

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Die Feuerwerkerei als Liebhaberkunst

Meyer, Franz Sales

Leipzig, 1898

3. Die Hülsen und das Kaliber

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

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

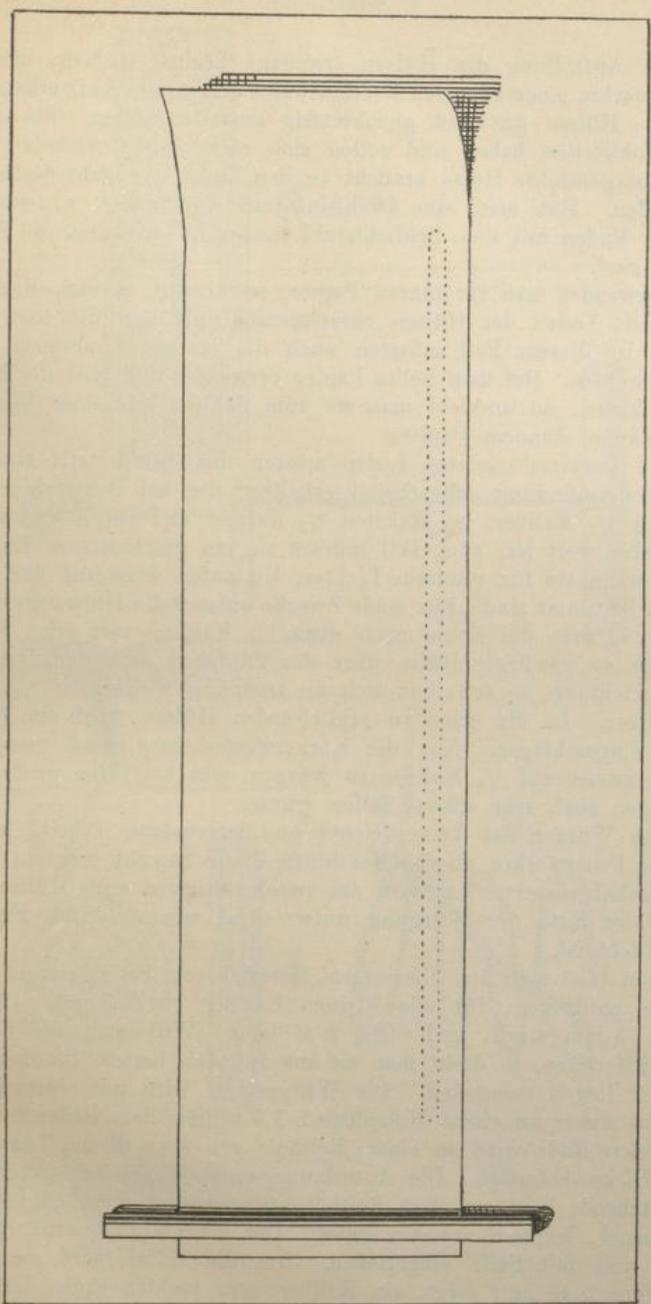


Fig. 1. Papier und Winder bei Anfertigung der Hülsen.

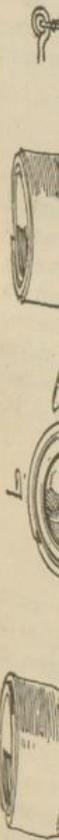
Die Aufrollung der Hülsen erscheint höchst einfach, erfordert aber immerhin einen gewissen Kraftaufwand und einige Aufmerksamkeit, wenn die Hülsen gut und gleichmäßig ausfallen sollen. Sie dürfen keine Hohlstellen haben und sollen sich nicht schief wickeln. Eine regelrecht gemachte Hülse braucht an den 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



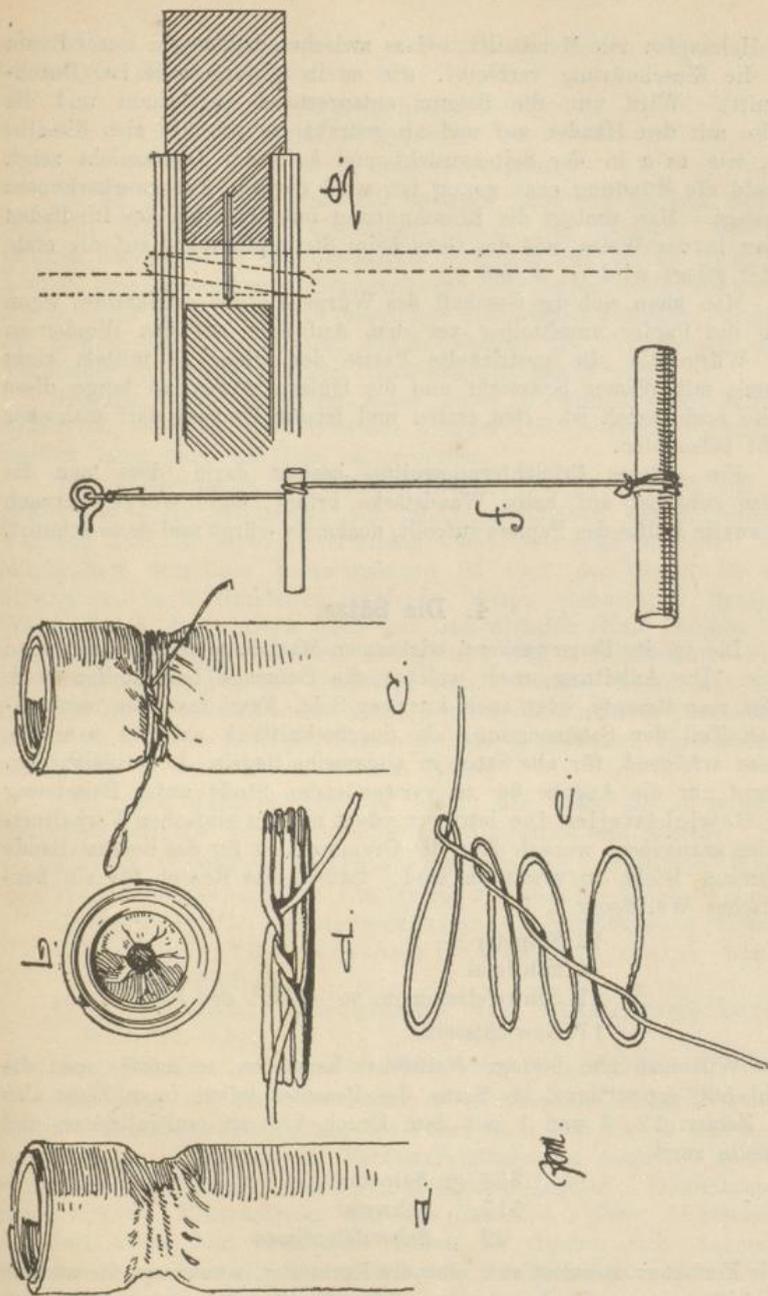


Fig. 2. Das Würgen und Schmüren der dickwandigen Hülsen.

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
Möglichke
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 Wirku
man von
sitzen u. s.
auf feststeh
Stillfeuersät
stize. Berü