

# **Badische Landesbibliothek Karlsruhe**

**Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe**

## **Martin Websky's Lustfeuerwerkerei**

**Websky, Martin**

**Breslau, 1846**

Feuerräder

[urn:nbn:de:bsz:31-100139](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-100139)

des Schwärmers vorstehen; der Schwärmer muss auf diesem Stopinenendchen ruhen und nicht direct mit dem Kopfe auf der Pulverladung aufliegen, sonst rüttelt sich das Pulver zwischen dem Schwärmer und der ihn umgebenden Hülse leicht etwas herauf, und die Wirkung des Pulvers auf den Schwärmer wird unsicher und schwächer. Wird die Feuerleitungsrinne mit einem langsam brennenden Satze ausgefüllt, so macht man sie einen Viertelzoll tief und breit, und klebt einen Streifen starken Pappendeckel darüber, der dem Feuer in der Rinne den nöthigen Widerstand leistet, sonst werden die geladenen Hülsen leicht herabgeschleudert. Durch den Pappendeckelstreifen werden die Löcher zur Aufnahme der Communicationsstopinen gestochen.

## Feuerräder.

§. 155. Jeder in einem Kreise sich bewegende leuchtende Punkt bildet für unser Auge, sobald die Bewegung desselben eine gewisse Geschwindigkeit besitzt, *das*, was man im allgemeinen ein Feuerrad nennt; die im zweiten Abschnitt unter den Namen: umlaufender Stab, Pastilien, Tourbillon, beschriebenen Feuerwerkstücke sind mit dem allgemeinen Namen *Feuerräder* zu bezeichnen, die Feuerwerker verstehen aber, im engern Sinne, darunter verschiedene mechanische Vorrichtungen, welche mittelst der rückwirkenden Kraft dabei angebrachter Fontainenbränder im Kreise herumgedreht werden, wodurch das Feuer dieser Bränder dem Auge als ein feuriger Kreis erscheint; es beruhet demnach das Wesentliche eines Feuerrades darauf, dass drei, vier, fünf, sechs, oder noch mehrere Fontainenbränder um einen feststehenden Punkt *beweglich*, so angebracht werden, dass das aus den Hülsen ausströmende Feuer rückwirkend diese Hülsen um den feststehenden Punkt herumdrehet. Diese Kreisbewegung muss eine gewisse \*) Geschwindigkeit haben, wenn die Vorrichtung den verlangten Effect machen soll.

§. 156. Die Feuerräder lassen sich auf sehr mannigfache Art darstellen und verändern, wofür ich weiter unten mehrere Angaben liefern werde, zuvor aber folgt hier die Beschreibung der Zusammensetzung eines ganz einfachen Feuerrades als die Grundlage aller übrigen zusammengesetzteren Vorrichtungen.

Man mache von leichtem Holze ein viereckiges Klötzchen, zwei Zoll ins Quadrat und einen Zoll dick, mit einem Loch in der Mitte; auf die zwei grossen Seitenflächen desselben nagelt man zwei Stückchen Weissblech, und

\*) Nicht für alle Zwecke gleiche.

bohrt rechtwinklicht mit dem Klötzchen in der Mitte ein Loch, einen viertel Zoll weit durch beide. Dieses Loch ist dazu bestimmt, einen eisernen Stab durchzustecken, um den sich das Rad bewegt.

In die vier schmalen Seiten des Klötzchens werden vier Speichen geleimt, einen Zoll breit, einen halben Zoll dick und vom Mittelpunkt des Klötzchens an gerechnet, fünf Zoll lang.

Die dem Mittelpunkt entgegengesetzten obern Ranten dieser Speichen werden mit dem Hohlleisen ein wenig ausgekehlt, weil hierauf die das Rad bildenden Bränderhülsen zu liegen kommen.

Nun nimmt man vier acht Linien-Schwärmerhülsen, zehn Kaliber lang, und ladet sie acht Kaliber hoch massiv mit einem der für die umlaufenden Stäbe angegebenen Sätze. Drei von diesen geladenen Hülsen werden über dem Satze, bis auf eine kleine Oeffnung von etwa ein viertel Kaliber Weite, zugewürgt; in die vierte Hülse schlägt man einen Papierpfropf auf den Satz und würgt sie darüber ganz zu. Jede dieser Hülsen wird nun auf eine der Speichen, in die Hohlkehle derselben, aufgeleimt, und zu mehrerer Sicherheit mit einem Bindfaden an die Speiche festgebunden, wozu man, etwa einen Zoll von der Hülse entfernt, ein Loch durch die Speiche bohrt, um den Bindfaden durchstecken zu können. Die Hülsen werden so auf die Speichen geleimt, dass ihre Köpfe sämmtlich entweder von der rechten zur linken Hand, oder umgekehrt stehen. Der Kopf der Hülse, der dem Ende derjenigen Hülse, welche hinter dem Satze ganz zugewürgt ist, zunächst steht, wird mit Anfeuerung angefüllt, und hier wird das Feuerrad zu seiner Zeit dann angezündet. Das Ende dieser ersten Hülse verbindet man nun durch eine verdeckte Stopine, auf die Art, wie §. 122 bei der Funkenfeuervorstellung gezeigt wurde, mit dem Kopfe der Hülse, die dieser zunächst folgt, das Ende dieser zweiten Hülse mit dem Kopfe der dritten, diese dritte Hülse endlich mit der vierten, so dass; wenn die erste Hülse ausgebrannt ist, sie die zweite, diese die dritte u. s. w. entzündet.

Will man nun das Feuerrad anzünden, so lässt man ein eisernes rundes Stäbchen, etwa sechs Zoll lang, anfertigen, welches sich an einer Seite in eine Holzschraube endet, an der andern Seite aber die Form eines Schlüsselgriffs hat und etwas dünner ist, als die Löcher in den Blechen des Klötzchens weit sind.

Man steckt nun das Rad mit seinem Mittelpunkt an das Stäbchen und schraubt dieses an einen fest stehenden Pfahl so fest als möglich ganz horizontal ein, so dass das Rad sich vertikal bewegen kann. Zu beiden Seiten des Rades wird eine kleine hölzerne Rolle, etwa drei viertel Zoll im Durchmesser und eben so breit, mit an das Stäbchen angesteckt, damit das Rad weder an den Pfahl, noch an den Griff des Stäbchens, seine Bewegung hindernd, anlaufen kann. Ein solches Rad muss eine schnelle lebhafte Bewegung ha-

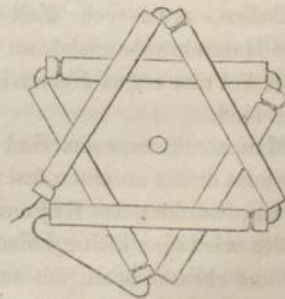
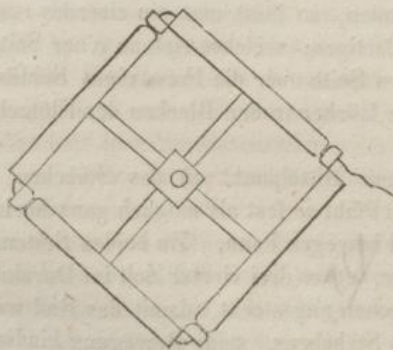
ben, wenn es einen anmuthigen Anblick gewähren soll, man hat daher darauf zu sehen, dass es so leicht als möglich sei, und wendet aus diesem Grunde für die Feuerräder keine Hülsen von grossem Kaliber an; Hülsen von sechs bis acht Linien sind für diesen Zweck die gebräuchlichsten.

Da die Schnelligkeit der Schwungbewegung eines Rades mit dem steigenden Durchmesser desselben bei einer gewissen vorhandenen Kraft verhältnissmässig abnimmt, die Kraft sich aber nicht verhältnissmässig steigern lässt, ohne das Rad zu schwer zu machen, so dürfen die Feuerräder nicht on einem zu grossen Durchmesser sein, es wäre denn, dass man eine langsame Bewegung beabsichtigte.

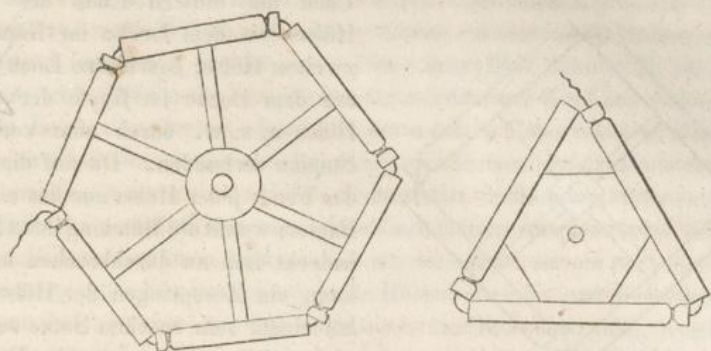


Zu bemerken ist, dass der Stift, um welchen sich das Rad drehet, sehr fest in den Pfahl eingeschraubt werden muss; sonst kann durch den Umschwung des Rades der Stift locker werden, und das Rad stürzt herunter; aus eben diesem Grunde gebe man dem Rade nicht mehr als den nöthigen Spielraum auf dem Stifte, den es bedarf, sich ohne Hinderniss drehen zu können; denn, ist der Stift sehr lang, so läuft das Rad gern nach dem vordern Ende desselben zu, wodurch der auf den Stift wirkende Druck des Rades vermehrt wird. Am zweckmässigsten ist es, wenn man in den Pfahl oder die Latte an den Punkt, wo das Rad angeschraubt wird, einen etwa zwei bis drei Zoll dicken und eben so langen Zapfen von hartem Holze einsetzt und in die Mitte desselben den Stift einschraubt, wodurch jedes mögliche Anlaufen des Rades am sichersten vermieden wird.

Anstatt des Klötzchens mit vier Speichen, welche die Hülsen tragen, kann man auch ein viereckiges dünnes Brettchen nehmen, und auf die Kanten desselben die Hülsen befestigen; in die Mitte des Brettchens leimt man eine hölzerne, etwa zwei Zoll lange



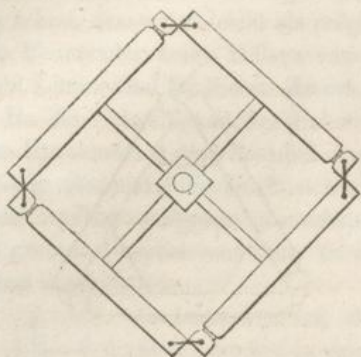
Nabe  
Solche  
chen n  
dicker  
Die  
ser ei  
§-  
zuseh  
durch  
nebr  
mit ei  
Zersp  
Feuerr  
Hülse  
rasche  
Köpfe  
kam,  
ner Hül  
Ender  
Papier  
Oeffnu  
mit Pa  
einem  
den n  
und da  
rem li  
weit d  
durch



Nabe ein, durch die der Stab gesteckt wird, um den sich das Rad dreht. Solche Räder laufen sehr leicht, aber bei grössern Rädern kann man die Brettchen nicht anwenden, weil sie sich leicht krümmen, und wollte man sie etwas dicker machen, dann würden sie zu schwer sein.

Die hier beigefügten Zeichnungen zeigen die gebräuchlichsten Formen dieser einfachen Feuerräder.

§. 157. Es ist zweckmässig, in jede Hülse einen Kaliber hoch Thon vorzuschlagen, ehe man den Satz einladet, damit die Kehle nicht ausbrenne, wodurch die treibende Kraft sich vermindert, wie dies im §. 68 bei den Fontainenbrändern gelehrt worden ist, eben so zweckmässig ist es auch, jede Hülse mit einer Ladeschaufel faulen Satzes beginnen zu lassen, um einem möglichen Zerspringen der Hülse vorzubeugen; man thut dies aber nicht gern bei den Feuerrädern, weil dann die Bewegung des Rades bei jeder sich entzündenden Hülse etwas langsamer wird, was keinen guten Effect macht. Um bei sehr raschen Sätzen dem Zerspringen der Hülsen, welches durch das an den Köpfen der Hülsen befestigte zusammengebundene Papier veranlasst werden kann, einigermaassen vorzubeugen, kann man die Stopinenverbindung von einer Hülse zur andern noch zweckmässiger wie folgt, anbringen. Die hintern Enden sämmtlicher für das Feuerrad bestimmten Hülsen werden mit etwas Papier auf dem Satze verstopft und ganz zugewürgt, so dass hier gar keine Oeffnung übrig bleibt; die Köpfe der Hülsen erhalten ferner keine Umkleidung mit Papier, sondern die Mündungen der Köpfe der Hülsen werden blos mit einem ganz *dünnen, einfachen* Stückchen Papier überklebt; die Hülsen werden nach ihrer bestimmten Reihenfolge an die Speichen des Rades gebunden, und dann auf der einen Seite des Rades in jede der drei ersten Hülsen an ihrem hintern Ende, da, wo der Satz aufhört, ein Loch, ohngefähr zwei Linien weit durch die Hülse *bis auf den Satz* hineingebohrt; ein gleiches Loch wird durch die *Wand des Kopfes* jeder der drei letztern Hülsen gebohrt, und das



Loch am hintern Ende der ersten Hülse mit dem Loche im Kopfe der zweiten Hülse, das hintere Loch dieser mit dem Loche im Kopfe der dritten Hülse u. s. w. durch eine verdeckte Stopine verbunden. Da auf diese Art das Feuer jeder Hülse nur das einfache Papier, womit die Mündung ihres Kopfes bedeckt ist, zu durchbrechen hat, so kann ein Zerspringen der Hülse auch bei einem sehr raschen Satze so leicht nicht erfolgen. Diese Art das Ende des Satzes in einer Hülse mit dem Kopfe

einer andern zu verbinden ist bei den Feuerrädern und auch bei andern zusammengesetzten Feuerwerkstücken zur Ersparung des Raumes oft gar sehr zweckmässig und bequem. Auf der beigegeführten Zeichnung ist sie angegeben.

§. 158. Bei diesen einfachen Feuerrädern liebt man es, wenn das Rad sogleich, nachdem es angezündet worden, seine Umdrehung plötzlich mit aller Schnelligkeit beginnt, um dies zu bewirken kann man durch die Kehle der *ersten* Hülse ein Loch, einen und einen halben bis zwei Kaliber tief, in den Satz der Länge nach hineinbohren und mit einem Stückchen Stopine versehen; dieses Loch wirkt so, wie die Seele in einer Rakete, und giebt dem Rade einen Stoss, der es sogleich, nachdem es Feuer bekommen, in eine schnelle Bewegung versetzt; die folgenden Hülsen bedürfen einer solchen Bohrung nicht, weil die treibende Kraft der ersten Hülse so lange noch fortwirkt, bis das Feuer der zweiten Hülse dieselbe Wirkung wieder übernimmt, auch würde eine solche Bohrung der folgenden Hülsen, deren Köpfe zugedeckt sein müssen, selbe leicht zerspringen machen.

Um dem Feuer des Rades Abwechslung zu geben, ladet man jede Hülse mit einem andern Satze: die erste Hülse ladet man gewöhnlich mit dem Satze Nr. 11 und die letzte Hülse mit dem Brillantsatz Nr. 17, die beiden mittleren Hülsen ladet man beliebig mit andern Sätzen, der Satz Nr. 18 macht eine besonders gute Wirkung in einem Feuerrade, weil seine Wirkung am meisten von der der andern Sätze abweicht.

§. 159. Bringt man mehr als *fünf* Hülsen an einem Rade an, so dauert die Wirkung zwar länger, doch halte ich dies nicht für zweckmässig, denn das Auge ermüdet zu leicht, wenn es eine und dieselbe Form längere Zeit sieht. Bei *sechs* Hülsen wird der Durchmesser des Rades und die Schwere desselben auch schon so gross, dass die Bewegung nicht mehr rasch genug ist, und das Auge sieht bei einer langsamen Bewegung nicht mehr *einen* ununterbrochenen feurigen Kreis, sondern bloss einen sich im Kreise bewegenden Feuer-

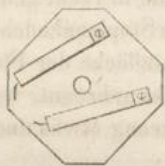
strahl.  
von se  
überse  
Rade  
mit d  
dritte  
ten m  
sich  
erba  
zur a  
mente  
erst en  
gegenü  
hineing  
Hülsen  
Brennz  
sie die n  
§. 16  
was of  
angebr  
weite

Treibh  
oder m  
in vers  
und eng  
Rade  
feuehül  
kleinen  
ehens,  
geschra  
Eine  
brennt  
Zoll Läng

\*) Von

strahl, was einen sehr schlechten Effect macht. Bei solchen grössern Rädern von sechs und mehr Hülsen ist es daher besser, immer *zwei* Hülsen gegenüberstehend auf einmal brennen zu lassen; man führt dann z. B. bei einem Rade von sechs Hülsen die Stopinenleitung so, dass der Kopf der ersten Hülse mit dem Kopfe der vierten, das Ende der zweiten Hülse mit dem Kopfe der dritten, das Ende der vierten mit dem Kopfe der fünften und das Ende der fünften mit dem Kopfe der sechsten Hülse verbunden ist. Sollen zwei Hülsen zugleich sich entzünden, so ist zu bemerken, dass diese Hülsen durchaus keine Bohrung erhalten dürfen, denn da es nicht möglich ist, dass durch die von der einen Hülse zur andern gehende Stopinenleitung beide Hülsen in einem und demselben Momente entzündet werden, so wird durch die heftige Stossbewegung, welche die erst entzündete Hülse giebt, wenn sie etwas gebohrt ist, die Stopine aus der gegenüberstehenden Hülse leicht herausgeschleudert, ehe sie das Feuer in selbige hineingetragen hat, und diese brennt dann zuweilen gar nicht an. Brennen mehrere Hülsen an einem Rade auf einmal, so ist besonders darauf zu achten, dass die Brennzeiten der zugleich brennenden Hülsen sich vollkommen gleich sind, damit sie die mit ihnen weiter verbundenen Hülsen immer möglichst zugleich entzünden.

§. 160. Man kann die Feuerräder mit Flammenfeuer vielartig verzieren, was oft eine schöne Wirkung macht, wenn die Verzierung mit Geschmack angebracht ist; zu dem Ende setzt man mit Flammenfeuer geladene kurze, aber weite \*) Flammenfeuerhülsen entweder rechtwinklicht auf die Speichen des Rades neben die Treibhülsen auf den Mittelpunkt des Rades zu, und verbindet sie mit dem Kopfe einer oder der andern Treibhülse mittelst einer verdeckten Stopine, wodurch ein Kreis von Flammenfeuer in der Mitte des Rades entsteht, oder man bindet die Flammenfeuerhülse der Länge nach auf eine der



Treibhülsen, wodurch es scheint, als ob das Flammenfeuer das Rad drehe, oder man befestigt sie auf das Brettchen des Rades der Länge nach anliegend in verschiedenen Winkeln mit den Treibhülsen, wodurch verschiedene weite und enge Flammenfeuerkreise zwischen den Treibhülsen und der Mitte des Rades gebildet werden können. Die Befestigung dieser kleinen Flammenfeuerhülsen geschieht am besten so, dass man ihnen am hintern Ende einen kleinen viereckigen hölzernen Zapfen giebt, welcher auf die Fläche des Brettchens, oder auch auf die Speichen des Rades mittelst einer Holzschraube aufgeschraubt wird.

Eine Flammenfeuerhülse von acht Linien Kaliber einen Zoll hoch geladen, brennt ohngefähr so lange, als eine acht Linien-Treibhülse von fünf bis sechs Zoll Länge. Die hiezu anzuwendenden Flammenfeuersätze müssen möglichst

\*) Von sechs bis acht Linien.

rasch sein, sonst wird durch den Umschwung des Rades ihr Feuer zu sehr unterdrückt; man nimmt daher für diesen Zweck lieber die Leuchtkugelsätze als die Lichtersätze, weil letztere etwas faul sind, und unter diesen Sätzen wählt man die aus, welche die besten und grössten Flammen haben; auch hier hat man ganz besonders bei der Wahl der Farben der Flammenfeuersätze und der gleichzeitig brennenden Treibsätze auf das zu achten, was darüber in §. 120 gesagt worden ist. Für den obigen Zweck eignen sich ganz besonders gut alle die Flammenfeuersätze, welche eine recht wilde flackernde ungleiche heftige Flamme haben, so wie auch gemischt farbige Sätze, bei denen die Flamme zwei verschiedene Farben neben einander zeigt. §. 112.

Eine solche zur Verzierung eines Feuerrades angewandte Flammenfeuerhülse muss man nie mit der Mündung einer Treibhülse, welche der schnellern Umdrehung wegen gebohrt ist, in Verbindung setzen; denn wenn der Stoss, den die Treibhülse giebt, nur ein wenig heftig ist, so entzündet sich die Flammenfeuerhülse nicht, oder wird auch wohl durch die Reibung an der Luft bei einer plötzlich eintretenden sehr schnellen Bewegung des Rades wieder ausgelöscht.

§. 161. Ganz besonders hat man auch darauf zu achten, dass die Leitungsstopinen, welche diese Flammenfeuerhülsen anzünden sollen, recht sorgsam angelegt seien, man klebt daher in die Anfeuerung der Mündung der Flammenfeuerhülse zwei oder drei Stückchen Stopinen mit ein, welche aus der Anfeuerung etwas hervorragen, und bringt die Leitungsstopine in recht genaue Berührung mit diesen in die Flammenfeuerhülse eingeklebten Stopinenendchen; endet die Leitungsstopine bloß lose auf der Anfeuerungssatzfläche der Flammenfeuerhülse, so kann es leicht kommen, dass letztere nicht anbrennt, wenn durch irgend einen Umstand die obere Fläche der Anfeuerung etwas unentzündlich geworden ist.

Die Leitungsstopine darf ferner nicht bloß lose in ihrem sie bedeckenden Röhrchen stecken, sondern sie muss entweder mit etwas Anfeuerung darinnen an einigen Stellen festgeklebt, oder das Stopinenröhrchen mit einem Bindfaden an die in selben steckende Stopine festgebunden werden, sonst geschieht es zuweilen, dass durch den Umschwung des Rades die Stopine aus ihrem Röhrchen herausgeschleudert wird, ehe sie das Feuer an den bestimmten Ort hingetragen hat; aus gleichem Grunde müssen auch die Leitungsstopinen an dem Orte, wo sie ihr Feuer hinbringen sollen, mit aller Sorgsamkeit gut befestiget werden. Die Röhrchen, welche die Stopinen einschliessen, muss man von dünnem, leicht verbrennlichen Papier und nur von zwei Papierwindungen machen, damit das Feuer der Stopine sie sogleich schnell durchbrenne, damit die aus dem Stopinenfeuer sich entwickelnden Gase leicht entweichen können. Sind die Röhrchen sehr stark und fest, so halten sie die Kraft des Feuers der Stopine zusammen und diese wirkt nun mit ihrer ganzen Gewalt nach den bei-



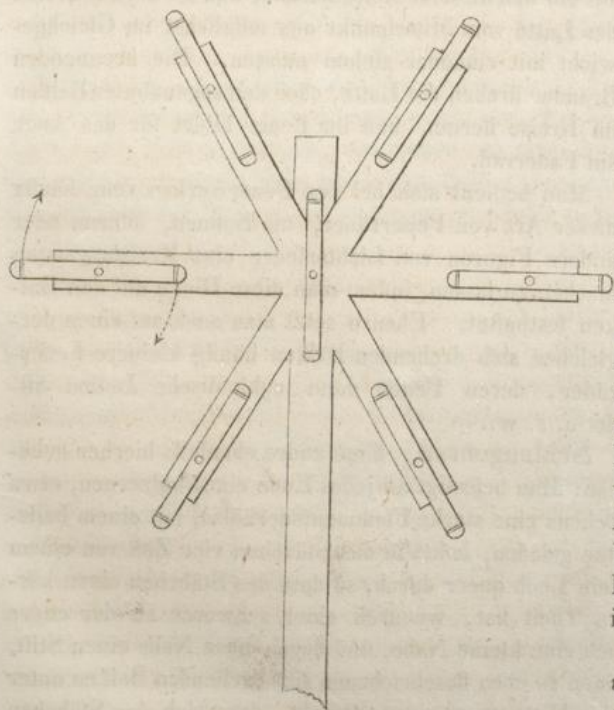
den Enden des Röhrens zu, sind nun diese Enden des Röhrens mit dem Theile des Feuerwerkstücks, von dem sie ausgehen und mit dem, welchen sie entzünden sollen, sehr fest verbunden, wie dies bei den beweglichen Feuerwerkstücken nöthig ist, und das sich entbindende Gas findet hier keinen Ausweg, so wird das Stopinenröhren mit einer Explosion zerrissen, welche oft so heftig ist, dass der zu entzündende Theil nicht anbrennt, oder wohl gar zerschmettert und heruntergeworfen wird. Kommen längere Stopinenleitungen vor, welche, zuweilen von einem feststehenden Punkte ausgehend, ein Feuerrad oder einen andern beweglichen Theil eines dergleichen Feuerwerkstücks zu entzünden haben, so muss ebenfalls darauf gesehen werden, dass das Stopinenröhren dünn sei, besonders an seinem Endpunkte, damit es sogleich von dem Stopinenfeuer durch- und abbrenne, sonst kann es vorkommen, dass die ganze Stopinenhülse an dem sich bewegenden Theile hängen bleibt, dieser schleudert dann das Stopinenröhren mit sich herum, wodurch die verlangte Bewegung langsamer, zuweilen ganz gehindert wird.

§. 162. Manche Feuerwerker fertigen die Feuerräder nicht von massiv geschlagenen Hülsen an, sondern sie nehmen dafür gewöhnliche Raketen; solche Räder laufen mit grosser Gewalt, nehmen sich aber nicht besonders aus,

weil ihr Feuer und ihre Bewegung zu ungleich ist, auch lässt die Art ihres Feuers wenig Abwechslung zu.

§. 163. Nachstehend gebe ich nun die Beschreibung einiger auf verschiedene Art zusammengesetzter Feuerräder, welche eine gute Wirkung machen, und dem Feuerwerker zeigen werden, wie vieler Abwechslungen und Veränderungen dies Feuerwerkstück fähig ist.

**Rosette.** *Sieben umlaufende Stäbe oder kleine Feuerräder*



werden mittelst Stopinen mit einander verbunden und so aufgestellt, wie in der beigefügten Zeichnung zu sehen ist. Je grösser die Entfernungen dieser sieben Feuerkreise von einander sind, desto schöner ist die Wirkung: stehen sie zu nahe an einander, so verwirrt sich das Feuer zu sehr und giebt keine deutliche Formen. Bei diesen Feuerwerkstücken hat man ganz besonders darauf zu achten, was im §. 161, die Stopinenverbindung betreffend, gesagt worden ist.

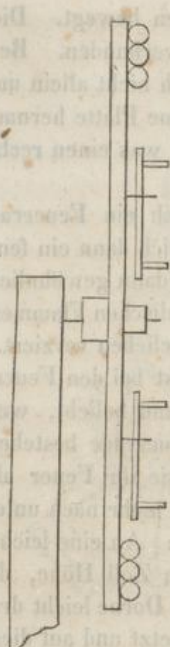
**Balkenräder.** Man nimmt eine leichte hölzerne Latte, in deren Mitte eine Nabe eingesetzt wird, mittelst der sie sich wie ein Feuerrad um einen fest stehenden Stift leicht im Kreise herum bewegen kann, auf jedes der beiden Enden der Latte bindet man drei, vier, oder mehrere Bränder, die mit einem treibenden Satze geladen sind, und verbindet diese Bränder mittelst Stopinen so mit einander, dass, wenn der erste Bränder ausgebrannt ist, er den zweiten, der zweite den dritten u. s. w. entzündet, man lässt auf jeder Seite des Balkens zugleich einen oder auch wohl zwei oder mehrere Bränder brennen,



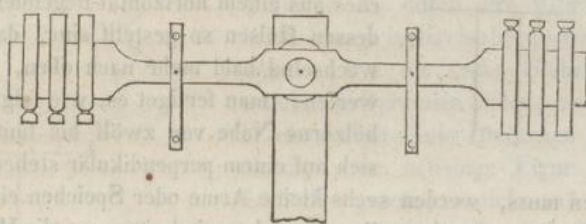
je nachdem man eine schnellere oder langsamere Bewegung wünscht. Es versteht sich von selbst, dass die treibenden Feuer der Bränder auf jedem Ende der Latte auf ein und dieselbe Seite wirken, und die beiden Seiten der Latte vom Mittelpunkt aus möglichst im Gleichgewicht mit einander stehen müssen. Die brennenden Bränder drehen die Latte, oder den sogenannten Balken im Kreise herum, und ihr Feuer bildet für das Auge ein Feuerrad.

Man bedient sich bei den Feuerwerken sehr häufig dieser Art von Feuerräder, um Sonnen, Sterne oder andere Figuren von Lichterfeuer eine Kreisbewegung machen zu lassen, indem man diese Dinge auf den Balken festheftet. Ebenso setzt man auch auf einen dergleichen sich drehenden Balken häufig kleinere Feuerräder, deren Feuer dann cykloïdische Linien bildet u. s. w..

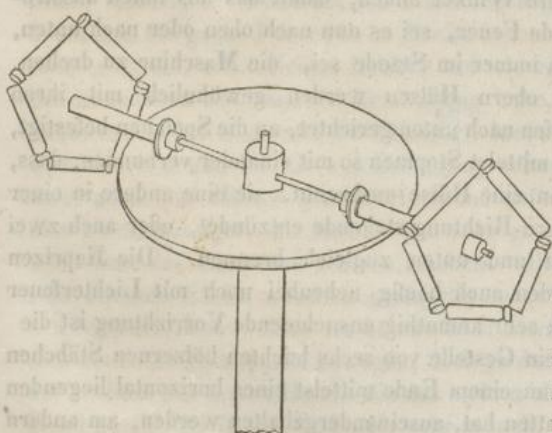
**Schlangenrad.** Eine andre ebenfalls hierher gehörige Verzierung ist diese: Man befestigt an jedes Ende eines hölzernen, etwa zwölf Zoll langen Stäbchens eine starke Flammenfeuerhülse, mit einem beliebigen Flammenfeuersatze geladen, bohrt in das Stäbchen vier Zoll von einem seiner Enden entfernt ein Loch quer durch, so dass das Stäbchen einen kürzern und einen längern Theil hat, wodurch einer schwerer als der andre wird; steckt in dies Loch eine kleine Nabe, und durch diese Nabe einen Stift. Dieser Stift wird auf einen so eben beschriebenen sich drehenden Balken unter den Treibhülsen nach der Mitte zu so eingeschraubt, dass sich das Stäbchen



mit seinen zwei Flammenfeuerhülsen leicht auf dem Stifte drehen kann; man setzt auf jede Hälfte der vordern Seite des Balkens ein solches Stäbchen und verbindet die Flammenfeuerhülsen mittelst Stoppinen mit der ersten oder einer andern Treibhülse des Balkens; wenn sich nun der Balken dreht und die Flammenfeuerhülsen sich entzünden, so bilden sich für das Auge fortwährend abwechselnde excentrische Kreise von Flammenfeuer, wie sich durch einander schlingende Bänder, weil das schwerere Ende des Stäbchens immer nach unten fällt, was sich sehr hübsch ausnimmt; die Bewegung des Balkens darf aber nicht sehr rasch sein, sonst bewegen sich die Stäbchen nicht um ihre Stifte, und es entstehen dann nur concentrische Kreise.

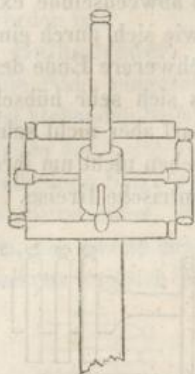


**Tellerrad.** Unter diesem Namen verstehen die Feuerwerker ein Feuer-rad, welches zweierlei Bewegungen macht und, wie folgt, angefertigt wird. Zwei runde eiserne Stangen, zusammen von etwa drei Fuss Länge, sind in eine aufrecht stehende Nabe von beiden Seiten eingeschraubt; diese Nabe bewegt sich mit den Stangen auf einem perpendicular stehenden Stifte im Kreise,



an jedes der beiden Enden der Stangen wird ein einfaches Feuerrad von vier oder fünf Hülsen beweglich angesteckt. Die Naben dieser Feuerräder sind nach der Mitte der die Stangen tragenden Nabe zu etwas verlängert und erhalten hier an ihren Enden eine jede eine kleine Rolle von drei Zoll Durchmesser; diese Rollen oder runde Scheiben ruhen auf einer hölzernen Platte, welche unter dem

Stifte liegt, um den sich die Nabe mit den eisernen Stangen bewegt. Die Mündungen der beiden Räder werden mittelst einer Stopine verbunden. Beginnen die beiden Räder nun zu laufen, so bewegen sie sich nicht allein um ihre Achsen, sondern laufen auch horizontal um die hölzerne Platte herum, und es sieht aus, als ob ein Rad das andre vor sich her jage, was einen rechtartigen Anblick gewährt.



**Horizontalräder.** Man kann auch ein Feuerrad horizontal liegend abbrennen, es bildet sich dann ein feuriger Schirm, diese Feuerräder werden dann gewöhnlich mit aufrecht stehenden Fontainen, bengalischen Flammen oder andern dergleichen Dingen nach Belieben verziert.

**Kaprize.** Unter diesem Namen ist bei den Feuerwerkern ein Feuerwerkstück bekannt und beliebt, welches aus einem horizontal liegenden Feuerrade besteht, dessen Hülsen so gestellt sind, dass sie ihr Feuer abwechselnd bald mehr nach oben, bald mehr nach unten werfen; man fertigt es, wie folgt an: An eine leichte hölzerne Nabe von zwölf bis fünfzehn Zoll Höhe, die sich auf einem perpendikulär stehenden Dorne leicht drehen muss, werden sechs kleine Arme oder Speichen eingesetzt und auf diese Bränder gebunden; diese Speichen sind vorn, wo die Hülsen darauf zu liegen

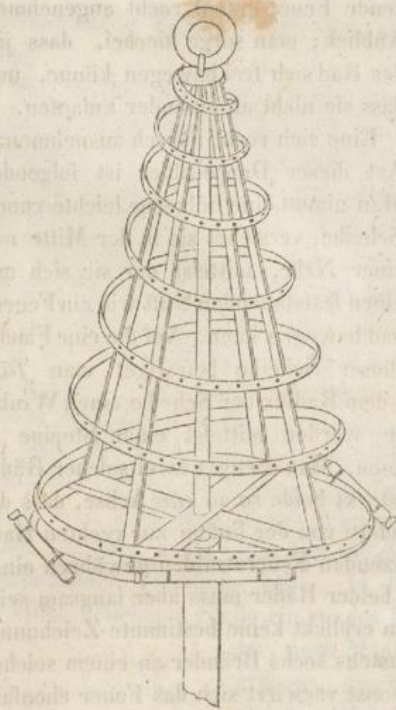


kommen, so ausgekehlt, dass diese Hülsen eine solche Stellung bekommen, vermöge welcher sie ihr Feuer sämtlich entweder von der rechten zur linken Hand oder umgekehrt werfen, mit der Perpendikularlinie der Nabe verschieden liegende, aber immer *halbe rechte Winkel* bilden, damit das aus ihnen ausströmende Feuer, sei es nun nach oben oder nach unten, noch immer im Stande sei, die Maschine zu drehen. Die obern Hülsen werden gewöhnlich mit ihren Köpfen nach unten gerichtet, an die Speichen befestigt, und mittelst Stopinen so mit einander verbunden, dass, wenn eine Hülse ausbrennt, sie eine andere in einer andern Richtung stehende entzündet, oder auch zwei oben und unten zugleich brennen. Die Kaprizen werden auch häufig nebenbei noch mit Lichterfeuer verziert. Eine ähnliche sich sehr anmuthig ausnehmende Vorrichtung ist die

**Spirale.** Man macht ein Gestelle von sechs leichten hölzernen Stäbchen von beliebiger Länge, die an einem Ende mittelst eines horizontal liegenden Kreuzes, das sechs Seitenlatten hat, auseinandergehalten werden, am andern Ende sich aber an eine kleine hölzerne Platte anschliessen, welche in der

Tobann

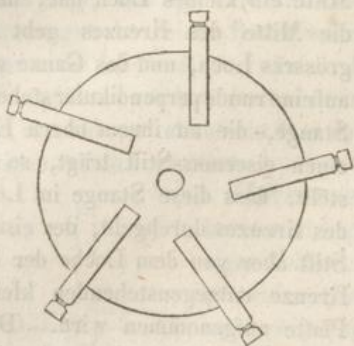
den S  
einem  
so mit  
andre  
bestim  
man er  
rad zu  
damit e  
nicht  
zwei an  
tüs zw  
weil die  
sehr sch  
Dop  
sieh um  
der rec  
Hand g  
Effect.



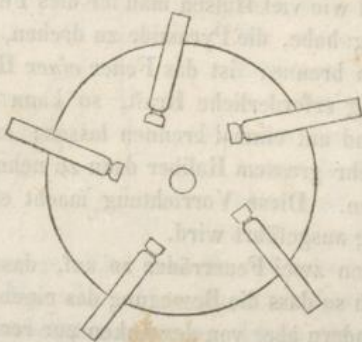
Mitte ein kleines Loch hat; durch die Mitte des Kreuzes geht ein grössres Loch, und das Ganze wird auf eine runde perpendikulärstehende Stange, die an ihrem obern Ende einen eisernen Stift trägt, so gestellt, dass diese Stange im Loche des Kreuzes durchgeht, der eiserne Stift aber von dem Loche der dem Kreuze entgegenstehenden kleinen Platte aufgenommen wird. Diese Vorrichtung bildet eine sechsseitige *Pyramide*, welche sich leicht und willig um die durch ihre Mitte gehende Stange im Kreise herumdrehen muss. Um die sechs Stäbchen, welche die Pyramide bilden, werden in einer Spirallinie Lichtchen und obenauf eine beliebige Figur von Lichtchen gesetzt, welche auf eine schickliche Art an die Spirallinie befestigt und mittelst Stopinen mit einander verbunden werden. An

den Seitenlatten des untern Kreuzes bringt man sechs oder auch mehr mit einem treibenden Feuer geladene Bränder horizontal an, die mittelst Stopinen so mit einander verbunden werden, dass, wenn eine Hülse ausbrennt, sie eine andre entzündet. Diese Hülsen bilden ein liegendes Feuerrad und sind dazu bestimmt, die ganze Pyramide im Kreise herumzudrehen. Durch Proben muss man ermitteln, von welchem Kaliber und wie viel Hülsen man für dies Feuerrad zu nehmen hat, damit es Kraft genug habe, die Pyramide zu drehen, und damit es auch so lange wie die Lichtchen brenne; ist das Feuer einer Hülse nicht stark genug für die zur Bewegung erforderliche Kraft, so kann man zwei auch drei Hülsen gegenüberstehend auf einmal brennen lassen; es ist dies zweckmässiger, als Hülsen von sehr grossem Kaliber dazu zu nehmen, weil diese das Ganze zu schwer machen. Diese Vorrichtung macht einen sehr schönen Effekt, wenn sie grossartig ausgeführt wird.

**Doppelräder.** Man steckt zuweilen zwei Feuerräder so auf, dass sie sich um *einen* Mittelpunkt bewegen, doch so dass die Bewegung des einen von der rechten zur linken Hand, die des andern aber von der linken zur rechten Hand geschieht; laufen die Räder sehr schnell, so macht es keinen besondern Effect, bewegen sie sich aber etwas langsam, so gewährt das sich durchkreu-



Fontainenbränder so, dass dieselben mit dem Radius der Scheibe einen Winkel von fünf Graden bilden; diese Bränder werden mittelst einer Stopine so verbunden, dass sie alle auf einmal brennen. Man fertigt zwei solcher Räder von ganz gleicher Grösse und Art, und steckt beide so an *eine* Achse, dass das eine von der rechten zur linken, das andere von der linken zur rechten Hand sich bewegen muss; die sich durchkreuzenden Feuerstrahlen gewähren einen sehr hübschen Anblick, die Bewegung beider Räder muss aber langsam sein, sonst verwirrt sich das Feuer, und man erblickt keine bestimmte Zeichnung, auch darf man nicht mehr als fünf, höchstens sechs Bränder an einem solchen Rade auf einmal brennend anbringen, sonst verwirrt sich das Feuer ebenfalls zu sehr; man kann ferner, um die Wirkung länger dauernd zu machen, neben den erstlich brennenden fünf Brändern noch fünf andere befestigen, welche sich entzünden, wenn die erstern ausgebrannt sind, auch anderweitige Verzierungen von Lichterfeuer in die Mitte des vordern Rades anbringen, wie dies wohl keiner weitem Beschreibungen mehr bedarf.



Eine andere Abwechslung dieser Räder besteht darin, dass man die Hülsen des *vordern* Rades mit ihren Köpfen nach dem Mittelpunkt des Rades zu kehrt, wodurch der sonst dunkel bleibende mittlere Kreis ebenfalls mit Funken ausgefüllt wird.

Durch eine mehr oder weniger gegen den Radius des Rades geneigte Stellung der Bränder kann man jede beliebige Geschwindigkeit der Bewegung erlangen.

**Mond.** Mit diesem Namen will ich eine zu den Doppelrädern gehörige Vorrichtung bezeichnen, deren

zende Feuer einen recht angenehmen Anblick; man Sorge hierbei, dass jedes Rad sich frei bewegen könne, und dass sie nicht an einander anlaufen.

Eine sich recht hübsch ausnehmende Art dieser Doppelräder ist folgende. Man nimmt eine hölzerne leichte runde Scheibe, versieht sie in der Mitte mit einer Nabe, mittelst der sie sich um einen feststehenden Stift wie ein Feuer-rad bewegen kann. Auf die eine Fläche dieser Scheibe befestiget man *fünf*

über  
rube  
der  
best  
gebe  
den  
das  
Zwi  
vord  
licht  
Licht  
Fläch  
ein je  
demse  
sobald  
einen  
entzün  
an ei

auf, da  
bildet,  
erleuch  
fen bei  
Durchsi  
weil die  
Räder g  
mer eine  
sich ael  
tes, bei  
Bewegu  
ten Dur  
abhängig  
der Dur

\*) S. 150

überraschende Wirkung auf einer optischen Täuschung besonderer Art beruht.

Man fertige zwei ganz gleiche einfache Feuerräder, jedes von vier Brändern, deren hölzerner Theil nicht aus Speichen, sondern aus einem Brettchen\*) besteht. Die Treibhülsen beider Feuerräder sind mit einem raschen Satze geladen, so dass die Bewegung der Räder möglichst lebhaft sei. Diese beiden Räder werden an einem Stift so angesteckt, dass sie sich um denselben das eine rechts, das andere links, bewegen, zwischen beiden Rädern muss ein Zwischenraum von zwei ein halb bis drei Zoll frei bleiben. Auf die, dem vordern Rade zugewandte Fläche des hintern Rades, setzt man rechtwinklicht mit dem Brettchen des Rades vier mit Flammenfeuer geladene kurze Lichtchen. Diese Lichtchen stehen also zwischen den beiden Rädern an der Fläche des hintern Rades befestiget rechtwinklicht mit derselben, man setzt ein jedes der Lichtchen neben den Kopf einer Treibhülse, verbindet es mit demselben mittelst einer Stopine, so dass immer ein Lichtchen entzündet wird, sobald eine Treibhülse Feuer bekommt; die Lichtchen macht man ohngefähr einen Zoll lang, damit jedes eine möglichst gleiche Brennzeit mit der dasselbe entzündenden Treibhülse habe. In das Brettchen des vorderen Rades wird an einer beliebigen Stelle ein rundes Loch von zwei bis drei Zoll Durchmesser,



nach Maassgabe der Grösse des Rades auch wohl grösser, geschnitten. Werden nun beide Räder zugleich in Brand gesetzt, so siehet es aus, als ob eine hell erleuchtete runde Kugel in der Mitte einer feststehenden Funkenfeuersonne sich langsam im Kreise herumbewege. Diese optische Täuschung beruht darauf,

dass die Durchsicht, welche das Loch im Brettchen des vorderen Rades bildet, bei jeder einmaligen Umdrehung der Räder nur immer einen Moment erleuchtet wird, während es über das brennende Lichtchen hinweg läuft. Liefen beide Räder mit ganz gleicher Geschwindigkeit, so würde die erleuchtete Durchsicht für das Auge auf einem Punkt feststehend bleibend erscheinen, weil die Erleuchtung der Durchsicht immer bei ein und derselben Stellung der Räder gegen einander stattfinden würde, da aber zwischen beiden Rädern immer eine Verschiedenheit der Bewegungsgeschwindigkeit obwaltet, so ändert sich auch bei der jedesmaligen Umdrehung der Räder die Stellung des Punktes, bei welchem die Durchsicht erleuchtet werden muss, und es ist daher die Bewegungsgeschwindigkeit der scheinbar langsamen Bewegung der erleuchteten Durchsicht von der Differenz der Bewegungsgeschwindigkeit der Räder abhängig, je grösser diese Differenz ist, desto schneller wird die Bewegung der Durchsicht erscheinen; ändert sich die Bewegungsgeschwindigkeit der

\*) §. 156.

Räder so, dass das erst langsamer laufende Rad nun schneller als das andere zu laufen beginnt, so ändert auch die erleuchtete Durchsicht die scheinbare Richtung ihrer Bewegung, und gehet nun, wenn sie vorher rechts ging, nunmehr links herum. Brennen zufällig zwei Flammenfeuerlichtchen auf einmal, so erblickt das Auge zwei erleuchtete Durchsichten.

§. 164. Diese hier entstehende optische Täuschung führt mich auf den Gedanken, ob nicht mittelst ähnlicher optischer Täuschungen neue, und überraschende Effecte in der Lustfeuerwerkerei hervorgebracht werden könnten\*).

§. 165. Die Feuerwerker betrachten es als eine besondere Kunst, wenn ein Feuerrad am Ende seiner Wirkung ein anderes Feuerwerkstück entzündet, weil es vielen unbegreiflich scheint, wie von einem beweglichen Feuerwerkstück das Feuer zu einem bestimmten Momente fortgepflanzt werden kann. Die Sache ist indess gar nicht so schwierig auszuführen; nämlich wie folgt. Um den Stift herum, um welchen sich das Feuerrad dreht, befindet sich *hinter* dem Feuerrade dicht an der Latte oder dem Pfahle, worin der Stift eingeschraubt ist, eine runde Scheibe von Pappdeckel, etwa drei Zoll im Durchmesser, diese Scheibe wird auf der dem Feuerrad zugewendeten Seite mit Stopinen kreuz und quer überzogen, und dieser Stopinenüberzug steht mittelst einer verdeckten Stopine durch ein von hinten durch die Scheibe führendes Loch mit dem zu entzündenden anderweitigen Feuerwerkstücke in Verbindung. Nun nimmt man ein Feuerrad, dessen hölzerner Theil aus einem Brettchen mit einer Nabe besteht, und leitet aus dem Ende der *letzten* Treibhülse des Rades eine verdeckte Stopine an dem Brettchen des Rades herunter nach dem Mittelpunkt des Rades zu, bis auf die Nabe, von hier geht die verdeckte Stopine auf der *äussern* Fläche der Nabe bis an das hintere Ende derselben fort, und mündet sich hier einen Viertelzoll vor der mit Stopinen überzogenen Scheibe; diese Stopine kann von ihrer papiernen Bedeckung etwa einen Zoll vorstehen, und schleift während der Bewegung des Rades auf der Stopinenbedeckung der Scheibe leicht hin, ohne weiter direct damit verbunden zu sein; brennt nun die letzte Treibhülse des Feuerrades aus, so entzündet sich diese Stopine und theilet das Feuer den Stopinen auf der Scheibe mit, welchen Punkt auf der Scheibe sie im Augenblick ihrer Entzündung auch berühren möge. Die Stopinen auf der Scheibe führen nun das Feuer beliebig weiter. Damit die Stopinen auf der Scheibe sich nicht zur Unzeit durch darauf fallende Funken entzünden, wird der Raum zwischen der Scheibe und der hintern Fläche des Rades mit einem Cylinder von Pappdeckel bedeckt, der an den Rand der Scheibe angeleimt ist, und der bis nahe heran an das Feuerrad

\*) Ich erinnere hier an die in neuerer Zeit bekannt gewordene sogenannte optische Zauberscheibe, Phorolith, deren Wirkung für unser Auge auf einem ähnlichen Princip beruhet.

reicht. Es  
muss, dann

§. 166  
verdeckte  
dem ander  
doppelte od  
einigen Ste  
zerreissen  
gehört wer  
des letzten  
lung, beson  
bindungen  
Hülsen an  
in der Re  
und verbr  
wieder zu  
worden ist



reicht. Es versteht sich von selbst, dass dies alles sorgfältig eingerichtet sein muss, damit nichts die Bewegung des Rades hindere.

## Kanonade.

§. 166. Man verbindet einige hundert kleine und grosse Schläge durch verdeckte Stopinen so mit einander, dass die Stopinenleitung von einem zu dem andern Schläge eine Elle mindestens lang ist; man nimmt zu jeder Leitung doppelte oder dreifache Stopinen, und bindet die Hülsen derselben, jede an einigen Stellen mit Bindfaden fest zusammen, damit jede Stopine ihre Hülse zerreißen muss, wodurch eine Menge kleiner Schläge zwischen den grössern gehört werden. Diese Kanonade wird gewöhnlich während des Verlöschens des letzten Stückes eines Feuerwerks angezündet und macht eine gute Wirkung, besonders wenn man etwas langsam brennende Stopinen für die Verbindungen der Schläge nimmt. Für diese Schläge kann man sehr gut die Hülsen ausgebrannter Raketen benutzen, welche, wenn sie gut gemacht sind, in der Regel wenig leiden; man säubert sie von aller darin befindlichen Kohle und verbrannten Schlacken, und schlägt die Kehle, um ihr die frühere Enge wieder zu geben, einen Kaliber hoch mit Thon aus, wie in §. 68. gezeigt worden ist.

