

**Badische Landesbibliothek Karlsruhe**

**Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe**

**Die Feuerwerkerei als Liebhaberkunst**

**Meyer, Franz Sales**

**Leipzig, 1898**

IV. Drehfeuer

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

#### 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  
lottern.

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

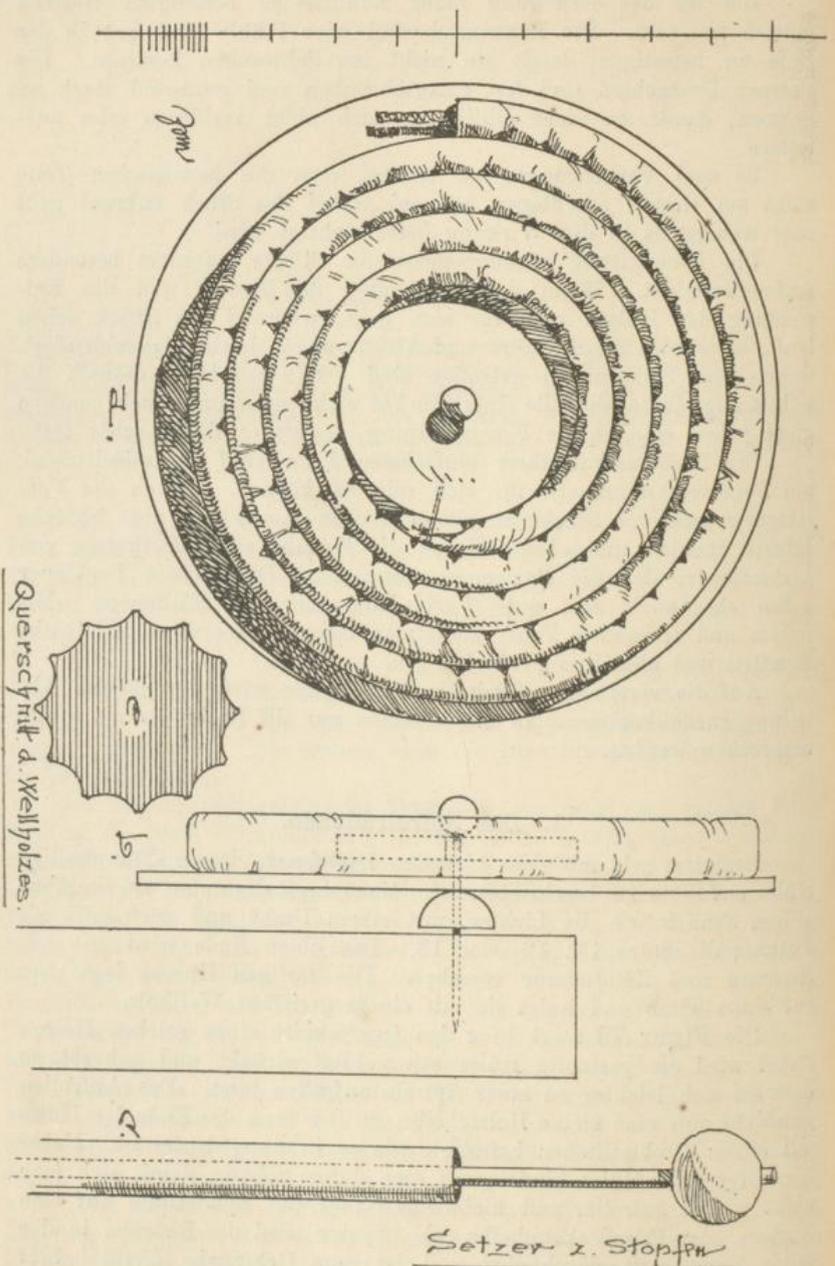


Fig. 72. Das Spiralrädchen.

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 Umläu...  
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 run...  
den Hülse...  
weit ausge...  
schön runde...  
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

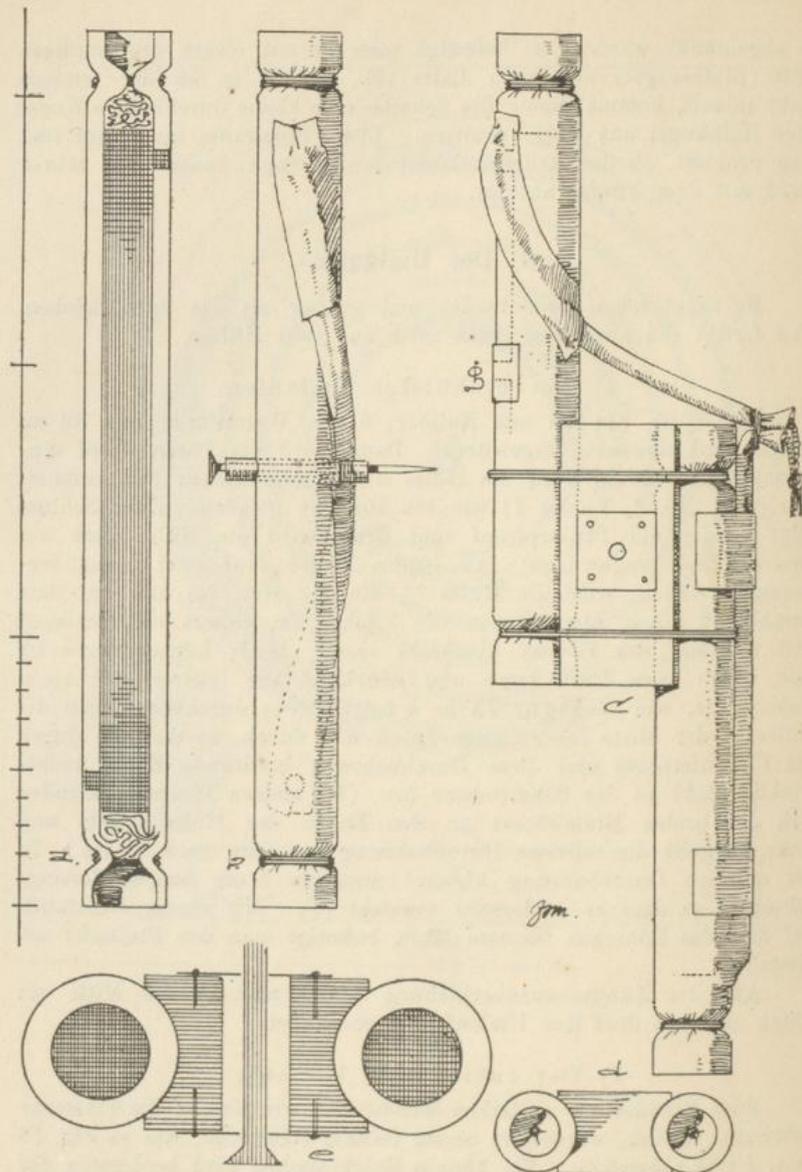


Fig. 73. Der ein- und der zweihülige Umläufer.

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  
schieden  
und sich  
man die  
wie es F  
Fällen.  
Scheiben  
über de

Die  
Sechse  
die Sch  
hölzern  
Die Na  
hohlen  
Zwische  
Nabe n  
ein Nag  
Meyr

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

Meyer, Die Feuerwerkerei.

11

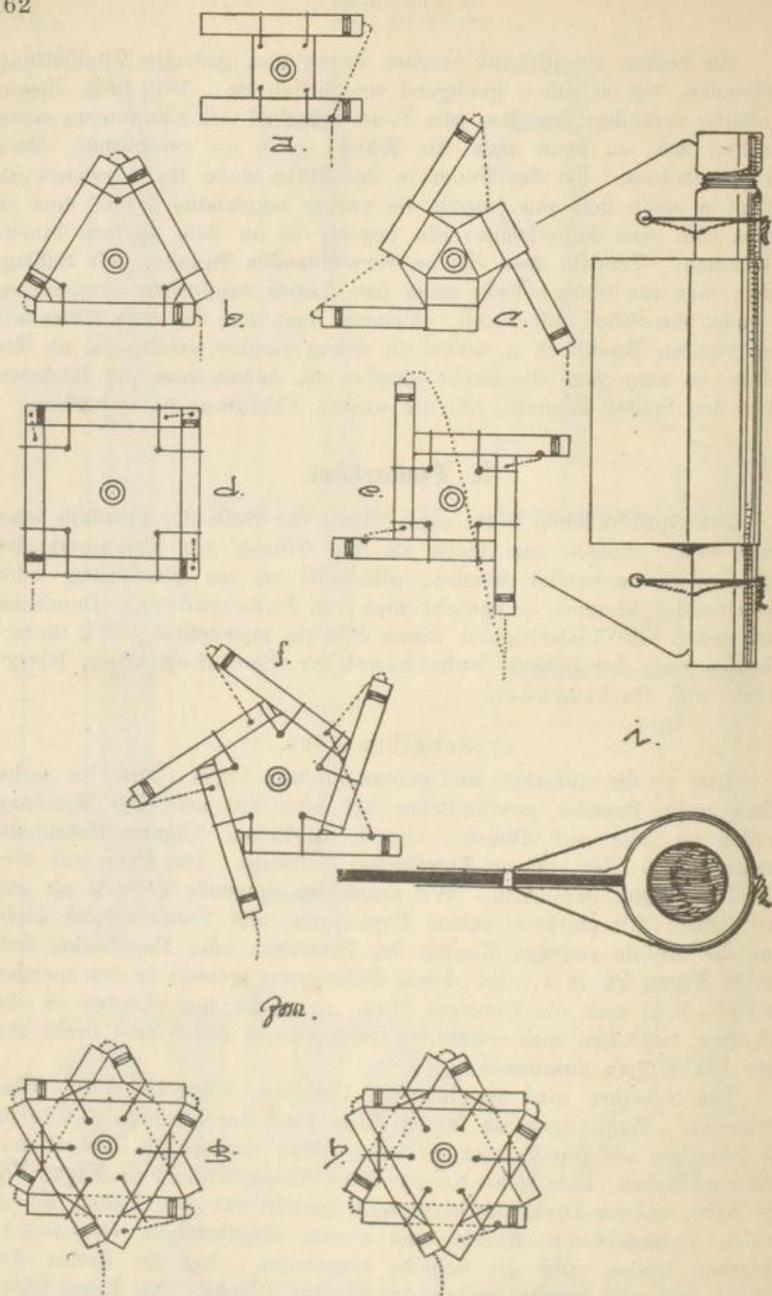


Fig. 74. Verschiedene Scheibenräder.

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

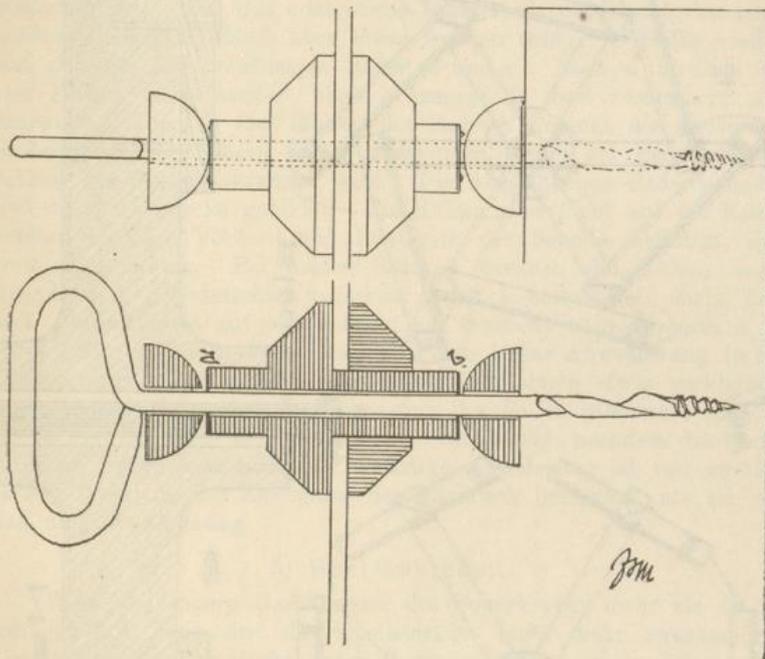


Fig. 75. Nabenbildung der Scheibenräder.

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.

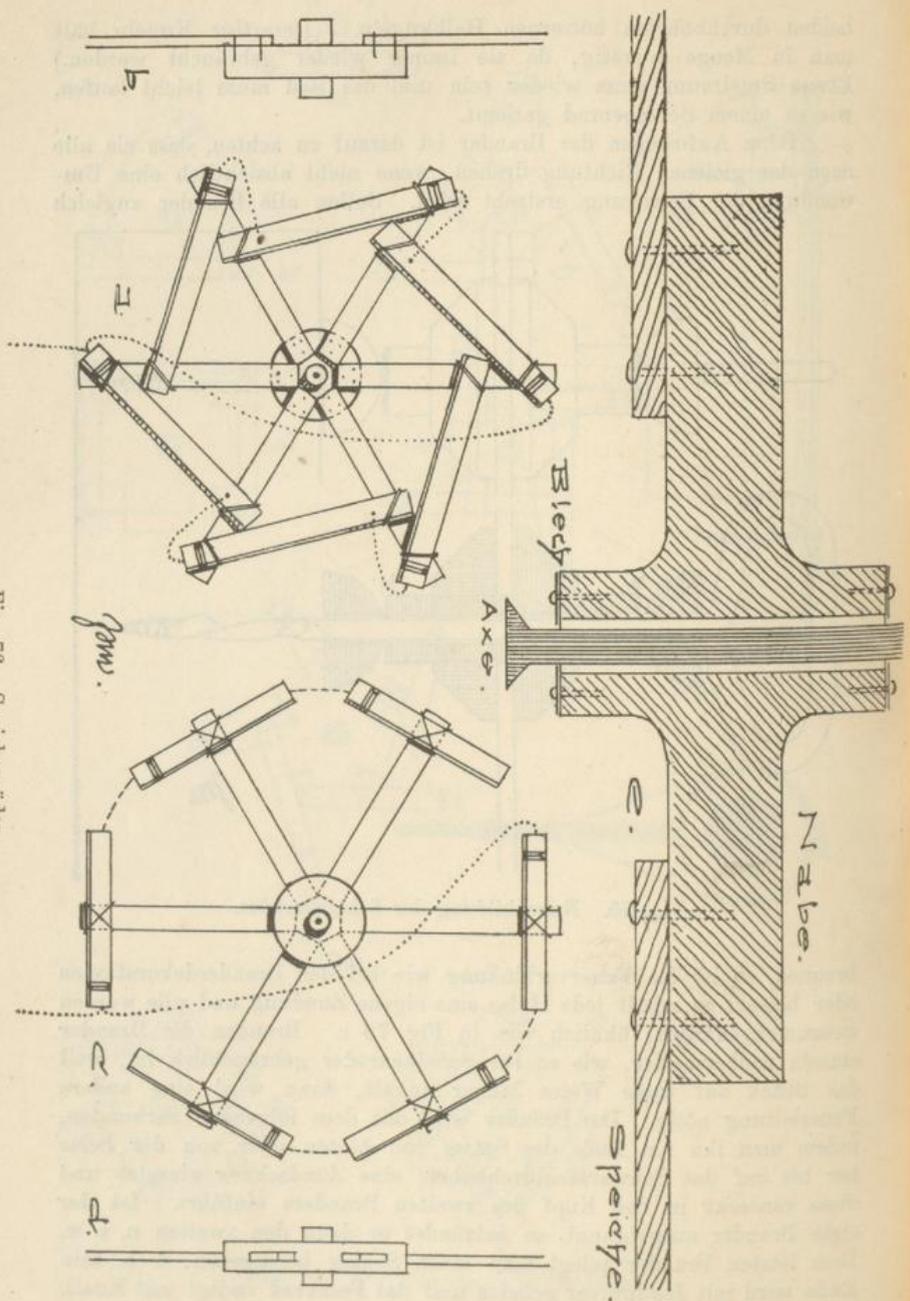


Fig. 76. Speichenräder.

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

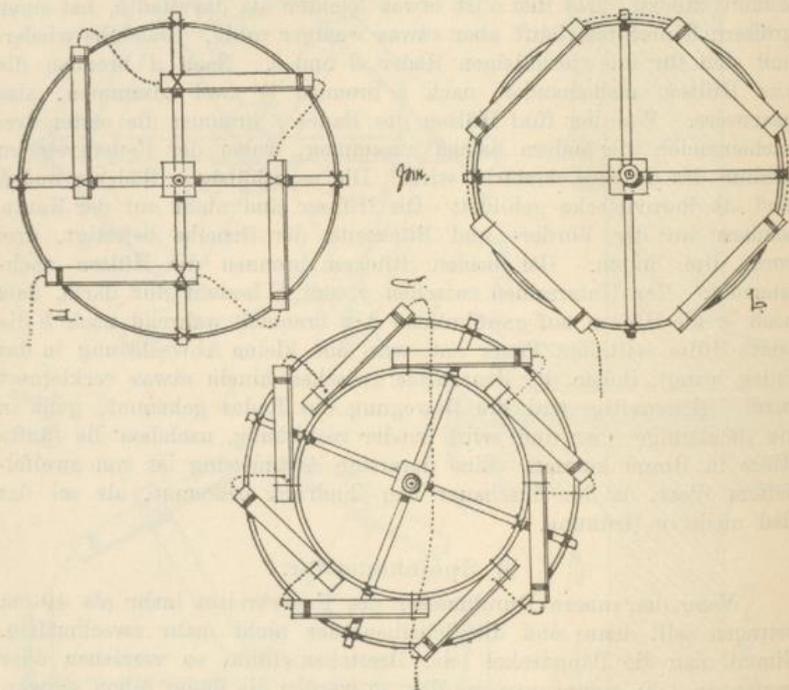


Fig. 77. Ringräder.

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-

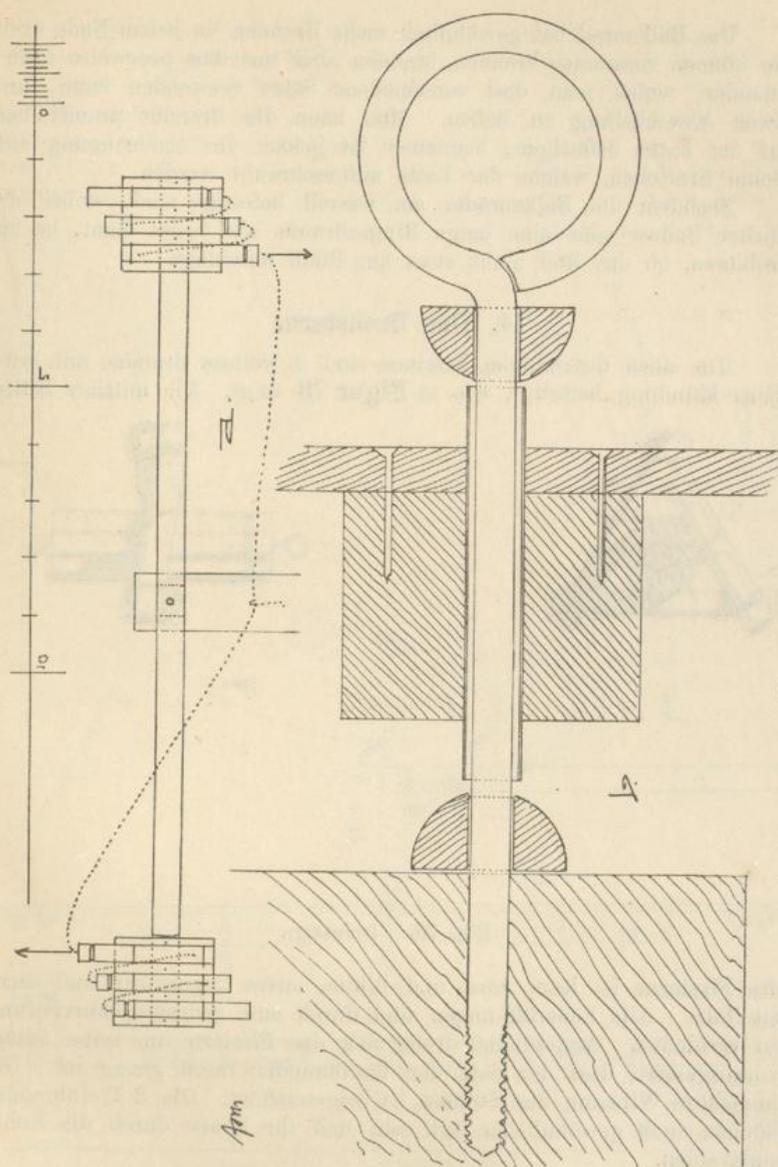


Fig. 78. Balkenrad.

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

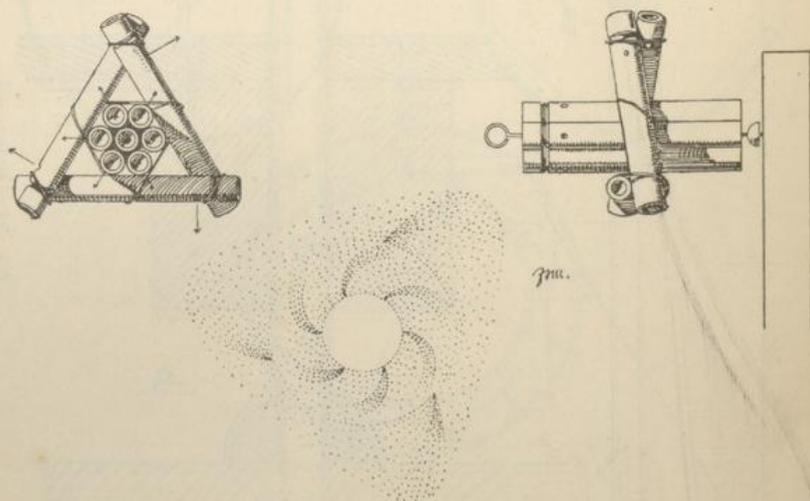


Fig. 79. Drehstern.

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

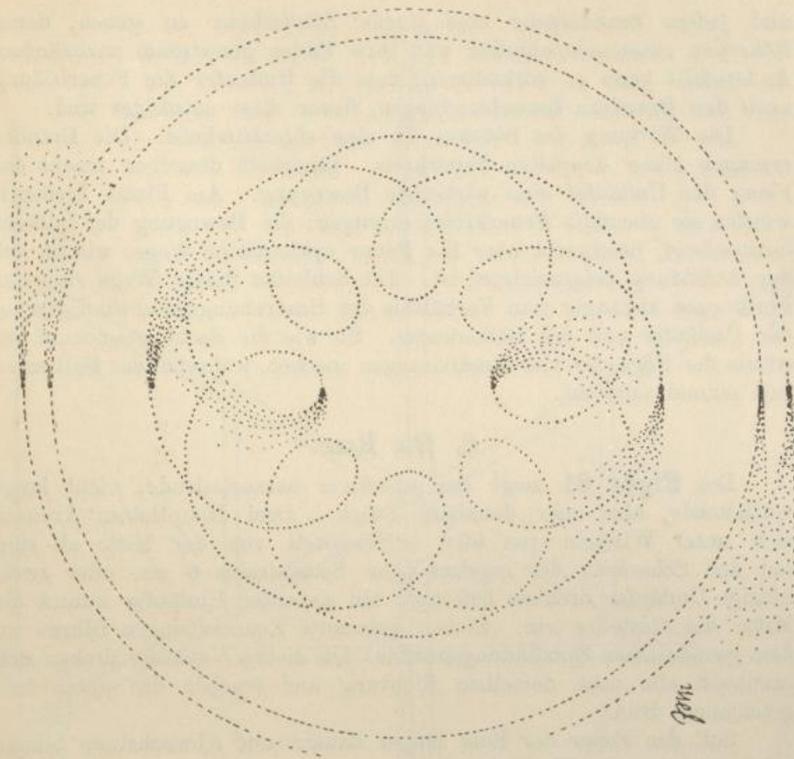
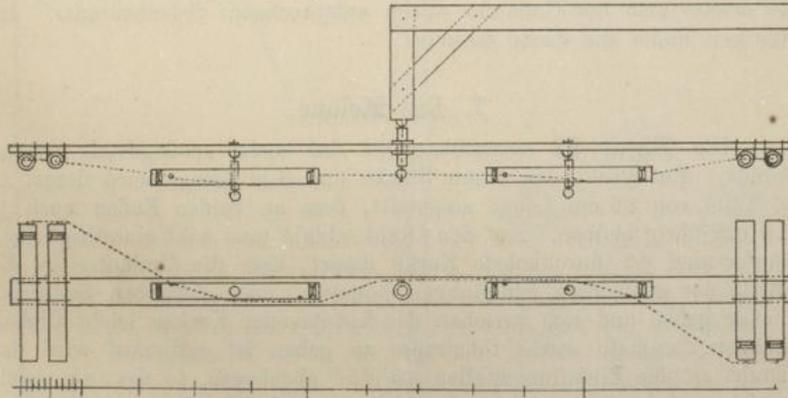


Fig. 80. Wirbelrad.



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 zweihülsige 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 einhülsige 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

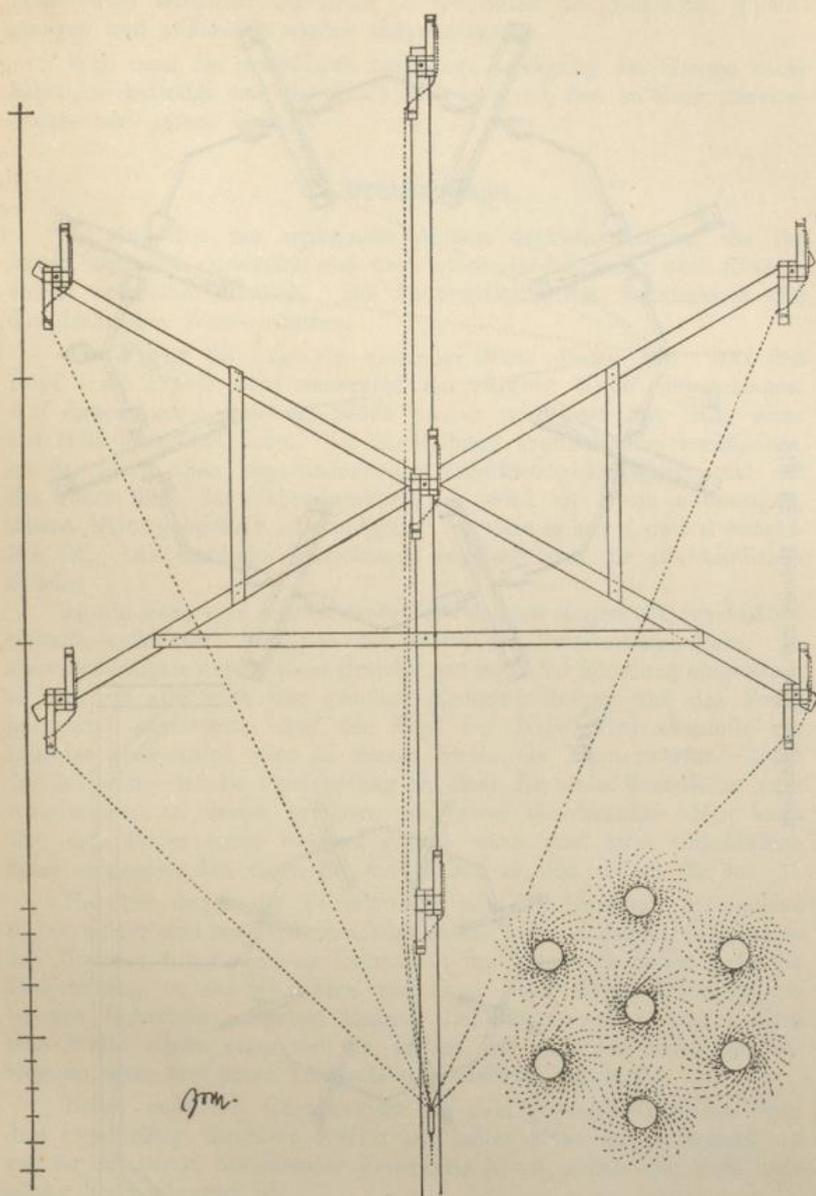


Fig. 81. Rose aus sieben Umläufem.

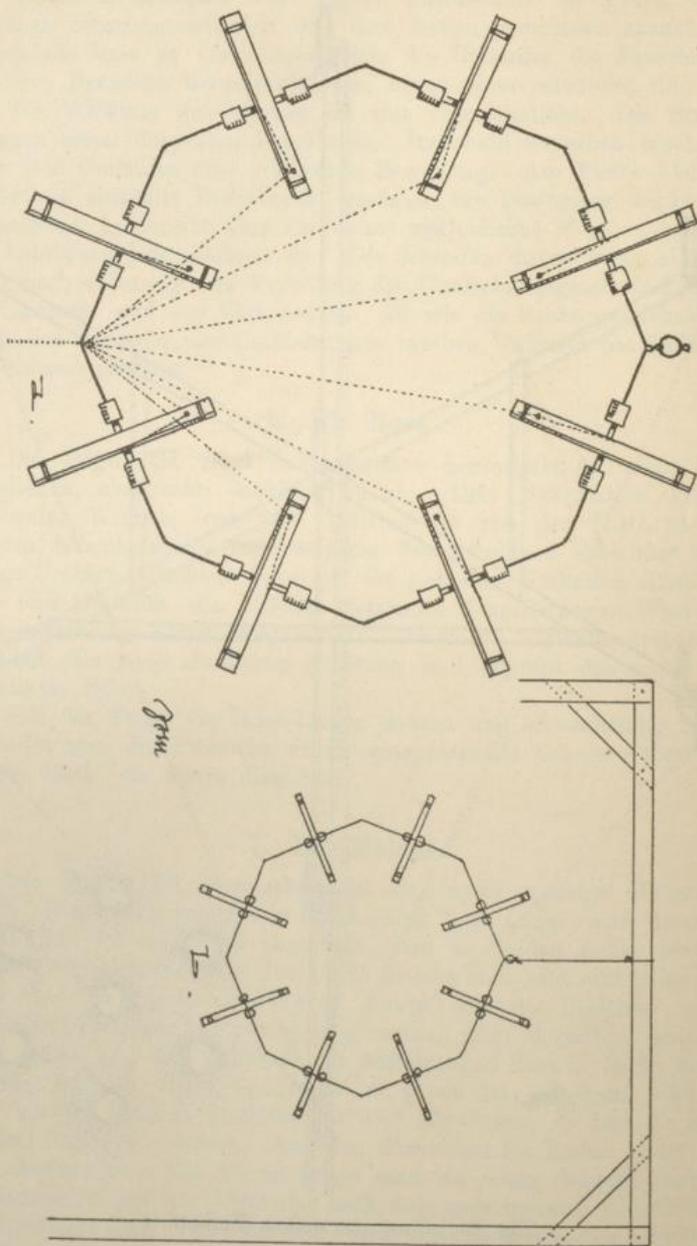


Fig. 82. Melone aus acht Umläufem.

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.

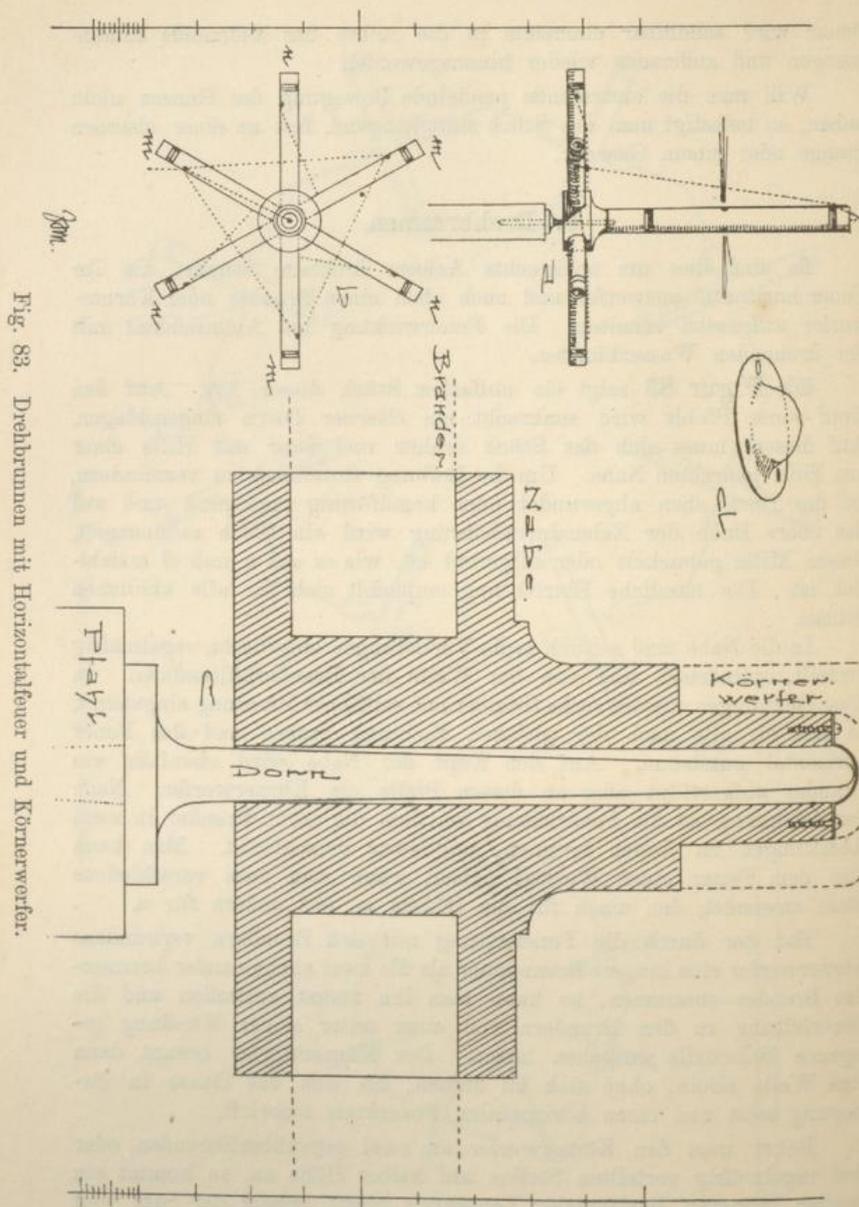


Fig. 83. Drehbrunnen mit Horizontalfeuer und Körnerwerfer.

Die Figur 84 führt einen etwas anders gebauten Drehbrunnen vor; *a* zeigt den Aufriss, *b* den Grundriss, *c* das Mittelstück im Schnitt. Auf dem Pflahl ist wieder der Dorn eingeschlagen. Als Nabe dient

eine Hartholz  
für den Do

eine cylin  
Brunden.

eine Hartholzkugel mit sechs ausgedrehten Vertiefungen. Die untere ist für den Dorn und dementsprechend weit und tief (c). Darüber ist

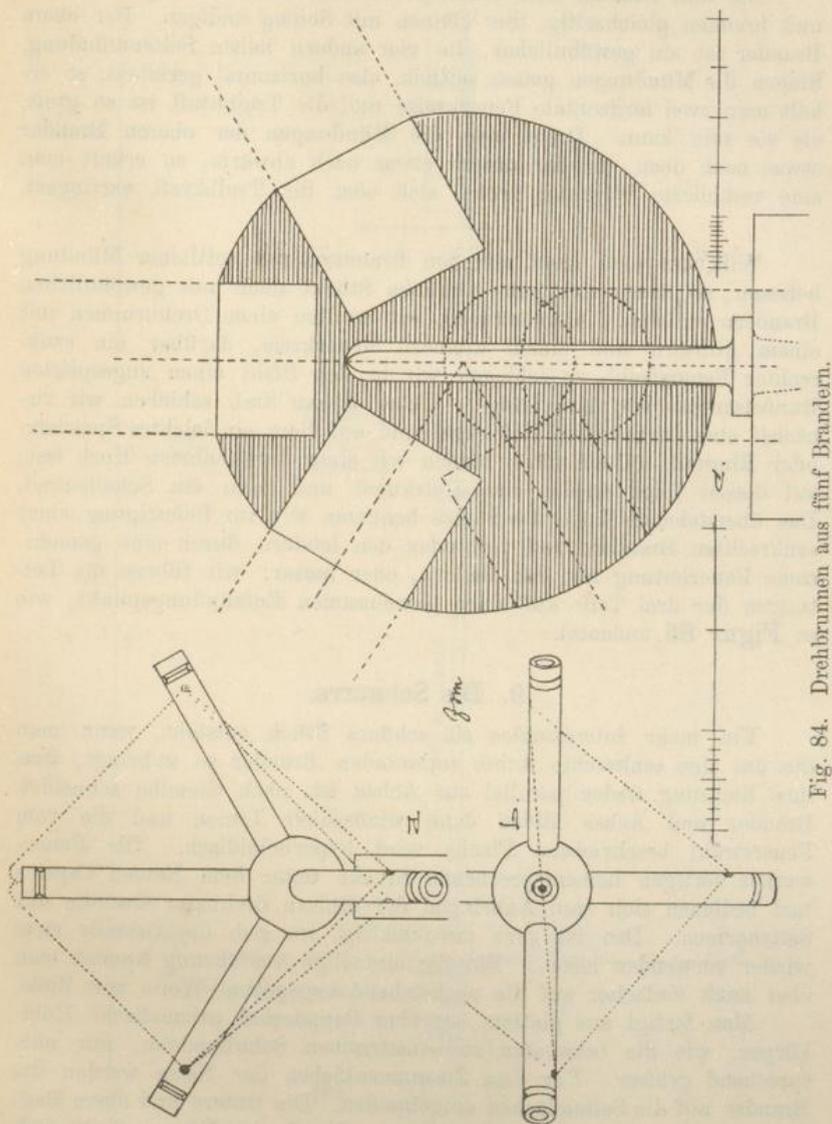


Fig. 84. Drehbrunnen aus fünf Brandern.

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.

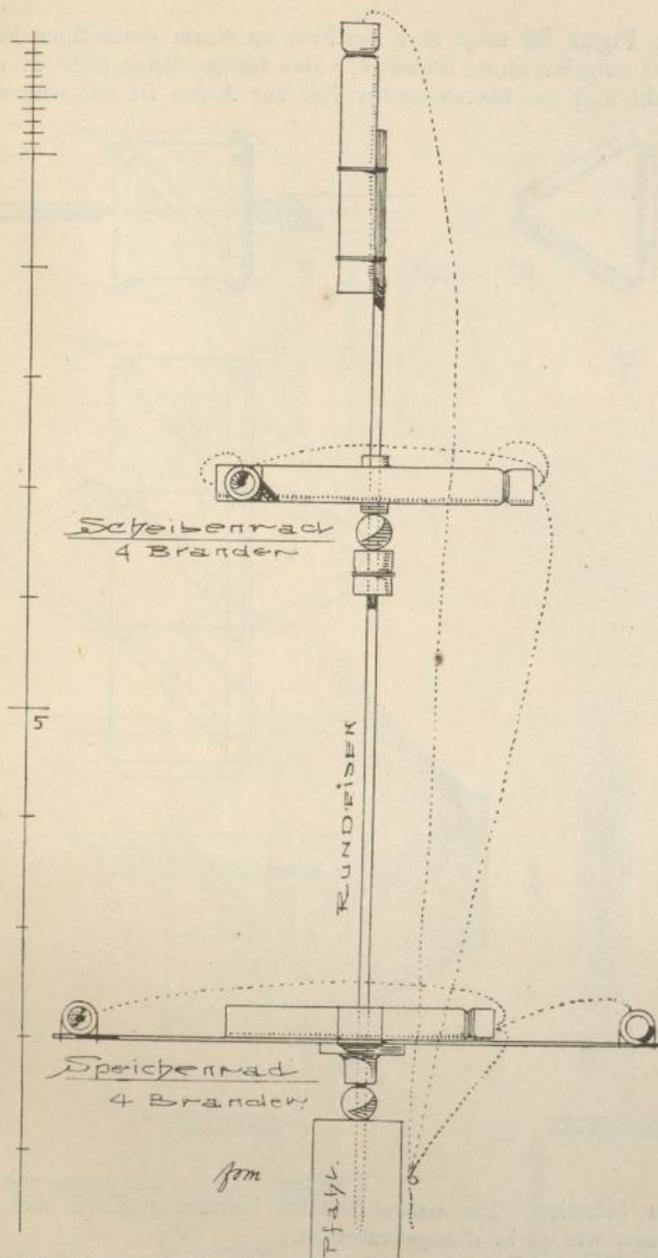


Fig. 85. Drehbrunnen mit festem Brandler und 2 vierhülsigen Feuerrädern in horizontaler Lage.

Meyer, Die Feuerwerkerei.

12

n, zwei schräg  
n werden kna-  
tung verbunden  
gen. Der oben  
Seitenmündung  
gerichtet, so er-  
aft ist so groß  
oberen Brandler  
so erhält man  
kraft verringert.

ellicher Mündung  
mit gewöhnlichen  
Drehbrunnen mit  
rüber ein seit-  
lichen angespannt  
schieben wir  
leichtes Speichen-  
rädern Kreislauf  
ein Scheibennrad  
Befestigung eines  
reih eine gemein-  
r führen bis zu  
ndungspunkt, w

steht, wenn man  
so anbringt, die  
dieselbe schneidet  
en und die von  
sch. Die Feuer-  
im Namen Cap-  
barer Gestelle  
die Gestelle sind  
nung kommt man  
Weise man sich  
prismatische Blau-  
modelle, nur die  
Netze werden in  
ere und oben die  
Körper dreht sich  
tarkem Druck  
ändert die Besten

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

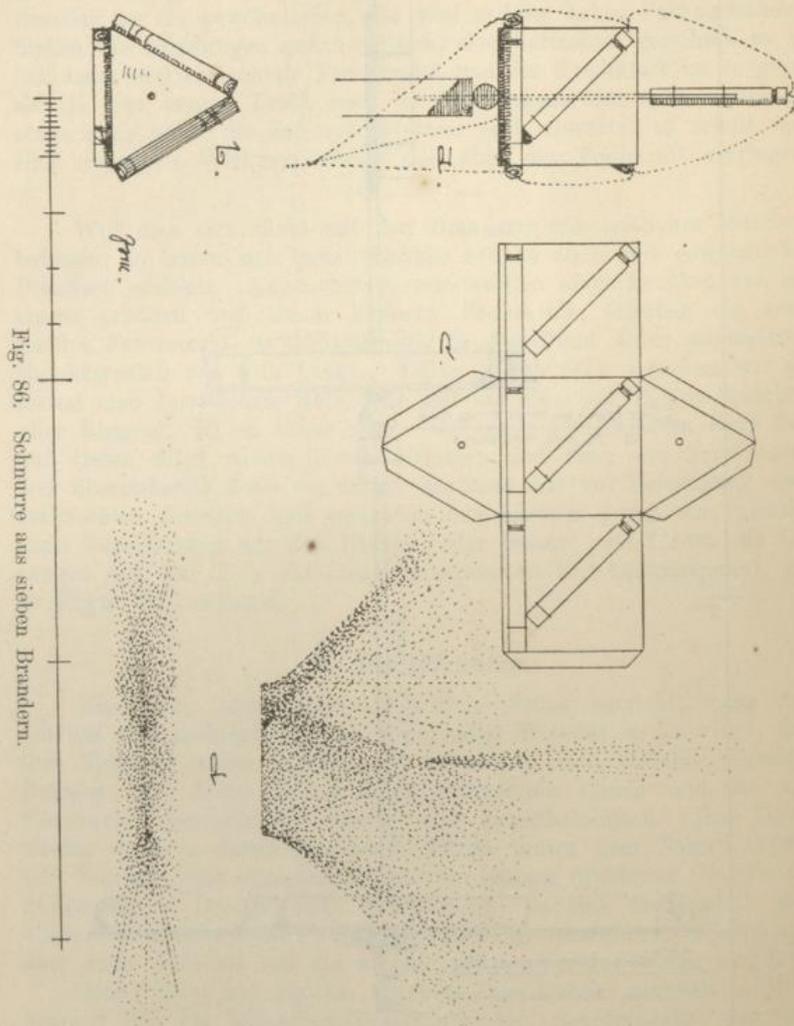


Fig. 86. Schnurre aus sieben Brandern.

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

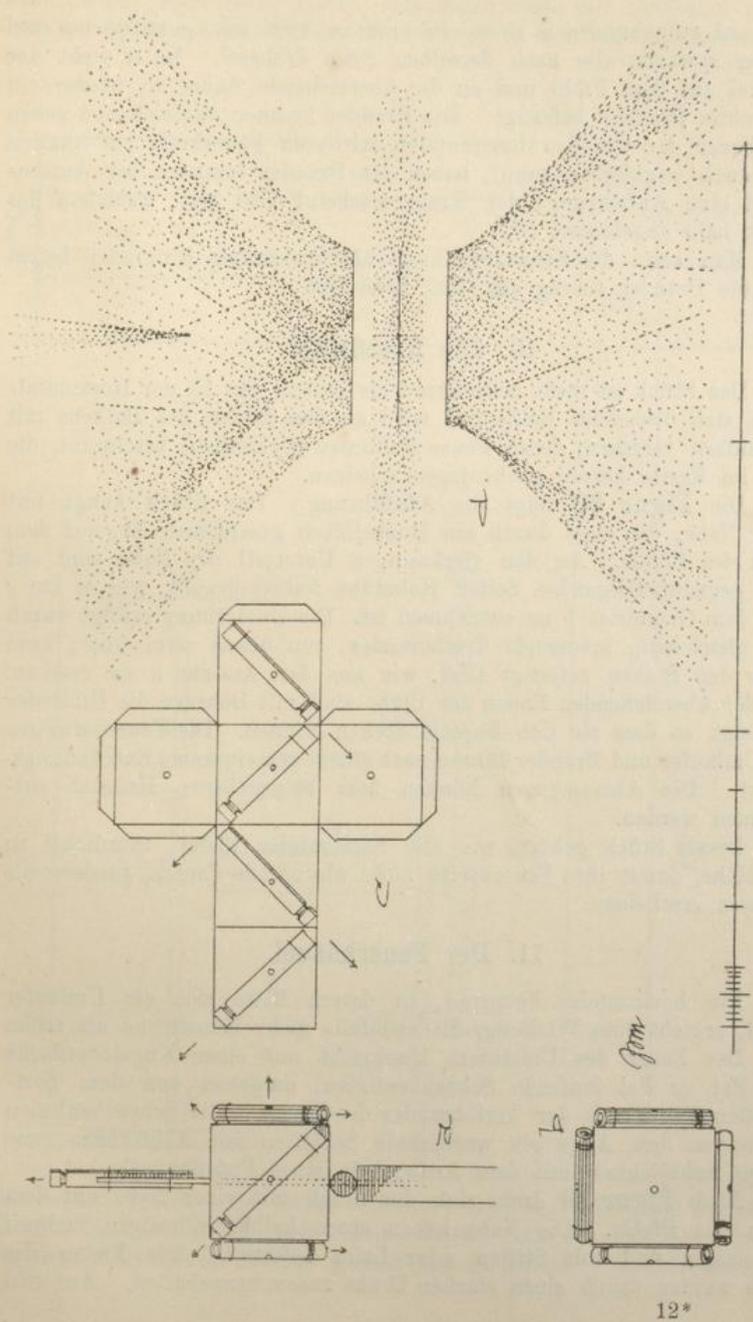


Fig. 87. Schnurre aus fünf Brandern.

12\*

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.

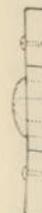
Dieses Stück gehört, wie alle horizontalen Räder, thunlichst in die Höhe, damit ihre Feuerkreise nicht als gerade Linien, sondern als Ellipsen erscheinen.

### 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.

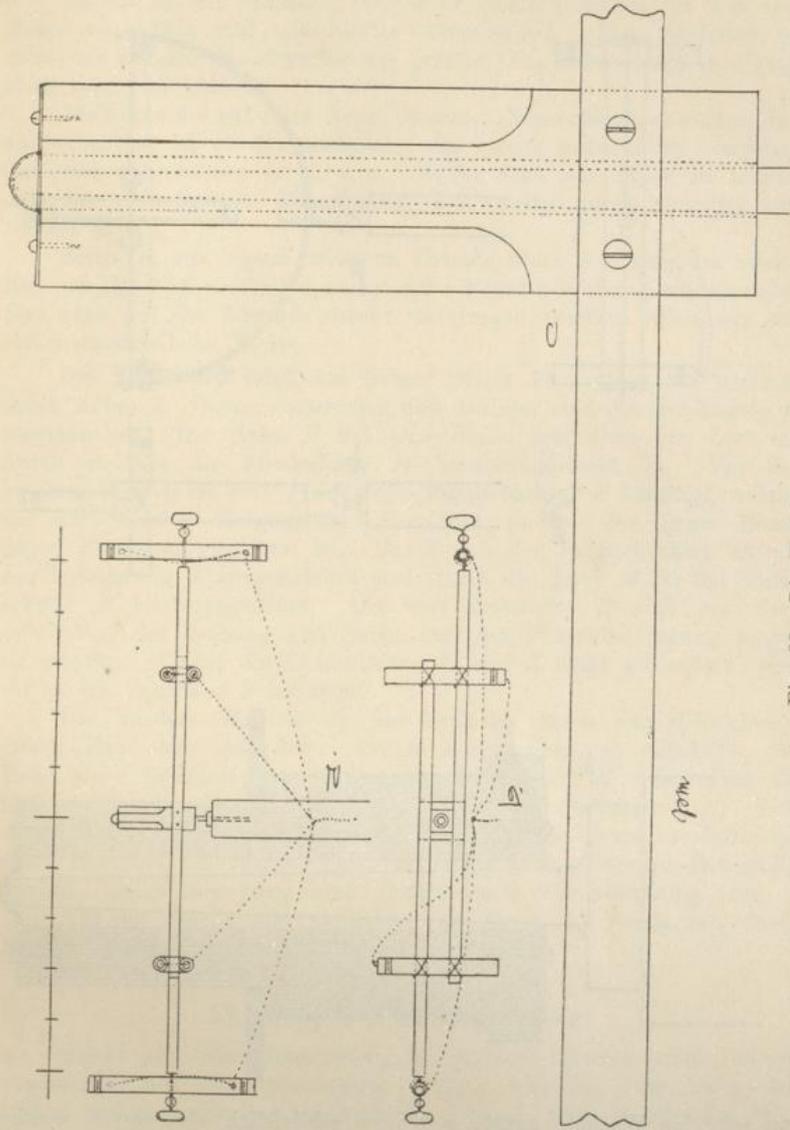


Fig. 88. Die Kreisläufer.

Die beiden Treibbränder sind, nach der gleichen Richtung drehend, an den Enden des Siebreifs festgebunden. Die Feuerleitung steckt die drei Hülsen 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

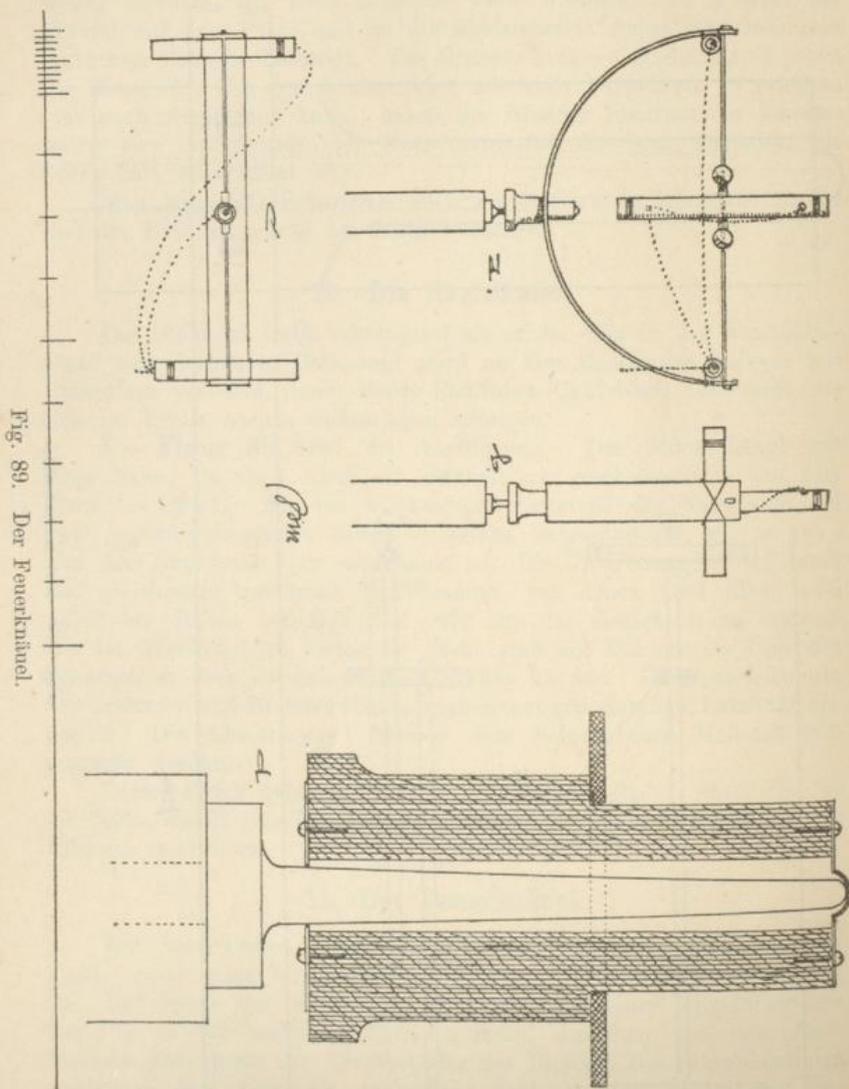


Fig. 89. Der Feuerknäuel.

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

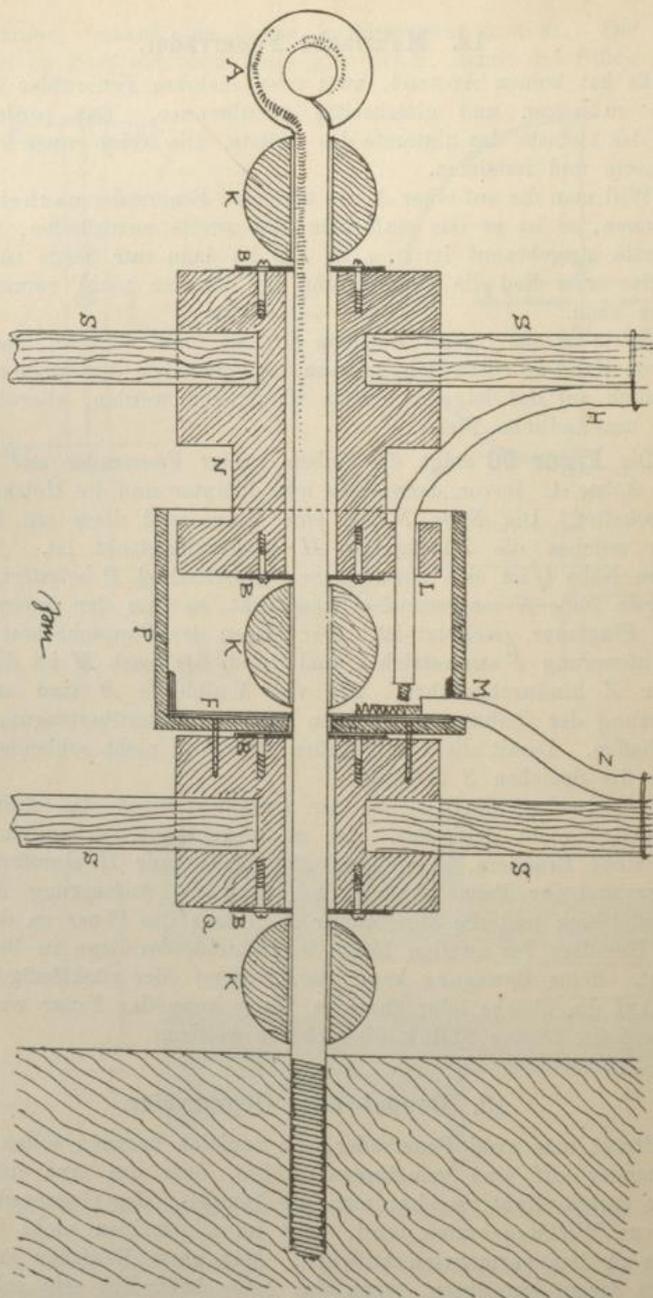


Fig. 90. Uebertragung des Feuers von einem Feuertrad auf ein anderes.

Räder müs  
rätlich  
geworfen  
Räder und  
ständig ve  
jektionsstü

Die L  
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.

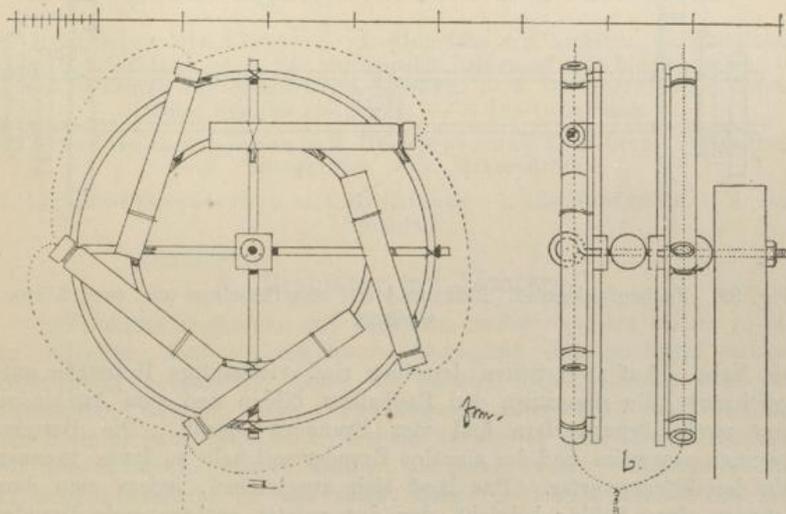


Fig. 91. <sup>a</sup> Doppel- oder Gegenrad aus zwei gleichen Ringrädern von je fünf Brändern.

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

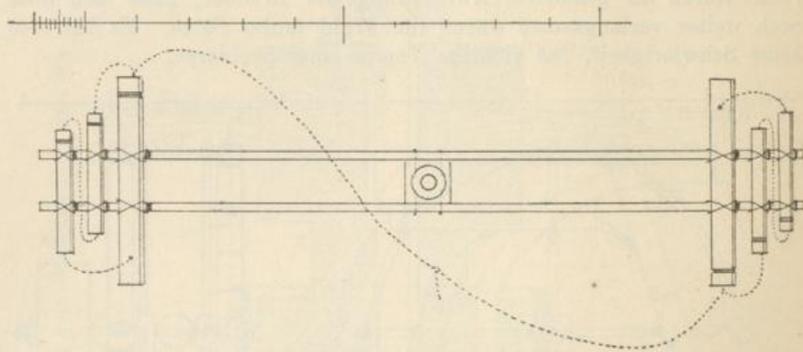


Fig. 92. Farbenfunkenrad. Balkenrad mit vier Brandern und zwei Körnerwerfern.

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  
abgeworfen  
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