

von ihm hier Angeführte großen Vortheil von Verlängerung des Pulvercylinders vermittelst einer Kammer erwarten läßt. Der geringe, davon zu erwartende Gewinn wird durch die bemerkten Nachtheile völlig aufgewogen.

Zehntes Kapitel.

Von den gezogenen Röhren.

Man hat gefunden, daß die Fluglinie der Kugeln, sowohl bey Kanonen als bey dem kleinen Gewehr, sehr beträchtlichen Abweichungen unterworfen ist, und daß die Kugel bald zur Rechten, bald zur Linken, bald über, bald unter das Ziel getrieben wird, obgleich das Rohr fest lieget und mit einerley Pulverladung abgeschossen wird. Man hat nicht minder bemerkt, daß die Abweichung in einem größern Verhältnisse wächst, als die Entfernung des Zieles; daß demnach auf eine doppelte Weite die Abweichung der Kugel mehr als zweymal so groß ist, als vorher, u. s. f. Herr Robins befestigte einen Musketenlauf auf

auf einen hölzernen Block, und schoß ihn mit einer Kugel auf 180 englische Fuß (etwa 90 Schritt) gegen ein Bret ab, von einem Fuß ins Gevierte, welches die Kugel unter sechzehn Schüssen nur einmal fehlte. Bey einer schwächern Ladung hingegen, und einer Entfernung von 2280 Fuß (über 1100 Schritt) wich die Kugel bisweilen 300 Fuß zur Rechten und ein andermal eben so viel zur Linken ab. Die Richtung auf- oder abwärts war dabey eben so unzuverlässig, und die Kugel schlug einigemal beynahe 600 Schritt zu kurz auf. Dennoch ließ die sorgfältigste Untersuchung nicht wahrnehmen, daß das Rohr auch nur im geringsten seine eigentliche Lage verändert habe.

Es ist unmöglich, die Kugel so genau in ein glattes Rohr zu passen, daß sie beym Durchgange durch das Rohr nicht mehr nach einer Seite als nach der andern drängt. Nach welcher Seite sie sich aber auch beym Herausfahren aus der Mündung drängt, erlangt sie dadurch eine drehende Bewegung gegen diese Seite, die sie entweder schräge, aufwärts, oder abwärts von ihrer Richtung abweichen macht. Diese Abweichung von der geraden Linie entspringt aus dem Widerstande der Luft gegen die Kugel, die auf der Seite am stärksten

stärksten ist, wo die drehende Bewegung mit der fortgehenden zusammen trifft. Reibet sich demnach die Kugel beym Herausfahren gegen die linke Seite des Rohres, wird sie sich auch gegen diese drehen; da nun die rechte Seite der Kugel sich während ihres Fluges gegen die Luft aufwärts drehet, wird auch hier der Widerstand der letztern am größten und die Kugel gezwungen, nach der linken Seite abzuweichen, welches die Richtung war, in der sie sich drehet. Behielte die Aze, um welche sich die Kugel drehet, während ihrer ganzen Bahn die nemliche Stellung, würde auch die Abweichung immer in derselben Richtung erfolgen. Allein, die Aze verändert aus mancherley Ursachen einigemale ihre Lage, und die Kugel erhält dadurch eine auf sehr verschiedene Weise zusammengesetzte Bahn, anstatt ihren Flug gleichförmig zu verändern. Diese Neigung der Kugel, gegen die Seite abzuweichen, an der sie sich reibet, ist so groß, daß sie sogar — wenn sie aus einem links gebogenen Rohre geschossen, und dadurch gezwungen wird, sich nach der rechten Seite der Mündung zu drängen, und die linke Seite aufwärts gegen die Luft zu drehen — ihre Richtung während des Fluges ändert, und nach der

rechten

rechten Seite abweicht, wo sie in beträchtlicher Entfernung vom Ziele einschlagen wird.

Aus Obigem erhellet, daß diese Abweichungen häufiger und größer seyn werden, wenn die Kugel sehr lose in das Rohr gehet, oder wenn wegen einer Ungleichheit auf ihrer Oberfläche oder auf der innern Seite des Rohres ein vorzüglicher Grad von Reibung statt findet. Um der Reibung abzuhelpen, hat man zwar vorgeschlagen, die Kugel einzuschmieren; allein, dies wird nur wenig helfen. Alles, was man bey einem glatten Rohre thun kann, ist: sehr gut gegossene Kugeln zu haben, die nachher, wie bey dem Schrot geschieht, abgemahlen sind; dabey muß der Lauf inwendig völlig rein seyn, und die Kugel sehr genau in denselben passen, so daß fast gar kein Spielraum bleibt. Selbst mit allen diesen Hülfsmitteln wird es immer noch sehr schwer seyn, alle Abweichungen zu verhüten, denn die Gesetze der Schwere sind beständig wirksam, und durch das Gewicht der Kugel muß nothwendig auf der untern Seite eine Reibung statt finden.

Erwäget man nun die Ursachen der Abweichung der Kugeln von ihrer Bahn, so ist klar, daß sich ihr nur dadurch abhelfen läßt, wenn man die Ku-

gel verhindert, sich mehr auf einer Seite als auf der andern gegen das Rohr zu reiben; und wenn man ihr eine Bewegung giebt, die jeder andern zufälligen entgegen wirkt und den Widerstand der Luft gegen ihre vordere Seite in jedem Punkte ihrer Bahn gleichförmig macht. Man nennt dies Mittel: das Ziehen, das in einer Anzahl gerader oder spiralförmiger Vertiefungen auf der innern Seite des Rohres besteht. In diese wird die Kugel hinein gepreßt, und so jede rollende Bewegung längs der Seiten des Rohres verhindert. Läufe dieser Art sind zwar in Europa seit der Mitte des sechzehnten Jahrhunderts gebräuchlich, in Engelland aber nur wenig bekannt, bis in den letzten funfzig Jahren. Die Läufe mit spiralförmigen Zügen, oder mit ganzem Drath, haben die gerade gezogenen gänzlich verdrängt, weil die letztern der Kugel keine Bewegung mittheilen, welche die zufälligen Abweichungen von der Bahn verbessert, obgleich sie die rollende Bewegung der Kugel verhindern, wie sie in glatten Läufen statt findet.

Die Zahl der Vertiefungen oder sogenannten Züge ändert sich nach der Willkühr des Meisters oder des Käufers ab, doch sind ihrer in einem gewöhnlichen

wöhnlichen Büchsenlaufe nie weniger als sechs und nicht mehr als zwölfse (*). Ihre Tiefe ist ebenfalls veränderlich, ihre Breite aber ist der Breite des zwischen ihnen stehenden Eisens gleich. Sie winden sich in einigen Läufen halb, in andern dreiviertel, in noch andern endlich ganz an der innern Seite herum, welches letztere am gewöhnlichsten ist. Bey der so großen Verschiedenheit der Länge gezogener Röhre sollte man doch allerdings eine Regel zu Bestimmung der Richtung der Züge festsetzen; denn ohne Zweifel ist ein gewisser Grad der Schrägheit der Züge hinreichend, der Kugel diejenige drehende Bewegung zu geben, welche das Abweichen von der Bahn verhindert; dies ließe sich aber durch Vergleichung der Wirkung mehrerer Büchsenläufe leicht bestimmen, die blos in Absicht der Schrägheit ihrer Züge verschieden wären. Die Läufe, welche gezogen werden sollen, werden vorher auf die schon beschriebene Art gebohret und ausgefolbet, nur müssen sie um

H 2

die

(*) In den Memoiren der Academie der Wissenschaften zu St. Petersburg, vom Jahr 1728, findet sich eine Abhandlung über diesen Gegenstand: *De sulcis cochlearis ad datam distantiam tubis sclopetarum recte inducendis.*

die Ziefe der Züge stärker geschmiedet werden, als ein glatter Lauf; denn obgleich das zwischen den Zügen stehende Eisen die Schwere des Laufes vergrößert, vermehret es doch in Rücksicht der Kraft, welche das Pulver gegen ihn ausübt, seine Stärke gar nicht. Die Verfertigung der Züge selbst übergehe ich hier, weil sie ohne Figuren nicht wohl verständlich seyn würde.

Man ladet die gezogenen Büchsen auf verschiedene Weise. Gewöhnlich wird die Kugel, die etwas größer ist, als der Kaliber vor dem Ziehen war, vermittelst eines eisernen Ladstocks und Hammers dergestalt auf das Pulver hinab getrieben, daß sie da, wo sie das Rohr berührt, ihre Runde verlieret, und sich nach der Gestalt der Züge füget. Wird nun das Gewehr losgeschossen, muß die Kugel dem Gange der Züge folgen und erhält dadurch eine drehende Bewegung um die mit der Schußlinie correspondirende Aze, so daß derjenige Theil der Kugel, der im Laufe der vordere war, es auch während ihres ganzen Fluges bleibet. Hierdurch wird der Widerstand der Luft der Bahn der Kugel gerade entgegengesetzt, und auf keiner Seite stärker, als auf der andern seyn; folglich behält

behält die Kugel unveränderlich ihre ursprüngliche Richtung.

Weder die Erfinder der gezogenen Röhre, noch die, welche sich ihrer zuerst bedienten, scheinen jedoch mit den Grundsätzen hinreichend bekannt gewesen zu seyn, auf denen die Wirkung jener beruhte. Einige waren der Meinung: das Pulver entzünde sich in ihnen vollkommener und übe daher eine größere Kraft gegen die Kugel aus, weil diese nicht so schnell herausfahren könne, als aus einem glatten Röhre. Andere, und bey weitem die größere Anzahl, glauben: die Kugel vereine die drehende mit der vorwärts strebenden Bewegung, und bohre sich so gleichsam durch die Luft; sie gehe deshalb viel weiter und dringe tiefer in feste Körper ein, als wenn sie aus einem glatten Röhre geschossen worden. Robins hingegen behauptet, daß, wegen des größeren Widerstandes, den die Kugel in einem gezogenen Röhre findet, weder ihre Geschwindigkeit noch ihre Schußweite so groß sey, als bey einem glatten Röhre; vorzüglich werde der Unterschied merklich, wenn die Züge tief wären und von der Kugel vollkommen ausgefüllt würden, weil in diesem Falle die Reibung einen beträchtlichen Theil der Pulverkraft

H 3 vernichte.

vernichte. Aus derselben Ursache sollen, wie er sagt, die erst neu gezogenen Röhre, die folglich noch etwas rauh sind, die Kugel nicht so weit treiben, als nachdem sie einige Zeit gebraucht und dadurch inwendig glätter geworden sind. Der Irrthum derer, welche glauben, ein gezogenes Rohr treibe die Kugel weiter, als ein glattes, komme blos daher, daß sie das Ziel mit jenem auf eine drey- bis viermal größere Weite trafen, als mit letzterem (*).

Neben der vorerwähnten Art, das gezogene Rohr zu laden, indem man die Kugel mit einem eisernen Ladstock hineintreibt, darf ich auch einiger andern nicht unerwähnt lassen. In Deutschland wird ein Stück schwaches Leder oder Parchent rund und so groß geschnitten, daß es etwas mehr als

(*) Dennoch hat mich ein trefflicher Büchsenmacher versichert, daß gezogene Röhre die Kugel weiter treiben als glatte; und wirklich geben mir die selbst angestellten Beobachtungen Anlaß, zu glauben, daß es sich so verhalte. Zener versicherte mich ferner, daß kein gezogener Lauf aus den Händen des Meisters komme, bis die Züge völlig polirt und rein wären. Ueberhaupt müßten die Züge sehr grob gemacht seyn, wenn man von dem wiederholten Loeschießen eine Verbesserung erwarten sollte.

als die Hälfte der Kugel bedeckt; dieses wird alsdenn auf der untern Seite mit Fett bestrichen, auf die Mündung, die Kugel aber oben darauf geleyet, und so beydes zusammen hinunter gestossen. Hier leyet sich das Leder oder der Parchent in die Züge, und die fest in jenem sitzende Kugel erhält dadurch bey ihrem Durchgange durch das Rohr die gehörige drehende Bewegung. In der That scheint diese Art zu laden leichter und geschwinder als die vorher beschriebene zu seyn, wenn sie anders auch dieselbe Wirkung thut. Einige alte gezogene Röhre wurden so geladen, daß man jedesmal den Boden heraus nahm; und man hat mir gesagt, daß die Gewehre der hessischen Jäger auf eine ähnliche Art geladen würden.

Beym weitern der kürzeste Weg, die Büchsen zu laden, ist eine sinnreiche Erfindung, unter dem Namen der Fergusonschen Büchsen bekannt, weil sie von dem Jägercorps des Major Ferguson im letzteren amerikanischen Kriege geführt wurden. Diese Büchsen haben oben auf dem Lauf, zunächst an der Schwanzschraube, eine Oeffnung, um die Kugel hineinzulegen. Eine von der untern Seite des Laufes heraufsteigende Schraube verschließt die Oeffnung, und hat so wenig schräge

H 4

Gänge,

Gänge, daß eine halbe Umdrehung derselben hinreicht, sie mit der untern Seite des Laufes in Eine Linie zu bringen, wenn sie vorher fest aufgeschraubt war. Leget man nun die Kugel in die erwähnte Oeffnung, rollt sie ein wenig vorwärts; worauf man den übrigen Raum mit Pulver ausschüttet, und die Schraube aufwärts drehet, die nun das zu viele Pulver heraus stößt, und die Oeffnung wieder fest verschließt. Die Kammer für die Ladung hat keine Züge, und ist etwas weiter als die Bohrung, daß eine Kugel darinnen Raum hat, die nicht durch den Lauf gehet, ohne die Form der Züge anzunehmen und die drehende Bewegung zu erhalten. Der einzige Vortheil dieser Einrichtung ist die leichte und schnelle Ladung des Gewehres, die es selbst in einem noch höheren Grade ist, als ein glattes Rohr. Uebrigens muß die Friction viel beträchtlicher seyn, wenn die Kugel von der Pulverkraft durch die Züge getrieben wird, als wenn sie schon durch das Hineinstoßen die Form derselben angenommen hat. Es scheint jedoch, als könne man die Friction gar sehr vermindern — auf welche Art auch immer die Büchse geladen werden mag, — wenn man die Züge oder Vertiefungen im Verhältniß zu dem stehen
bleiben.

bleibenden Eisen sehr breit macht, und das letztere in eine Schärfe auslaufen läßt, anstatt es flach zu lassen, damit es desto leichter in die Kugel einschneidet. Dadurch würde zugleich das überflüssige Eisen des Laufes etwas verringert, das nach Vollendung der Züge die Schwere der Büchse beträchtlich vermehret. Die Tiefe der Züge darf nicht groß seyn; denn schon ein kleines Anhalten der Kugel ist hinreichend, ihr die verlangte Bewegung zu geben. Tiefe Züge sind besonders nachtheilig, wenn die Büchse von hinten geladen wird; denn, ist die Kugel groß genug, sie völlig auszufüllen, wird auch der Widerstand und folglich der Rückstoß sehr stark seyn; im entgegengesetzten Falle aber wird ein so beträchtlicher Spielraum bleiben, daß ein ansehnlicher Theil des Dunstes dadurch entwischt und die Stärke des Schusses gar sehr geschwächt wird (*).

§ 5

Um

(*) Ohnstreitig ist die Einrichtung der in Deutschland üblichen Büchsen, deren Lauf inwendig sechseckig ist, und das Laden derselben mit einer gepflasterten Kugel am vorzüglichsten. Sie erfüllen alles, was man nur immer von einem gezogenen Röhre verlangen kann.

Anmerk. d. Uebersetz.

Um einen gezogenen Lauf so vollkommen als möglich zu machen, muß man die Reibung zwischen der Kugel und den Wänden des Rohres auf alle Weise zu verringern suchen. Es ist schon einiger Mittel gedacht worden, die auf diesen Zweck hinführen; durchaus nothwendig ist, daß die Züge einander völlig parallel laufen und recht glatt sind, damit die Kugel nur mit geringer Friction durch den Lauf gehet, wenn sie einmal in Bewegung gesetzt worden. Die sicherste Art, sich davon zu überzeugen, ist: geschmolzenes Bley in den Lauf zu gießen, daß ein zwey bis drey Zoll langer Cylinder entsteht, der sehr genau in den Lauf paßt. Läßt sich nun dieser Cylinder leicht von einem Ende des Rohres bis an das andere schieben, sind die Züge als gut anzusehen. Dasselbe kann man auch mit einer Bleykugel thun, die man auf der einen Seite in den Lauf treibt, daß sie die Züge ausfüllet, und sie dann mit dem Ladstock hinunter stößt.

Wenn die Züge nicht mit einem sehr guten Werkzeuge gemacht sind, bleiben die Vertiefungen etwas rauh; man findet daher, daß gezogene Büchsen mit derselben Genauigkeit die Kugel weiter treiben, nachdem sie einige Zeit gebraucht und
die

die Züge dadurch glätter geworden sind. Man könnte das letztere gleich anfangs durch einen Kolben von Zinn oder Bley bewirken, der genau in die Züge paßt, und, an einen eisernen Stab befestiget, mit feinem Schmirgel und Del im Laufe hin und her gezogen wird. Man kann auch den bleynernen Kolben als ein Muster gebrauchen, um einen andern von Eisen oder Stahl zu derselben Absicht darnach zu verfertigen.

Da die Büchsen, die von hinten geladen werden, beträchtlich theurer als die andern, und, die geschwindere Ladung ausgenommen, nicht einmal so gut sind, als die gewöhnlichen; bin ich der Meynung: daß man die letztern durch ein sehr einfaches Mittel den erstern gleich machen könnte. Man darf zu dem Ende nur Kugeln mit, den Zügen entsprechenden Vorsprüngen haben, die man leicht und genau durch eine zweckmäßige Einrichtung der Form erhalten kann. Vermitteltst jener Vorsprünge wird die Kugel so genau in die Züge passen, daß kein Spielraum bleibt, während zugleich die Reibung geringer ist, als wenn die Kugel hinten in das Rohr geleet oder oben durch die Mündung herein gestampft würde.

Die

Die einzige hier noch mögliche Verbesserung scheint zu seyn, daß man die Kugeln cyförmig macht. Diese haben ihren Schwerpunkt näher an dem breiten als an dem schmalen Ende, folglich werden sie ihre Richtung besser behalten als die völlig runden, wenn man sie, mit dem starken Ende vorwärts gekehrt, abschießt. Solche Kugeln sind bey gezogenen und bey glatten Röhren anwendbar (*).

Bei Betrachtung der Ursachen des Abweichens der Kugeln von ihrer Bahn ist die Luft als völlig ruhig angenommen worden. Es ist jedoch klar, daß die Stärke des Windes beträchtlichen Einfluß auf die Kugeln haben muß, sie mögen nun aus einem glatten oder aus einem gezogenen Röhre

(*) Die neuerlich zu Bestätigung dieses Satzes angestellten Versuche sind ganz gegen meine Erwartung ausgefallen (†). Denn ich habe gefunden, daß die länglichen Kugeln ihre Richtung nicht behalten, sondern sich in die Runde dreheten.

Anmerk. des Verf.

(†) Dies konnte auch nach den unveränderlichen Gesetzen des Widerstandes der Luft nicht anders seyn, und der Verf. hätte keine den Ursachen gerade entgegen gesetzte Wirkung erwarten sollen.

D. Uebersetzer.

Röhre geschossen werden; dieser Einfluß wird aber aus den schon angeführten Ursachen in dem erstern Falle viel größer seyn als in dem zweyten.

Gewehre, die bestimmt sind, eine Kugel zu schießen, sie mögen nun einen glatten oder einen gezogenen Lauf haben, müssen eine mehr durchaus gleiche Stärke haben, als bloße Schrotflinten. Jeder Lauf erhält eine zitternde Bewegung, in die das Eisen durch den Schuß gesetzt wird. Diese ist bey einem schwachen Laufe und starker Ladung merklicher, und wird durch folgenden Versuch dargethan: man nehme ein Stück sehr feinen eisernen oder stählernen Drath, der so gehärtet ist, daß er sich nicht leicht ausdehnet; winde ihn um den schwächern Theil des Laufes und drehe ihn fest zusammen. Wird hierauf das Gewehr geladen und losgeschossen, findet man den Drath entweder zerrissen oder doch beträchtlich aufgedrehet. Nun muß eine so heftige Schwingung des Rohres offenbar auf die durch dasselbe gehende Kugel wirken, und das einzige Mittel dagegen ist: eine vergrößerte Eisenstärke des Rohres, besonders des vordern Theiles desselben. Dasselbe findet auch, obschon in einem geringeren Grade, bey den Schrotflinten statt; und sowohl aus diesem Grund-

de,

de, als wegen des Rückstoßes, kann ein Lauf stark genug seyn, jede erforderliche Ladung auszuhalten, und dennoch eine zu geringe Eisenstärke haben.

Durch diese Erklärung der Grundsätze, nach denen die gezogenen Röhre überhaupt wirken, hoffe ich meine Leser in den Stand gesetzt zu haben, einzusehen, in wie fern die gerade gezogenen zum Schrotschießen nützlich seyn können. Diese Art ist in Deutschland sehr gewöhnlich und wird auch in Engelland von einigen geführt; doch soll selbst der größere Theil dieser wenigen jetzt lange nicht mehr so dafür eingenommen seyn, als im Anfange. Wenn die Zerstreung des Schrotes dieselbe Ursache hat, wie die Abweichungen der Kugel, nemlich das stärkere Reiben an einer Seite des Rohres, und die daraus entstehende drehende Bewegung; so ist klar: daß das Ziehen des Laufes ihr nicht abhelfen kann. Angenommen, daß die Züge halbkreisförmig sind, und daß die Größe des Schrotes ihnen genau angemessen ist, — zwey Dinge, die man zur Vollkommenheit solcher Gewehre für unentbehrlich hält — läßt sich doch nicht gedenken: daß die Schrotkörner beim Durchgang durch diese Vertiefungen eine
weniger

weniger rollende Bewegung erhalten sollen, als in einem glatten Laufe. Die letztere muß im Gegentheil noch größer seyn, weil eine beträchtlich größere Anzahl Berührungspunkte statt findet.

Hier wird daher die Bemerkung nicht am unrechten Orte stehen: daß dieser Einrichtung des Rohres eben dieselben wundervollen Kräfte und Wirkungen beygemessen werden, wie allen Verbesserungen — oder vielmehr Veränderungen — die von den Büchsenmachern unserer Zeit gemacht oder angenommen werden. Immer höret man dieselbe Behauptung: das Gewehr schieße dadurch nicht allein den Schrot mehr zusammen, sondern auch weiter. Zur Ehre des denkenden Theiles der Jäger haben jedoch alle diese Neuerungen und vorgegebenen Verbesserungen sich schon überlebt.