

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Martin Websky's Lustfeuerwerkerei

Websky, Martin

Breslau, 1846

Römische Lichter, Leuchtkugelstangen

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

Da der Satz mit den darunter gemengten Leuchtkugeln fest in der Hülse comprimirt werden muss, so kann man für dies Feuerwerkstück natürlich nur solche Leuchtkugeln anwenden, welche recht hart sind. Die Leuchtkugelsätze No. 36. 37. 38. — sind hiezu die passendsten, und es ist zweckmässig, diesen Sätzen noch ein bis zwei Procent Gummi arabicum zuzusetzen.

Eine so geladne Hülse kann man einzeln, perpendicular aufgestellt, abbrennen oder auch mit andern zusammengesetzten Feuerwerkstücken verbinden, was dem Geschmack des Feuerwerkers überlassen bleibt und weiter keiner besondern Angabe bedarf.

Die grösste Dimension, die ich für einen dergleichen Blumenstrauss der Hülse gab, war drei Zoll innerer Durchmesser, aber man verbraucht für einen so grossen Blumenstrauss von etwa vier und zwanzig Zoll Länge, drei bis vier Pfund Satz nebst mindestens einem halben Pfund Leuchtkugeln, und er macht verhältnissmässig keine den grössern Kosten entsprechende grössere Wirkung als ein Blumenstrauss von achtzehn Linien Kaliber, welche letztere Grösse mir für dieses Feuerwerkstück am zweckmässigsten zu sein scheint.

Das *Laden* eines Blumenstrausses ist mit einiger Gefahr verbunden; durch die Reibung beim Zusammenschlagen des Satzes kann sich eine von den Leuchtkugeln, wenn sie chlorsaures Kali enthalten*), entzünden; mir ist dieser Fall einmal begegnet, obschon ich einen hölzernen Setzer gebrauchte; Hülse und Stock wurden dabei zerrissen, und der bereits in der Hülse fest geschlagne Satz verbrannte in einem Moment mit einer gewaltigen Explosion; man suche daher beim Laden eines Blumenstrausses den Körper, so wie Arme und Beine so viel als möglich von der Hülse zu entfernen, schlage sie lieber *frei, ohne Stock*, und nicht allzu stark**).

Römische Lichter, Leuchtkugelstangen.

§. 126. *Römische Lichter* sind lange Hülsen, mit einem schwachen Funkenfeuer geladen, aus denen in kurzen Zwischenräumen Leuchtkugeln in die Höhe geworfen werden. Sie sind eine besondere Zierde des Feuerwerks, und erregen immer, wenn sie in einiger Menge auf einmal angezündet werden, das meiste Interesse bei den Zuschauern; so einfach im Grunde ihre Verfertigung ist, so erfordert sie doch viel Genauigkeit. Man kann sie von jedem beliebigen Kaliber verfertigen, da aber die von einem grossen Kaliber bei weitem keine verhältnissmässig grössere Wirkung gegen die von einem kleinen

*) Siehe §. 170.

**) Für dieses Feuerwerkstück würde das Laden mittelst einer Presse §. 62. sehr zweckmässig sein, um die Gefahr einer Entzündung zu vermeiden.

Kaliber thun, so macht man sie in der Regel wenig unter und wenig über acht Linien Kaliber.

Verfertigung eines römischen Lichtes von acht Linien Kaliber.
 Man verfertige eine Hülse erster Art von acht Linien Kaliber, fünfzehn bis sechszehn Zoll lang, würge sie an einem Ende ganz zu, am andern Ende bleibt sie offen. Nun schüttet man in die Hülse eine Ladung *Kornpulver*, dessen Quantität weiter unten näher bestimmt ist, und setzt darauf eine *Leuchtkugel* von circa ein Quentchen Schwere, welche gut mit Anfeuerung, wie in §. 91. angegeben worden, überzogen sein und genau in die Hülse, eher zu lose als zu stramm, passen muss. Auf die Leuchtkugel schüttet man ein Quentchen eines beliebigen faulen Funkenfeuerssatzes; dieser Satz wird mit einem Setzer sanft zusammengedrückt, ohne dabei einen Schlägel anzuwenden, weil man sonst [das Kornpulver oder die Leuchtkugel zerdrücken könnte. Der §. 72. angegebne Raketensatz ist für die römischen Lichter am passendsten. Auf den Funkenfeuersatz kommt wieder eine Ladung Kornpulver, dann wieder eine Leuchtkugel, auf diese wieder ein Quentchen Funkenfeuersatz, und so fährt man fort, bis die Hülse voll ist; in eine auf diese Weise geladene Hülse von fünfzehn Zoll Länge gehen acht bis neun Leuchtkugeln mit ihrer Ladung und Funkenfeuersatz. Man richte die Ladung so ein, dass sich die Mündung der Hülse gerade mit einer Ladung Funkenfeuersatz schliesst, und dass die oberste Kugel nicht zu nahe an der Mündung der Hülse liegt, sondern dass die oberste Funkenfeuerladung eher etwas mehr als ein Quentchen betrage, damit das römische Licht einige Zeit vorher ruhig brenne, ehe eine Leuchtkugel ausgeworfen wird; durch eine kleine Abänderung der Quantitäten Funkenfeuersatz, die über den Leuchtkugeln liegen, lässt sich dies sehr leicht reguliren. Längere Hülsen, über fünfzehn bis sechzehn Zoll lang, um mehr Leuchtkugeln einladen zu können, muss man nicht nehmen; denn wenn das römische Licht gar zu lange brennt, so geräth der obere Theil der Hülse leicht in Flammen, was einen sehr schlechten Eindruck bei den Zuschauern macht. Die Ladung Kornpulver für eine jede Leuchtkugel ist ein Drittel der Schwere ihres Gewichts; da aber mit jeder Kugel, die aus der Hülse fliegt, der Raum, den die nächste Kugel in der Hülse zu durchlaufen hat, länger, und dadurch die Wirkung des Pulvers auf die Kugel stärker wird, so müssen die Pulverladungen für die untersten Kugeln geringer sein, als die für die Kugeln, welche der Mündung der Hülse näher liegen.

Ueber die steigende Quantität Kornpulver für jede Leuchtkugel, je näher diese der Mündung der Hülse zu liegen kommen, lässt sich kein bestimmtes Maass angeben, da die Wirkung des Kornpulvers theils von seiner grössern oder mindern Güte, theils davon abhängt, ob die Leuchtkugeln mehr oder weniger lose in die Hülse gehen; man muss die richtige Quantität Kornpulver für die Ladungen durch Versuche ermitteln; ungefähr kann man annehmen, dass

die unterste Leuchtkugel nur *ein Sechstheil* ihres Gewichts, die der Mündung am nächsten liegende oberste Leuchtkugel aber *zwei Drittheil* ihrer Schwere zur Kornpulverladung bedarf; die zwischen der untersten und obersten liegenden Leuchtkugeln erhalten nun ihre Ladungen in ungefähr gleichmässig steigender Proportion zwischen ein Sechstheil bis zwei Drittheil ihrer Schwere. Sollte die oberste Leuchtkugel sehr nahe an der Mündung des römischen Lichtes liegen, so muss man für diese noch einige Gran Kornpulver mehr nehmen, sonst steigt sie gegen die übrigen zu einer zu geringen Höhe. Man gebraucht für die Kornpulverladungen ein Pulver, welches nicht allzu stark an Kraft, aber recht gleichmässig gekörnt ist, ein Pulver von sehr ungleichem Korne macht bei so kleinen Quantitäten, wie es hier angewendet wird, eine ungleiche Wirkung. Die Ladungen für die Leuchtkugeln dürfen im Allgemeinen nicht zu stark sein, nur gerade so, dass die Leuchtkugeln zu einer mässigen Höhe gehoben werden, und *von unten auf vollkommen brennend* in die Höhe steigen; ist die Ladung sehr stark, so werden sie zwar höher geworfen, aber sie entzünden sich dann *vollkommen* erst immer, wenn sie den höchsten Punkt ihrer Aufsteigung erreicht haben, was keinen schönen Anblick gewährt und dem Charakter eines römischen Lichtes als zuwider von den Feuerwerkern betrachtet wird, oder sie gehen blind, d. h. sie brennen gar nicht an, was natürlich der grösste Fehler ist. Die aus den Sätzen No. 37, 51, 69, 74, 75, 79, 85, 91, 93, 94, 95, 98, 100, 102 gefertigten Leuchtkugeln brennen etwas schwerer an als die aus den Sätzen No. 34, 35, 36, 38, 50, 58, 64, 66, 80, 86, 101, 103; man muss daher für die erstern die Ladungen etwas schwächer nehmen, als für die letztern. Die Beobachtung und richtige Ermittlung dieser Dinge macht die Anfertigung eines vollkommen guten römischen Lichtes zu einer der Arbeiten, welche die meiste Aufmerksamkeit und die meisten Proben erfordern.

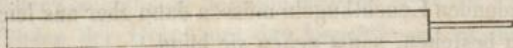
§. 127. Viele Feuerwerker machen für die römischen Lichter keine cylinderförmigen, sondern *runde* Leuchtkugeln; es scheinen die runden kugelförmigen Leuchtkugeln allerdings besser für diesen Zweck zu sein als die cylinderförmigen, weil das Funkenfeuer von oben herab dann leichter zwischen der Leuchtkugel und der innern Wand der Hülse eindringen und das darunter liegende Kornpulver entzünden kann, und weil die runde Form für einen aus einem Cylinder zu werfenden Körper aus physikalischen Gründen die zweckmässigste ist. Ich habe mich indess immer mit gutem Erfolge der cylinderförmigen Leuchtkugeln bedient, weil mir die Anfertigung der runden stets zu mühsam war.

§. 128. Von mehrern Feuerwerkern werden für die römischen Lichter recht zweckmässig cylinderförmige Leuchtkugeln angewendet, *welche in der Mitte durch und durch ein Loch haben*. Dieses durch die Leuchtkugel gehende Loch dient theils dazu, um eine Communication des Funkenfeuer-

satzes mit dem unter der Leuchtkugel liegenden Kornpulver zu bilden, theils die Leuchtkugel *innen* zu entzünden; solche Leuchtkugeln gehen dann auch bei einer etwas starken Pulverladung seltner blind, weil sich das Feuer in dem Loche der Leuchtkugel auch bei einem heftigen Auswurfe leichter erhält; ist die Leuchtkugel bloss an ihrer äussern Fläche entzündet, so wird durch die Reibung an den Wänden der Hülse die entzündete Leuchtkugel leicht wieder ausgelöscht.

Die Anfertigung solcher in der Mitte durchbohrter Leuchtkugeln geschieht, wie folgt:

Man setzt in die Mitte der obern Fläche des Stäbchens, welches zum Formen der Leuchtkugeln dient, einen messingnen Draht, *ein* und *eine halbe Linie* dick, ein, bei Leuchtkugeln von grösserem Kaliber verhältnissmässig dicker. Dieser Draht ist



grade so lang, als der mes-

singne Ring vor diesem Ende des Stäbchens vorragt. Durch diese Vorrichtung erhält man Leuchtkugeln, welche in der Mitte durchbohrt sind. Solche Leuchtkugeln muss man auf die in §. 91. angegebne Art, *erst nachdem sie trocken geworden*, mit der nöthigen Anfeuerung überziehn, damit sie recht vollkommen ihre Form behalten, und das durchgehende Loch nicht zusammengedrückt werde.

Ich habe es für zweckmässig befunden, die Hülsen für die römischen Lichter zwischen den Windungen des Papiers *gar nicht* zu leimen oder zu kleistern, die Leuchtkugeln scheinen mir aus ungeleimten Hülsen gleichmässiger als aus geleimten aufzusteigen; denn der Leim bläht sich zwischen den innern Windungen der Hülse durch die Hitze auf und macht dadurch die Hülse während des Brennens des römischen Lichtes im Innern ungleich und enger, wodurch der Auswurf der Leuchtkugeln gehindert und dadurch ungleich wird.

§. 129. Für die Kornpulverladungen gebrauche ich ein gutes gewöhnliches Musketenpulver, das nicht allzu grob gekörnt ist, sondern mittelst eines gröbern Siebes die zu groben Körner, und mittelst eines feinen Siebes den feinen Staub und die feinen Körner davon ab, so dass es ganz gleichmässig an Körnern werde. Für acht Leuchtkugeln in einer Hülse von fünfzehn Zoll Länge vertheile ich die Pulverladungen, wie folgt:

Für die erste, unterste, Leuchtkugel	9	Gran Kornpulver.
- - - zweite	10	- - -
- - - dritte	10	- - -
- - - vierte	12	- - -
- - - fünfte	12	- - -
- - - sechste	15	- - -
- - - siebente	20	- - -
- - - achte, oberste	30	- - -

Das Abwägen dieser kleinen Quantitäten Pulver würde zu zeitraubend sein; man fertige sich daher kleine Hohlmässer an, welche grade die hier vorkommenden Mengen fassen, und lege sie der Reihe nach, wie sie hier folgen, bei der Arbeit vor sich hin auf den Tisch; ebenso kann man auch den Funkenfeuersatz mit einem Hohlmaasse messen, anstatt jede Portion mit der Waage abzuwägen. Für die Hohlmässer zu den Pulverladungen dienen recht bequem die gewöhnlichen messingnen *Fingerhüte*, man lässt einen einige Zoll langen messingnen Stiel an jeden seitwärts anlöthen, und feilt den Fingerhut von oben so weit ab, bis er grade die verlangte Quantität Pulver fasst, oder man tropft, um ihn weniger fassend zu machen, so viel Siegellack hinein, als nothwendig ist.

Will man die Leuchtkugeln recht hoch steigen lassen, so verstärkt man die Pulverladungen, die anzuwendenden Leuchtkugeln müssen dann aber aus leicht entzündlichen raschen Sätzen bestehen, sonst gehen sie blind.

§. 130. Es kommt häufig vor, dass die Leuchtkugeln nicht sogleich nach ihrer Entzündung aus der Hülse geworfen werden, sondern dass sie erst zuvor einige Momente lang in der Hülse brennen, dies ist ein unangenehmer Fehler, weil einentheils die Wirkung der Leuchtkugel in der Luft geschwächt wird, wenn sie schon vorher zum Theil in der Röhre verbrennt, andernteils entstehet durch das Verbrennen der Leuchtkugel an der Mündung der Hülse eine helle Flammenbildung, was einen schlechten Effekt macht, denn die angenehme Wirkung eines römischen Lichtes beruhet eben auf dem Contraste, welchen das aus dem Funkenfeuer unerwartet aufsteigende Flammenfeuer der Leuchtkugeln hervorbringt. Dieser eben erwähnte Fehler entstehet dadurch, dass sich der auf der Leuchtkugel liegende Funkenfeuersatz zum Theil zwischen der Leuchtkugel und der innern Wand der Hülse festsetzt, wodurch die Communication des Feuers mit der, unter der Leuchtkugel sich befindenden Kornpulverladung gehindert und länger, als es sein sollte, aufgehalten wird. Durch Anwendung der runden kugeligen Leuchtkugeln wird dieser Uebelsand etwas, wenn auch nicht ganz, beseitiget; aber die kugeligen Leuchtkugeln haben dagegen den Nachtheil, dass sie bei gleichem Höhererforderniss des Raumes in der Hülse ein Drittel weniger Masse enthalten, als die cylinderförmigen, und daher auch in der Luft eine geringere Wirkung machen; die in der Mitte durchbohrten cylinderförmigen Leuchtkugeln, von denen oben die Rede war, sollten den erwähnten Fehler am besten beseitigen, allein nach meiner Erfahrung entstehet hier wieder ein anderer Nachtheil; passt nämlich die Leuchtkugel etwas stramm in die Hülse, oder hat sich ein Theil des Funkenfeuersatzes fest zwischen der Leuchtkugel und der Hülsenwand zusammengesetzt, und wird dann das unter der Leuchtkugel liegende Kornpulver durch das, durch die Leuchtkugel hindurch führende Loch in dem Augenblick entzündet, als die obere Fläche der Leuchtkugel Feuer bekommen hat, so gehet die,

etwas fe
in der R
Man k
liegen,
lassen w
Die Le
nem Dur
lose in d
man den
legt; die
füllen un
diese Sch
auf der L
Wänden
municati
feuersatz
Scheibe
sich g
lose in
wand

*) D
Röhre

etwas festsitzende Leuchtkugel mit zu grosser Gewalt in die Luft und daher in der Regel blind.

Man kann dem Verbrennen der Leuchtkugeln in der Hülse, ehe sie herausfliegen, vollkommen begegnen, wenn man sich nicht die Mühe verdrissen lassen will, wie folgt, zu verfahren.

Die Leuchtkugeln, rund oder cylinderförmig, müssen von einem etwaskleinern Durchmesser als der Kaliber der Hülse sein, damit sie ganz leicht und lose in die Hülse hineingehen; auf eine jede Leuchtkugel wird oben auf, ehe man den Funkenfeuersatz einladet, eine *runde Scheibe* von Kartenpapier gelegt; diese Scheibe muss genau die Querdurchschnittsfläche der Hülse ausfüllen und hat in ihrer Mitte ein Loch von *ein Drittel* Kaliber Weite, auf diese Scheibe wird dann der Funkenfeuersatz geladen. Es verhindert diese auf der Leuchtkugel liegende Scheibe, dass der Funkenfeuersatz zwischen den Wänden der Hülse und der Leuchtkugel herabfalle und dadurch die Communication des Feuers mit der Kornpulverladung störe. Sobald der Funkenfeuersatz verbrannt ist, bekommt die Leuchtkugel mittelst des Loches in der Scheibe dann gerade in der Mitte ihrer obern Fläche Feuer, dies verbreitet sich gleichmässig nach allen Seiten und dringt augenblicklich zwischen der lose in der Röhre liegenden Leuchtkugel und zwischen der innern Hülsenwand hinunter, hier entzündet es die Kornpulverladung, und die Leuchtkugel

wird im Moment ihrer von oben geschehenen Entzündung herausgeworfen *). Zu bemerken ist hiebei noch, dass der Rand der Scheibe zwar vollkommen sich an die Hülsenwand anschliessen muss, die Scheibe aber auch nicht zu fest in der Hülse stecken darf, sonst wird durch diesen Widerstand die Kraft der Pulverladungen auf die Leuchtkugeln zu stark, und diese gehen dann blind.

Um diese runden Scheiben von Kartenpapier in der Hülse auf ihren Platz zu bringen, bedient man sich folgenden Werkzeuges: Man lasse einen hölzernen runden Stab drehen, etwa achtzehn Zoll lang und sechs Linien dick. Dieser Stab ist seiner Länge nach durchbohrt, an einem Ende hat er einen Einschnitt bei *a*, und auf der obern Fläche von beiden Seiten des Einschnittes sind zwei stählerne zwei



e Linien lange spitzige Stifte *c*, *d*, eingesetzt. Die beigefügte Figur zeigt diese obere Fläche, von oben angesehen. Ein messingner Draht von einer Linienstärke, der an einem Ende ein Querstück, eine

*) Die Scheiben wirken hier auf die Aufeuerung der Leuchtkugeln ähnlich, wie die Röhren, welche die Stopinen bedecken, auf die Stopinen wirken, §. 119.

Krücke, sechs Linien breit hat, steckt in dem hölzernen Stabe so, dass die Krücke in dem Einschnitte *a* zu liegen kommt. Will man nun eine Papierscheibe in der Hülse auf eine Leuchtkugel legen, so legt man die Scheibe auf ein Brettchen von weichem Holze, spiest sie mittelst der beiden Spitzen *c, d* an, und steckt den Stab mit ihr in die Hülse bis dahin fest auf, wo die Scheibe zu liegen kommen soll. Der messingne Draht, der an dem andern Ende des Stabes etwas vorgehen muss, wird nun mit einer Hand festgehalten, und der Stab mit der andern Hand einige Zoll in die Höhe gezogen, dadurch stösst die Krücke des Drahtes die Scheibe von den Spitzen los und lässt sie an ihrem bestimmten Orte liegen.

§. 131. Auch bei der sorgsamsten Arbeit kommt es zuweilen vor, dass die Pulverladungen unter den Leuchtkugeln keine gleichmässige Wirkung machen, die Ursache hievon liegt darin, dass das Kornpulver sich in dem, unter demselben lose liegenden Funkenfeuersatz hineinwühlt, weil dieser keine feste Oberfläche darbietet, und dann nicht in einem Moment verbrennt; ich glaubte diesem Uebelstande begegnen zu können, indem ich den Funkenfeuersatz etwas mit Weingeist anfeuchtete; es entstand dadurch bei dem Zusammendrücken jeder Satzportion in der Hülse obenauf eine vollkommen ebene dichte Fläche, worauf dann die Kornpulverladung zu liegen kam, und die Arbeit des Ladens des römischen Lichtchens wurde nebenbei weit reinlicher, weil das unangenehme Stauben des Funkenfeuersatzes vermieden war, allein es entstand durch das Anfeuchten des Funkenfeuersatzes ein anderer grösserer Uebelstand; ein so geladenes römisches Licht verbrannte nämlich noch einmal so schnell, als ein anderes, in welches der Funkenfeuersatz ganz trocken eingeladen war; die Ursache dieses Verhaltens wird der Leser sich aus dem erklären können, was in §. 55. gesagt worden ist, es gehet daraus auch hervor, dass man ein römisches Licht nie *fest*, sondern nur *lose* laden muss. Den eben erwähnten Uebelstand der vorkommenden ungleichen Wirkungen der Kornpulverladungen kann man nur dadurch beseitigen, dass man auf jede Portion des eingeladenen Funkenfeuersatzes eben eine solche Papierscheibe legt, wie auf die Leuchtkugeln, damit die Kornpulverladung sich nicht mit dem Funkenfeuersatz vermischen kann, aber die Anfertigung der römischen Lichter wird natürlich immer umständlicher und zeitraubender durch dieses Mittel, welches sich übrigens mir als sehr zweckmässig bewährt hat.

§. 132. Ich gebe hier noch die zu beobachtenden ohngefähren Gewichtsverhältnisse bei Anfertigung eines römischen Lichtes von zwölf Linien Kaliber. In eine dergleichen Hülse von etwa vierzehn Zoll Länge und von zwölf Linien Kaliber lassen sich sechs Leuchtkugeln, wie nachstehend, laden.

Die Leuchtkugeln sind, *rund*, etwa drei Viertel Loth, *cylinderisch*, ein Loth schwer, auf jede Leuchtkugel wird ein Loth Funkenfeuersatz geladen, und für die Pulverladungen nehme ich

für die erste, unterste Leuchtkugel	20	Gran
- - zweite	30	-
- - dritte	40	-
- - vierte	60	-
- - fünfte	100	-
- - sechste, oberste	130	-

Bei gleichzeitiger Abbrennung mehrerer römischer Lichter, welche mit verschiedenfarbigen Leuchtkugeln geladen sind, hat man in Betreff der Wahl der Farben auf alles das zu achten, was darüber in §. 120 gesagt wurde.

Bomben, Lustkugeln.

§. 133. Eine Bombe ist eine hohle Kugel, welche man von Pappendeckel, auch wohl von Holz anfertigt und mit Leuchtkugeln, zuweilen auch mit andern dergleichen Versetzungen füllt; sie erhält einen Zünder in der Art, wie die Bomben, welche im Kriege gebraucht werden, und wird ebenso auch mittelst eines Mörsers in die Luft geworfen. Die Brennzeit des Zünders wird aber so berechnet, dass derselbe das Feuer in das Innere der Bombe hineinträgt, sobald diese den höchsten Punkt ihrer Aufsteigung erreicht hat, worauf denn die Bombe zerspringt und die sich in ihr befindende Versetzung brennend auswirft. Die Bomben werden von verschiedenem Kaliber, von drei bis zwölf Zoll Durchmesser gemacht, und sind ein sehr prächtiges, aber auch ein etwas kostbares Feuerwerkstück, weil ihre Anfertigung ziemlich umständlich ist und eine Menge Munition verlangt, wenn der Effekt die Arbeit lohnen soll. Eine Grösse von drei Zoll im innern Durchmesser dürfte ungefähr wohl das Minimum für dieses Feuerwerkstück sein.

Nachstehend gebe ich nun die specielle Beschreibung der Anfertigung einer dergleichen *Bombe von drei Zoll* im Durchmesser, nach welcher der Feuerwerker auch grösserer Kaliber sich wird bedienen können.

Man fertigt von schwachem Pappendeckel eine hohle Kugel von drei Zoll innern Durchmesser, diese Kugel wird mit weicher Leinwand mittelst Tischlerleim um und um überklebt, sodann in warmen dünnen Leim getaucht und in Sägespänen herumgewälzt: ist dieser Ueberzug trocken geworden, so überklebt man die Kugel wieder mit Leinwand, taucht sie in warmen Leim und wälzt sie abermals in Sägespänen herum, diese Operation wird so oft wiederholt, bis die Wand der Kugel mindestens ein Achtel Zoll, oder auch etwas mehr, dick ist. Nachdem die Kugel ganz trocken und hart geworden, schneidet man ein rundes Loch von einem halben Zoll Durchmesser hinein und füllt