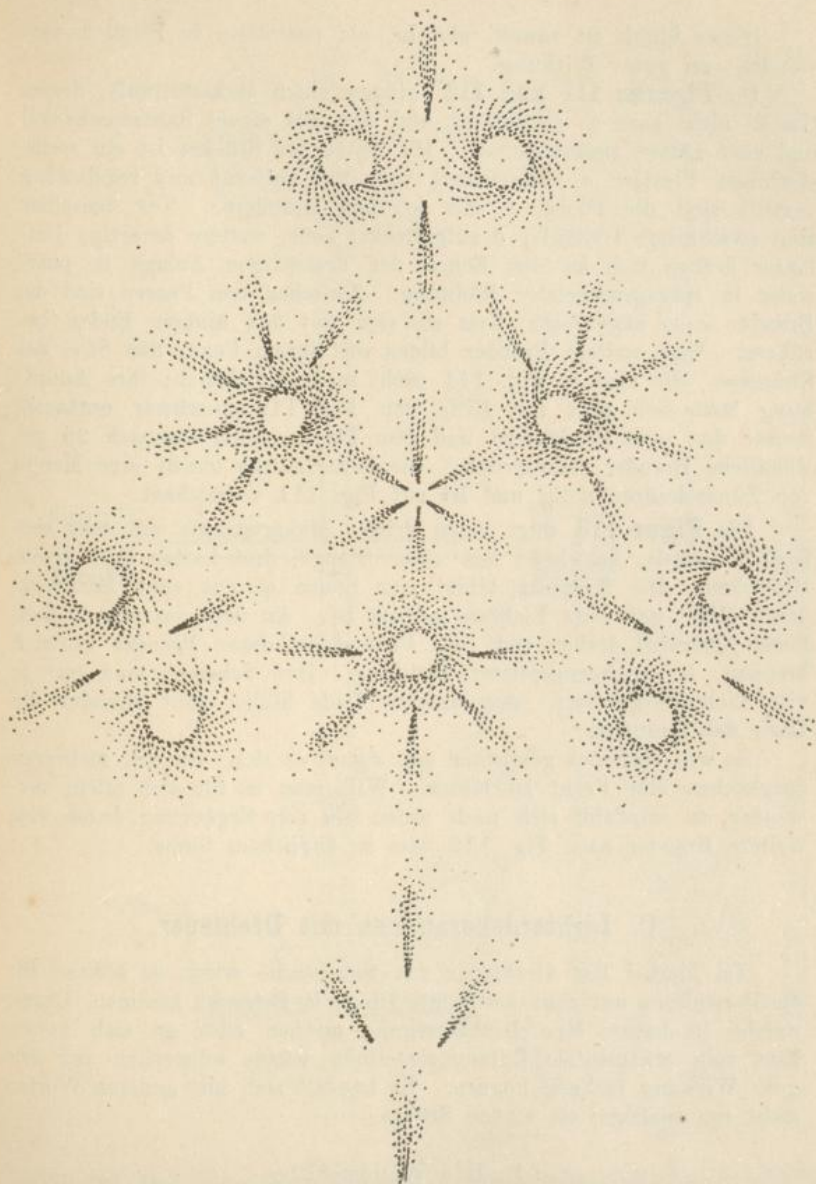


Fig. 112. Zu Fig. 111 gehörig.

dem Fixstern und den drei Umläufern sind demnach 32 gewöhnliche Brander erforderlich.

Meyer, Die Feuerwerkerei.



Dieses Stück ist sowohl einzeln, als paarweise in Fronten verwendet, von guter Wirkung.

Die **Figuren 111 und 112** bringen einen Makartstraufs, dessen Gestell nicht ganz so einfach ist und sich aus einem Rahmenschenkel und acht Latten zusammenbaut. Die Mitte des Stückes ist ein sechsstrahliger Fixstern *a*. Gleichweit von ihm entfernt und regelmäßig verteilt sind die Fächer *b* mit je fünf Brandern. Vor denselben sind zweihülsige Umläufer *c* aufgesteckt; sechs weitere derartige Umläufer drehen sich an den Ecken der dreiseitigen Anlage je paarweise in entgegengesetzter Richtung. Zwischen den Paaren sind die Brander *e* so angebracht, dass sie sich mit den hintern Enden berühren. Vier weitere Brander bilden mit ihrem Feuer den Stiel des Straufses. Sie sind in Fig. 111 nicht mehr ersichtlich; ihre Anordnung lässt sich aber mit Hilfe von Fig. 112 unschwer ergänzen. Aufser den neun Umläufern und dem Fixstern sind demnach 25 gewöhnliche Brander erforderlich. Die Feuerleitung macht eine Menge von Zündschnüren nötig und ist auf Fig. 111 verzeichnet.

Die **Figur 113** zeigt einen dritten Makartstraufs mit sehr einfachem Gestell, bestehend aus einer Stange, drei Latten und einem Brettchen. Die Krönung bildet eine Sonne *m* aus acht Brandern, deren Mitte mit neun Lichtern geziert ist. An dem darunter befindlichen Querarm drehen sich zwei Feuerräder, deren Brander zugleich brennen, in entgegengesetzter Richtung. Ihre Scheiben sind mit je vier Lichtern garniert. Am unteren Ende bilden fünf Brander die Basis des Straufses.

So wie das Stück gezeichnet ist, eignet es sich, um mit mehreren dergleichen eine Front zu bilden. Will man es für sich allein verwenden, so empfiehlt sich nach unten hin eine Ergänzung durch vier weitere Brander nach Fig. 112 oder in ähnlichem Sinne.

### C. Lichterdekorationen mit Drehfeuer.

Da hierbei das Drehfeuer zur Nebensache wird, so können für die Darstellung nur ganz bestimmte Dinge in Betracht kommen, Dinge, welche in natura eine Drehbewegung machen oder an sich haben. Eine rein ornamentale Zusammenstellung würde schwerlich auf eine gute Wirkung rechnen können. Es handelt sich mit anderen Worten mehr um spaßige, als schöne Stücke.

#### 1. Die Windmühle.

Die **Figur 114** zeigt ein Gestell aus Latten, befestigt an einem starken Rahmenschenkel, die Umrisse eines Windmühlenturmes in einfacher Linienführung wiedergebend und zur Befestigung der betreffenden Lichter bestimmt. Aus möglichst leichten und doch genügend



Fig. 113. M  
starke La  
mühle nach  
wird auf



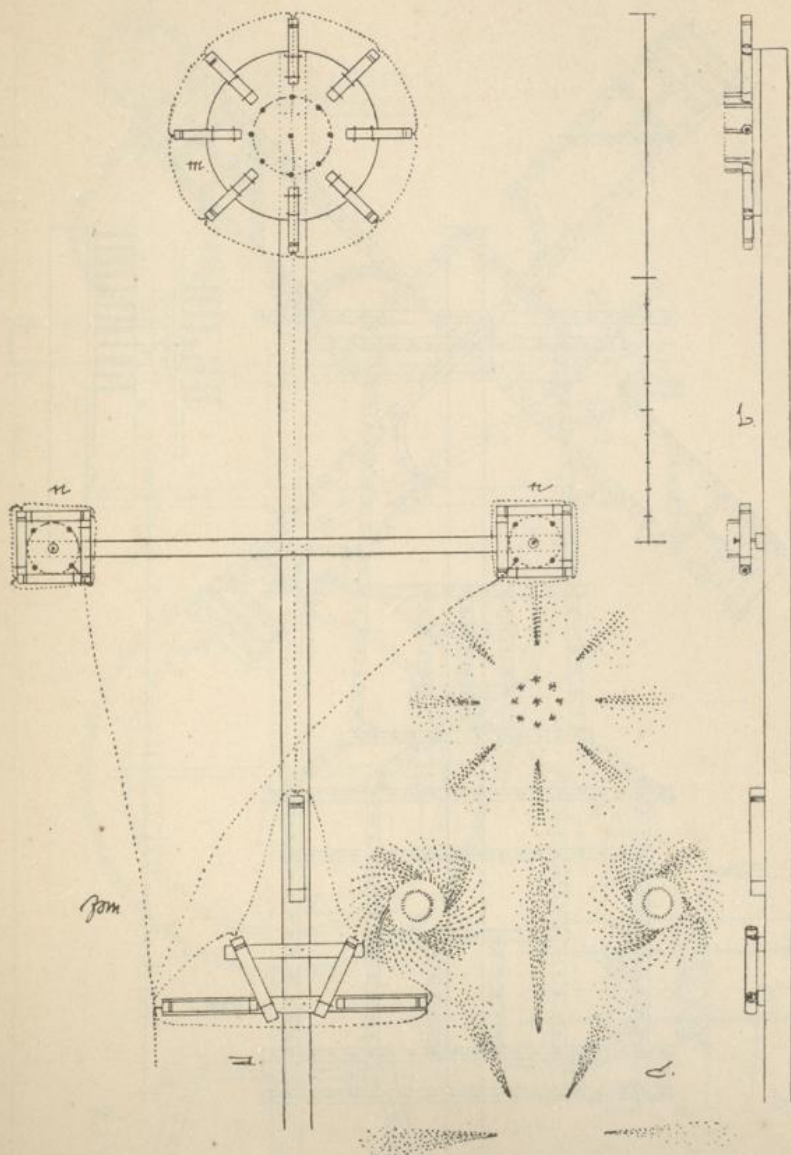


Fig. 113. Makartstraufs aus 13 Brandern, zwei Scheibenrädern und 17 Lichtern.

starken Latten wird ein Kreuzrad gebaut, das die Flügel einer Windmühle nachbildet und ebenfalls mit Lichtern besetzt wird. Dieses Rad wird auf dem Rahmenschenkel, um eine eiserne Achse leicht drehbar,



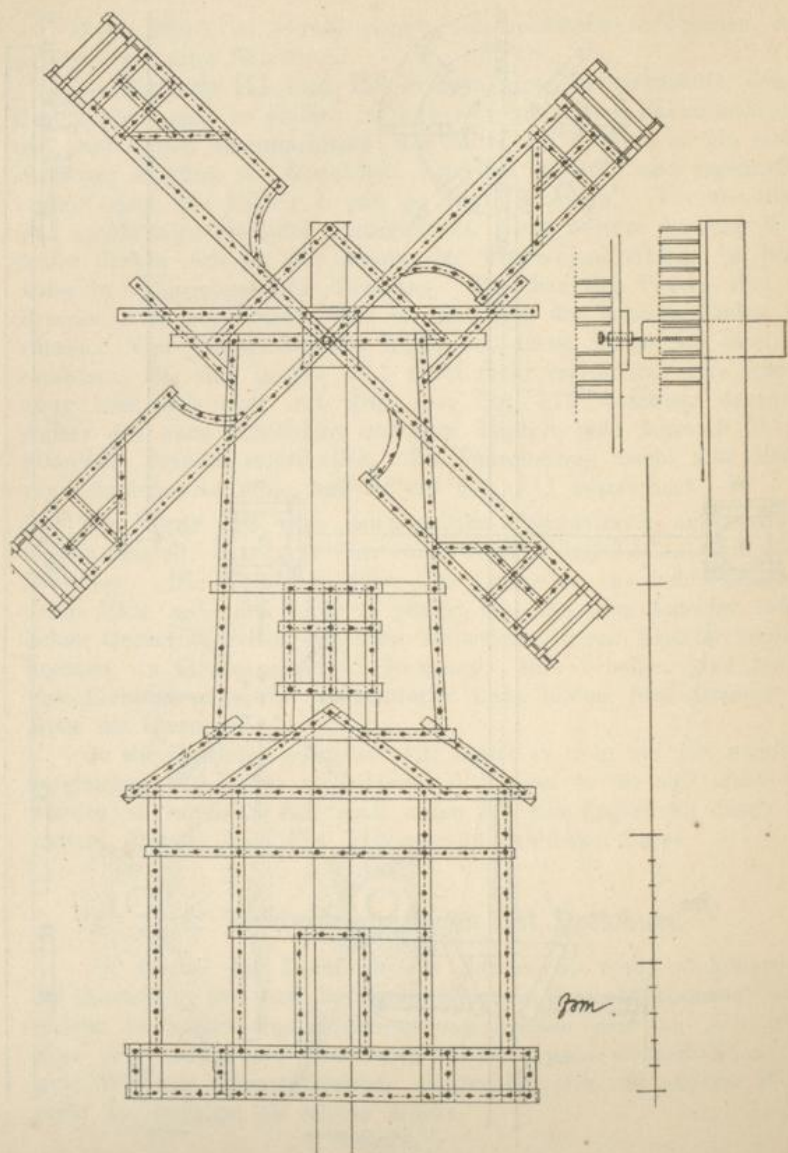


Fig. 114. Windmühle als Lichterdekoration mit drehenden Flügeln.

befestigt, wie es die Figur von der Seite gesehen andeutet. An den Enden der Flügel sind je drei Brander aufgebracht, die mit einem starken Treibsatz geladen sind. Von diesen Treibbrandern brennen je

Fig. 115.



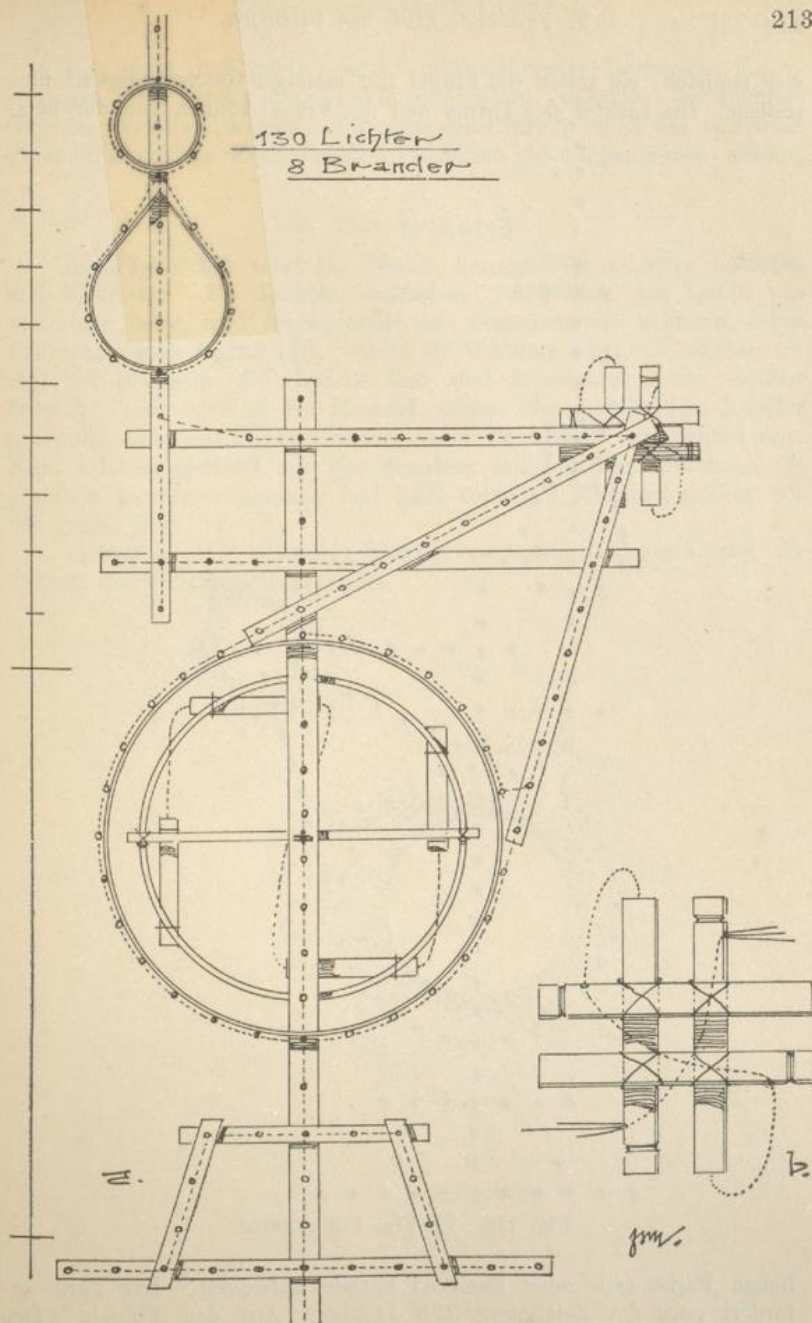


Fig. 115. Spinnrad als Lichterdekoration. Rad und Spule als Feuerräder.

den Flügeln.  
entet. An den  
die mit einem  
lern breunen je



vier zugleich; sie sollen die Flügel mit mäßiger Geschwindigkeit umtreiben. Die Lichter des Turms und der Flügel können von der näm-

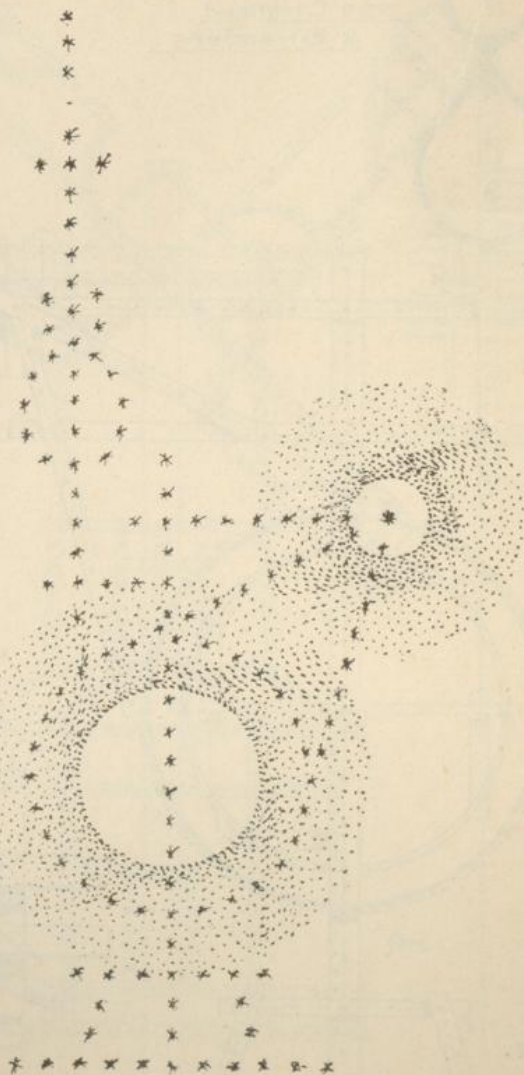


Fig. 116. Zu Fig. 115 gehörig.

lichen Farbe sein oder zweierlei Farben aufweisen. Der Turm erfordert nach der Zeichnung 278 Lichter. Auf den Flügeln sitzen 180 weitere.

Man gi  
leimungen un  
feuer ein W  
etwas unstu

Die Fig  
und Siebreit  
zur einer Pa  
Erklärung n  
Auf der Rü  
befestigt. I  
parweise ab  
Nach b ist  
ebenfalls pa  
das große I  
Lichter  
erstern werd



Man giebt den Lichtern und den Treibbrandern getrennte Feuerleitungen und zündet das Treibfeuer erst an, nachdem das Lichterfeuer ein Weilchen brennt. Bei guter Ausführung wird das immerhin etwas umständliche Stück von dem Publikum gut aufgenommen werden.

## 2. Das Spinnrad.

Die **Figur 115** zeigt das Gestell, hergestellt aus Latten, Lättchen und Siebreifen. Die Lichter, zusammen 130 Stück, am besten von nur einer Farbe, sind eingezeichnet mit Ausnahme der obersten, deren Ergänzung nach **Figur 116**, welche die Wirkung zeigt, zu machen ist. Auf der Rückseite des Gestells sind zwei Feuerräder leicht drehbar befestigt. Das eine ist ein Ringrad, dessen vier gewöhnliche Brander paarweise abbrennen. Das andere kann ein kleines Scheibenrad sein. Nach *b* ist es gebildet aus vier Brandern mit seitlicher Mündung, die ebenfalls paarweise brennen und nach derselben Richtung drehen wie das große Rad.

Lichter und Feuerräder erhalten getrennte Leitungen und die erstern werden zuerst angezündet.



## VI. Wurfffeuer.

1. Das Schwärmerfass. — 2. Das Leuchtkugelfass. — 3. Die Bienenschwärme. —
4. Bomben. — 5. Leuchtbomben.

Die Gruppe der Wurfffeuer wird vertreten durch die römischen Lichter, die Körnerwerfer, die verschiedenen Feuerfässer, die Bienenschwärme, die Bomben und Leuchtbomben. Die Wurfffeuer gehören zu den schönsten Feuerwerksstücken. Sie sind aber auch — abgesehen von den Körnerwerfern — alle mehr oder weniger schwierig in der Herstellung und erfordern große Aufmerksamkeit, wenn die Wirkung tadellos sein soll.

Die Wurfffeuer machen wie die Steigfeuer ihre Wirkung in der Höhe. Während die letztern aber sich aus eigener Kraft erheben, werden die leuchtenden Teile der Wurfffeuer in die Luft geschossen.

Da die römischen Lichter und die Körnerwerfer bereits in Abschnitt II beschrieben sind, so verbleiben der Besprechung nur noch die am Kopf dieser Zeilen verzeichneten Stücke.

### 1. Das Schwärmerfass.

Es schießt eine Anzahl Schwärmer gleichzeitig in die Luft, wo dieselben ausbrennen und mit Knall zerplatzen. Von den verschiedenen Methoden, nach denen es angefertigt werden kann, stellt **Figur 117** links eine dar.

Das Fass enthält, wie der Grundriss zeigt, 18 Schwärmer in regelmäßiger Packung. Da die 9 mm-Schwärmer 15 mm äußern Durchmesser haben, so muss die Hülse, die den Mörser vorstellt, 75 mm weit sein oder etwas mehr. Nach der Figur hat die aus starkem, dickem Papier gerollte Hülse, die nicht geschnürt wird, eine Länge von 25 cm bei einer Wandstärke von 10—12 mm. In die Hülse ist eine Hartholzscheibe als Boden eingeleimt und außerdem verschraubt. Die unterhalb des Bodens verbleibende Oeffnung dient dazu, das Schwärmerfass zum Zwecke des Abbrennens auf einen entsprechend dicken Pfahl aufstecken zu können, wenn man nicht eine Befestigung nach *b* derselben Figur vorzieht.

Als Ausstofs sind ungefähr 40 gr Jagdpulver erforderlich. Genau lässt sich die Pulvermenge nur durch Probieren feststellen, weil sie





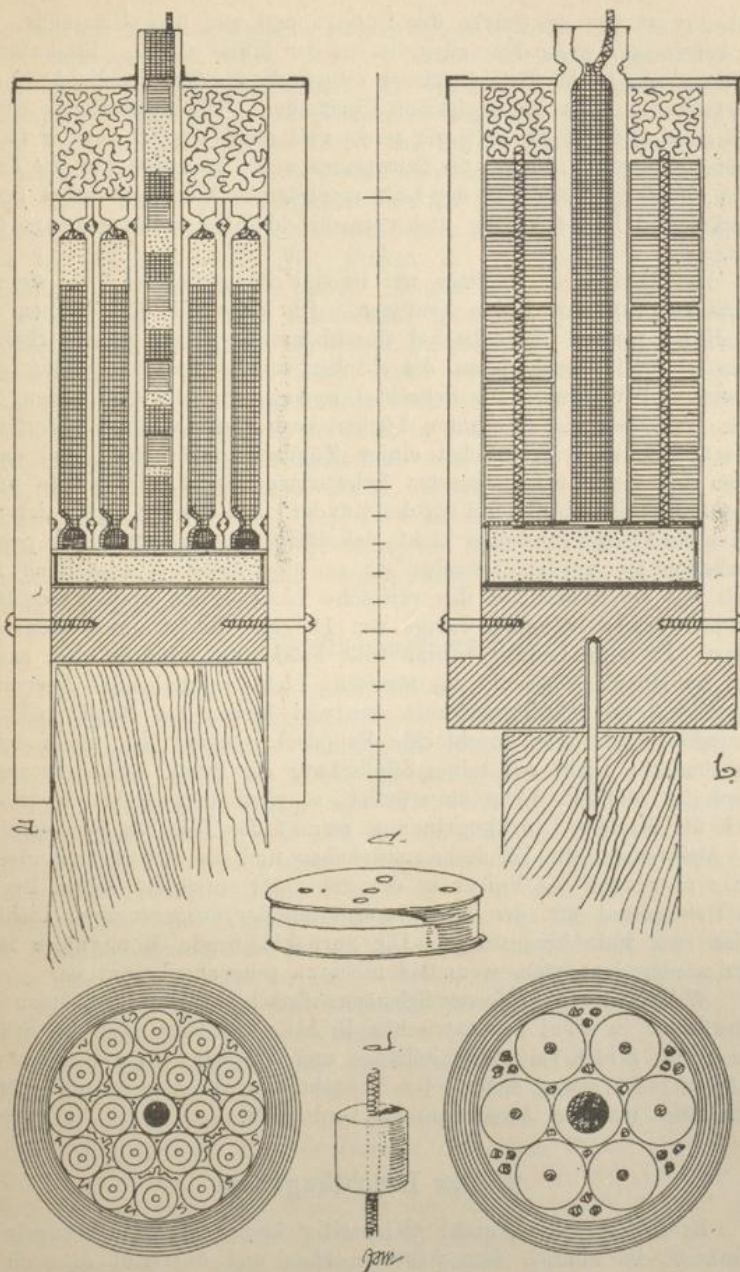


Fig. 117. Der Bau des Schwärmerfasses und des Leuchtkugelfasses.

schwärme -  
 e römischen  
 die Bienen-  
 mer gebären  
 - abgesenkt  
 rümpf in der  
 die Wirkung  
 kung in der  
 oft erhaben  
 geschlossen  
 reits in Ab-  
 g nur noch  
 die Luft, so  
 verschiedenen  
 Figur 117  
 Schwärmer in  
 mm äußeren  
 er vorstellt,  
 hat die aus  
 t wird, ein  
 m. In die  
 i außerdem  
 ffnung durch  
 f einen mit  
 nicht eine  
 lich. Genau  
 en, weil sie



abhängig ist von der Stärke des Pulvers und von dem Umstande, ob die Schwärmer mehr lose oder fest in der Hülse sitzen. Eine starke Pulverladung treibt die Schwärmer selbstredend höher in die Luft als eine schwache unter sonst gleichen Umständen. Die ausstossende Kraft darf aber auch nicht zu groß sein, weil sonst die Schwärmer blind gehen. Jedenfalls dürfen die Schwärmer nicht brennend auf die Erde fallen, sondern müssen in der Luft zerplatzen. Man vermindert dementsprechend ihre Satzhöhe und vermehrt dafür die Pulvermenge des Schlasses.

Das Jagdpulver schütten wir in eine Pappschachtel, wie sie die Apotheker für ihre Pillen benützen. Die Schachtel soll bequem in die Hülse passen. Den Deckel durchbohren wir an einigen Stellen (siehe *c*) und verschmieren die Löcher mit Anfeuerung (Teig aus Pulver und Wasser). Die Schachtel senken wir auf den Boden der Hülse, so dass die erwähnten Löcher nach oben kommen. Auf die Schachtel legen wir zunächst einige Zündschnurstückchen, und dann setzen wir die gut angefeuerten Schwärmer darauf, die Köpfe nach unten. Die Mitte bleibt frei für den Zünder. Als solcher eignet sich am besten ein kleines römisches Licht, das übrigens nicht sonderlich genau gearbeitet zu werden braucht, da es hier mehr nebensächlich ist. Nach der Zeichnung hat das römische Licht Dicke und Wandstärke der Schwärmer bei einer Länge von 18 cm. Es ist unten nicht gewürgt und seine Ladung beginnt mit Funkensatz, wie es oben endet. Den im Mörser oben um das römische Licht verbleibenden Leerraum füllen wir mit Papierschnitzeln aus und kleben am Rand und am römischen Licht eine durchlochte Pappdeckelscheibe fest, aus welcher das römische Licht mit seiner Zündschnur ein Stück weit hervorragt. Wird das römische Licht angezündet, so wirft es zunächst der Reihe nach die farbigen Leuchtkugeln aus, worauf der Rest des Funkensatzes im Ausbrennen die Zündschnurstückchen und die Schwärmer, gleichzeitig aber auch das Pulver in der Schachtel entzündet, deren Deckel als Hebespiegel mit den Schwärmern und der ausgebrannten Lichterhülse zum Fass hinausfliegt. Die zurückbleibende Mörserhülse lässt sich wieder verwerten, wenn sie nicht zu sehr angebrannt ist.

Will man ein größeres Schwärmerfass haben, so packt man die Schwärmer in drei concentrischen Reihen. Es fasst dann 36 Stück. Die Hülse erhält bei gleicher Länge und Wanddicke ein Kaliber von 105 mm oder etwas mehr. Die Schachtel wird entsprechend größer genommen und das Ausstosspulver verdoppelt.

## 2. Das Leuchtkugelfass.

Es schießt eine Anzahl gleichzeitig brennender Leuchtkugeln in die Luft, ist ähnlich dem Schwärmerfass und übertrifft es noch an Wirkung. Es kann wie dieses auf verschiedene Art gebaut werden.

Hier sei nur  
Seite, veran  
genau wie  
stellungen  
Such b ist d  
Es hat in der  
einen Nagel  
geschlagen ist  
dick und 25  
Schichten, als  
hohlen Cylind  
werden mit Zü  
ausen Feuer  
Bruder von  
mittellend. I  
durchlochten  
weil die Leu  
stärkeren Ans  
einige Zündsc  
die Leuchtkug  
ein aufzuklebe

Wie ver  
unständlichen  
charakteristische  
großer Brand  
der Reihe na  
Tempo, späte  
Luft, bis das  
Schlusseffekt  
Branderhülse,  
ein Feuerleit  
Hülse des Kö

Es mög  
durch Zeichn  
Die Fig  
Bezug auf d  
Hülse ist ein  
geladen ist,  
Ihese Abwiel  
Hülse und s  
Rechteck wer  
der letzteren  
sind von C a



Hier sei nur die eine Methode angegeben, die durch Fig. 117, rechte Seite, veranschulicht wird. Die als Mörser dienende Papierhülse ist genau wie beim Schwärmerfass. In dieser Hinsicht sind die Darstellungen *a* und *b* nur als Varianten derselben Sache aufzufassen. Nach *b* ist die Holzscheibe durch ein Bodenstück mit Falz ersetzt. Es hat in der Mitte von unten ein Loch eingebohrt, mit dem es auf einen Nagel ohne Kopf aufgesetzt werden kann, der in einen Pfahl geschlagen ist. Die Seite 60 beschriebenen Leuchtkugeln sind 23 mm dick und 25 mm hoch. Wir packen in das Fass vier oder fünf Schichten, also 24 oder 30 Stück. Es werden je vier bzw. fünf der hohlen Cylinder auf eine Zündschnur gereiht. Die Zwischenräume werden mit Zündschnurstücken ausgefüllt, damit die Leuchtkugeln auch aussen Feuer fangen. Als Zünder dient ein römisches Licht oder ein Brander von 15 mm Kaliber, unten offen und das Feuer dem Ausstofs mitteilend. Das Jagdpulver des letztern befindet sich wieder in einer durchlochten Schachtel, die dieses Mal etwa 60 bis 70 gr fassen muss, weil die Leuchtkugeln loser sitzen als die Schwärmer, also einen stärkeren Ausstofs erfordern. Auf die Schachtel werden zunächst wieder einige Zündschnurstücke aufgebracht und auf diese der Zünder und die Leuchtkugelsäulen. Nach oben hin folgen wieder Papierschnitzel und ein aufzuklebender Deckel.

### 3. Die Bienenschwärme.

Wie verschieden auch diese hübschen, aber etwas teuren und umständlichen Stücke hergestellt sein mögen, haben sie folgende charakteristische Wirkung: Ein großer Körnerwerfer oder auch ein großer Brander leitet das Feuer ein und unterhält es. Dann fahren der Reihe nach gleichmäfsig oder erst vereinzelt und in langsamem Tempo, später gehäuft und sich rascher folgend, Schwärmer in die Luft, bis das Stück mit einem Schwärmer- oder Leuchtkugelfass als Schlusseffekt endigt. Jeder Schwärmer erfordert als Mörser eine Branderhülse, deren Ausstofs mit der Hülse des Körnerwerfers durch ein Feuerleitungsrohrchen zu verbinden ist, zu welchem Zwecke die Hülse des Körnerwerfers an vielen Stellen durchlocht werden muss.

Es mögen drei verschiedene Ausführungsarten beschrieben und durch Zeichnungen erläutert werden.

Die **Figur 118** zeigt die gebräuchliche Art und Weise, nur in Bezug auf die Anbringung der Löcher etwas geändert. Die grofse Hülse ist ein Körnerwerfer von 45 mm Kaliber. Soweit die Hülse geladen ist, wird ihr äufserer Umfang auf einem Papier abgewickelt. Diese Abwicklung ist ein Rechteck, so breit als der Umfang der Hülse und so lang oder hoch, als die Ladung (vergl. *c*). In dem Rechteck werden die Linien *CB* und *DE* gezogen. Der untere Teil der letzteren ist in zwölf gleiche Teile geteilt. Durch die Teilpunkte sind von *C* aus Linien gezogen. Wo sie in *G*, *H*, *I* u. s. w. eintreffen,



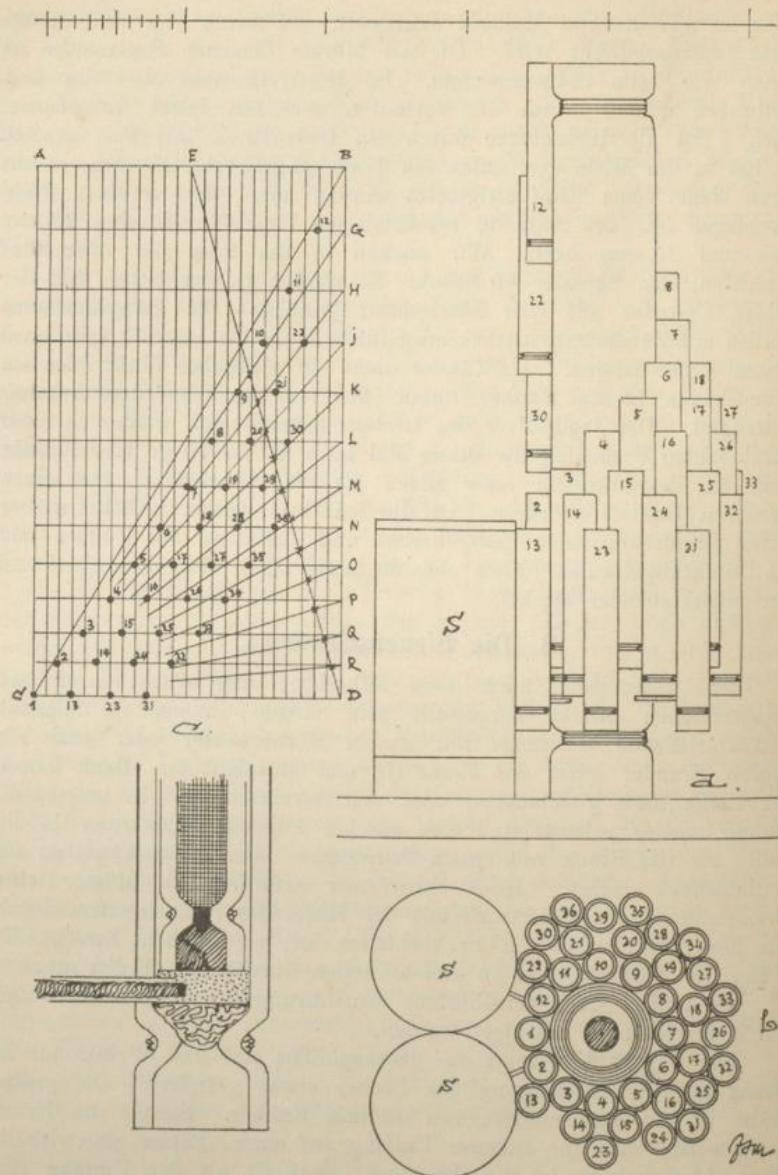


Fig. 118. Bienenschwarm.

zieht man Querlinien, deren Abstände sich also von unten nach oben regelrecht steigern. Die senkrechten Linien teilen die Breite des

Beistecks in  
36 Punkte, wi  
des Körnerver  
rundum über  
Satz, nicht in  
das eine Zün

36 eigen  
Zähler, 3 mm  
geschlagene Pa  
haben aber üb  
men) für die  
höhe des Körn  
für Zündloch  
hoch sitzt, als  
Das ist mit W  
Zeichnung, au  
sind, in welch  
geht sich an  
samengeleimt  
Pfeil oder auf

Nachdem  
stehen, in d  
schnitt man i  
Menge sich lei  
abwärts angef  
Schwärmer (od  
gehörten Kopf  
höhe stopft ma  
aufzuklebenden

Nach der  
oder Leuchtke  
Körnerwerfersa  
aus, wieder  
die Wandung  
Schwärmer- od  
aufzuwerfen.  
von oben her  
Wärte fallen for  
Inseln erse

Wird ein  
angezündet, so  
an. Sobald  
beruntergehrat  
Körnerwerfer  
dann werden 1



Rechtecks in 24 gleichbreite Streifen. Auf dieses Netz markiert man 36 Punkte, wie die Figur es angiebt. An diesen Stellen wird die Hülse des Körnerwerfers durchbohrt oder durchlocht, nachdem das Papier rundum über die Hülse geklebt ist. Die Löcher sollen nur bis auf den Satz, nicht in denselben hineingehen. Sie brauchen nur so weit zu sein, dass eine Zündschnur eingeführt werden kann, also 3 mm weit.

36 eigens zu dem Zweck gefertigte Branderhülsen von 18 mm Kaliber, 3 mm Wandstärke und ca. 15 cm Länge werden durch eingeschlagene Papierpfropfen geschlossen, bleiben im übrigen leer, erhalten aber über dem Papierpfropf eine Durchbohrung (Fig. 118 links unten) für die Zündleitung. Diese 36 Hülsen werden mit der großen Hülse des Körnerwerfers zu einem Ganzen verleimt, so dass jede Hülse ihr Zündloch dem Körnerwerfer zugekehrt und das letztere jeweils so hoch sitzt, als die entsprechende Durchbohrung des Körnerwerfers. Das ist mit Worten schwer zu beschreiben, ergibt sich aber aus der Zeichnung, auf der die Branderhülsen in der Reihenfolge numeriert sind, in welcher sie angeleimt werden. Ihre Stellung im Umkreis ergibt sich aus *b*, ihre Höhe aus *c* und zum Teil auch aus *a*. Zusammengeleimt bildet das Ganze eine Art Wendeltreppe, das an einem Pfahl oder auf einem Brett festgebunden und festgenagelt wird.

Nachdem alle Branderhülsen mit dem Körnerwerfer durch Papierröhrchen, in denen die Zündschnüre sitzen, einzeln verbunden sind, schüttet man in jede Hülse als Ausstofs einige gr Jagdpulver, dessen Menge sich leicht durch Probieren ermitteln lässt, bevor der Bienenschwarm angefertigt wird. Auf das Jagdpulver setzt man je einen Schwärmer (oder auch eine Sternschlange, Fig. 9 c) mit dem gut angefeuerten Kopf nach unten. Den verbleibenden Leerraum der Branderhülse stopft man mit Papierschnitzeln aus und verschließt ihn mit einer aufzuklebenden Papierscheibe.

Nach der Fig. 118 sind dem Ganzen noch zwei Schwärmerfässer (oder Leuchtkugelfässer) beigegeben, die mit dem untersten Teil des Körnerwerfersatzes durch Feuerleitungen verbunden sind. Diese Leitungen, wieder Zündschnüre in Papierröhrchen, greifen einerseits durch die Wandung des Körnerwerfers, anderseits durch diejenige des Schwärmer- oder Leuchtkugelfasses in die Pappschachtel mit dem Ausstospulver. Das Schwärmer- oder Leuchtkugelfass wird also nicht von oben her entzündet, wie nach Fig. 117; die Zünderhülsen in der Mitte fallen fort und werden durch einen Schwärmer oder eine Leuchtkugelsäule ersetzt. Die Pappscheibe schließt die Fässer oben glatt ab.

Wird ein derartiger Bienenschwarm am Kopfe des Körnerwerfers angezündet, so wirft der letztere zunächst nur Funken und Körner aus. Sobald das Feuer in der Hülse bis zur Durchbohrung 12 heruntergebrannt ist, fliegt ein Schwärmer empor, scheinbar aus dem Körnerwerfer kommend. Nach einem Weilchen folgt Schwärmer 11; dann werden 10 und 22 gleichzeitig emporgeschossen, dann 9 und 21;



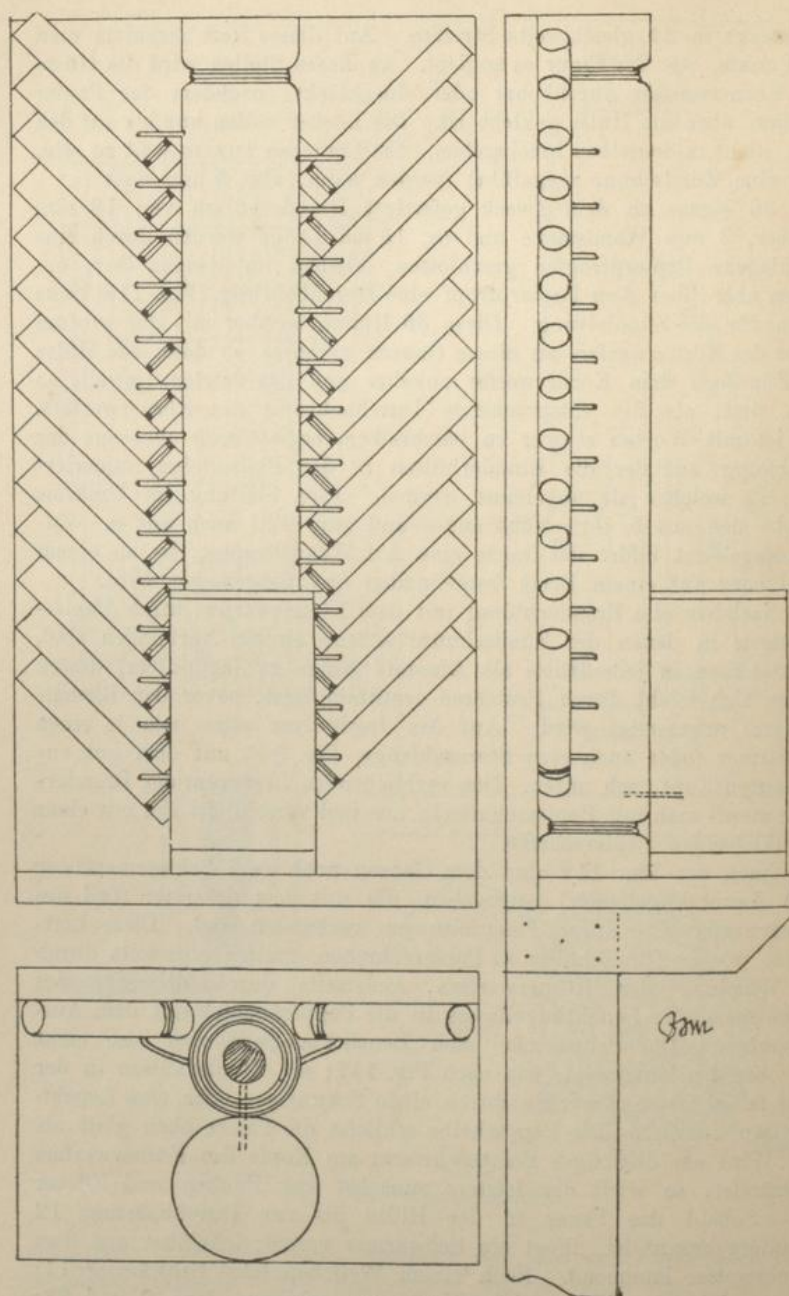


Fig. 119. Bienenschwarm.

dann kommen  
mal je vier in  
Feuerlöcher

Genau

Was F  
arbeiten, hat  
schließen in  
und links e  
das Stück ab

Zwei re  
einem Unters

Backwand.

gebunden; a

Vor den Kör

stehen und d

weis des Kör

vergeleimt o

Der Kö

gleichen Abs

Löcher der e

je 17 mm h

Länge des I

werden mit

Feuerleitunge

Die Fig

ein Mittelding

mit Fankende

Sie wird mit

dieses Loch d

richtet, so d

Man kann ab

Löcher von

also eine Art

Der sen

artig angese

die mit dem

kante des B

kommen die

zu stehen, h

den sie bet

stürzt, di

Stellung ents

Papierröhre

Hälften gefü

Rahmensche



dann kommen zweimal je drei Schwärmer an die Reihe, hierauf sechsmal je vier in immer rascherer Folge und schliesslich senden die beiden Feuerfässer ihren Inhalt in die Luft.

Genau ausgeführt ist dieses Stück von sehr hübscher Wirkung.

Was **Figur 119** vorführt, ist wesentlich einfacher zusammenzubauen, hat aber keine sich steigernde Wirkung. Die Schwärmer schiefsen in gleichen Intervallen unter  $45^{\circ}$  abwechselnd nach rechts und links empor, bis wieder ein Schwärmer- oder Leuchtkugelfass das Stück abschliesst.

Zwei rechtwinklig verbundene Bretter, die beim Abbrennen auf einem Untersatz befestigt werden, dienen dem Aufbau als Fuß und Rückwand. In der Mitte der Rückwand wird der Körnerwerfer festgebunden; auf dem horizontalen Brett sitzt sein hinteres Ende auf. Vor den Körnerwerfer kommt ein Schwärmer- oder Leuchtkugelfass zu stehen und die als Mörser dienenden Branderhülsen kommen beiderseits des Körnerwerfers auf die Rückwand in Reihen zu liegen, wo sie festgeleimt oder mit Draht und Nägeln befestigt werden.

Der Körnerwerfer wird auf zwei gegenüberliegenden Seiten in gleichen Abständen durchbohrt. Der Abstand beträgt 34 mm. Die Löcher der einen Seite sitzen mit denen der andern verschränkt, also je 17 mm höher oder tiefer. Die Anzahl der Löcher hängt von der Länge des Körnerwerfers ab. Die Zündlöcher der Branderhülsen werden mit den Löchern des Körnerwerfers wieder durch gedeckte Feuerleitungen verbunden und alles übrige ist, wie bereits beschrieben.

Die **Figur 120** bringt einen Bienenschwarm, der gewissermaßen ein Mittelding der beiden vorigen vorstellt. Die große Hülse ist nur mit Funkenfeuersatz (ohne Körner) geladen und beiderseits geschlossen. Sie wird mit einer seitlichen Mündung von  $\frac{1}{3}$  Kaliber Weite versehen; dieses Loch der horizontal aufzumachenden Hülse wird nach oben gerichtet, so dass beim Abbrennen ein aufrechter Feuerstrahl entsteht. Man kann aber auch, wie die Zeichnung es andeutet, fünf oder sechs Löcher von  $\frac{1}{3}$  Kaliber Weite regelmäßig verteilt anordnen, so dass also eine Art Fixstern gebildet wird.

Der senkrecht einzugrabende Rahmenschenkel *P* wird oben schlitzartig ausgesägt und ausgestemmt. In den Schlitz legt sich das Brett *E*, das mit dem Rahmenschenkel fest verschraubt wird. An der Unterkante des Brettes wird die große Hülse *H* befestigt und auf diese kommen die als Mörser für die Schwärmer dienenden Branderhülsen zu stehen, hälftig zur einen, hälftig zur andern Seite des Brettes, an dem sie befestigt werden. Die vordern Hülsen bei *C* stehen verschränkt, die hintern bei *D* stehen sich direkt gegenüber. Dieser Stellung entsprechend wird die große Hülse beiderseits durchlocht und Papierröhrchen umhüllen die von der großen Hülse zu den kleinen Hülsen geführten Zündschnüre. Auf der entgegengesetzten Seite des Rahmenschenkels sind beiderseits des Brettes, unterstützt von einer



aufgenagelten Latte *L* Schwärmer- oder Leuchtkugelfässer angebracht, deren Ausstofs mit dem hintern Satzteil der grossen Hülse durch gedeckte Feuerleitungen verbunden wird.

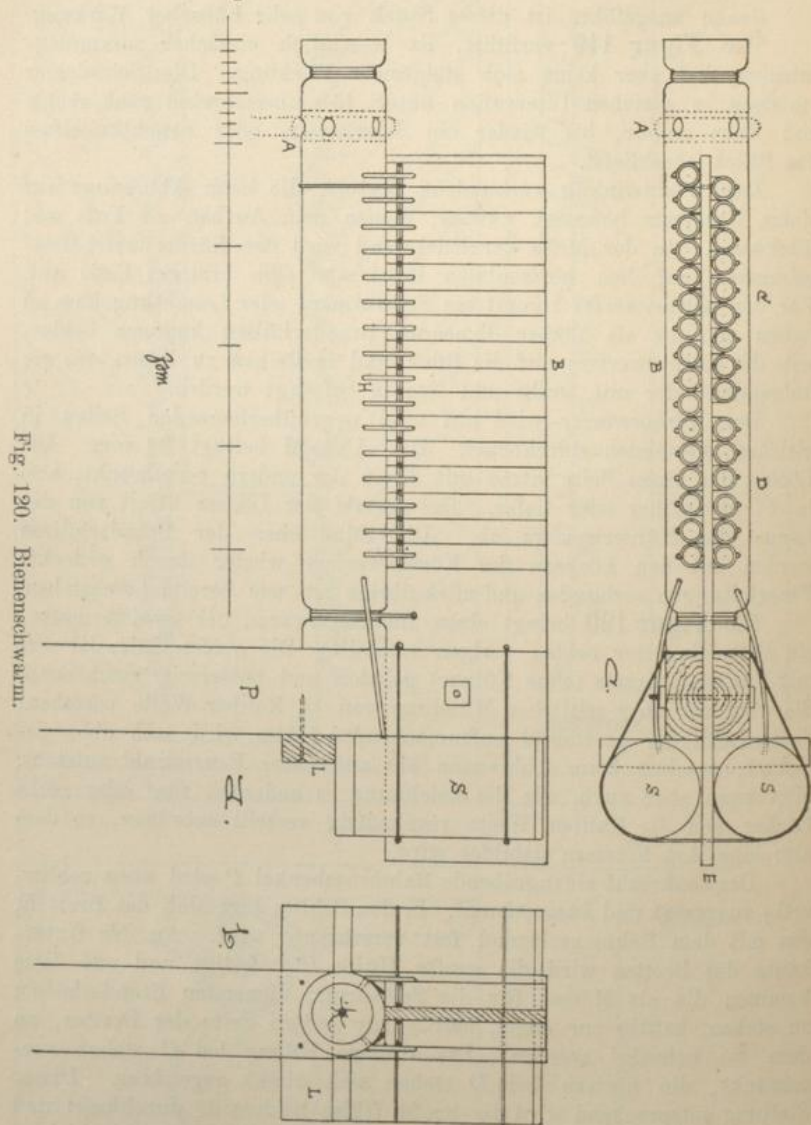


Fig. 120. Bienenschwarm.

Wird das Stück angezündet, so brennt zunächst der grosse Brandler mit aufrechtem Strahl oder als Fixstern, dann steigen nacheinander in

gleichen Int  
doppelten I  
werden die

Die Län

Bienens  
um Unterse  
Schlagleis

Bomben  
mit Schwär  
Meeern in  
ihren Inhalt  
nicht hat od

Die Fig  
links diejenig  
Kugelbombe,  
beiden Fällen  
87 mm Durc  
zylindrische  
den Ausstofs  
weite Durch  
nicht mit in  
wiederholt be

Der auf  
dem gedreht  
Bodenstück  
Höhe um 6 m  
6 mm Wands  
nagelt.

Die Pap  
kommen 20  
Bombengew  
Eine runde  
gestellte Bom  
gebleiben Pap  
das Bodenstü  
legen und a  
unter gestell  
Mitte bleibt

Der Zeit  
Hülse, die na  
Meyer, Die



gleichen Intervallen 19 Schwärmer senkrecht auf; dann folgen in verdoppelten Intervallen sechs Paare von Schwärmern und schließlich werfen die beiden Fässer ihren Inhalt aus.

Die Längsrichtung dieses Stückes wird den Beschauern zugekehrt.

Bienenschwärme nach Art der Figg. 119 und 120 bezeichnet man zum Unterschied von dem in Fig. 118 dargestellten Stück auch als Schlagleisten.

#### 4. Bomben.

Bomben sind cylindrische oder kugelige Feuerwerkskörper, gefüllt mit Schwärmern, Sternschlangen oder Leuchtkugeln. Sie werden aus Mörsern in die Luft geschossen, haben einen Zeitzünder und sollen ihren Inhalt auswerfen, wenn das Geschoss seine höchste Steigung erreicht hat oder sein Compliment macht, wie man auch sagt.

Die **Figur 121** zeigt die Anfertigung von cylindrischen Bomben, links diejenige einer Schwärmerbombe, rechts diejenige einer Leuchtkugelbombe, beide von gleichem Kaliber. Der unterste Teil *k* ist in beiden Fällen der gleiche, ein cylindrisches Hartholzklötzchen von 87 mm Durchmesser und 65 mm Höhe. Dieses Klötzchen hat eine cylindrische Höhlung *P*, 35 mm weit und tief, als Pulverkammer für den Ausstoß dienend. In die Kammer führt von der Seite eine 3 mm weite Durchbohrung für die Zündschnur. Dieses Klötzchen fliegt nicht mit in die Luft, sondern bleibt im Mörser zurück und kann wiederholt benützt werden.

Der auffliegende Teil der Bombe hat ein Gehäuse, bestehend aus dem gedrehten Hartholzbodenstück *B* und der Papierhülse *H*. Das Bodenstück hat 87 mm Durchmesser, ist 20 mm dick und auf halber Höhe um 6 mm abgesetzt. Die Papierhülse hat 75 mm Kaliber und 6 mm Wandstärke. Mit dem Bodenstück wird sie verleimt und vernagelt.

##### a) Bombe mit Schwärmern.

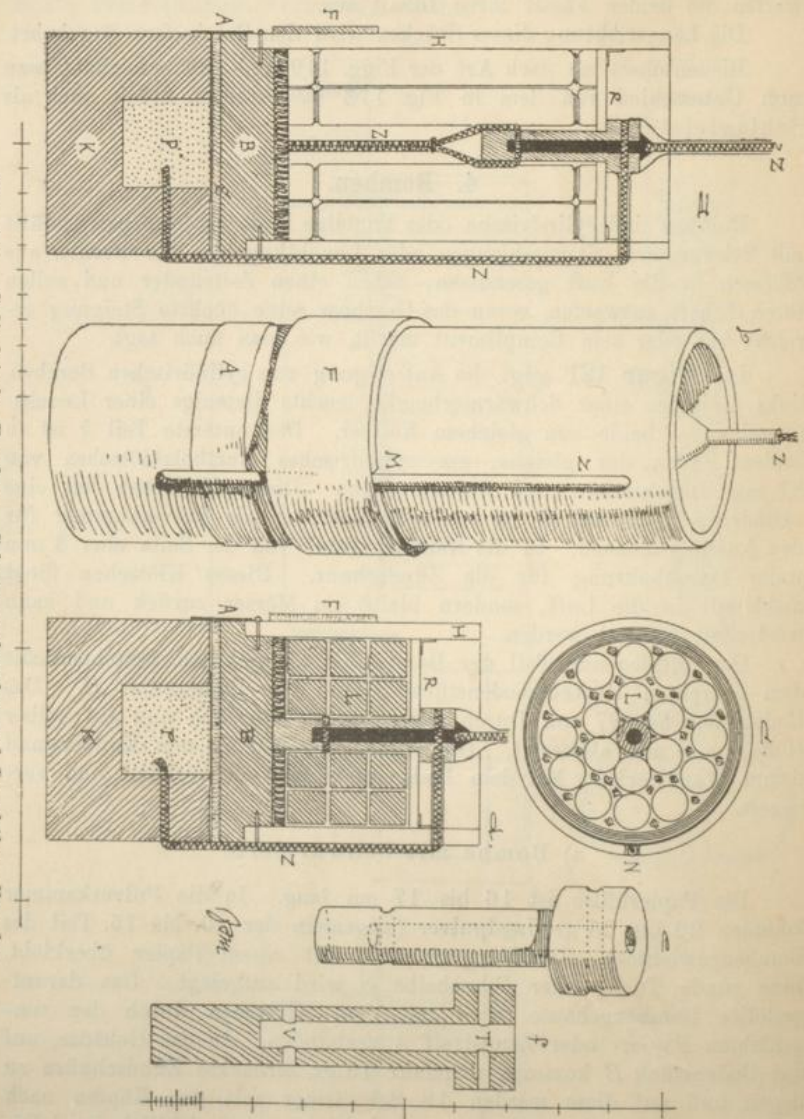
Die Papierhülse ist 16 bis 17 cm lang. In die Pulverkammer kommen 20 bis 25 gr Jagdpulver (allgemein der 10. bis 15. Teil des Bombengewichtes). Die Kammer wird mit einem Papier überklebt. Eine runde Tuch- oder Filzscheibe *S* wird aufgelegt. Das daraufgestellte Bombengehäuse wird mit dem Klötzchen durch den umgeklebten Papier- oder Zeugstreif *A* verbunden. In das Gehäuse, auf das Bodenstück *B* kommen ungefähr 15 gr zerhackte Zündschnüre zu liegen und auf diese werden 18 Schwärmer mit den Köpfen nach unten gestellt in der Anordnung, wie sie aus *c* ersichtlich ist. Die Mitte bleibt für den Zeitzünder frei.

Der Zeitzünder ist eine kleine, mit Mehlpulver ausgeschlagene Hülse, die nach *e* und *f* auf der Drehbank aus Weisbuchenholz her-



gestellt wird. Nachdem diese Hülse geladen ist, wird sie bei *T* und *V* quer durchbohrt, um Zündschnüre durchstecken zu können. Zunächst

Fig. 121. Cylindrische Bomben. Schwärmerbombe und Leuchtkugelbombe.



wird der Zünder auf die Pappdeckelscheibe *R* festgeleimt, (bevor der letztere eingesetzt wird). Durch die untere Durchbohrung wird eine beiderseits weit vorstehende Zündschnur gezogen. Sie muss nach dem

Einsetzen des  
Schieße *B*  
eine zweite  
geugen, dur  
lage nach al  
geführt. Die  
überklebt. E  
Papierhülse a  
um die Bomb  
zum Dicke, w  
ihren Enden  
Mörser fertig.

b  
Die Papi  
werden Leuch  
Zündschnur  
Leuchtkugeln  
Fig. 121 würd

Die Fig  
einem Bodenst  
und 50 mm h  
100 mm lang,  
1 1/2 mm Wand  
dem Zapfen gu  
oder zwölf Un  
letztere unwie  
in regelmäßige  
nutzen bis ober  
parallel Mörse  
es ist keine G  
nur anfreiset,  
Die oben  
61 mm. Der M  
in denselben  
schur soll, w  
ohne Gefahr b  
allen Umstä  
ger das Gesi  
solange das  
wieso könnte,  
ausdrückt, den

Will man  
sich wenigsten  
Wird das



Einsetzen des Zünders bis auf das Bodenstück *B* hinabreichen. Die Scheibe *R* wird mit der Bombenhülse am Rand verklebt. Dann wird eine zweite Zündschnur durch die obere Durchbohrung *T* hindurchgezogen, durch die Bombenhülsenwand hindurch, am Aeußern der Länge nach abwärts und durch das Klötzchen *k* in die Pulverkammer *P* geführt. Die offenliegenden Teile dieser Zündschnur werden mit Papier überklebt. Eine dritte, etwa 2 m lange Zündschnur wird mit ihrer Papierhülse auf das obere Ende des Zeitzünders aufgeklebt. Legt man um die Bombenhülse nun noch eine Gurtung *F* von Tuch oder Filz von 2 mm Dicke, welche bei *M* die außen herablaufende Zündschnur zwischen ihren Enden hindurchlässt, so ist die Bombe zum Einsetzen in den Mörser fertig.

b) Bombe mit Leuchtkugeln (*c* und *d*).

Die Papierhülse ist 9 bis 10 cm hoch. Statt der Schwärmer werden Leuchtkugeln eingesetzt, wobei man die Zwischenräume mit Zündschnurstücken ausfüllt. Alles andere ist gleich geblieben. Die Leuchtkugeln können beliebig sein. Eine regelmäßige Anordnung nach Fig. 121 würde 54 Cylinder von 14 mm Dicke erfordern.

Die **Figur 122** zeigt den zugehörigen Mörser. Er besteht aus einem Bodenstück von Hartholz mit cylindrischem, 93 mm dickem und 50 mm hohem Zapfen. Ueber diesen stülpt sich ein Messingrohr, 500 mm lang, innen 93 mm weit, außen 100 mm stark, also von 3½ mm Wandstärke (im Handel befindlich). Dieses Rohr muss mit dem Zapfen gut verschraubt werden. Das Rohr umklebt man in zehn oder zwölf Umwindungen mit starkem, zähem Papier (*A*) und das letztere umwickelt man, nachdem es mit Leim bestrichen ist, fest und in regelmäßiger Arbeit mit einer starken gezwirnten Hanfschnur von unten bis oben (*B*). Auf diese Weise erhält man einen leicht transportablen Mörser von genügender Stärke. Sollte er je zerrissen werden, so ist keine Gefahr im Spiele. Papier und Schnur bewirken, dass er nur aufreißt, ohne dass Stücke davonfliegen.

Die oben beschriebenen Bomben sind 87 mm stark, an der Gurtung 91 mm. Der Mörser ist 93 mm weit. Die Geschosse gehen also bequem in denselben hinein. Die oben aus dem Mörser hervorragende Zündschnur soll, wie erwähnt, etwa 2 m lang sein, damit das Anzünden ohne Gefahr bewerkstelligt werden kann. Man hüte sich unter allen Umständen, aus irgend welchem Anlass die Hand oder gar das Gesicht über die Mündung des Mörsers zu bringen, solange das Geschoss in demselben sitzt. Das auffliegende Geschoss könnte, wie der biedere Uebersetzer des Cl. F. Ruggieri sich ausdrückt, den Arm fortnehmen oder abbrechen.

Will man die Mörser nicht in den Boden eingraben, so empfiehlt sich wenigstens ein Festbinden zwischen zwei Pfählen.

Wird das Stück entzündet, so kommt zunächst der Zeitzünder in



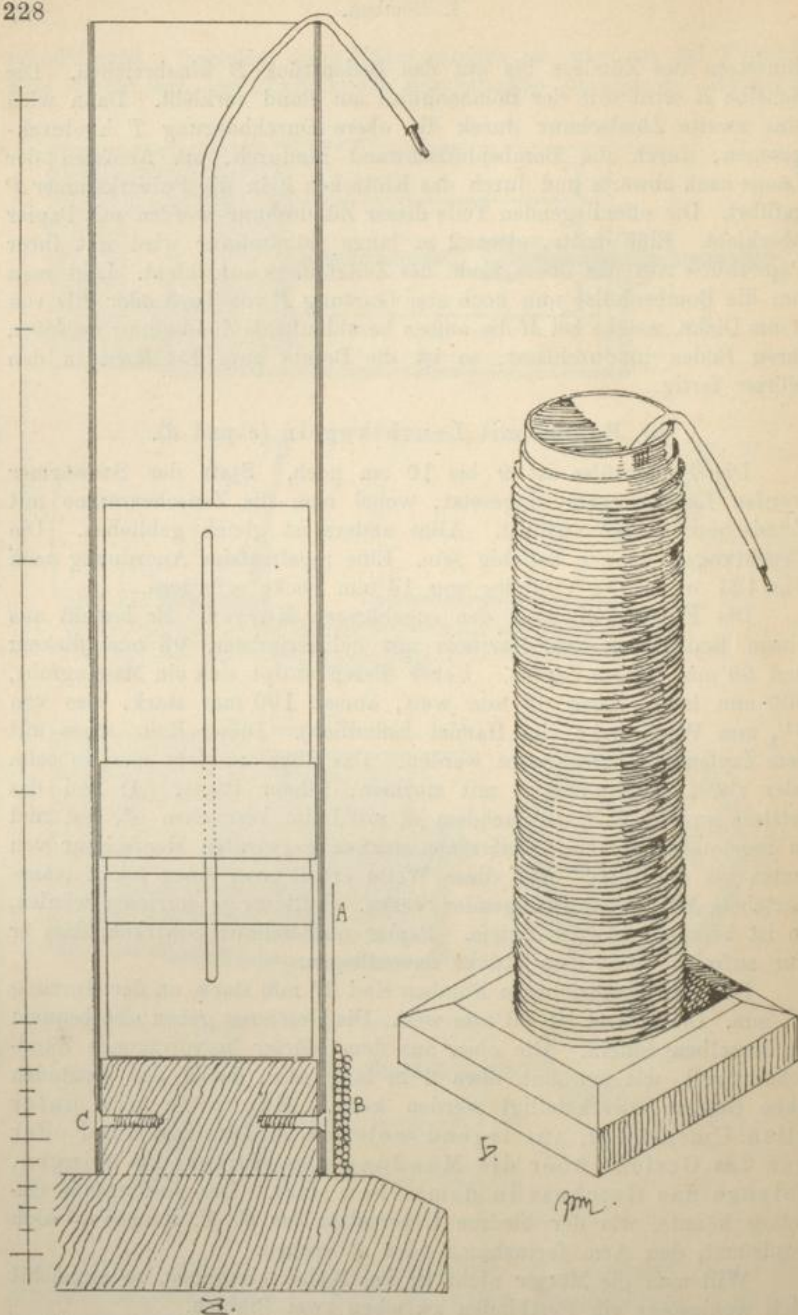


Fig. 122. Bombenmörser für Zeitzündung.

Brand, dann  
Zündschnur  
in die Höhe  
bei der unteren  
eigene Zünd-  
stücke; die Ver-  
werden zum  
das das herab  
die Mörser in  
werden pflege

Aus den  
eines Zerstreu-  
seitige Zer-  
kugelig mach  
Papier, Leim  
etwas schwie  
die Kugelgehä

Die Fig  
ähnlichen Mö-  
Zeichnung mit  
fakt sein könn  
Die Wandung  
mittelbar aus  
der Kugel ent  
einem Papier-  
enthielt das K  
sich nur Lenc  
pulver einstre  
Füllung empfe  
kein chlorsaur  
unter Umstän  
platzt. Die F  
halten werden  
und wenn ma  
die den Stoß  
verrümmer  
aus Gummiba

Die Wirk  
zerplatzen. S  
Feuer des Ze  
weise ganz u  
die Bombenge



Brand, dann teilt die durch seine obere Durchbohrung gezogene Zündschnur das Feuer der Pulverkammer mit und die Bombe fliegt in die Höhe, wobei der Zeitzünder weiterbrennt. Sobald sein Feuer bei der unteren Durchbohrung anlangt, entzündet die durch sie gezogene Zündschnur die auf dem Bodenstück liegenden Zündschnurstücke; die Versatzstücke, der ausgebrannte Zeitzünder und der Deckel *R* werden zum Bombengehäuse hinausgeworfen. Es ist damit zu rechnen, dass das herabfallende Gehäuse niemanden beschädigen kann, weshalb die Mörser in die entfernteste Ecke des Feuerwerksplatzes gestellt zu werden pflegen.

Aus den cylindrischen Gehäusen wird der Inhalt in der Form eines Zerstreungskegels ausgeworfen. Will man eine mehr centrale, allseitige Zerstreung haben, dann muss man die Bombengehäuse kugelig machen. Die Berufsfeuerwerker stellen solche aus Pappe, Papier, Leim und Sägmehl her. Sie sind leicht und elastisch, aber etwas schwierig in der Anfertigung. Wer eine Drehbank hat, kann die Kugelgehäuse auch aus leichtem elastischen Holze arbeiten.

Die **Figur 123** veranschaulicht diesen Fall, angepasst an den nämlichen Mörser. Die Kugel besteht aus zwei Teilen, die nach der Zeichnung mit Gewinde übereinandergreifen, aber auch einfach überfalzt sein können. Der Zeitzünder ist an die obere Hälfte angearbeitet. Die Wandung der unteren Hälfte ist dicker, weil sie den Stofs unmittelbar auszuhalten hat. Das Klötzchen mit der Pulverkammer ist der Kugel entsprechend ausgerundet. Klötzchen und Bombe sind mit einem Papier- oder Zeugstreif zusammengeklebt. Für die Feuerleitung *y* enthält das Klötzchen eine Nute eingestochen. Zum Versetzen eignen sich nur Leuchtkugeln oder Körner, zwischen welche man soviel Jagdpulver einstreut, als zum Zerreißen der Kugel erforderlich ist. Zur Füllung empfehlen sich die Leuchtkugeln des Satzes No. 50, weil sie kein chloresaures Kali enthalten. Leuchtkugeln mit solchem verbrennen unter Umständen bei der großen Spannung in der Kugel, bevor sie platzt. Die Kugelwandungen können übrigens wesentlich dünner gehalten werden, als die Zeichnung angiebt, wenn das Holz danach ist und wenn man zwischen Ausstofs und Kugel eine Filzscheibe einlegt, die den Stofs mildert, der die Holzkugel möglicherweise im Mörser zertrümmern könnte. Noch besser als der Filz sind entsprechende, aus Gummibällen geschnittene Calotten.

### 5. Leuchtbomben.

Die Wirkung der gewöhnlichen Bomben beschränkt sich auf das Zerplatzen. Solange die Bombe steigt, lässt sich zwar ihr Weg am Feuer des Zeitzünders verfolgen; dieses Feuer ist aber begreiflicherweise ganz unbedeutend und nebensächlich. Ueberzieht man dagegen die Bombengehäuse mit Flammenfeuersatz, der während des Aufsteigens



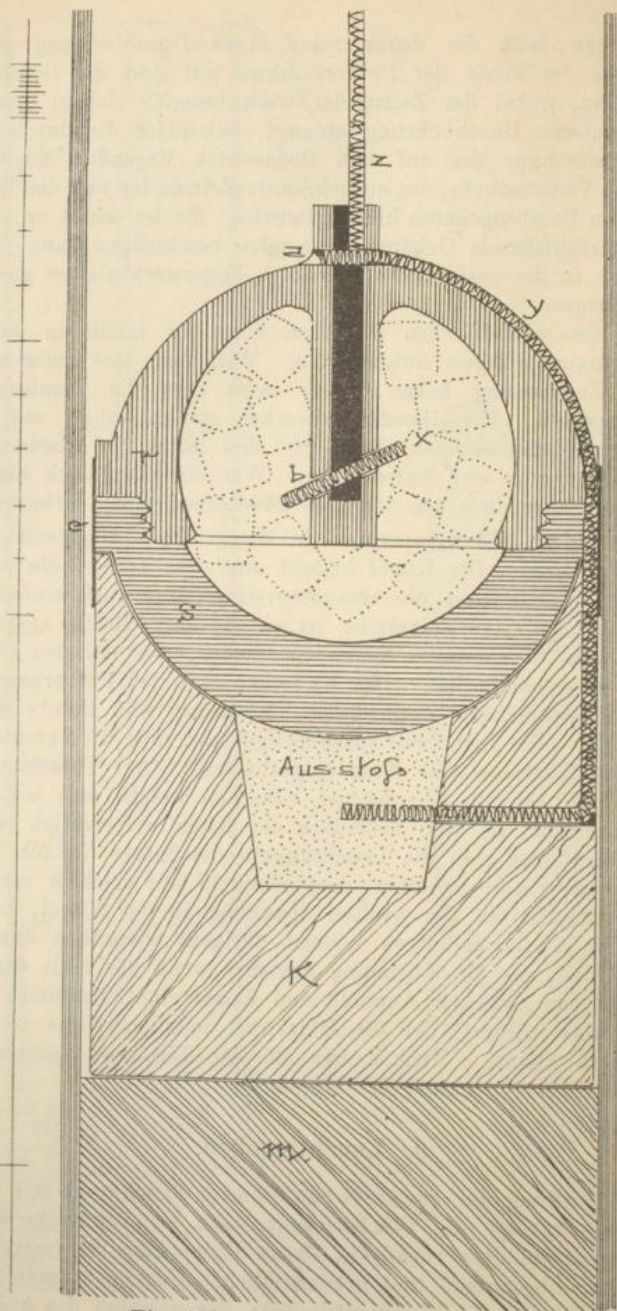


Fig. 123. Bombe von Kugelform.

abrennt, so  
schließlich in  
bomben gelad  
abweichende K

Die Fig  
In die Leuch  
studen nicht  
Die Pulverkam  
das mehrerwäh  
Mörserbodenstü  
es darstellt. I  
durch welche d  
rohr ist 80 m  
Im übrigen ist

Das Gese  
Unsere Method  
sie nun Aufb  
die wenige Pf  
Ebenen Leucht  
Jagdpulver un  
fülle Blechbü  
genau wie man  
Dabei nabert s  
dem Deckel de  
aus der das Ble  
Aber ein Loch  
Mahlpulverteig

Wollen w  
die Sätze 51,  
einen dicken  
dem Brei verte  
Gemenge umh  
ordentlich fest  
mäßig die Kugel  
stücke in die  
überziehen sie  
und soll nach d  
72 mm Durchr

Wollen wi  
durch die mit  
arbeiten wir die  
mit Kleister, w  
bestreichen wie  
die genügende  
Wollen wi



abbrennt, so entsteht die Wirkung einer riesigen Leuchtkugel, die schliesslich in eine Menge kleinerer Sterne zerstiebt. Diese Leuchtbomben gehören mit zu den schönsten Feuerwerksstücken. Ihre etwas abweichende Bauart ist folgende.

Die **Figuren 124** und **125** zeigen den Mörser und das Geschoss. Da die Leuchtbomben keinen Zeitzünder brauchen, so erfolgt das Anzünden nicht von der Mündung des Mörsers aus, sondern von unten. Die Pulverkammer wird in das Bodenstück des Mörsers verlegt und das mehrerwähnte Klötzchen kommt in Wegfall. Der Zapfen des Mörserbodenstückes wird kugelig und konisch ausgedreht, wie Fig. 124 es darstellt. In die Pulverkammer führt eine seitliche Durchbohrung, durch welche die Anzündeschnur hindurchgesteckt wird. Das Messingrohr ist 80 mm dick bei 3 mm Wandstärke und 74 mm Kaliber. Im übrigen ist der Mörser, wie bereits beschrieben (Fig. 125 *b*).

Das Geschoss kann auf verschiedene Weise hergestellt werden. Unsere Methode ist folgende: Wir füllen eine kleine Blechbüchse, wie sie zum Aufbewahren von Pfeffermünzplätzchen u. s. w. dient und für wenige Pfennige käuflich zu haben ist (vergl. Fig. 124 *c*), mit kleinen Leuchtkugeln oder Körnern, wobei die Zwischenräume mit Jagdpulver und Zündschnurstückchen ausgefüllt werden. Die gefüllte Blechbüchse umwickeln wir über und über mit Strumpfgarn, genau wie man über einer Papierseele einen Garnknäuel windet (*b*). Dabei nähert sich die sphäroidische Form der Kugelform und über dem Deckel der Büchse entsteht um den Zeigefinger eine Vertiefung, aus der das Blech hervorsieht. Nachdem wir in den Deckel mit einer Ahle ein Loch gestochen, füllen wir das Loch und die Vertiefung mit Mehlpulverteig aus, der zwischen dem Garn gut haftet.

Wollen wir weisse oder gelbe Leuchtbomben, dann machen wir die Sätze 51, 52 oder 53 mit Gummiwasser oder dünnem Kleister zu einem dicken Brei an, als ob wir Zündschnüre machen wollten. In dem Brei verteilen wir Flachs oder anderes feines Werg. Mit dem Gemenge umhüllen wir den Knäuel, alle Lücken ausfüllend, den Brei ordentlich festdrückend, die Faser gleichmässig verteilend und gleichzeitig die Kugelform anstrebend. Schliesslich drücken wir Zündschnurstücke in die Masse, wälzen die Kugel in Anfeuerungspulver und überziehen sie mit Seidenpapier. Die fertige Kugel ist gut zu trocknen und soll nach dem Trocknen bequem in den Mörser gehen, also 70 bis 72 mm Durchmesser haben.

Wollen wir grüne, violette oder blaue Leuchtbomben, deren Farbe durch die mitbrennende Faser nicht verunreinigt werden soll, dann breiten wir die Satzpulver auf ein Papier aus, bestreichen den Knäuel mit Kleister, wälzen ihn in dem Satz, trocknen, bürsten das Lose ab, bestreichen wieder mit Kleister u. s. w., so fortfahrend bis die Kugel die genügende Dicke hat.

Wollen wir rote Leuchtbomben, dann suchen wir mit wasserfreiem



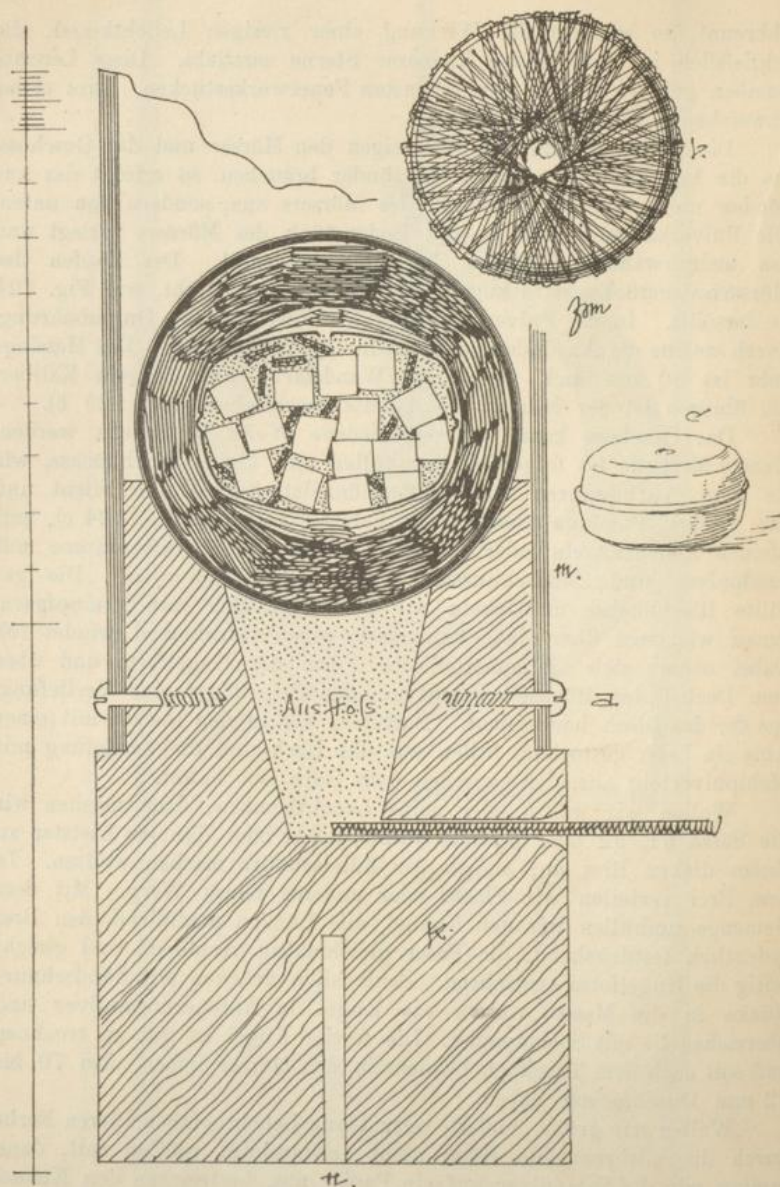


Fig. 124. Leuchtbombe.

Alkohol und Mastix zurecht zu kommen, so gut es geht, wobei zur bessern Bindung wieder die Faser eingelegt werden kann.



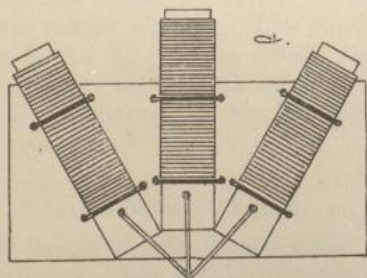
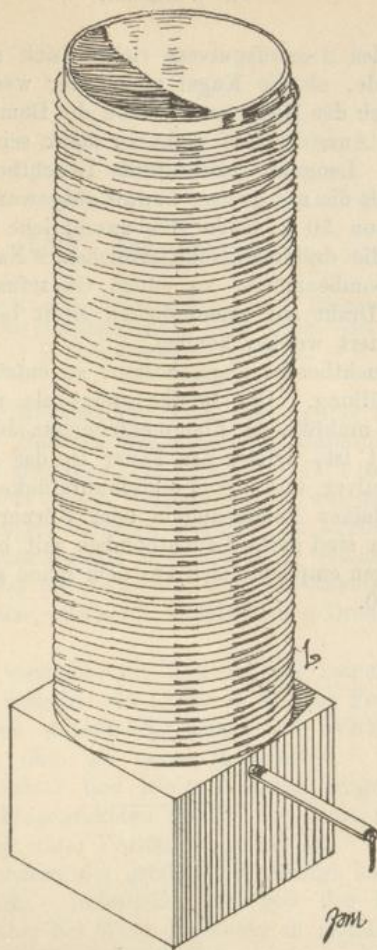


Fig. 125. Mörser für Leuchtbomben.



Die Menge des Ausstosspulvers richtet sich nach seiner Stärke, nach dem Umstande, ob die Kugel mehr oder weniger Spielraum im Mörser hat und nach der Höhe, auf welche die Bombe emporgeschossen werden soll. Der Ausstofs darf nicht zu stark sein, damit die Kugel nicht blind geht. Langsam aufsteigende Leuchtbomben machen eine bessere Wirkung, als die mit großer Gewalt ausgeworfenen. Für Bomben ist eine Steigung von 50 m schon eine ansehnliche Erhebung, während Raketen ja leicht die dreifache Höhe erreichen. Nach Fig. 125 a sind drei Leuchtkugelbombenmörser zu einem Gänsefuß zusammengestellt und mit starkem Draht auf einem dicken Brett befestigt, so dass sie gemeinsam abgefeuert werden können.

Wird die Leuchtbombe abgeschossen, so entzündet das Ausstosspulver ihre Umhüllung. Die Bombe steigt als riesige Leuchtkugel auf. Sobald der umhüllende Flammenfeuersatz bis auf die unterste Schicht abgebrannt ist, dringt das Feuer in das Innere der Büchse. Das eingefüllte Pulver und die Zündschnurstücke zerreißen dieselbe und werfen die kleinen Leuchtkugeln oder Körner auseinander.

Am schönsten sind gelbe Leuchtbomben mit blauen oder violetten Sternen. Im übrigen empfiehlt sich aus dem schon angegebenen Grunde wieder Satz No. 50.

1. Parallelrakete  
Raketengarbe. —  
— d. Der Hermes

Zu denjen  
erheben, geböre  
Die Rakete  
und es ist au  
schlag und Ver  
auch, der Zusa  
möglichst. Es sin  
geren, Raketen  
raketen.

Man hat a  
zu verzieren, d  
Die rasche Auf  
bei vollständig  
Raketen römisch  
die sog. Parl- u  
Die letztern sind  
Rakete erst ab,  
abwärts statt au  
die nicht übel si  
können, wo es

Die fliegen  
Tafelraketen; m  
auch Wirkung a  
mäßigen Verha  
olgen aber mi  
sind und dem  
fähigkeit dienen

So gut man  
nach Raketen i  
einzelnen Rakete



## VII. Steigfeuer.

1. Parallelraketen. — 2. Der Raketenfächer oder Pfauenschweif. — 3. Die Raketengarbe. — 4. Der Raketenstrauß. — 5. Dreh- oder Schraubenraketen. — 6. Der Hermesstab. — 7. Der fliegende Umläufer. — 8. Das fliegende Rad.

Zu denjenigen Stücken, die sich aus eigener Kraft in die Luft erheben, gehören die Raketen, die fliegenden Umläufer und Räder.

Die Raketen im einzelnen sind bereits im II. Abschnitt besprochen und es ist auch dort schon angegeben, in welcher Weise sie mit Schlag und Versetzungen versehen werden. Es erübrigt hier also nur noch, der Zusammensetzungen zu gedenken, welche die Rakete ermöglicht. Es sind dies die Parallelraketen, die Raketenfächer, Raketengarben, Raketensträuße, sowie die verschiedenen Dreh- und Schraubenraketen.

Man hat auch versucht, die Raketen auf mancherlei andere Art zu verzieren, durch Beigabe von Lichtern, kleinen Feuerrädern u. s. w. Das rasche Aufsteigen unterdrückt jedoch die Wirkung dieser Dinge fast vollständig, so dass sie besser fortbleiben. Man hat großen Raketen römische Lichter und kleine Raketen mitgegeben und damit die sog. Perl- und Etagenraketen erzielt, die beide nicht viel taugen. Die letztern sind sogar unter Umständen gefährlich. Kommt die kleine Rakete erst ab, nachdem die große sich geneigt hat, dann fährt sie abwärts statt aufwärts. Aehnliches gilt von den Fallschirmraketen, die nicht übel sind, aber bei Wind das Feuer an abgelegene Orte tragen können, wo es nicht mehr kontrollierbar ist.

Die fliegenden Umläufer und Räder bezeichnet man häufig als Tafelraketen; mit welchem Grund, ist schwer zu sagen, da weder Bau noch Wirkung an die Rakete erinnern. Ihre Wirkung steht nicht im richtigen Verhältnis zu der Sorgfalt der Arbeit, die sie erfordern. Sie mögen aber mit aufgeführt werden, da sie eine sinnreiche Erfindung sind und dem Liebhaberfeuerwerker als Prüfstein seiner Leistungsfähigkeit dienen können.

### 1. Parallelraketen.

So gut man die Rakete einzeln steigen lassen kann, so kann man auch Raketen in beliebiger Zahl gleichzeitig steigen lassen. Mit den einzelnen Raketen füllt man gewöhnlich die Pausen der Feuerwerke



aus, während die Zusammensetzungen als vollwertige Feuerwerksnummern zu betrachten sind.

Der einfachste Fall sind die Parallelraketen. Man hängt eine Anzahl von Raketen nebeneinander als Reihe auf und setzt sie gleichzeitig in Brand, wobei sie im Emporschießen ein System paralleler Linien bilden, wenn alles gut gemacht ist. Die Wirkung ist aber auch dann nicht übel, wenn die Feuerlinien den Parallelismus nicht genau einhalten. Man verwendet am besten nur Raketen derselben Größe und Art.

Die **Figur 126** zeigt ein Lattengestell mit zwölf Parallelraketen. Die mit Leuchtkugeln oder Sternschlangen versetzten 24 mm-Raketen hängen mit ihren Drahtösen (*c*) über kopflosen Nägeln, die in gleichem Abstand in die obere Querlatte eingeschlagen sind (*b*). Die Raketenstäbe erhalten ihre Führung durch Ringschrauben, welche genau im Senkel unter den Nägeln auf der untern Querlatte eingeschraubt sind. Die beiden Schräglatten versteifen das Gestell.

Es wurde weiter oben angegeben, eine umgebogene Zündschnur in die Raketenseele als Anzündvorrichtung einzuschieben. Für die 9 und 15 mm-Raketen ist dies auch das einfachste und völlig genügend. Die Seele der 24 mm-Rakete ist hierfür schon etwas weit; die umgeknickte Zündschnur fällt leicht heraus. Deshalb ist in *d* eine andere Methode veranschaulicht. Man schneidet aus einer Spielkarte kleine Dreiecke, durchbohrt sie und zieht die Zündschnur durch. Das Dreieck wird in die Seele geschoben, in der es sich mit seinen spitzen Ecken, elastisch wie es ist, genügend festklemmt (*b*).

In die obere Querlatte wird der ganzen Länge nach eine Nute eingehobelt, etwa 7 mm breit und tief und so, dass sie mitten unter den Köpfen der aufgehängten Raketen hinläuft. In diese Nute kommt eine Zündschnur zu liegen, eingeschlossen in die bekannten Papierröhrchen und so lang, als das Lattengestell breit ist. Unter jedem Raketenkopf wird aus der Zündschnurhülse ein Stück ausgeschert oder ausgezwickt, wobei die eingeschlagenen Nägel als Anhalt dienen, wenn die Sache nicht schon vor dem Einlegen nach dem Maßstab gemacht wird. Beim Aufhängen der Raketen ist darauf zu sehen, dass die Zündschnüre der Raketen in die Ausschnitte des Röhrchens eingreifen und mit der in der Latte liegenden Zündschnur Fühlung haben. Wird nun die letztere an einem der vorstehenden Enden angezündet, so schlägt das Feuer momentan der Latte entlang durch; die Zündschnüre der zwölf Raketen sind gleichzeitig entzündet und die letzteren steigen miteinander empor.

Die **Figur 127** befasst sich mit der nämlichen Sache und zeigt eine etwas abweichende Aufhängung. Die obere Querlatte mit der Nute ist seitlich der Rahmenschenkel und hochkantig befestigt. An Stelle der kopflosen Nägel ist eine zweite obere Querlatte mit Ringschrauben angebracht. Die einzelnen Raketen sind also hier durch je

zwei Ringschrauben  
Richtung be



hat außerdem  
die nach Fig. 1  
tragen, also et



zwei Ringschrauben geführt, womit die Einhaltung der senkrechten Richtung besser gesichert wird. Die hochkantig aufgebraute Latte

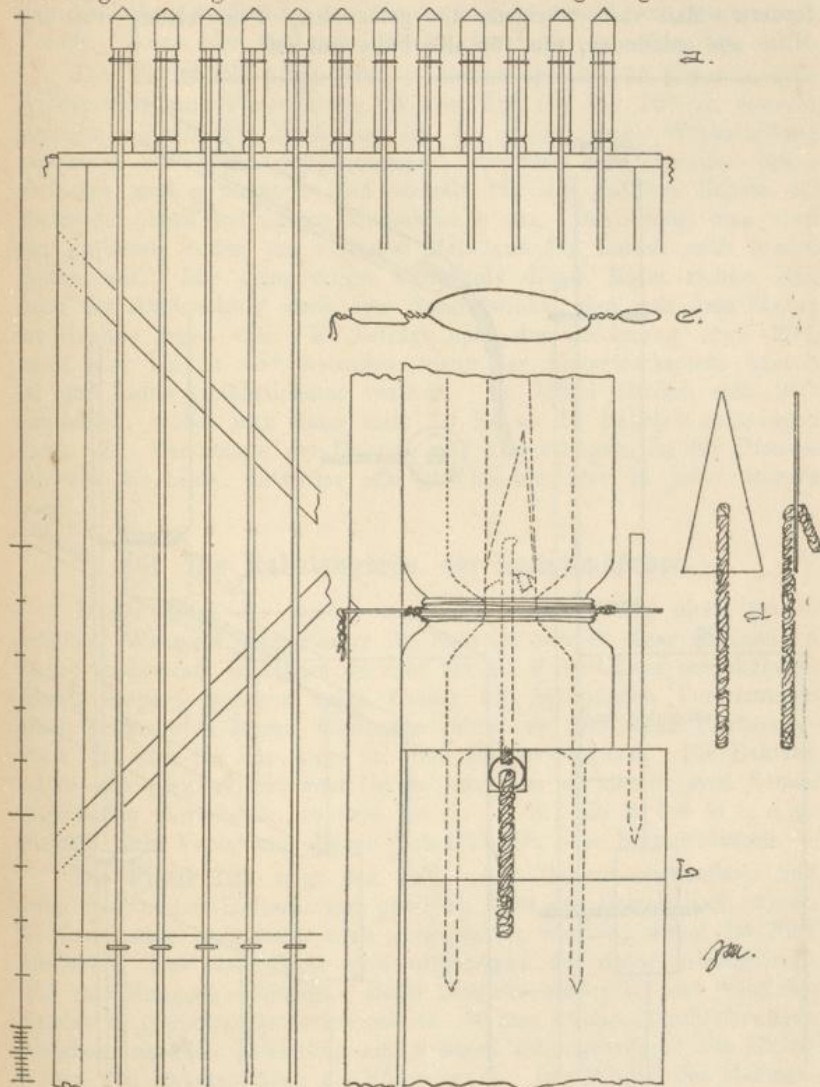


Fig. 126. Parallelraketen.

hat außerdem für sich, dass sie sich weniger leicht durchbiegt, als die nach Fig. 126 breitkantig aufgelegte. Sie wird sich auf 2,5 m frei tragen, also etwa 30 Raketen aufnehmen können. Mehr Raketen in



eine Reihe zu hängen, empfiehlt sich nicht, weil sonst die Zeit sich schon bemerkbar macht, die das Leitungsfeuer zum Durchschlagen erfordert. Man kann übrigens die gemeinsame Feuerleitung von der Mitte aus entzünden, was für alle Fälle gut ist.

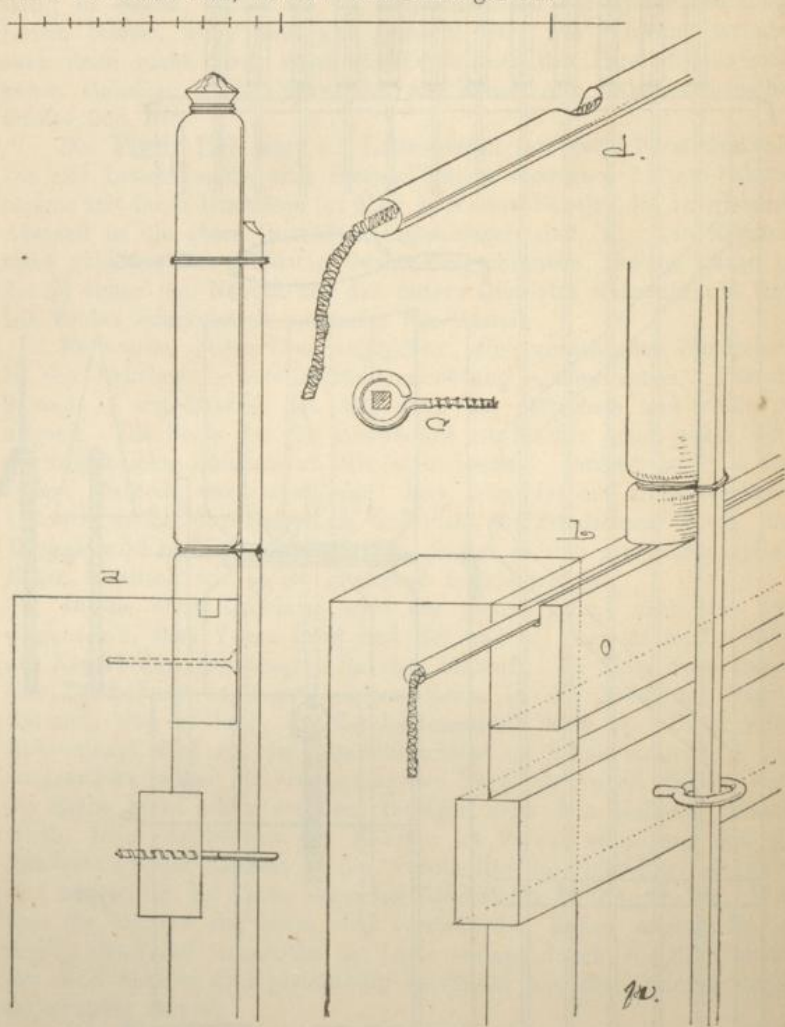


Fig. 127. Aufhängung von Parallelraketen.

## 2. Der Raketenfächer oder Pfauenschweif.

Es ist weit wirksamer und schöner, wenn die zusammen aufsteigenden Raketen sich fächerartig ausbreiten, als wenn sie parallel

emporschiesen.  
völlig symmetrisch  
unordentliche  
Freude. Auch

Die Figur  
Aufmachung u  
stellig. Nach  
regelmäßig am  
einfacher und  
Platz der ober  
ein größeres,  
halten auf. I  
auch der Ausb  
zu Grunde leg  
kann aber bis  
ist und keine  
empfehlen, wo  
kann. Die Vers  
schwäche die be  
krat.

## 3. I

Dieses Stü  
säuber. Währe  
Diese ausbreit  
Kopfs empor;  
einen senkrecht  
kreis, der sich  
sollen alle glei  
regelmäßig abw  
günstig. Als V

Die Figur  
zwei kreisrunde  
Es kann statt  
fortbleibt. Des  
mit Knagge  
Randes in glei  
versehen; nach  
können den Rak  
stokes mit dem  
30, kann aber  
wenn aber das  
werden, damit  
haben auf die



emporschießen. Es ist besonders dann schön, wenn die Feuerlinien völlig symmetrisch und die Winkelabstände ganz gleich sind. Eine unordentliche Ausführung des Pfauenschweifes macht dem Auge wenig Freude. Auch hier sind alle Raketen am besten gleicher Art.

Die **Figur 128** zeigt einen Pfauenschweif aus 15 Raketen. Die Aufmachung und Feuerleitung ist nach Art von Fig. 127 zu bewerkstelligen. Nach der Zeichnung ist die gleichmäßige Winkelteilung regelrecht am Bogen vorgenommen. Praktisch ist folgendes, etwas einfacher und genügend: Man senkelt für die mittlere Rakete die Plätze der obern und untern Ringschraube aus. Dann trägt man oben ein größeres, unten ein kleineres Maß auf den Latten nach beiden Seiten auf. Das gegenseitige Verhältnis dieser Maße richtet sich nach der Ausbreitung, nach dem Gesamtwinkel, den man dem Fächer zu Grunde legen will. Er beträgt nach der Zeichnung etwa  $20^\circ$ , kann aber bis zu  $60^\circ$  betragen, wenn der Feuerwerksplatz danach ist und keine Gefährlichkeit vorliegt. Im Mittel dürften sich  $30^\circ$  empfehlen, wobei man dann statt 15 bis zu 25 Raketen aufbringen kann. Die Versetzung der Raketen mit Leuchtkugeln ist für Pfauenschweife die beste, entweder alle gleichfarbig oder in jeder Rakete bunt.

### 3. Die Raketengarbe, der Raketenköcher.

Dieses Stück ist wieder eigenartig, wenn auch nicht gerade schöner. Während beim Fächer die Raketen sich in einer senkrechten Ebene ausbreiten, schießen sie hier als die Seiten eines umgekehrten Kegels empor; während beim Fächer die brennenden Versetzungen einen senkrechten Bogen bilden, so bilden sie hier einen Horizontalkreis, der sich für das Auge zu einer Ellipse verkürzt. Die Raketen sollen alle gleicher Art und Größe sein oder es können zwei Sorten regelmäßig abwechseln, so dass die 1. der 3., die 2. der 4. u. s. w. gleicht. Als Versetzung dienen Leuchtkugeln oder Sternschlangen.

Die **Figur 129** zeigt den Fall. Aus Rahmenschenkelholz und zwei kreisrunden Holzscheiben gebildet, sieht das Gestell nach *a* aus. Es kann statt aufgestellt auch eingegraben werden, wobei der Fuß fortbleibt. Das obere Brett wird aufgenagelt, das untere übergestreift und mit Knaggen befestigt. Beide Bretter werden in der Nähe des Randes in gleichen Abständen mit ca. 20 mm weiten Durchbohrungen versehen; nach der Zeichnung sind je deren 40 angeordnet. Die Löcher dienen den Raketenstäben als Führung (*a*). Der Winkel des Raketenstabes mit dem Rahmenschenkel beträgt nach der Zeichnung ungefähr  $5^\circ$ , kann aber auch bis zu  $10^\circ$  oder höchstens  $15^\circ$  betragen. Dann muss aber das Gestell schon weit vom Publikum weg aufgestellt werden, damit ihm nicht die ausgebrannten Hülsen mit den Raketenstäben auf die Köpfe fallen, was gefährlich werden könnte.



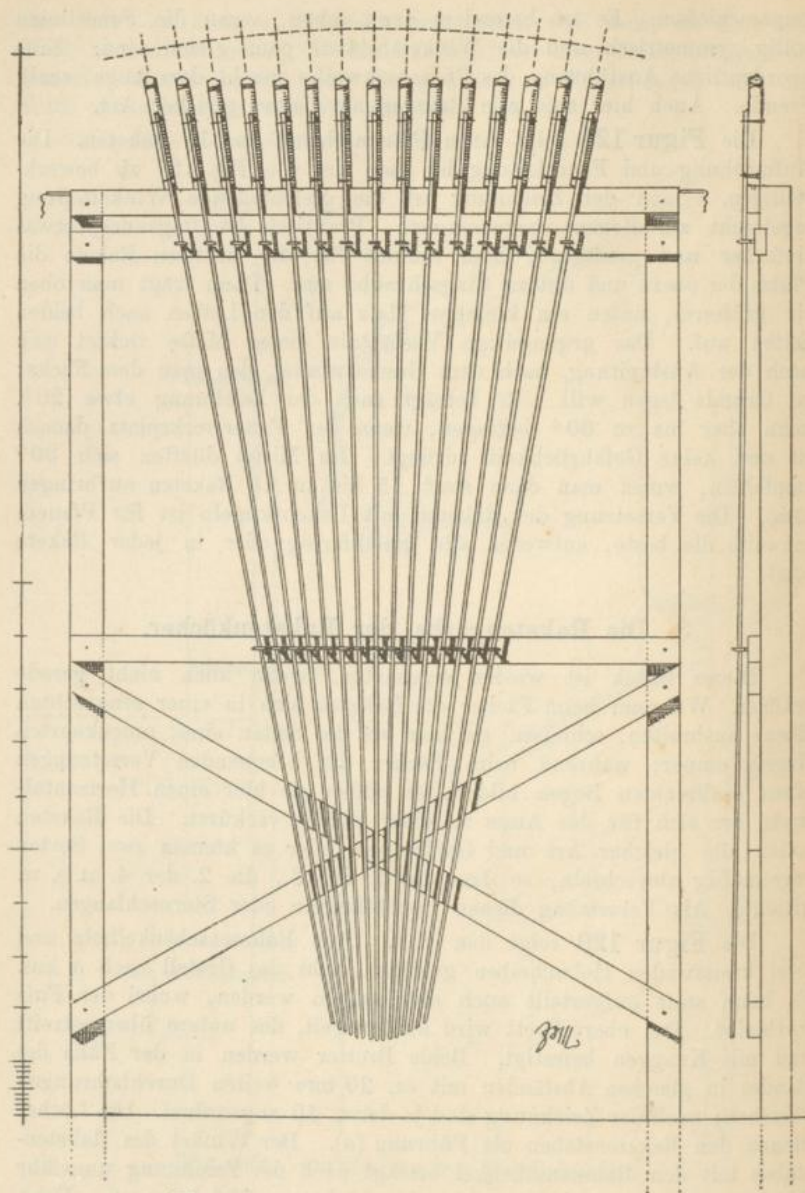


Fig. 128. Raketenfächer oder Pfauenschweif.

In die obere Holzscheibe wird eine Nute eingestochen oder eingedreht, welche die gemeinsame Feuerleitung (e) aufnimmt. Die

Man hat von  
Köpfe der eing  
Meyer, Die Fe



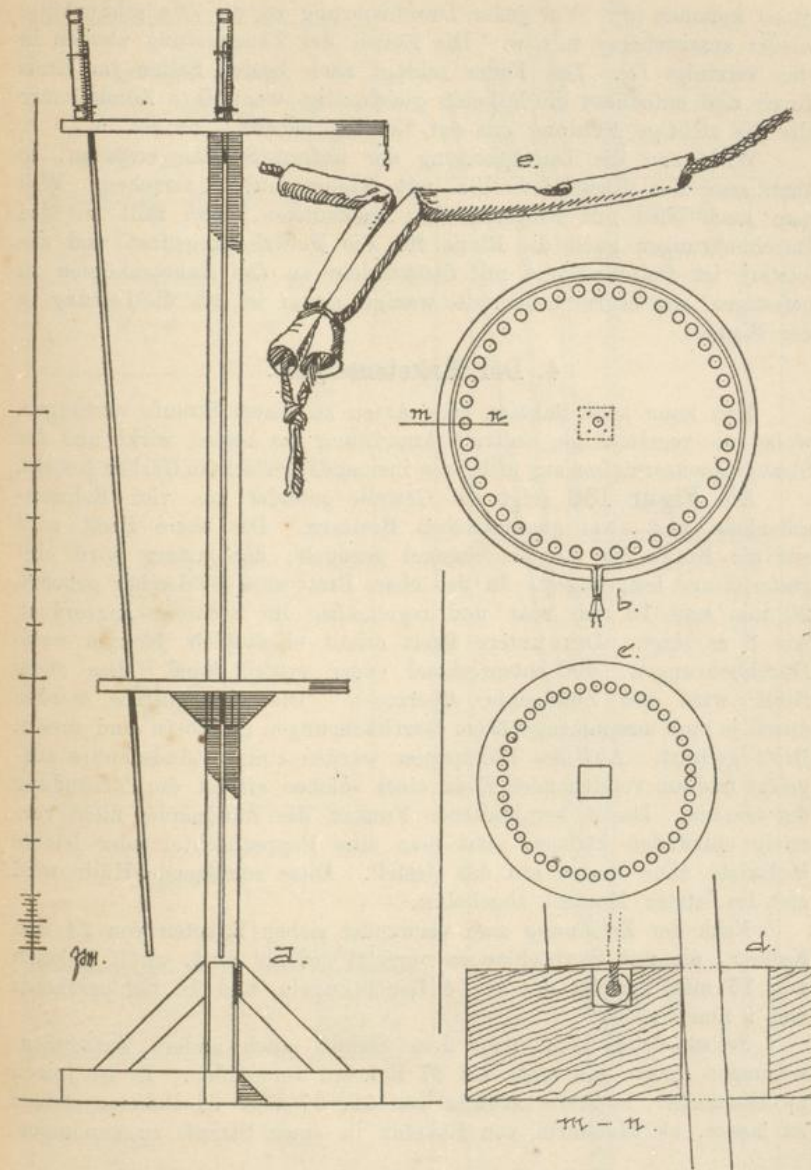


Fig. 129. Raketengarbe.

Rinne hat von den Durchbohrungen einen solchen Abstand, dass die Köpfe der eingesetzten Raketen mitten über das Papierröhrchen zu

Meyer, Die Feuerwerkerei.

16



sitzen kommen (*d*). Vor jeder Durchbohrung ist die Zündschnurhülse wieder auszusichern u. s. w. Die Enden der Feuerleitung werden in eins vereinigt (*e*). Das Feuer schlägt nach beiden Seiten im Kreis durch und entzündet die Raketen gleichzeitig, wenn ihre Zündschnüre alle die richtige Fühlung mit der Leitung haben.

Will man die Durchbohrung der untern Scheibe ersparen, so kann man den Rand derselben mit Ringschrauben versehen. Will man auch oben mit Ringschrauben auskommen, dann fällt mit den Durchbohrungen auch die Rinne für die Feuerleitung fort und die letztere ist freischwebend mit Stecknadeln an den Raketenköpfen zu befestigen, was begreiflicherweise weniger sicher ist, als die Leitung in der Rinne.

#### 4. Der Raketenstrauß.

Man kann auch Raketen aller Arten zu einem Strauß vereinigen, wobei die regelmässige, centrale Anordnung am besten wirkt und der Strauß gewissermaßen aus mehreren ineinandergesteckten Garben besteht.

Die **Figur 130** zeigt ein Gestell, gebildet aus vier Rahmenschenkeln und zwei quadratischen Brettern. Das obere Brett wird auf die Köpfe der Rahmenschenkel genagelt, das untere wird eingestreift und festgenagelt. In das obere Brett sind 37 Löcher gebohrt, 20 mm und 15 mm weit und regelmässig im Sechseck angeordnet, wie *b* es zeigt. Das untere Brett erhält ebensoviele 15 mm weite Durchbohrungen, die entsprechend enger gestellt sind. Das obere Brett wird mit Zündpapier überzogen. Die Raketenstäbe werden durch je zwei zusammengehörige Durchbohrungen im obern und untern Brett geführt. Auf das Zündpapier werden einige Zündschnüre aufgelegt und am vorstehenden Ende einer solchen erfolgt die Entzündung des Ganzen. Damit herabfallende Funken das Zündpapier nicht vorzeitig entzünden können, setzt man eine Pappschachtel oder leichte Holzkiste ohne Deckel auf das Gestell. Diese schützende Hülle wird erst im letzten Moment abgehoben.

Nach der Zeichnung sind verwendet sieben Raketen von 24 mm Kaliber, die mit Sternschlangen versetzt gedacht sind, zwölf Raketen von 15 mm, versetzt mit je 14 Leuchtkugeln, und 18 Schlagraketen von 9 mm Kaliber.

Selbstredend kann man dem Strauß auch andere Zusammensetzungen geben und mehr als 37 Raketen verwenden. Es ist jedoch zweckmäßiger, mehrere Strauße von 19, 37 oder 61 Raketen steigen zu lassen, als Hunderte von Raketen in einen Strauß zu vereinigen.

#### 5. Dreh- oder Schraubenraketen.

In langgezogener Schraubenlinie aufsteigende Raketen erhält man, wenn die Hülse schief aufgebunden wird, so dass sie mit dem Stab etwa einen Winkel von  $5^{\circ}$  bildet. Da der Raketenstrahl im untern



von



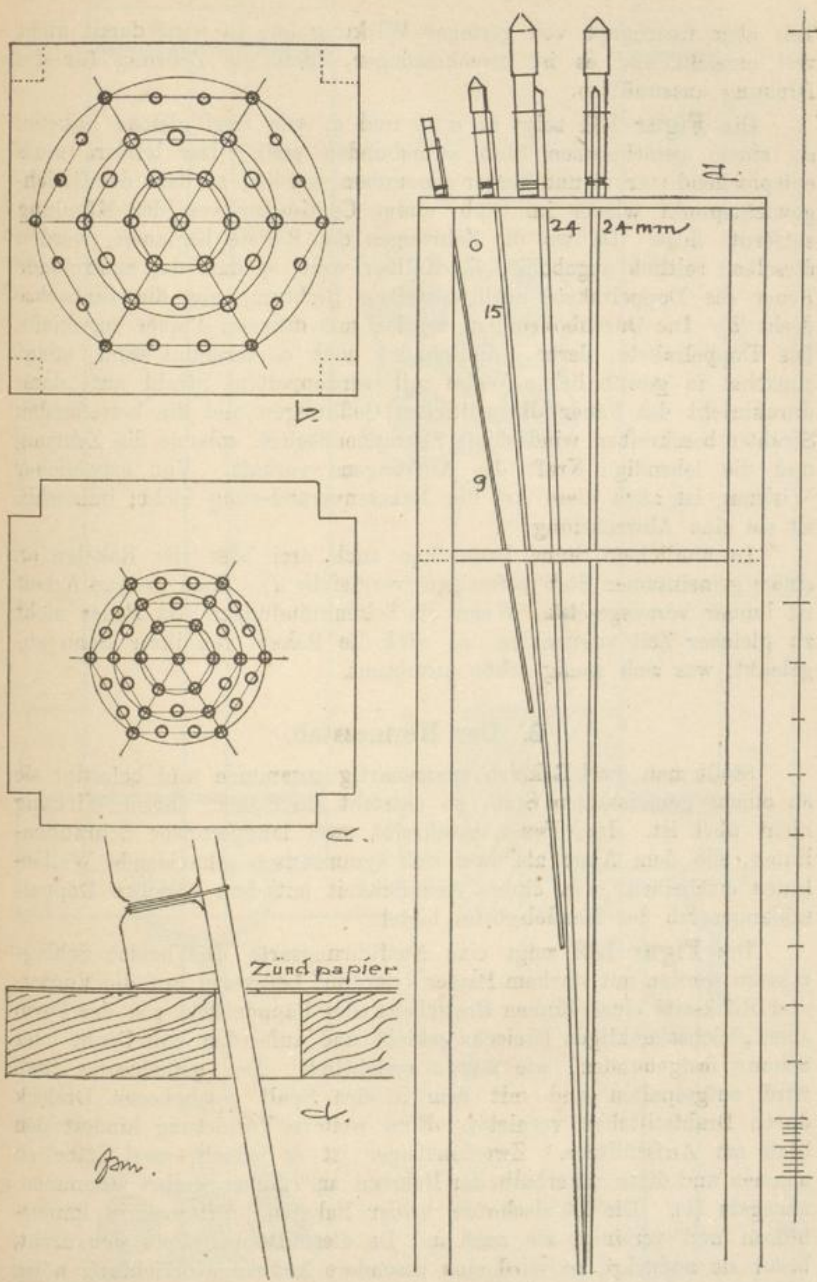


Fig. 130. Raketenstraufs.

16\*



Teil aber überhaupt von geringer Wirkung ist, so wird damit nicht viel erreicht und es ist zweckmäßiger, blofs die Zehrung für die Drehung auszunützen.

Die **Figur 131** zeigt in *a*, *b* und *c*, wie zwei gleiche Raketen an einem gemeinsamen Stab aufgebunden sind. Der letztere muss entsprechend stärker und länger genommen werden, so dass der Gleichgewichtspunkt wieder im Stab, einige Centimeter von der Mündung entfernt, liegt. Da wo die Zehrungen der Rakete beginnen, werden dieselben seitlich angebohrt,  $\frac{1}{3}$  Kaliber weit, so dass das austretende Feuer die Doppelrakete nach derselben Richtung um die Stabachse dreht (*b*). Die Durchbohrungen werden mit dünnem Papier zugeklebt. Die Doppelrakete, deren Zündschnüre nach *a* vereinigt sind, steigt zunächst in gewöhnlicher Weise mit verdoppeltem Strahl auf, dann durchbricht das Feuer die seitlichen Oeffnungen und die betreffenden Strahlen beschreiben windschiefe Schraubenflächen, solange die Zehrung und die lebendige Kraft des Aufsteigens vorhält. Von erheblicher Wirkung ist auch diese Art der Raketenveränderung nicht; immerhin ist sie eine Abwechslung.

In ähnlichem Sinne kann man auch drei oder vier Raketen an einem gemeinsamen Stab befestigen (vergleiche *d*). Eine genaue Arbeit ist immer vorausgesetzt. Wenn die Seitenmündungen das Feuer nicht zu gleicher Zeit ausstrahlen, so wird die Rakete von ihrer Bahn abgelenkt, was sich wenig schön ausnimmt.

## 6. Der Hermesstab.

Stellt man zwei Raketen sparrenartig zusammen und befestigt sie an einem gemeinsamen Stab, so entsteht ein Stück, dessen Wirkung nicht übel ist. Das Feuer beschreibt zwei langgezogene Schraubenlinien, die dem Auge als zwei sich symmetrisch schneidende Wellenlinien erscheinen, was einige Aehnlichkeit mit dem üblichen Doppelschlangenstab des Handelsgottes bietet.

Die **Figur 132** zeigt eine Ausführungsart. Die beiden Schlagraketen werden mit starkem Papier oder mit Leinwand auf die Vorder- und Rückseite eines dünnen Brettchens oder Pappdeckels von der Form eines gleichschenkligen Dreiecks geklebt und ausserdem mit Draht oder Schnur festgebunden, wie aus *a* ersichtlich. Der gemeinsame Stab wird aufgespalten und mit dem in den Spalt geschobenen Dreieck durch Drahtstiftchen vernietet. Eine weitere Vernietung hindert den Stab am Aufschlitzen. Zweckmäßiger ist es jedoch, zwei Stäbe zu nehmen und diese unterhalb der Raketen an einigen Stellen zusammenzunageln (*b*). Die Zündschnüre beider Raketen hüllt man in Papierhülsen und vereinigt sie nach *a*. Da diese Doppelrakete sich dreht, bevor sie aufsteigt, so wird eine besondere Aufhängevorrichtung nötig (siehe *c*). Unten ist der Stab durch eine Ringschraube geführt. Oben



damit nicht  
 rang für die  
 iche Raketen  
 letztere muss  
 ss der Gleich-  
 der Mündung  
 innen, werden  
 as austretende  
 die Stäbe  
 oder zugeführt  
 sind, steigt  
 h auf, dann  
 ie betrefende  
 ge die Zehrung  
 on erheblicher  
 icht; immetri-

nd befestigt sie  
 lassen Wirkung  
 ene Schrauben-  
 eidende Wellen-  
 blichen Doppel-

beiden Schlag  
 auf die Vorder-  
 e von der Fern-  
 mit Draht oder  
 meinsame Stab  
 obenem Dreieck  
 ung hindert den  
 zwei Stäbe zu  
 llen zusammen  
 man in Papier-  
 kete sich erhe-  
 rrichtung nötig  
 geführt. Oben

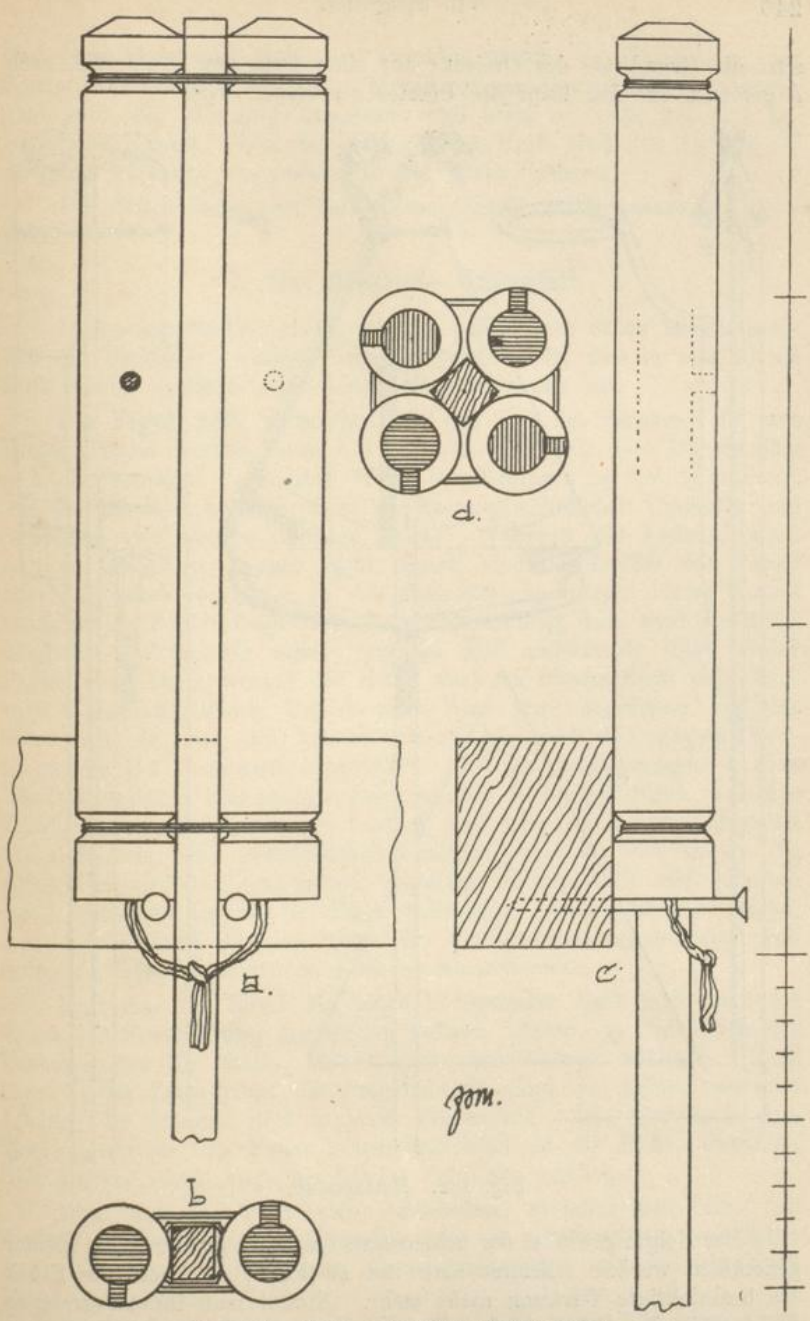


Fig. 131. Dreh- oder Schraubenraketen.



sitzt die Grundlinie des Dreiecks auf einer Oese aus Draht, die, nach *d* geformt, auf den Kopf des Pfahles geschlagen wird.

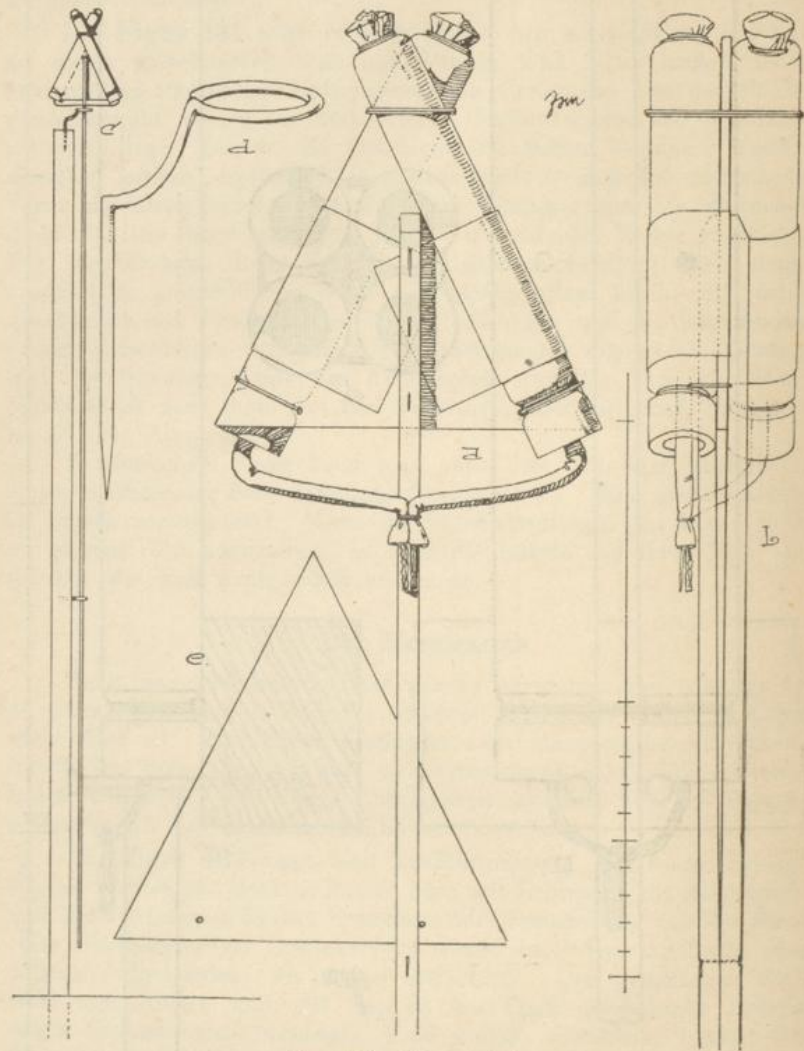


Fig. 132. Hermesstab.

Der Neigungswinkel der beiden Raketen kann gröfser oder kleiner genommen werden. Nimmt man ihn zu klein, so macht das Stück die beabsichtigte Wirkung nicht mehr. Nimmt man ihn zu grofs, so dreht sich das Stück blofs, ohne zu steigen. Nach der Zeichnung

sind Grundl  
Spitze hat d  
ganz gut,  
wöhnliche Ra  
Steigung wir  
Das Stü  
Höhe.

Dieses g  
lich ein Uml  
Luft erhebt,  
Die Fig  
Umläuferhülse  
sechs Löcher  
wie die Figur  
außerdem vier  
sich der Satz  
oder Leinwan  
macht ein  
steigt gleich  
Papier oder  
wird. Das a  
Satz wird da  
liegende Hü  
Zündschnur  
Zündleitungen  
für sich (wie  
sich. Nun wir  
lang, kreuzwei  
Aus dem Sieb  
raten zu liegen

Legt man  
es an der Feue  
Umläufer un  
ganz kurzer Ze  
Löcher, die ü  
Zinn anström  
sich drehend, d

Will man  
steigt ein ey  
ist, und setzt  
Winkel eines Pf  
Die Wirk



sind Grundlinie und Höhe des Dreiecks gleich, der Winkel an der Spitze hat demnach ca.  $53^{\circ}$ . Ein derartiger Hermesstab steigt noch ganz gut, aber allerdings langsamer und nicht so hoch, wie eine gewöhnliche Rakete. Von der entwickelten Kraft sind nur  $\frac{2}{3}$  für die Steigung wirksam; das andere Drittel wirkt drehend.

Das Stück steigt nur bei genauer Arbeit völlig senkrecht in die Höhe.

### 7. Der fliegende Umläufer.

Dieses gewöhnlich als Tourbillon bezeichnete Stück ist thatsächlich ein Umläufer, welcher derart verändert ist, dass er sich in die Luft erhebt, nachdem seine Umdrehung begonnen hat.

Die **Figur 133** veranschaulicht den Bau des Stückes. In eine Umläuferhülse werden, bevor sie geladen wird, mit dem Durchschlag sechs Löcher von  $\frac{1}{8}$  Kaliber Weite eingeschlagen in der Anordnung, wie die Figur es angiebt (zwei wie beim gewöhnlichen Umläufer und außerdem vier weitere inmitten jener). Während des Ladens, wozu sich der Satz No. 4 ganz wohl eignet, sind die Löcher mit Papier oder Leinwand verklebt. In die einerseits zugewürgte Hülse kommt zunächst ein Papierpfropf oder Thonmehlvorschlag, dann wird die Hülse möglichst gleichmäÙig massiv geladen und andernends folgt wieder Papier oder Thon, worauf die Hülse auch an diesem Ende zugewürgt wird. Das aufgeklebte Papier oder Zeug wird abgerissen und der Satz wird da, wo die Löcher sitzen, bis auf die gegenüberliegende Hülsenwand ausgebohrt. In die Ausbohrungen werden Zündschnurstücke eingesteckt. Dann werden die Löcher durch verdeckte Zündleitungen miteinander verbunden, und zwar die beiden äußersten für sich (wie beim gewöhnlichen Umläufer) und die vier andern für sich. Nun wird ein Siebreifstück, ungefähr 30 mm breit und 300 mm lang, kreuzweise fest mit der Hülse verbunden, wie *c* und *d* es zeigen. Aus dem Siebreif ist eine Rinne für die Feuerleitung der vier nach unten zu liegenden Löcher auszuschneiden.

Legt man das Stück auf einen horizontalen Tisch und entzündet es an der Feuerleitung der beiden äußeren Löcher, so dreht sich der Umläufer um die Stelle, mit welcher der Siebreif aufliegt. Nach ganz kurzer Zeit dringt das Feuer durch eines der beiden nächsten Löcher, die übrigen drei zugleich entzündend. Die vier nach dem Tisch ausströmenden Feuer heben das Stück in die Höhe, wobei es, sich drehend, dem Auge als feurige Schraube erscheint.

Will man den Tisch nicht beschaffen, so leimt man unter den Siebreif ein cylindrisches Klötzchen, das in seiner Mitte durchbohrt ist, und setzt das Stück mit dieser Ausbohrung auf den kopflosen Nagel eines Pfahls.

Die Wirkung des fliegenden Umläufers ist begrifflicherweise von

reht, die, nach



er oder kleiner  
nicht das Stück  
n zu groß, so  
der Zeichnung



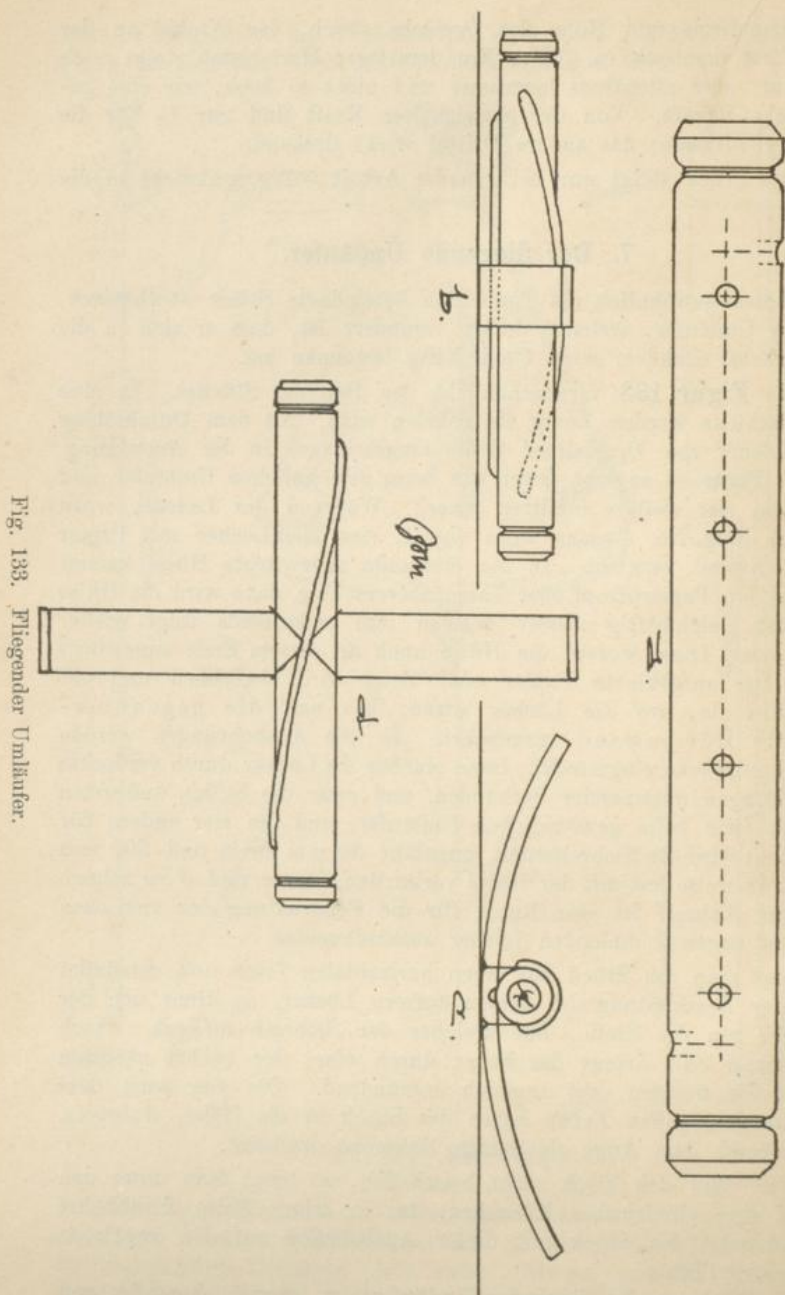


Fig. 133. fliegender Umhänfer.



kurzer Dau  
senkrecht s

Wenn d  
und Schwerp



kurzer Dauer. Sie ist aber nur dann gut, wenn das Stück schön senkrecht steigt, was in den wenigsten Fällen erreicht wird.

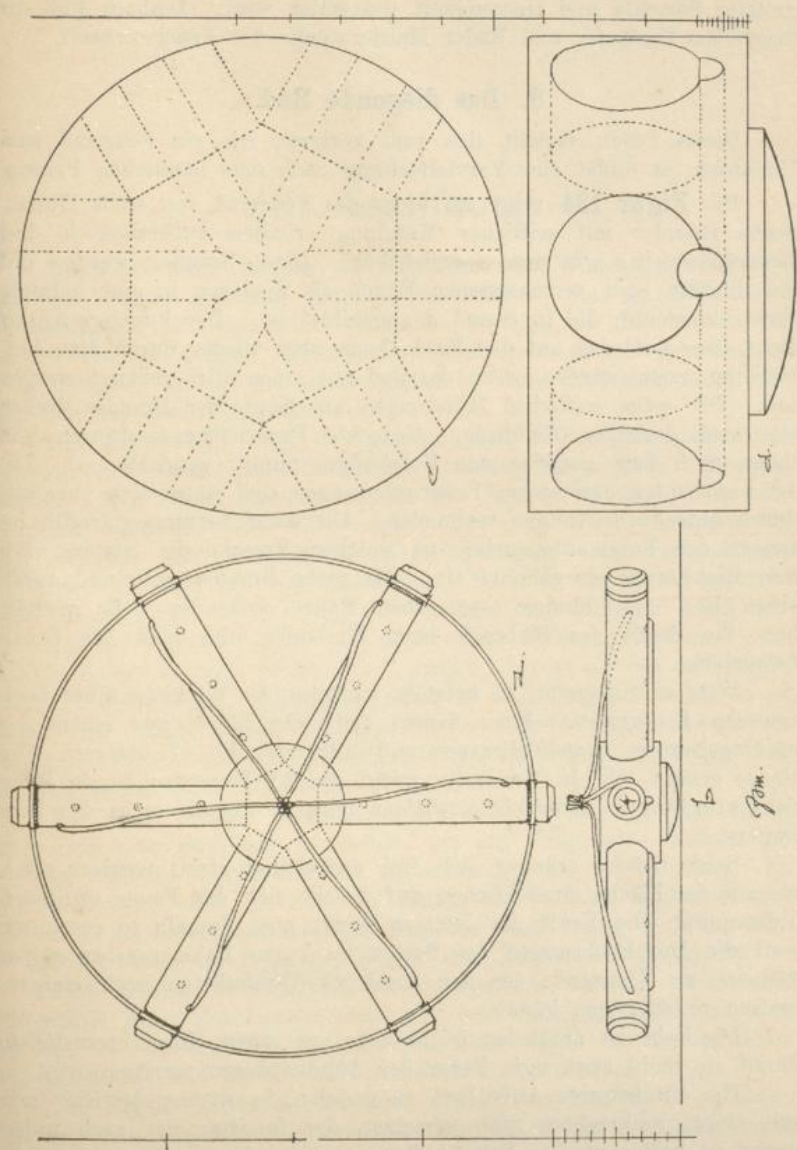


Fig. 134. Fliegendes Rad.

Wenn das Stück senkrecht aufsteigen soll, so müssen Drehpunkt und Schwerpunkt genau zusammenfallen, das Auflegen oder Aufhängen



muss danach sein und die Feuer müssen beiderseits mit gleicher Kraft ausströmen. Das alles aber lässt sich nur erreichen, wenn mit größter Sorgfalt und Genauigkeit gearbeitet wird. Deshalb sind die fliegenden Umläufer und Räder Meisterstücke der Feuerwerkerei.

### 8. Das fliegende Rad.

Dieses Stück verhält sich zum vorigen, wie ein Feuerrad zum Umläufer; es bildet eine Vervielfachung nach dem nämlichen Prinzip

Die **Figur 134** zeigt ein fliegendes Feuerrad von sechs Hülsen. Sechs Brander mit seitlicher Mündung erhalten außerdem je drei Feueröffnungen, wie aus *a* ersichtlich. Diese Brander werden mit den hintern, gut verschlossenen Enden als Speichen in eine hölzerne Nabe eingeleimt, die in *c* und *d* abgebildet ist. Der kugelige Ansatz dient zum Auflegen auf den Tisch, kann aber wieder durch eine Ausbohrung ersetzt werden, wenn das Rad auf einen Stift gehängt werden soll. Die sechs seitlichen Mündungen am Kopfe der Brander drehen alle nach derselben Richtung. Gedeckte Feuerleitungen führen von ihnen nach dem gemeinsamen Entzündungspunkt (vergleiche *a*). Die 18 nach unten gerichteten Feuermündungen sind unter sich ebenfalls durch gedeckte Leitungen verbunden. Die sechs Leitungen treffen im Innern der Nabe aufeinander, zu welchem Zwecke die letztere nach drei Richtungen durchbohrt ist. Die sechs Branderköpfe sind durch einen Reif aus dünnem spanischen Rohr verbunden. Er vertritt hier die Stelle des Siebreifs beim Umläufer und hilft das Stück balancieren.

Wird es entzündet, so entsteht zunächst die Wirkung eines horizontalen Feuerrades. Kurz darauf tritt das Feuer aus einem der nächstgelegenen Brandlöcher aus und entzündet die 17 übrigen. Das Ganze erhebt sich in die Luft, wobei die 24 Feuerstrahlen in ihren Schraubengängen natürlich mächtiger wirken, als die sechs des Umläufers.

Beide Stücke erheben sich frei aufgehängt etwas weniger rasch als auf der Fläche eines Tisches, auf welche sich das Feuer sozusagen aufstemmt. Die Kraft des letztern wirkt aber deshalb so energisch, weil die Durchbohrungen des Satzes als kurze Raketenseelen gelten können, ein Umstand, der den Ausdruck Tafelraketen noch einigermaßen rechtfertigen könnte.

Die Nabe ist möglichst leicht, aber aus zähem Holze herzustellen, damit sie nicht etwa vom Feuer der Zündleitungen zerrissen wird.

Um ein besseres Aufsteigen zu erzielen, kann man das Rad auch mit einem senkrechten Stab versehen, der inmitten der nach unten etwas zu verlängernden Nabe befestigt wird. Dann dient zum Aufhängen des Stückes eine Vorrichtung nach Fig. 132 *c* und *d*.

Lauffener  
Raketen. Ohne  
herumfliegen.  
senkrechtem Au  
Weg nehmen, s  
tag. Schnur- od  
Die Figur  
Schnur oder ei  
stellen. Der  
abreunt, wenn  
und gespannt  
zu diesem Zwe  
wird (obere Fig  
Drucklöcher an (u  
Rakete einige  
steht. Da der  
darauf zu acht  
schlagen kann.  
Bereich menschl  
Von einer  
kann sich aber  
liegen Stellen F  
diesem Zwecke  
die Sache ist der  
entzündende Feu  
Eine sinnig  
Wurzelpfad einer  
werden, so dass  
aus entzündet u  
Die Figur  
müssen einen lie  
zu spannen. Di  
mit gesteckt und  
Raketen auf den



## VIII. Lauffeuer.

Lauffeuer sind stablose, an Schnüren oder Drähten hinfahrende Raketen. Ohne Führung würden die letztern wie ein Schwärmer herumfliegen. An den Stab gebunden, zwingt sie der letztere zu senkrechtem Aufsteigen. Sollen sie irgend einen andern geradlinigen Weg nehmen, so sind sie an die Leine zu legen und man erhält die sog. Schnur- oder Telegraphenfeuer.

Die **Figur 135** zeigt den gewöhnlichen Fall. Man spannt eine Schnur oder einen Draht möglichst straff zwischen zwei entfernten Stellen. Der Draht ist sicherer, da die Schnur leichter reißt oder abbrannt, wenn das Feuer sie erreicht. Bevor der Draht festgebunden und gespannt wird, ist die Rakete aufzubringen. Man verbindet sie zu diesem Zwecke mit einer Leerhülse, die über den Draht gestreift wird (obere Figur) oder bringt am vorderen und hinteren Bund eine Drahtöse an (untere Figur). In horizontaler Führung legt eine gute Rakete einige hundert Meter Weg zurück, bevor sie von selbst still steht. Da der Draht gewöhnlich nicht so weit gespannt wird, so ist darauf zu achten, dass die anprallende Rakete nichts zusammenschlagen kann. Aus dem gleichen Grunde ist der Draht außer dem Bereich menschlicher Hände anzubringen.

Von einer schönen Wirkung kann keine Rede sein. Das Stück lässt sich aber praktisch verwerten, um auf hoch- oder entfernt gelegenen Stellen Feuerwerksstücke zu entzünden, also auf Distanz. Zu diesem Zwecke wird die Zehrung hinten oder seitlich angebohrt und die Sache ist derart einzurichten, dass das durch diese Oeffnung ausströmende Feuer am Ende des Weges eine Zündschnur bestreicht.

Eine sinnige Verwendung des Schnurfeuers besteht darin, den Ehrenplatz einer Zuschauertribüne mit dem Feuerwerksplatz zu verbinden, so dass der Höchstgestellte das erste Stück von seinem Platz aus entzünden und damit das Feuerwerk eröffnen kann.

Die **Figur 136** zeigt ein mehr dekoratives Lauffeuer, gewissermaßen einen liegenden Hermesstab. Der Draht ist thunlichst straff zu spannen. Die führende Leerhülse ist durch einen kleinen Siebreif gesteckt und mit ihm verleimt. Schräg sich kreuzend sind zwei Raketen auf den Reif gebunden, die eine auf der einen, die andere



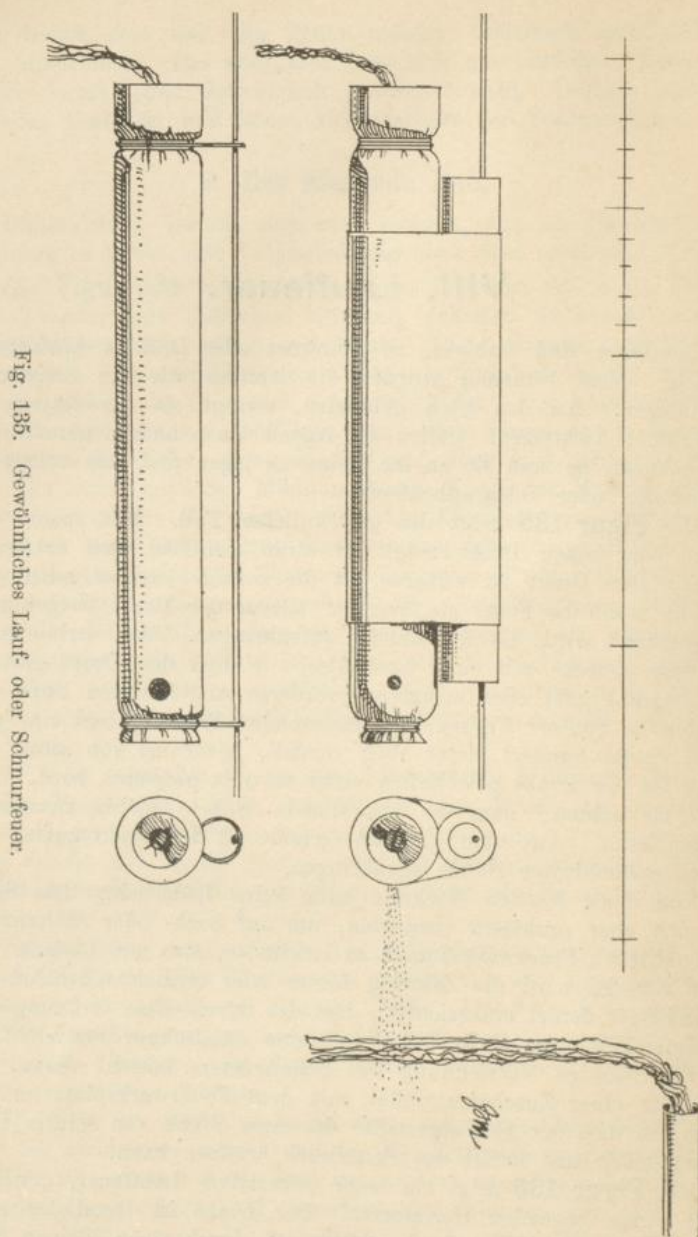


Fig. 135. Gewöhnliches Lauf- oder Schnurfeuer.

auf der andern Seite. Die beiden Mündungen sind durch eine gemeinsame Feuerleitung verbunden. Die Kraft des ausströmenden

Feuers verteilt s  
bewegung. Das  
nicht so w



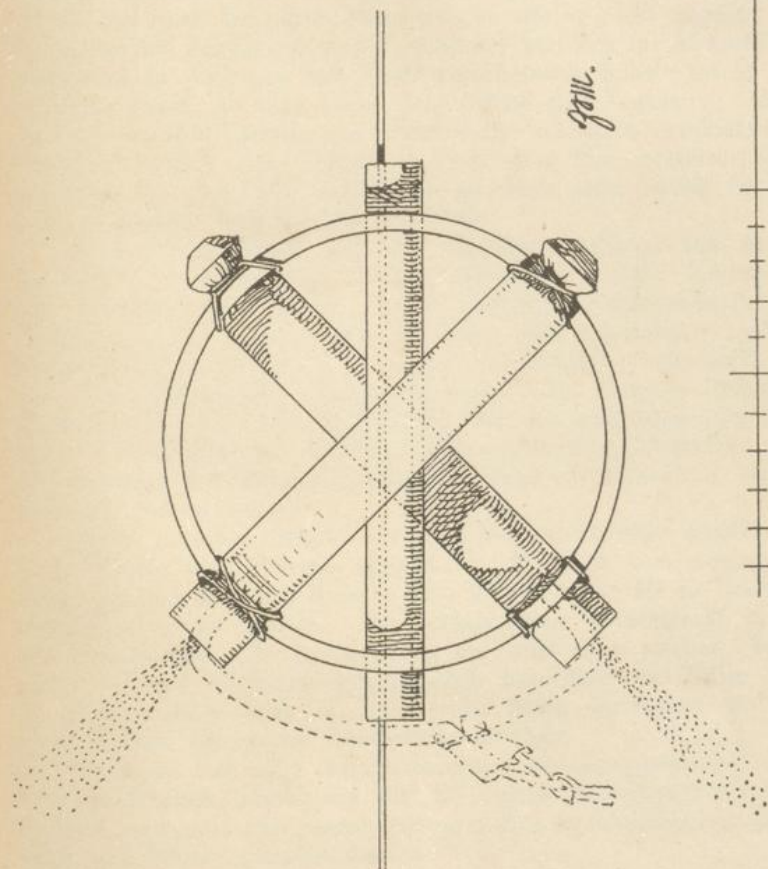
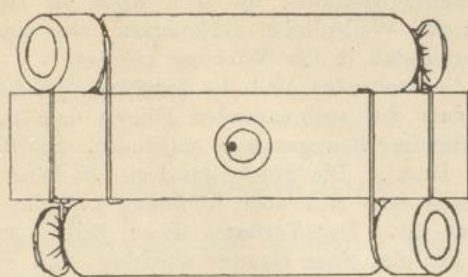


Fig. 136. Drehendes Schnur- oder Lauffeuer.

Feuers verteilt sich hälftig auf die Fortbewegung und die Drehbewegung. Das Stück legt also seinen Weg langsam zurück, läuft auch nicht so weit, wie das gewöhnliche Schnurfeuer. Die Feuer-

durch eine ge-  
strömten



strahlen bilden Schraubenlinien, die dem Auge als zwei sich symmetrisch schneidende Wellenlinien vorkommen, also einem horizontal hinfliegenden Hermesstab in der Wirkung gleichen.

Man kann die drehenden und die gewöhnlichen Lauffeuer auch verdoppeln, so dass die ausbrennenden Hülsen daneben angebrachte Hülsen von rückläufiger Bewegungsart entzünden. Hierfür eignet sich zur Leitung nur Draht. Die Stücke machen den Weg erst hin und dann zurück. Man sehe sich aber in Bezug auf die Befestigungsstellen immer gut vor. Der Verfasser dieser Zeilen war Zeuge, als ein Schnurfeuer den Ast eines Baumes abschlug, und ein anderes mal ging ein Fensterladen nebst dem dahinter gelegenen Fenster in Trümmer.



Ueber ihr  
Verfügen ma  
sodere Knallfe  
risch und Kn  
Geknatter der  
nicht übel an,  
weifellos besse  
die ausbrennend  
weise mit Schla  
gewissermaßen  
ordnungsmäßig  
Besondere  
nd Ende des  
ng. Kanonen  
ca. 50 mm Sei  
Die Schachteln  
mit Leim über  
Zündschnüre di  
hinter eine Bre  
der Anzünder Z  
bevor der Schus  
Etwas einfä  
beim Winden o  
noch ordentlich  
schläge verwen  
Hilfe, fällt Jag  
stropf auf und  
so geladene Hüls  
einer langsam br  
Uebrigens si  
haupt entbehrlich  
Kalibers verwen  
werks mit Böllern



## IX. Knallfeuer.

Ueber ihren Wert lässt sich streiten; es giebt Ohren, denen sie Vergnügen machen, und auch solche, welchen sie zuwider sind. Besondere Knallfeuer sind im allgemeinen überflüssig, da es ohne Geräusch und Knall bei einem Feuerwerk so wie so nicht abgeht. Das Geknatter der Schwärmer- und Froschfässer hört sich zur Abwechslung nicht übel an, und eine mit Knall abschließende Rakete macht sich zweifellos besser, als eine solche ohne Schlag und Versetzung. Auch die ausbrennenden Brander und Körnerwerfer schliessen zweckmäßigerweise mit Schlag. Der Schlag am Ende eines Feuerwerksstückes ist gewissermaßen das, was der Punkt am Ende eines Satzes ist, der ordnungsmäßige, herkömmliche Abschluss.

Besondere Knallfeuer sind nur angezeigt als Signale zum Beginn und Ende des Feuerwerks. Die Feuerwerker fertigen hierfür die sog. Kanonenschläge. Es werden kubische Pappschachteln von ca. 50 mm Seite gefertigt und mit Jagd- oder Sprengpulver gefüllt. Die Schachteln werden über und über mit Bindfaden umwickelt und mit Leim überstrichen. Kurze Zeitzünder oder langsam brennende Zündschnüre dienen als Feuerleitung für die aufzuhängenden oder hinter eine Bretterwand zu legenden Kanonenschläge. Jedenfalls muss der Anzünder Zeit finden, sich außer Gefahrbereich begeben zu können, bevor der Schuss losgeht.

Etwas einfacher erreicht man denselben Zweck, wenn überflüssige, beim Winden oder Würgen missglückte oder nach dem Ausbrennen noch ordentlich erhaltene Brander- oder Raketenhülsen für die Kanonenschläge verwendet werden. Man schlägt einen Papierpfropf in die Hülse, füllt Jagd- oder Sprengpulver ein, setzt einen zweiten Papierpfropf auf und würgt und schnürt auch dieses Ende der Hülse. Die so geladene Hülse wird an irgend einer Stelle durchbohrt und mit einer langsam brennenden Zündschnur versehen.

Uebrigens sind nach unserm Ermessen die Kanonenschläge überhaupt entbehrlich, wenn man für die Signale Schlagraketen großen Kalibers verwendet oder wenn man zu Beginn und Schluss des Feuerwerks mit Böllern schießen lässt.



## X. Die Anordnung eines Feuerwerkes.

1. Wahl und Zusammenstellung der Stücke. — 2. Der Feuerwerksplatz. — 3. Vorsichtsmaßregeln.

Als Feuerwerk bezeichnet man das Abbrennen einer größeren Zahl von Feuerwerkskörpern und Feuerwerksstücken nach irgend einer geordneten Reihenfolge. Es giebt demnach kleine und große Feuerwerke, je nach dem Zwecke und den vorhandenen Mitteln. Im allgemeinen wird man für kleine Feuerwerke sich kleinerer Kaliber und einfacherer Stücke bedienen können; nötig ist dies jedoch keineswegs, da auch ein kleines Feuerwerk um so besser wirkt, je besser seine Einzelnummern ausgeführt sind. Andererseits wäre es völlig verkehrt, wenn man ein Feuerwerk nur dadurch vergrößern wollte, dass man die Maßstäbe vergrößert und die Nummernzahl vermehrt. Die Nummernhäufung hat ihre bestimmten Grenzen, weil auch das schönste Feuerwerk schließlic langweilig wird, wenn es zu lange dauert. Deswegen ergibt sich für größere Feuerwerke die Bildung sog. Fronten, d. h. die reihenweise Zusammenstellung verschiedener Stücke zu einem gleichzeitig abzubrennenden Ganzen. Die Häufung erfolgt also mit andern Worten örtlich statt zeitlich. Ferner kann man größere Feuerwerke in zwei oder drei Abteilungen zerlegen, also gewissermaßen zwei oder drei kleinere Feuerwerke zu einem größeren verbinden. Ein kleineres Feuerwerk wird 12 bis 20 Nummern haben können, ein größeres 20 bis 40. Ueber 30 bis 40 Minuten sollte kein Feuerwerk dauern. Die Feststellung der Nummern bezeichnet man als Programm, das für größere Feuerwerke auch als gedruckter Zettel ausgegeben zu werden pflegt.

### 1. Wahl und Zusammenstellung der Stücke.

Dafür giebt es keine feste Regel und kein Normalschema. Der Zweck lässt sich auf diese und jene Weise erreichen. Maßgebend ist nur der künstlerische Geschmack. Für den erfahrungslosen Anfänger dürften einige Bemerkungen am Platze sein.

Folgende  
leuchten: g  
Punkt kann  
Weglassung

Man wir  
Still-, Dreh-,  
der Bewegung  
zwischen Funk  
das wirksamer  
wenn das erste

Was die  
welchen un  
Reihe reht s  
zur qualitativ

man z. B. die F  
raketen, Paral  
feuer wird im  
das Flammenf  
farbigen Flam  
Allgemein ge  
immer wieder

Mehr zu  
Danachachtung  
eines mittleren  
guten Program  
Stücke. Der  
machen, die le

Bezüglich  
Köpfung die D  
Hauptstück nin  
brennen zur Re  
die Pünfteilung  
den Nebenstück  
verbunden werd  
Gesamtarriss

Die Figur  
den verbindende  
füllen bestehen.

1. 10 S
2. 3 Pa
3. 1 gr
4. 5 H

Meyer, Die Feu



Folgende zwei Punkte sind bei Aufstellung des Programmes zu beachten: gute Gegensätze und richtige Steigerung. Als dritter Punkt kann in Bezug auf Feuerwerke erster Güte noch hinzukommen: Weglassung alles dessen, was mehr interessant als schön ist.

Man wird also für einen passenden Wechsel sorgen zwischen den Still-, Dreh-, Wurf- und Steigfeuern, wobei das Unterscheidende in der Bewegung liegt. Augenfälliger noch ist aber die Abwechslung zwischen Funkenfeuer und Flammenfeuer. Man wird das letztere, als das wirksamere, aber immer nur mit Mäßigung verwenden dürfen, wenn das erstere noch genügend zur Geltung kommen soll.

Was die Steigerung der Wirkung betrifft, so ist mit dem Gewöhnlichen und Einfachen zu beginnen; das Außergewöhnliche und Reiche reiht sich zum Schlusse. Die Steigerung wird sich aber nicht nur qualitativ, sondern auch quantitativ ausdrücken lassen. So wird man z. B. die Raketen erst einzeln bringen können, später als Schraubensraketen, Parallelraketen, Pfauschweife und Sträufse. Das Funkenfeuer wird im ersten Teil des Feuerwerkes überwiegen dürfen, während das Flammenfeuer sich mehr gegen das Ende hin häuft. Den einfarbigen Flammenfeuern wird man die bunten folgen lassen u. s. w. Allgemein gesagt, suche man stets zu überraschen und dem Auge immer wieder Neues zu bieten.

Mehr zur Erläuterung dieser Bemerkungen als zur unmittelbaren Danachachtung geben wir nachstehend die Programme eines einfachen, eines mittleren und eines größeren Feuerwerkes. Die Aufstellung eines guten Programmes ist nicht weniger anregend, als die Fertigung der Stücke. Der Liebhaberfeuerwerker soll sich ein Vergnügen daraus machen, die letzteren in seinem Sinne zusammenzustellen.

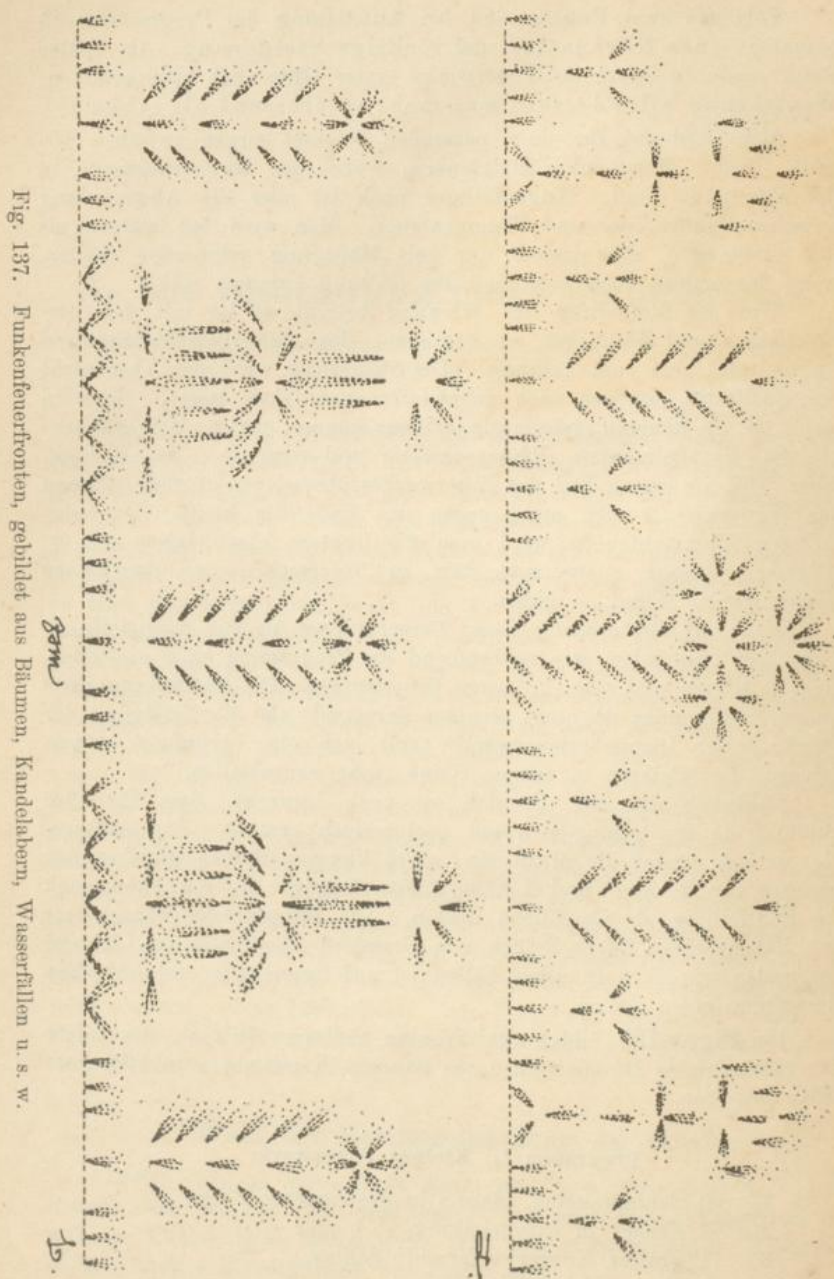
Bezüglich der sog. Fronten sei noch bemerkt, dass für ihre Bildung die Dreiteilung sich am geeignetsten erweist. Ein größeres Hauptstück nimmt die Mitte ein; zwei kleinere Stücke gleicher Art brennen zur Rechten und Linken. Für längere Fronten kann auch die Fünfteilung als Grundlage dienen. Die Hauptstücke können mit den Nebenteilen durch Reihen von Brandern oder römischen Lichtern verbunden werden. In allen Fällen ist auf Symmetrie und hübschen Gesamtumriss zu halten.

Die **Figur 137** bildet zwei Fronten größeren Stils ab, die ausser den verbindenden Branderreihen aus Bäumen, Kandelabern und Wasserfällen bestehen.

#### Programm I. Kleines Feuerwerk.

1. 10 Schlagraketen, einzeln in gesteigerter Folge.
2. 3 Fächer in Frontstellung, ... oder ...
3. 1 großer Körnerwerfer mit Schlag.
4. 5 Hermesstäbe.





5. 1  
6. 3  
7. 10  
8. 1

Fig. 138.

9. 1 Le  
10. 1 Ro  
11. 1 Sc  
12. 1 Li  
13. 1 Pf  
14. Beng  
15. 1 Ga



5. 1 Sonne und 2 Feuerräder in Frontstellung . . . .
6. 3 Gänsefüße von römischen Lichtern, . . . oder . . . .
7. 10 Parallelraketen mit Sternschlangen.
8. 1 Wasserfall.

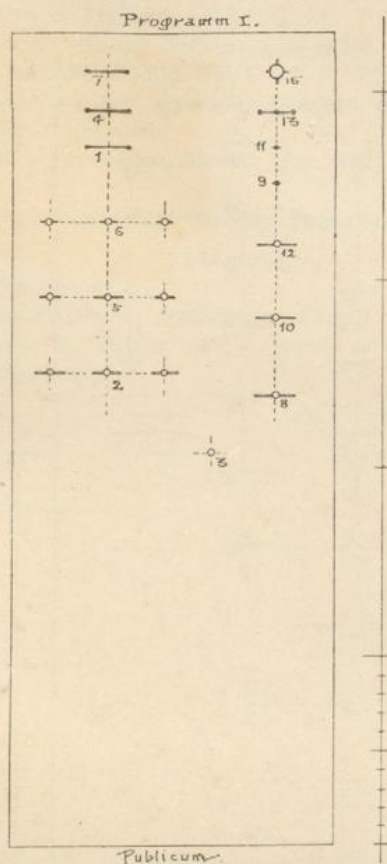


Fig. 138. Feuerwerksaufstellung, Grundriss. Programm I.

9. 1 Leuchtkugelfass.
10. 1 Rose.
11. 1 Schwärmerfass.
12. 1 Lichterdekoration.
13. 1 Pfauenschweif von Raketen mit Leuchtkugeln.
14. Bengalische Flammen.
15. 1 Garbe von Schlagraketen.



**Programm II. Mittleres Feuerwerk.**

1. 3 grofse Schlagraketen.
2. 1 Palme (Fig. 35).
3. 3 Körnerwerfer mit je 2 m Abstand.
4. 1 Rose.

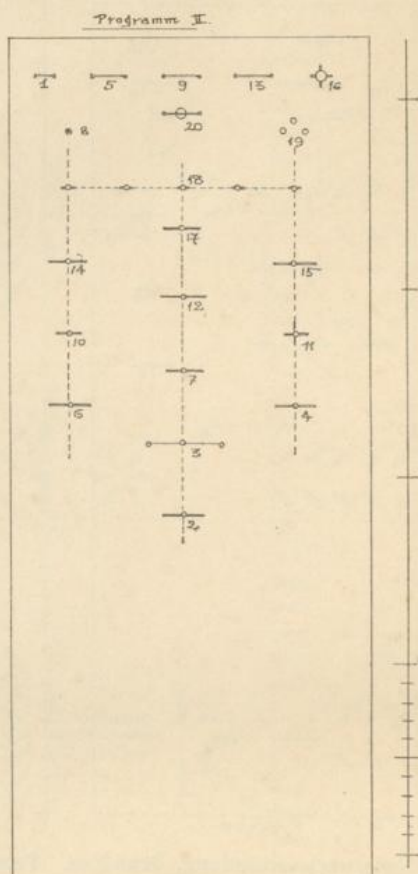


Fig. 139. Feuerwerksaufstellung, Grundriss. Programm II.

5. 12 Raketen, 3 mit weissen, 3 mit roten, 3 mit grünen und 3 mit bunten Leuchtkugeln.
6. 1 Wasserfall (Fig. 37).
7. 1 Wirbelrad (Fig. 80).
8. 1 Leuchtkugelfass.
9. 12 Parallelraketen mit Sternschlangen.

10. 1  
11.  
12.  
13. 1  
14. 1  
15. 1  
16. 1  
17. 1  
18. 5  
19. 3  
20. 1

6  
1. 12  
2. Fron



3. 1 Wa  
4. 3 Gä  
5. Trans  
6. 1 Ros



10. 1 Glorie mit Lichtern (Fig. 57).
11. 1 Drehbrunnen.
12. 1 Vase in Lichterfeuer mit Körnerwerfer (Fig. 68).
13. 1 Pfauenschweif von Raketen mit Leuchtkugeln.
14. 1 Rosettenfeuer (Fig. 106).
15. 1 Adler in Lichtern (Fig. 48).
16. 1 Strauß von 37 Raketen (Fig. 130).
17. 1 Makartstrauß (Fig. 110).
18. 5 Gänsefüße aus römischen Lichtern mit je 3 m Abstand.
19. 3 Schwärmerfässer.
20. 1 Garbe von Schlagraketen (Fig. 129).

### Programm III. Großes Feuerwerk.

#### 1. Abteilung.

6 Böllerschüsse.

1. 12 Hermesstäbe in gesteigerter Folge.
2. Front von 3 Glorien und 2 Sonnen \* \* \* \* .

Programm III.

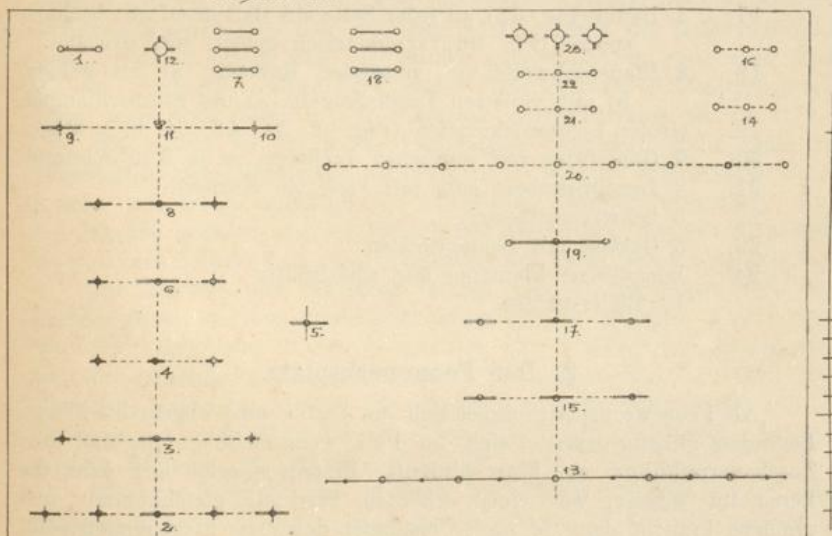


Fig. 140. Feuerwerksaufstellung, Grundriss. Programm III.

3. 1 Wasserfall, zu beiden Seiten je ein Drehbrunnen.
4. 3 Gänsefüße von je 3 Körnerwerfern, im Abstand von je 3 m.
5. Transparent mit Brandern (Fig. 69 oder 71).
6. 1 Rosettenfeuer (Fig. 61), zu beiden Seiten Doppel- oder Gegenräder (Fig. 91).



7. 3 mal 10 Parallelraketen; 10 mit Leuchtkugeln, 10 mit Sternschlangen, 10 mit Schlag.
8. 1 Makartstrauß (Fig. 110), rechts und links je eine Palme (Fig. 34).
9. 1 Ordensstern (Fig. 107 oder 108).
10. 1 Lichterdekoration (Fig. 53 oder 67 u. s. w.).
11. 1 Bienenschwarm mit Leuchtkugel- und Schwärmerfass (Fig. 118 oder 120).
12. 1 Strauß von 37 Raketen (Fig. 130).  
3 Böllerschüsse.

## 2. Abteilung.

- 3 Böllerschüsse.
13. Grosse Front nach Art der Fig. 137.
14. 3 Bomben mit Schwärmern.
15. 3 Rosen in Brillantfeuer \* \* \* .
16. 3 Bomben mit Leuchtkugeln; a) violett, b) aus Satz 10, c) bunt.
17. 1 Baum (Fig. 32), zu jeder Seite ein Balkenrad mit Lichterspirale (Fig. 96), symmetrisch gebaut und drehend.
18. 3 Pfauenschweife aus versetzten Raketen; a) mit gelben, b) mit violetten Leuchtkugeln, c) mit Sternschlangen.
19. Grosse Lichterdekoration (Fig. 52, 54, 55, 56 u. s. w.).
20. 9 Gänsefüße von römischen Lichtern, in je 3 m Abstand.
21. 3 Leuchtbomben, gelb mit violetten Körnern.
22. 3 Schwärmerfässer.
23. 3 Garben mit Schlagraketen.
24. Bengalische Flammen und gleichzeitig  
12 Böllerschüsse.

## 2. Der Feuerwerksplatz.

Als Feuerwerksplatz eignet sich am besten eine abgemähte Wiese. Besonders günstig gestaltet sich der Fall, wenn zwischen ihr und dem Zuschauerpublikum ein Fluss hinläuft. Erstens spiegeln sich dann die Feuer im Wasser, was einer erhöhten Wirkung gleichkommt, und zweitens braucht dann je nach Umständen der Platz nicht eingefriedigt zu werden. Andernfalls schlägt man Pfähle und spannt auf Brüstungshöhe Drähte oder Seile.

Bei der Wahl des Platzes ist in erster Linie an die Zuschauer zu denken und darauf zu achten, dass sie genügend Raum zur Aufstellung finden und alles wohl übersehen können. Auf der Ebene ist dies gewöhnlich nur zum Teil möglich; dagegen sind terrassenförmig ansteigende Raine als Zuschauerplätze sehr günstig, wenn das Feuerwerk in der tiefer gelegenen Ebene abgebrannt wird. Aber auch der



umgekehrte Fall ist nicht ungünstig, wobei das Feuerwerk auf den Terrassen eines Hügels angeordnet wird, während die Zuschauer in der tiefer gelegenen Ebene stehen.

Der Feuerwerksplatz soll frei liegen. Baumgruppen und Gebäude dürfen die Wirkung nicht beeinträchtigen. Für die letzteren läge außerdem die Gefahr vor, dass herabfallende oder schiefgehende Feuerwerkskörper einen Brand entfachen könnten. Als Hintergrund dagegen sind Baumgruppen oder ein Waldsaum nicht übel, weil das Feuer sich gut abhebt und weil sie den Wind, den Hauptfeind der Feuerwerke, abhalten.

Die Größe des Platzes richtet sich nach derjenigen des Feuerwerks. Einerseits soll man die Feuerwerksstücke thunlichst zusammenhalten, so dass für alle Zuschauer ein übersichtliches Bild ermöglicht ist. Andererseits darf man aber die Stücke nicht zu dicht aufeinanderhäufen, damit sie sich nicht gegenseitig vor der Zeit entzünden und damit die erforderliche Passage für diejenigen Leute frei bleibt, welche die Stücke anzünden und die Gerüste der abgebrannten Nummern umlegen. Das letztere wäre nicht nötig, wenn alle Gerüste in eine Reihe gestellt würden. Dann würde aber der Feuerwerksplatz für ein größeres Feuerwerk schon sehr lang ausfallen zu Ungunsten der Uebersichtlichkeit. Deshalb stellt man die Stücke gewöhnlich in zwei oder drei Achsen hintereinander auf und der Platz verkürzt sich entsprechend, wird dabei aber tiefer in der Richtung vom Publikum ab.

Die zuerst an die Reihe kommenden Nummern stellt man im allgemeinen dem Publikum zunächst auf. Werden die Gestelle dann jeweils rechtzeitig umgelegt, so bleibt die Aussicht ungestört. Um die Ständer leichter aus der Erde heben zu können, bedient man sich eines langen Hebels und einer umzulegenden Kette mit Einhängehaken.

Die Raketen und Wurfffeuer bringt man an derjenigen Stelle des Platzes unter, die vom Publikum am weitesten abliegt. Kleine und schwerer erkennbare Stücke kommen in den Vordergrund, große und weithin wirkende mehr nach hinten. Als gegenseitiger Abstand der einzelnen Nummern genügt die durchschnittliche Entfernung von 3 bis 4 m. Auf Stücke, die ihr Feuer sehr weit auswerfen, ist besondere Rücksicht zu nehmen.

Wenn mehrere Stücke zugleich in Fronten brennen, so soll ihr Feuer sich nicht berühren oder überschneiden; es soll ein passender, nicht zu großer Abstand verbleiben. Da diese Stücke verschieden in die Breite gehen, so lässt sich ein bestimmtes Maß nicht angeben. Ueberhaupt richtet sich die Anordnung stets nach dem gegebenen Fall.

Mehr zum ungefähren Anhalt als zur unmittelbaren Nachahmung sind deshalb die **Figuren 138, 139 und 140** aufgezeichnet. Sie geben an, in welcher Weise etwa die Aufstellung der Feuerwerke erfolgen könnte, für welche auf Seite 257 u. ff. die Programme entwickelt worden sind. Der Raum ist dabei thunlichst ausgenützt, so



dass wohl ein Auseinanderrücken der Stücke zulässig erscheint, kaum aber ein engeres Zusammendrängen. Da die Programmnummern eingeschrieben und Maßstäbe beigezeichnet sind, werden die Grundrisse ohne weiteres verständlich sein.

Zwischen Feuerwerk und Publikum verbleibt ein freier Vorplatz von 20 bis 50 m Tiefe je nach der Größe des Feuerwerkes.

### 3. Vorsichtsmaßregeln.

Die bei der Anordnung und beim Abbrennen eines Feuerwerkes zu treffenden Vorsichtsmaßregeln erstrecken sich:

- a) auf das Feuerwerk selbst,
- b) auf etwaige Gebäulichkeiten der Umgebung und
- c) auf die beteiligten Personen, also auf das Publikum und die Feuerwerker.

a) Die Hauptfeinde eines Feuerwerkes sind der Wind und der Regen. Gegen beide ist nicht viel anzufangen, und wenn sie stärker auftreten, bleibt nichts anderes übrig, als das Abbrennen auf einen bessern Abend zu verschieben.

Der Wind lenkt die Steigfeuer von der senkrechten Richtung ab; er verwirrt die ruhigen Linien der Dekorationsfeuer, treibt die Funken aus ihrem richtigen Bereich und veranlasst damit schließlich die vorzeitige Entzündung einzelner Stücke; er jagt auch wohl dem Publikum den Rauch und belästigende Dämpfe ins Gesicht, gleichzeitig die Wirkung der Feuer verschleiern. Also Gründe genug, um bei Sturm nicht zu feuern.

Was sich an Vorsichtsmaßregeln gegen den Wind treffen lässt, beschränkt sich auf folgendes: Unter Umständen lässt sich bei der Wahl des Platzes eine verhältnismäßig gegen den Wind geschützte Lage finden, und das ist schon etwas. Lässt sich ferner die Richtung eines etwaigen Windes mit einiger Sicherheit vorausbestimmen, so ordne man die Sache so an, dass der Wind die Zuschauer im Rücken trifft. Dann wird sie der Rauch nicht belästigen und die Feuer werden nicht verschleiert werden.

Bei ausgesprochenem Regenwetter ein Feuerwerk abzubrennen, verbietet schon die Rücksicht auf das Publikum. Einen leichten, zeitweiligen Regen wird das letztere wohl oder übel hinnehmen und gegen einen solchen lässt sich das Feuerwerk auch zur Not schützen, indem man die Feuerleitungen firnist und die Hülsenmündungen mit leicht abnehmbaren Papierkappen bedeckt. Die letzteren haben den weiteren Vorteil des Schutzes gegen vorzeitige Entzündung durch anfliegende Funken. Stücke mit hygroskopischen Sätzen bringt man überhaupt am besten erst in letzter Stunde ins Freie, wenn die Luft nicht außergewöhnlich trocken sein sollte.



Gegen verfrühte Entzündung sind vor allem die Raketensträuße zu schützen, welche mit Hilfe von Zündpapier abgebrannt werden. Man bedeckt sie mit Pappschachteln oder leichten Holzkisten, die man selbstredend vor dem Feueranlegen abheben muss.

Sollte ein Feuerwerksstück, weil es durch die Nässe verdorben ist, oder aus irgend anderen Gründen nicht angehen, so befasse man sich nicht lange mit demselben. Das Publikum wird durch das Ausfallen einer Nummer weniger gestört als durch überlange Pausen und zweifelhafte Experimente. Jedenfalls hüte man sich, derartige, schliesslich wieder hergestellte Stücke oder solche, die etwa zufällig übergegangen wurden, nachträglich hinter dem Haupt- und Schlusstück einzuschalten. Das wäre ein grober Fehler.

Man verschiebe möglichst wenig auf die letzte Stunde und ordne die Gerüste und alles, was keinen Schaden nehmen kann, frühzeitig an. Wenn sich die Hudelei irgendwo rächt, so ist es beim Geschäft des Feuerwerkes.

b) Wenn immer angängig, wähle man für das Feuerwerk einen freigelegenen Platz, abseits von irgend welchen Gebäuden. Kann das Feuerwerk jedoch nur auf einem Platze stattfinden, der von solchen umstanden ist, dann lasse man die Steig- und Wurfffeuer von zuverlässigen Leuten im Auge behalten. Man Sorge ferner dafür, dass einige Feuerwehreute mit einer Handspritze für alle etwaigen Fälle bereit sind. Man verzichte unter allen Umständen auf Fallschirmraketen, Ballon- und andere Flugfeuer.

c) Den Feuerwerksplatz friedige man ein und halte Unberufene fern. Feuerwerkskörper, die versagt haben, nehme man nach Schluss des Feuerwerkes an sich, damit die den Platz absuchende Jugend sich nicht etwa schädigen kann.

Die Gefahr für die Zuschauer beschränkt sich im allgemeinen auf herabfallende Raketenstäbe. Sie ist in erhöhtem Mafse vorhanden, wenn jene den Wind im Rücken haben. Man verlegt deshalb die Raketengestelle thunlichst weit vom Publikum ab. Die Feuerwerker selbst schützen sich gegen die herabfallenden Stäbe durch eine passende Kopfbedeckung, steife Hüte oder Feuerwehrlhelme.

Eine gewisse Vorsicht beim Anzünden der Stücke ist stets geboten, wenn man sich nicht gelegentlich die Hand verbrennen will. Doppelte Vorsicht ist nötig in Bezug auf die Schläge und die Wurfffeuer. Auf die Schutzwände und genügend langen Zuleitungen ist bereits hingewiesen worden, und wiederholt sei betont, dass man sich daran gewöhnen muss, ganz allgemein beim Anzünden der Stücke Kopf und Körper aufser Bereich der Feuerrichtung zu halten.



## Alphabetisches Sachregister.

### A.

Abstand der Stücke 263.  
 Adler 125. 130.  
 Alkohol 35.  
 Allee 3.  
 Anfeuerung 4. 89.  
 Anfeuerung für Leuchtkugeln 59.  
 Anordnung eines Feuerwerkes 256.  
 Architekturen 132.  
 Artischocke 4.  
 Ausstofs 4. 218. 234.

### B.

Balkenrad 4. 166.  
 Balkenrad mit excentrischen Lichtern 192.  
 Balkenrad, verdoppeltes 191.  
 Balkenräder mit Lichtern 190.  
 Baryt 36.  
 Baum 4. 106.  
 Bauwerke 132.  
 Bengalische Flammen 4. 29.  
 Bergblau 37.  
 Bezugsquelle für Chemikalien 3.  
 Bienenschwarm 4. 219.  
 Blätterrose 4.  
 Blaufeuer 37.  
 Blei, salpetersaures 37.  
 Böllerschüsse 255.  
 Bombe 4. 225.  
 Bombenmörser 227.  
 Bombenversetzung 57. 60.  
 Bombe von Kugelform 230.  
 Brander 4. 44.  
 Branderbefestigung 99.  
 Branderdekorationen mit Lichtern 139.  
 Branderdekorationen mit Drehfeuer und Lichtern 196.  
 Branderhülsen, unterlegte 108.  
 Brander mit seitlicher Mündung 48.

Brandersätze 48.  
 Branderstrahl-Länge 92.  
 Branntwein 35.  
 Brenner 4.  
 Brillantfeuer 4.  
 Brillantsätze 27.

### C.

Caduceus 5. 244.  
 Calomel 39.  
 Caprice 5.  
 Cascade 5.  
 Chevalet 5.  
 Chinesisches Feuer 5.  
 Chlorsaures Baryt 2. 36.  
 Chlorsaures Kali 2. 38.  
 Colophonium 40.  
 Cykloidische Feuerlinien 170.  
 Cylinderflammen 5.

### D.

Dekorationsfeuer 5. 91. 119.  
 Delphin 5.  
 Detonation 5.  
 Dickwandige Hülsen 18.  
 Doppelmarquisen 5.  
 Doppelrad 5. 183.  
 Doppelraketen 5. 244.  
 Doppelsatz 5.  
 Dorn 5.  
 Drache 5. 251.  
 Drehbrunnen 5. 173.  
 Drehendes Schnurfeuer 253.  
 Drehfeuer 5. 156.  
 Drehfeuer mit Lichtern 187.  
 Drehraketen 5. 242.  
 Drehstern 5. 168.  
 Dreiflügel 5.  
 Dreiteilung der Fronten 257.  
 Dünnwandige Hülsen 17.  
 Durchschlageisen 48.

Egyptische  
 Rakete  
 Entzündung  
 Eisen 6.  
 Entwerfen von  
 133.  
 Equilibrieren  
 Diagonraketen  
 Konzentrische L  
 Explosive Stoff

Fischer 6. 100  
 Falschirakete  
 Farbenfunken  
 Farbenwechsel  
 Faser Satz 6.  
 Feuerfeste Hü  
 Feuerkugel 6.  
 Feuerleitung d  
 Feuerleitung d  
 Feuerrakete  
 Feuerräder 16  
 Feuerräder, l  
 Feuerräder, n  
 Feuerköpfe 6.  
 Feuerwerk  
 Feuerwerksab  
 Feuerwerksan  
 Feuerwerksbü  
 Feuerwerksda  
 Feuerwerkspla  
 Feuerwerkspro  
 Fixstern 6. 9  
 Fixstern, dre  
 Flammenfeuer  
 Flammenfeuer  
 Flammenrose 6.  
 Flammenaus 6.  
 Fliegende Umla  
 Fliegendes Rad  
 Fontäne 7.  
 Front 7. 256.  
 Frösch 7. 56.  
 Fröschfals 7.  
 Fundamentalsat  
 Funkenfeuerfron  
 Funkenfeuersat  
 Funkenregensat  
 Funkenstühend

Gläsefals 7. 100



## E.

Egyptische Vase 151.  
 Ehrenraketen 6.  
 Einfriedigung des Platzes 262. 265.  
 Enten 6.  
 Entwerfen von Lichterdekorationen 133.  
 Equilibrieren der Raketen 71.  
 Etagenraketen 6. 235.  
 Excentrische Lichterverzierung 192.  
 Explosive Stoffe 2.

## F.

Fächer 6. 100.  
 Fallschirmrakete 6. 235.  
 Farbenfunkenrad 6. 185.  
 Farbenwechsel 66. 119.  
 Fauler Satz 6.  
 Feuerfeste Hülsenöffnung 45.  
 Feuerknäuel 6. 180.  
 Feuerleitung der Brander 93.  
 Feuerleitung der Drehfeuer 157. 184.  
 Feuerleitung der Lichter 121.  
 Feuerradrakete 6.  
 Feuerräder 161.  
 Feuerräder, langsam drehende 188.  
 Feuerräder, mehrfache 183.  
 Feuertöpfe 6.  
 Feuerwerkerknoten 23.  
 Feuerwerksabteilungen 256.  
 Feuerwerksanordnung 256.  
 Feuerwerksbücher 25.  
 Feuerwerksdauer 256.  
 Feuerwerksplatz 262.  
 Feuerwerksprogramme 257.  
 Fixstern 6. 95. 168.  
 Fixstern, drehender 168.  
 Flammenfeuer 119.  
 Flammenfeuersätze 28.  
 Flammenrose 6.  
 Fledermaus 6. 55.  
 Fliegende Umläufer 247.  
 Fliegendes Rad 7. 249.  
 Fontäne 7.  
 Front 7. 256.  
 Frosch 7. 56.  
 Froschfass 7.  
 Fundamentalsatz 7.  
 Funkenfeuerfronten 258.  
 Funkenfeuersätze 26.  
 Funkenregensatz 28.  
 Funkensprühende Leuchtkugeln 34. 62.

## G.

Gänsefuß 7. 100.

Garbenfeuer 7. 241.  
 Garnwinde 7. 194.  
 Gedeckte Feuerleitung 93.  
 Gegenräder 7. 183.  
 Gegenrad, durchlochstes 192.  
 Gegensätze der Feuer 257.  
 Gelbfeuer 14. 30.  
 Gemischte Feuerräder 185.  
 Geometrische Lichterdekoration 123.  
 Gestelle 92. 118. 121. 157. 197.  
 Giftige Stoffe 3.  
 Girandole 7.  
 Gitterfeuer 7. 104.  
 Gitterzaun 7. 97.  
 Glorie 7. 100. 139. 155.  
 Granate 7.  
 Grauer Satz 7.  
 Größe des Feuerwerksplatzes 263.  
 Grünfeuer 14. 30.  
 Grundrisse von Feuerwerken 259—261.  
 Guillochierung 7.  
 Gusseisen 37.

## H.

Halbpfündig 7.  
 Hand 7. 100.  
 Hebel zum Ausheben der Gestelle 263.  
 Hermesstab 8. 244.  
 Hohlgeschlagen 8.  
 Holzkohle 39.  
 Hülsen 8. 17.  
 Hut 8.  
 Hygroskopische Eigenschaft 3.  
 Hygroskopische Sätze 264.  
 Hyperboloidische Feuerflächen 176.

## J.

Jagdpulver 38.  
 Irrwisch 8.

## K.

Kaliber 8. 19.  
 Kali, chlorsaures 38.  
 Kali, überchlorsaures 38.  
 Kalisalpeter 41.  
 Kalomel 39.  
 Kammer 8.  
 Kandelaber 8. 108.  
 Kanonenschlag 8. 255.  
 Kappe 8.  
 Kleesaures Natron 41.  
 Kleister 20.  
 Knallfeuer 8. 255.  
 Knierakete 8.  
 Köder 8.  
 Königsraketen 8.



Körner 8. 61.  
 Körnerfontäne, Körnerwerfer 8. 66.  
 219.  
 Körnersätze 34.  
 Kohle 39.  
 Kohlsorten 27.  
 Kolophonium 40.  
 Kometenschwärmer 9. 55.  
 Kommunikation 5. 50. 94.  
 Kornpulver 38.  
 Kreide 40.  
 Kreiselschwärmer 55.  
 Kreisläufer 9. 180.  
 Kreuzrad mit Lichtspirale 191.

## L.

Laden 9. 46.  
 Ladstock 9.  
 Lanzen 9.  
 Laufende Cascaden 9.  
 Lauffeuer 9. 251.  
 Leitfeuer 9.  
 Leitröhren 9.  
 Leuchtbombe 9. 229.  
 Leuchtkugelbombe 227.  
 Leuchtkugeln 9. 56. 59.  
 Leuchtkugelfass 9. 60. 218.  
 Leuchtkugelfässer für Bienenschwärme  
 221.  
 Leuchtkugelsätze 32.  
 Leuchtkugelstangen 9.  
 Lichter 9. 17. 49. 187.  
 Lichterabstand 120.  
 Lichterbefestigung 50. 121.  
 Lichterdekoration, Probe auf die Wir-  
 kung 133.  
 Lichterdekorationen mit Drehfeuer  
 210.  
 Lichterfeuer 119.  
 Lichterhülsen 17.  
 Lichtersätze 31.  
 Liegender Hermesstab 253.  
 Litteratur 25.  
 Luftkanonenschlag 9.  
 Luftwirbel 9. 55.  
 Lunte 9.  
 Luntenfeuer 9.  
 Lyoner Fäden 43.

## M.

Makartstrauß 10. 203.  
 Markierung der Zehrung 74.  
 Marquisen 10.  
 Massiv geschlagen 10.  
 Mastix 40.  
 Material 35.

Mehlpulver 10. 40.  
 Mehrfache Feuerräder 10. 183.  
 Melone 10. 170.  
 Mengung der Satzteile 28.  
 Mennige 40.  
 Merkurstab 244.  
 Mörser für Bomben 227.  
 Mörser für Leuchtbomben 233.  
 Monogramme 128.  
 Monogramm mit Glorie 134.  
 Mosaik 10. 147.

## N.

Nabenbildung der Scheibenräder 163.  
 Nabensbildung der Ringräder 166.  
 Nabensbildung der Balkenräder 167.  
 Nabensbildung der Drehbrunnen 174.  
 Namenszüge 128. 134. 148.  
 Namenszug des Kaisers 129. 133.  
 Natron 41.  
 Normalsatz 10.

## O.

Orange-Schellack 42.  
 Orden 125.  
 Ordenskreuz aus Lichtern 129.  
 Ordenskreuze mit Lichtern 201.  
 Ordenskreuz mit Transparent 152.  
 Ornamentale Lichterdekoration 123.

## P.

Palmbaum 10. 108.  
 Papier für Hülsen 18.  
 Parallelraketen 10. 235.  
 Pastillen 10.  
 Patronen 10.  
 Perlraketen 10. 235.  
 Pfauenschweif 10. 238.  
 Pfündig 10.  
 Porzellan 27. 41.  
 Pot-à-feu 10.  
 Programme 257.  
 Pürschpulver 38.  
 Pulverisierfass 10.  
 Pulverkammer 225.  
 Pyramide 10.  
 Pyrotechnische Pausen 11.

## Q.

Quadriertes Papier 133.

## R.

Raketen 11. 69.  
 Raketenauflängung 82.  
 Raketenfächer 11. 238.  
 Raketenfehler 86.

Raketengarbe  
 Raketengetöse  
 Raketenkamm  
 Raketenküche  
 Raketenlätze  
 Raketen-Spitze  
 Raketenstrahl  
 Raketenstange  
 Raketenverzier  
 Raketenzünd  
 Regen 11.  
 Regen und W  
 Reibungsverm  
 Reichsadler 13  
 Reiheneuer 1  
 Ringräder 16  
 Ringräder mit  
 Römische Lic  
 Römische Lic  
 Rollholz 11.  
 Rose 11. 170.  
 Rosettenfeuer  
 Rosetten mit  
 Rosettenmosa  
 Rotfeuer 14.  
 Sätze 24.  
 Salonfeuerwe  
 Salonflammen  
 Salpeter 41.  
 Salpeterschwe  
 Sarcinischen 12  
 Schachtelreife  
 Scheibenpulve  
 Scheibenräder  
 Schellack 42.  
 Schießaufgetun  
 Schiffe 137.  
 Schlag 12.  
 Schlagleuten 1  
 Schlagraketen  
 Schlagscheibe  
 Schlosse am Me  
 Schmrung 12.  
 Schmrfeuer 12  
 Schmrre 12. 1  
 Schmrchenraket  
 Schriften 128.  
 Schutz gegen b  
 265.  
 Schutz gegen B  
 Schwärmer 51.  
 Schwärmerlässe  
 221.



Raketengarbe 11. 239.  
 Raketengestell 84. 237. 240. 243.  
 Raketenkammer 78.  
 Raketenköcher 239.  
 Raketensatz 71.  
 Raketen-Spitzkappe 78.  
 Raketenstäbe 71.  
 Raketenstrauß 11. 242.  
 Raketenversetzung 57. 78. 82.  
 Raketenverzierung 235.  
 Raketen-Zündvorrichtung 78. 236.  
 Regen 11.  
 Regen und Wind 264.  
 Reibungsverminderung 160. 173. 176.  
 Reichsadler 154.  
 Reihenfeuer 11. 97.  
 Ringräder 165.  
 Ringräder mit Lichtern 188.  
 Römische Lichter 11. 57. 63. 97.  
 Römisches Licht als Zünder 218.  
 Rollholz 11.  
 Rose 11. 170.  
 Rosettenfeuer 12. 104. 141.  
 Rosetten mit Lichtern 197.  
 Rosettenmosaik 147.  
 Rotfeuer 14. 30.

## S.

Sätze 24.  
 Salonfeuerwerk 12.  
 Salonflammen 12.  
 Salpeter 41.  
 Salpeterschwefel 12.  
 Saucischen 12.  
 Schachtelreife 104.  
 Scheibepulver 38.  
 Scheibenräder 12. 161.  
 Schellack 42.  
 Schiefaufgebundene Raketen 242.  
 Schiffe 137.  
 Schlag 12.  
 Schlagleisten 12. 225.  
 Schlagraketen 12. 72.  
 Schlagscheibe 12.  
 Schloss am Meer 134. 137.  
 Schnürung 12. 24.  
 Schnurfeuer 12. 251.  
 Schnurre 12. 176.  
 Schraubenraketen 13. 242.  
 Schriften 128.  
 Schutz gegen herabfallende Raketen 265.  
 Schutz gegen Regen 264.  
 Schwärmer 51.  
 Schwärmerfässer für Bienenschwärme 221.

Schwärmermafse 13.  
 Schwärmerfass 13. 216.  
 Schwefel 42.  
 Schwefelantimon 42.  
 Schwefelkupfer 42.  
 Seele 13.  
 Seeschlange 13.  
 Segelschiff 138.  
 Serpentina 13.  
 Setzer 13.  
 Siebreife 104.  
 Signalschüsse 255.  
 Sonne 13. 100. 139.  
 Speichenräder 165.  
 Spinnrad 213. 215.  
 Spiralrädchen 13. 18. 28. 157.  
 Spiritus 35.  
 Springbrunnen 13. 114. 147. 150.  
 Städtewappen 131.  
 Stahlspäne 43.  
 Standfeuer 91.  
 Steigen der Raketen 69.  
 Steigerung der Feuer 257.  
 Steigfeuer 13. 235.  
 Steighöhe von Bomben und Raketen 234.  
 Sterne 13.  
 Sternenfass 13. 57. 218.  
 Sternrosette 144.  
 Sternschlangen 13. 62.  
 Sternschwärmer 55.  
 Stillfeuer 13. 91.  
 Stock 14.  
 Stopfen der Lichterhülsen 49.  
 Stoppinen 14. 86.  
 Straußfeuer 14. 66. 242.  
 Strontium 43.

## T.

Tafelräder, Tafelraketen 14. 235. 247.  
 Tannenbaum 14.  
 Taucher 14.  
 Technische Ausdrücke 3.  
 Technischer Alkohol 36.  
 Telegraph 14. 251.  
 Tellerrad 14.  
 Theaterflammen 14.  
 Thonmehl 43. 108.  
 Tortillement 14. 159.  
 Tourbillon 14. 247.  
 Transparente 152. 154.  
 Treibbrand 14.  
 Treibfeuer 14.  
 Trocknen der Leuchtkugeln 57.  
 Turnerzeichen 129. 132.



## U.

Ueberchlorsaures Kali 2. 38.  
 Uebertragung des Feuers von Rad zu  
 Rad 183. 184.  
 Umläufer 15. 159.  
 Umläufer, fliegender 247.

## V.

Vasen 131. 147. 151.  
 Vase mit Strauß 135.  
 Veränderte Schwärmer 15. 53.  
 Verfrühte Entzündung 265.  
 Versagte Feuerwerksstücke 265.  
 Versetzung 15.  
 Verzugsstücke 15.  
 Vierflügel 15.  
 Vorsichtsmaßregeln 227. 239. 254.  
 264.  
 Vulkan 15.

## W.

Wahl der Stücke 256.  
 Wappen 125.  
 Wasserfall 15. 28. 114.  
 Wasserkurier 15.  
 Wasserräder 16.  
 Wasserrakete 16.  
 Wasserwirbel 16.

Wechsel 16.  
 Weingeist 35.  
 Weißfeuer 29.  
 Werkstatt 2.  
 Wind und Regen 264.  
 Winder 16. 20.  
 Windmühle 210. 212.  
 Windmühlenflügel 16.  
 Wirbelrad 16. 168.  
 Wirbelschwärmer 55.  
 Würgschnur 22.  
 Würigung 16. 22.  
 Wurfffeuer 16. 216.

## Z.

Zaun 16. 97.  
 Zehnung 16. 70.  
 Zeitzünder 16.  
 Zeitzünder für Bomben 225.  
 Zerstreuungskegel 229.  
 Zierraketen 16.  
 Zündlichter 16. 90.  
 Zündpapier 16. 89. 242.  
 Zündschnüre 17. 86.  
 Zündschnurhülsen 18.  
 Zündschwämme 17.  
 Zusammenstellung der Stücke 256.  
 Zwillingssrakete 17.  
 Zittersatz 17.

## Berichtigungen:

Seite 34 ist zwischen Zeile 7 und 8 von unten einzuschieben: 3 Schwefel.  
 Seite 57, Zeilen 4 und 5 von unten ist zu streichen: „16 mm vom einen  
 Ende ab“.



Druck von Ramm & Seemann in Leipzig.

dd i. j. 1907



Vereinigte  
Köln-Rottweiler Pulverfabriken

in **Köln a. Rh.**

Grösstes Institut der Branche.

*Specialitäten:*

Militärpulver für Feuerwaffen aller Systeme.  
Prismatisches Pulver, braunes und schwarzes.  
**Rauchloses Pulver.**

Prima Jagdpulver:

„Hirschmarke u. Rottweiler No. 4.“

Scheibepulver, Nasser Brand.

Jagdpatronen „Waidmannsheil“, braun und grün  
mit Schwarzpulver, roth mit **rauchlosem**  
Jagdpulver.

Mehlpulver für Feuerwerkerei.

Comprim. Pulver, Sprengpulver und

Sicher-  
Spreng-



heits-  
Pulver.

Dynamit.





Brosch. M. 7.—.

Geb. M. 8.25.

„Die Liebhaberkünste sind jedenfalls eine bessere Beschäftigung und Erholung als das Schlagen der Kaffeeschlächten und das Verschlingen ungezählter und ungewählter Romane. Es mutet uns wohl an, wenn wir auf dem Fensterbrett der Landleute den beliebten Flor von Fuchsien, Geranien und schön frisierten Meerzwiebeln finden, weil sie einen Rückschluss ziehen lassen auf das Gemüt ihrer Pfleger. Und so wird es uns auch wohl anmuten müssen, wo wir das Blümlein Kunst in vorzüglicher Pflege finden. Nicht jeder kann Palmen im Gewächshaus pflanzen, darum soll man auch dessen achten, was der Kleine im Kleinen erreicht oder wenigstens zu erreichen sucht.“

Das vorstehende Bruchstück aus dem Vorwort, mit dem der Verfasser sein mit grossem Beifall aufgenommenes Werk:

## Die Liebhaberkünste

Ein Handbuch für alle, die einen Vorteil davon zu haben glauben,

herausgegeben von

**Franz Sales Meyer**

Professor an der Kunstgewerbeschule in Karlsruhe.

Zweite Auflage. Mit 260 Abbildungen. Preis 7 M., geb. M. 8.25.

einleitet, gibt zugleich eine kleine Vorstellung von der frischen, lebendigen und kernigen Art des Vortrags, in welchem das Thema des Buches behandelt ist. Gesunder Humor verbindet sich mit einer Anschaulichkeit der Darstellung, wie sie nur jemandem zur Verfügung steht, der selbst alles erprobt hat und zu belehren gewöhnt ist. — Ueber folgende 34 Liebhaberkünste giebt das Buch Auskunft:

1. Raumbilder. 2. Holzbrandtechnik. 3. Die Pergamentmalerei. 4. Die Seidenmalerei. 5. Die Gobelinmalerei. 6. Die Bronze- oder Brillantmalerei und die Kensingtonmalerei. 7. Die Thonmalerei. 8. Die Porzellanmalerei. 9. Majolikamalerei. 10. Die Unterglasurstiftarbeit. 11. Die Malerei auf Glas. 12. Die Glasradierarbeit. 13. Die Holzmalerei. 14. Die Laubsägearbeit. 15. Die Einlegearbeit. 16. Der Kerbschnitt. 17. Der Flachschnitt. 18. Die Lederplastik. 19. Die Ledermosaikarbeit. 20. Die Vergoldung mit dem Stifte. 21. Die Formerei. 22. Bronzierte Modellerarbeiten. 23. Das Aetzen der Metalle. 24. Das Aetzen der Steine. 25. Die Elfenbeinätzung. 26. Die Glasätzung. 27. Die Klein-Eisenarbeit. 28. Gepresste Pflanzen. 29. Getrocknete Pflanzen. 30. Spritzarbeiten. 31. Die orientalische Malerei. 32. Das Uebertragen von Drucken. 33. Die Arbeit mit verzierten Nägeln. 34. Das Bemalen von Photographieen.

Ausser den rein technischen Darstellungen enthält das Handbuch der Liebhaberkünste auch eine grosse Anzahl verwertbarer Motive für Kunstarbeiten.



in Leipzig.



M. 8.25.

äftigung und  
Verschlingen  
en, wenn wir  
von Fuchsen,  
ie einen Buck-  
so wird es was  
in vorzüglicher  
flanzen, daran  
erreicht oder

sein mit grossen

ben glauben,

M. 8.25.

der kernigen Art die  
ändert sich mit einer  
selbst alles ergibt  
das Buch Amant  
et. 4. Die Silber-  
und die Keatinge-  
amalerie. 10. Die  
lerarbeit. 13. Die  
erschnitt. 17. Die  
10. Die Vergoldung  
n. 23. Das Aetzen  
26. Die Glasur  
flanzen. 30. Sack-  
Drucken. 33. Die  
en.  
Lichtdruck nach

20 27283 7 031  
BLB Karlsruhe



