



Kuratorium zur Förderung
historischer
Waffensammlungen e.V.

Habertweg 4 · 73734 Esslingen · Telefon 07 11 / 3 45 14 87



4. Ausstellung

Zündende Ideen

Von der Lunte zum Stromstoß
Die Entwicklung der Feuerwaffenzündsysteme
vom 14. bis zum 20. Jahrhundert

Samstag und Sonntag,
24./25. Januar 2004,
10:00 bis 18:00

Praxis Gregor Wensing
- Arzt für Innere Medizin und Sportmedizin -
Chorbuschstr. 41 · 50765 Köln-Esch



Berthold Schwarz beim Pulvermörser.

Mit freundlicher Unterstützung der Firma
ALTANA Pharma Deutschland GmbH, 78467 Konstanz

- Konzept:** Richard Klütsch (16 Jahre, Realschule Pulheim),
Leo Ista (18 Jahre, Gymnasium Pulheim)
- Ausführung:** Richard Klütsch, Bernd Struff, Hansi Techel, Gregor
Wensing, Thomas Wensing
- Umfang:** über 80 Exponate aus 9 Privatsammlungen aus dem
Erftkreis und dem Kölner Raum
- Zeitspanne:** vom Ende des 14. Jahrhunderts bis zur Gegenwart

Ziel der Ausstellung:

- 1) Präsentation der Waffen- und Munitionssammler als Bewahrer einer bedeutenden Facette der Menschheitsgeschichte
- 2) Beweis für die Kooperationsfähigkeit und –bereitschaft von Sammler verschiedener Richtungen im Sinne der technisch-historischen Dokumentation
- 3) Information über den Stellenwert von Waffen und Munition für die menschliche Evolution

Hierfür wichtig zu wissen:

- 1) Zum Zeitpunkt ihres Entstehens stellte jede einzelne der hier ausgestellten Waffen bzw. der Patronen die Spitze der technischen Möglichkeiten dar.
- 2) Ebenso, wie Selbstladewaffen bzw. Vollautomaten heute erschreckend und angsteinflößend auf den Menschen der Gegenwart wirken, haben Feuerstein-Pfeilspitzen, Handrohr, Perkussionszündung, etc. **zu ihrer Zeit** erschreckend und angsteinflößend auf andere Menschen gewirkt.
- 3) In wenige Jahren werden die heute Angst und Schrecken verbreitenden Waffen und Patronen von anderen abgelöst sein und einen Platz neben Rad- und Steinschloss einnehmen.
- 4) Zu allen Zeiten wurde versucht, die Waffen zum jeweiligen Zeitpunkt zu ächten, die man als ‚überlegen‘ ansah: aus der Literatur sind Pfeil und Bogen, die Armbrust und das Radschloss verbürgt. Schon kurze Zeit danach, als sie von der Entwicklung überholt waren, verloren sie ihren Schrecken und wurden später dann sogar als ‚harmlos‘ eingestuft.
- 5) Nur das, was **Privatpersonen heute** konservieren, wird auch in Zukunft unseren Enkeln als Anschauungsobjekt dienen können.

Frühere Ausstellungen: 1) Waffen, die Leben retten (Leucht- und Signalmittel, Leinenschusspistolen), März 2002
2) Waffen, die schmücken (Auszeichnungen, Ehrengaben, Statussymbole, Ritualgegenstände), Oktober 2002
3) Länger als der Arm (Die Entwicklung der Fernwaffen von der Steinzeit bis zu Gegenwart), April 2003

„Vor allen Dingen aber lernt die Geschichte kennen. Sie lehrt Euch, was schön ist und was schimpflich, was Nutzen bringt und was nicht.“

(Philipp Melanchthon, 1497 – 1560, Sohn eines Waffenschmiedes und Humanist)

*

Als man im **Reich der Mitte** zu kriegerischen Zwecken bereits Giftgase, Flammenwerfer und Raketen verwandte, kämpften in Europa noch gepanzerte Ritter mit Lanze, Streitaxt und Schwert und mussten sich vor Hellebarde, Bogen, Schwert, ‚Panzerstecher‘ und Armbrust in Acht nehmen. Die Chinesen waren offensichtlich auch in der physikalischen Chemie der restlichen Welt weit voraus, denn bereits im 9. Jahrhundert unserer Zeitrechnung setzte man in China *Feuerwerksraketen* ein – zunächst allerdings nur bei Festen und mit dem Ziel, Gäste und Zuschauer zu unterhalten. Aus dem 13. Jahrhundert dann sind schon Berichte über das Verschießen von *Projektilen* aus Bambusrohren bekannt.

Die Erfindung des Schießpulvers wird aber noch weitaus früher vermutet und in die Herrschaft der Han-Dynastie (206 v.Chr. – 220 n.Chr.) gelegt, in eine Zeit also, in der in Europa das Römische Reich noch in voller Blüte stand.

Wer letztendlich die Kenntnis vom Schießpulver nach Europa brachte, wird wohl immer unbekannt bleiben: vermutlich waren es (arabische) Händler, welche die Rezeptur auch in den westlichen Ländern bekannt machten.

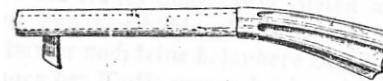
Anders aber als in Fernost erkannte man in Europa den militärischen Nutzen dieser Salpeter-Schwefel-Holzkohlegemische erheblich schneller – oder war aufgrund des engen Zusammenlebens und der dadurch bedingt immer wieder aufflackernden Streitigkeiten zwischen den Völkern in Europa und ihren zahlreichen (Klein-)Staaten eher geneigt, den Satz *Heraklits* (ca. 550 – 480 v.Chr.) zu bestätigen, dass *der Krieg ... der Vater aller Dinge* sei.

Kaum also in Europa angekommen tauchten in der Mitte des 14. Jahrhunderts bereits die ersten Feuerwaffen auf – flaschenartige Geschütze (*Feuertöpfe*), aus deren Hals ein Pfeil verschossen wurde und deren im Flaschenbauch gelagerte Schwarzpulverladung durch einen glühenden Draht entzündet wurde. Im Laufe der nächsten Jahrzehnte wurde die Flaschen- bzw. Vasenform verlassen: der Geschützkörper streckte sich zu einem Zylinder. Gegen Ende des 14. Jahrhunderts waren Schmiede dann in der Lage, auch verkleinerte Kanonen anzufertigen, die man mit mehr oder weniger großer Trefferwahrscheinlichkeit aus der Hand anfeuern konnte. Ein an dieses *Handrohr* angebundener Holzschaft, der später dann auch in eine zweite Öffnung am Hinterende des Handrohres gesteckt wurde, sollte das Zielen erleichtern – wenn man einen zweiten Mann bei sich hatte, der die Pulverladung mit einem glühenden Draht oder einer Lunte entzünden konnte. Ohne diesen war bei einhändiger Kontrolle des Handrohres – die andere Hand brauchte der Schütze schließlich zum Zünden! – an einen auch nur andeutungsweise gezielten Schuss nicht zu denken.

1) Tannenberg-Büchse (Replika), Deutschland, Ende des 14. Jahrhunderts. Dieses frühe Faustrohr ist ein hervorragender Markstein der Waffengeschichte: die Burg Tannenberg wurde 1399 geschleift und erst im 20. Jahrhundert intensiv untersucht. In der Zisterne fand man unter Geröll diese frühe Faustfeuerwaffe, welche demzufolge vor 1399 hergestellt worden sein muss. Das Original liegt im *Germanischen Nationalmuseum* in Nürnberg, wo 1979 eine limitierte Anzahl von Replikas hergestellt wurde.

2) **Faustrohr**, Süddeutschland, ca. 1450. Bandeisen wurde zur Fertigung im Feuer um einen Dorn geschmiedet. Die Zündung geschah durch das Zündloch durch einen glühenden Metalldraht oder später durch eine Lunte.

3) **Lauf einer Hakenbüchse**, wahrscheinlich Nürnberg, ca. 1470. Bronzeguss. Hakenbüchsen waren zum Schießen von Mauern oder Auflagen gedacht.



Schwarzpulver

Chemisch besteht es aus Holzkohle, die den Kohlenstoffanteil liefert, Salpeter als Sauerstoffspender und Schwefel, welcher bei 113° schmilzt und dann leicht entzündet. Für die Verwendung als Treibladung in Waffen zog man stets Kalisalpeter (KNO_3) vor. Für Sprengungen in Salzlagerstätten oder Steinbrüchen verwendete man Schwarzpulver auf Natronsalpeterbasis (NaNO_3), weil es materialschonender „explodiert“. Genügt für Sprengmittel jede Holzkohle, so muss für Schießzwecke auf weiche Hölzer geachtet werden. Üblich ist ein Mischungsverhältnis von 75% Salpeter + 15% Holzkohle + 10% Schwefel.

Bei seiner Herstellung ist auf die leichte Entzündbarkeit des Schwarzpulvers zu achten, so dass nur ‚weiche‘ Metalle (Kupfer, Zink) sowie Holz und Leder bei der immer unter Feuchtigkeitzufuhr stattfindenden Vermischung verwendet werden können.

Das beim Abbrand entstehende Gasvolumen beträgt unter Normalbedingungen 285 l/kg, seine Abbrandgeschwindigkeit liegt um 400 m/sec (je nach dem Verhältnis der Inhaltsstoffe und der Körnchengröße) und die Abbrandtemperatur bei 2400°C . Bei der hohen Abbrandtemperatur haben die Gase ein enormes Ausdehnungsbestreben, was in geschlossenem Raum (Waffenlauf) zu Druckanstieg bis etwa 3000 bar führt. Wegen der Menge an Ascherückständen beim Abbrand und der daraus resultierenden Verschmutzung der Waffen wird Schwarzpulver heute nur noch aus nostalgischen Gründen verwendet.

Nach: **Siegfried Paarmann**, Die Chemie des Waffen- und Maschinenwesens, Berlin 1940

Es lag also nahe, den Zündvorgang so zu gestalten, dass er von einer einzigen Person durchgeführt werden konnte, der gleichzeitig das Zielen mit der Waffe oblag. Mit der

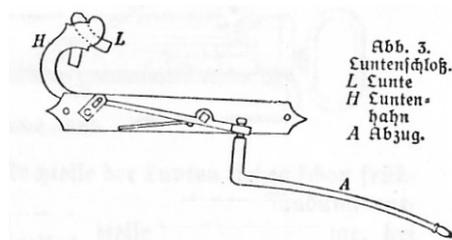


Abb. 3.
Luntenschloß.
L Lunte
H Luntens-
hahn
A Abzug.

Erfindung des **Luntenschlosses** war gegen Ende des 14. Jahrhunderts der erste Schritt für die Entwicklung von Schusswaffen getan, bei denen sich der Schütze mehr auf das Ziel und immer weniger auf das Abfeuern selber konzentrieren musste. Damit waren Ziel-, Abfeuerungs- und Zündeinheit zu einem einzigen Gerät zusammengefasst worden, welches nun das Prädikat *Feuerwaffe* verdiente. Um 1450 wurde

zudem eine Art Visierung entwickelt, welche die Treffsicherheit weiter erhöhte.

4) **Luntenschloss-Gewehr**, Suhl/Thüringen, 1. Hälfte des 17. Jahrhunderts, Waffe des 30jährigen Krieges (1618 – 1648).

5) **Bandelier** eines Luntenschloss-Musketenschützen im 16. und 17. Jahrhundert (Replik); Tragehilfe für Munition und Zubehör, meistens 10 Holzfläschchen mit Lederbezug an Schnüren. Sie enthalten das Pulver für je 1 Schuss. Ein 11. Fläschchen ist mit feinerem Zündpulver („Zündkraut“)

gefüllt. Der Kugelbeutel enthält ca. 30 Kugeln sowie Wischzeug, Räumnadel, Krätzer und Läppchen zur Verdämmung. Am Gurt ist auch ein ‚Luntenerberger‘, weiter wird auch die Lunte in mehreren Teilstücken an den Gurt gehängt.

Wallbüchsen, um 1700, vermutlich Deutschland, Kaliber ca. 28mm. ‚Wallbüchsen‘ sind großkalibrige Hakenbüchsen. Gefunden auf der ‚Schwedenschanze‘ bei Koblenz.

Die ersten Luntenschlossgewehre besaßen lediglich einen gebogenen Halter für die Lunte, den die Abzugseinrichtung direkt bewegte. Es dauerte aber nicht lange, bis eine seitlich angebrachte Pulverpfanne eingeführt wurde, in welche hinein der Halter die glimmende Lunte drückte und in die ein besonders feines Zündpulver kam (‚Zündkraut‘). Und auch der nächste Schritt ließ nicht lange auf sich warten: da der Abzugsweg bei diesem ersten echten Zündsystem ein recht langer ist – schließlich muss die entzündete Lunte die allermeiste Zeit tunlichst weitestmöglich von der Pfanne mit dem hochexplosiven Zündkraut entfernt gehalten werden! – ist bei direkter Bewegung des Luntenhalters leicht ein Verwackeln möglich. Es bot sich also an, den Luntenthaler mit einer Vorrichtung zu versehen, die zu arretieren war und deren Arretierung über den Abzug gelöst werden konnte. Dies alles konnte nur unter Federdruck gelingen: das **Luntenschnappschloss** – erstmals 1510 nachgewiesen - war geboren. Damit war die erste Zündungsart erfunden, bei der kinetische Energie gespeichert und durch Betätigung des Abzuges freigesetzt wurde. Von nun an brauchte sich der Schütze nicht mehr allzu sehr auf das Abziehen zu konzentrieren, sondern konnte sein Augenmerk auf die Zielaufnahme richten, um im jeweils richtigen Moment durch Betätigung des Abzuges den Schuss auslösen zu können.

Wenngleich Luntenschlosswaffen treffsicherer und damit militärisch wertvoller wurden, so besaß das System dennoch gravierende Nachteile, denen auch technische Verfeinerungen im Laufe der Zeit nicht abhelfen konnten. Man muss sich immer vor Augen halten, dass die Zündung einer Ladung nur per glimmender Lunte geschehen konnte – was aber auch bedeutet, dass das Hantieren mit der Pulverladung – z.B. beim Laden - immer in der Nähe eines offenen Feuers geschah! Der Schütze hatte beim Laden also die Wahl zwischen dem Entfernen der Lunte von der Waffe und Lagerung an anderer Stelle (z.B. im ‚Luntenerberger‘) oder dem Laden von vorn durch die Laufmündung, während am anderen Ende eine Glut auf herabfallendes Schwarzpulver geradezu lauerte. Die Zahl der Unfälle kann man getrost als ‚unzählig‘ beschreiben, denn für dieses systemimmanente Problem konnte es keine Lösung geben, solange die Zündung der Treibladung über eine permanent vorgehaltene Glut geschah. Zudem erzeugte die Lunte einen unvergesslichen beißenden Brandgeruch, welcher sowohl Jagdwild als auch Kriegsgegner warnen konnte – zumindest, wenn der Wind für diese günstig stand (‚Er hat Lunte gerochen!‘). Und schon bei leichtem Nieselregen konnte man die Musketenschützen abschreiben, denn ein Wassertropfen auf das glimmende Ende setzte den Musketier außer Gefecht. Da half es sicherlich oft auch nicht weiter, dass die Lunte aus Sicherheitsgründen an beiden Enden angezündet wurde. Andererseits waren Luntenschlosswaffen quasi unverwundlich: ging einmal ein Teil verloren oder zerbrach, so konnte jeder Dorfschmied im hintersten Winkel Europas hier für Abhilfe sorgen.

Ein grundsätzliches Problem stellte die Abhängigkeit von der brennenden Lunte dar, denn ohne diese war kein Schießen möglich. Beim Transport im entzündeten Zustand aber war eine Lunte bald verbraucht; wenn sie jedoch nicht glimmend mitgeführt wurde, brauchte man im Einsatzfall eine Feuerquelle, um sie erst umständlich zu entzünden – wahrlich keine gute Ausgangsbasis für schnelle taktische Manöver.

Es lag also nahe, dass eine neue Methode erfunden werden musste, um den Umgang mit Feuerwaffen zuverlässiger und für den Schützen sicherer zu machen. Um 1500 erwuchs dem *Luntenschloss* dann eine gewaltige Konkurrenz: das **Radschloss**, welches seinen Vorläufer aber nie völlig verdrängen konnte und das in einer Schrift von 1516 erstmals erwähnt wird. Dies hatte seinen Grund darin, dass eine Radschlosswaffe ein höchst kompliziertes Gerät ist, das anzufertigen im Normalfall einfach das handwerkliche Können der meisten Waffenschmiede jener Tage überstieg. Jene, die dazu befähigt waren, ließen sich ihre meisterliche Arbeit gut bezahlen. Radschlosswaffen waren daher stets den Begüterten vorbehalten.

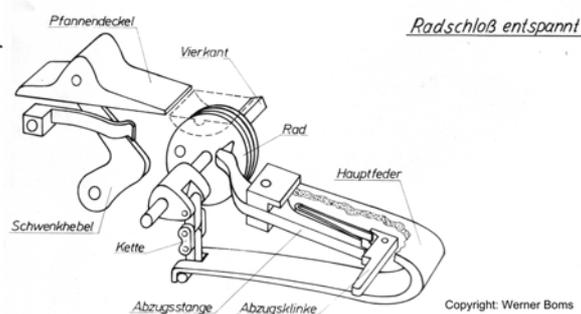
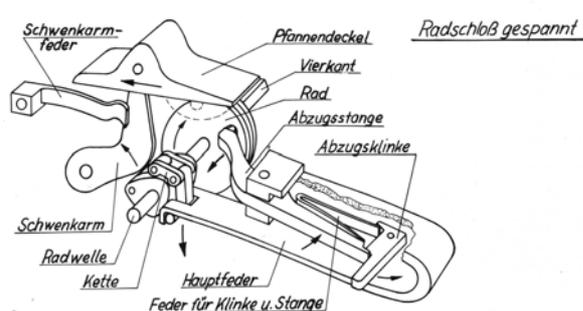
Die Entwicklung des Radschlusses stellt nach wie vor eines der größten Geheimnisse der Waffenbaukunst dar: sein hochkomplizierter Mechanismus verlangte von seinem Erfinder nicht allein ein exzellentes räumliches Vorstellungsvermögen sondern auch weitgehende Kenntnisse über spezielle Metalllegierungen und ihre Bearbeitung und obendrauf noch hohes handwerkliches Geschick oder zumindest das Wissen über das zu Anfang des 16. Jahrhunderts technisch Machbare und Handwerker, welche dieses umsetzen konnten. So war in reiner Handarbeit ein absolut rund laufendes und zudem plan geschliffenes Rad herzustellen, dem eine sich in Sekundenbruchteilen expandierende Schenkelfeder über eine Kette eine kurze Drehung verlieh. Dabei musste diese Schenkelfeder sowohl elastisch als auch hart sein, um eine Spannung aufbauen zu können, die schlagartig abzurufen war, ohne dass sie beim Zusammendrücken bzw. der nachfolgenden Expansion zersprang. Das Rad wiederum war mit geringsten Toleranzen so in eine Pulverpfanne einzubringen, dass der Spalt zwischen Rad und Pfanne zwar groß genug für eine Drehbewegung, gleichzeitig aber auch so eng war, dass das feine Zündkraut nicht hindurchfallen konnte. Dazu waren noch Kenntnisse nötig, das richtige Mineral auszuwählen, aus dem mit Hilfe des Rades Funken zu erzeugen waren.

Es erscheint kaum vorstellbar, dass die Schaffung des Radschlusses buchstäblich ‚aus dem Nichts‘ die Tat eines Einzelnen war; es darf vielmehr angenommen werden, dass sich hochqualifizierte Experten der verschiedenen Disziplinen zusammenfanden und jeder aus seinem Fachgebiet etwas zum Gelingen beisteuerte. Das allerdings konnte nur in einer der technischen Hochburgen jener Zeit gelingen, wie es Nürnberg damals war, wo Uhrmacher und Waffenschmiede sicherlich häufiger beim Wein zusammensaßen. Daher wird die These, dass das Radschloss die Erfindung von Handwerkern aus der Gegend um Nürnberg ist, heute allgemein akzeptiert.

6) Radschloss-Gewehr, vermutlich Spanien, 1. Hälfte des 17. Jahrhunderts. Mit Pulverflasche und Stoßdegen Ausrüstung eines Kavalleristen im 30jährigen Krieg.

7) Radschloss, Replika, westeuropäischer Typ, das Original stammt aus der Zeit von 1600 - 1630

8) Sturmfeuerzeug, Deutschland, 1940er Jahre. Basierend auf dem Prinzip des Radschlusses reißt ein geriffeltes Rädchen Funken aus einem Schwefelkies.



Gleichwohl das Radschloss einige Vorteile gegenüber dem Luntenschloss bot, war es auch keine Erfindung ohne Schattenseiten. Zwar war das Laden der Waffen völlig ungefährlich geworden (es sei denn, die Radfeder war gespannt und der Pyritstein ruhte auf der Reibfläche ...), auch musste beim Transport nicht die Feuerquelle mitgenommen werden und wenn man nur selten oder gar nicht erst schießen musste, so hatte sich der Schwefelkies (FeS₂) um keinen Deut verbraucht – anders als die kontinuierlich kokelnde Lunte. Und warnende Gerüche, die so manches Überraschungsmoment zunichte gemacht haben dürften, stiegen von Radschlosswaffen nicht auf. War das der Grund, warum Kaiser Maximilian bereits 1518 ein erstes Feuerwaffenverbot aussprach – für Radschlosswaffen, vor denen in Bürgerhand er sich offensichtlich ebenso fürchtete wie unsere Politiker heute vor den Patronenwaffen in Privatbesitz?

Kehrseite der Medaille war aber nun eine andere Abhängigkeit: die vom Schlüssel, mit dem man das Rad aufzuziehen hatte, denn ging dieser verloren, war die Radschlosswaffe so lange nutzlos, bis man einen neuen aufgetrieben hatte. Lange vor dem Schuss gespannt stand die Feder des Zündrades u.U. beträchtliche Zeit unter Spannung und konnte so schlapp werden, dagegen war eine nicht gespannte Radschlosswaffe im Moment einer Überraschungsangriffes ohne Wert.

Im frühen 16. Jahrhundert wurde daher eine andere Zündungsart erfunden, die in der

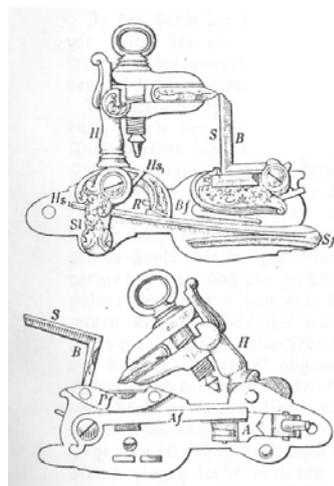


Abb. 6. Steinflintappschloß.
Wird der Hahn *H* gespannt, so drückt der hintere Teil des Hahnfußes *Hs*, die Schlagfeder *Sf* zusammen, der vordere Teil des Hahnfußes *Hs*, hebt sich und ermöglicht das Herausretzen der Rast *R* aus dem Schloßblech. *Hs*, fällt sich auf diese Rast, das Schloß ist gespannt. Wird der Abzug *A* angezogen, so tritt die Rast *R* in das Schloßblech zurück, der Hahn schlägt mit dem Steine gegen die Schlagfläche *S* der Batterie *B*. Letztere wird die Batteriefeder *Bf* zusammendrückend zurückgeschlagen, die Planne *Pf* mit dem Süßpulver wird für die abspringenden Funken freigelegt. *Af* Abzugsfeder.

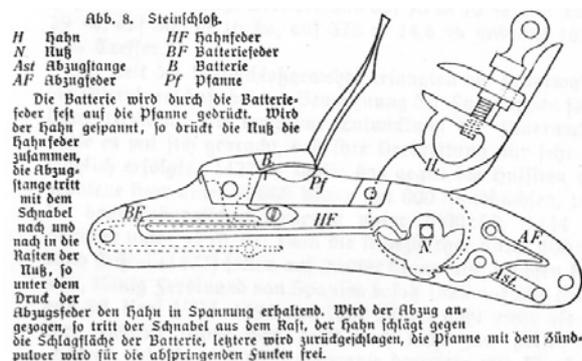
Fertigung erheblich billiger war und dennoch auch einen raschen Schuss erlaubt, die einfacher als das *Rad-* und weniger umständlich als das *Luntenschloß* zu bedienen war: das **Schnapphahnschloß**. Es ist verwunderlich, dass der Mensch während der längsten Phase seiner Evolution den Feuerstein (Chalcedon) bearbeitet hatte – und sicherlich schon frühzeitig bekannt war, dass man den Stein nicht nur zur Herstellung von Waffen verwenden konnte, sondern dass aus ihm auch Funken zu schlagen sind – und dennoch die Idee erst recht spät in der Evolution der Feuerwaffen auftauchte, den Flint (SiO₂) zur Funkenerzeugung zu nutzen. Es ist allerdings nicht der Stein, welcher den

Funkenregen produziert, sondern die stählerne Schlagfläche der ‚Batterie‘, aus dem der harte Feuerstein feine Späne herausschlägt, die sich dabei erhitzen und glühend werden. Beim Schnapphahnschloß (1547 erstmals erwähnt) sind meist Pulverpfanne und Schlagfläche für den Feuerstein getrennt. Oft ist ein vom Hahn gesteuerter Schieber vorhanden, welcher den Pulverpfannendeckel zur Zündung wegdrückt. Wie beim Radschloß geht die Abzugsstange waagrecht durch die Schlossplatte.

Einem französischen Maler und Büchsenmacher – *Marin Le Bourgeois*, der Anfang des 17. Jahrhunderts seine Werkstatt im Louvre hatte - kommt der Verdienst zu, das System erfunden zu haben, welches als das ‚klassische Steinschloß‘ angesehen wird. Beim ‚**Batterieschloß**‘ (ab 1610 nachgewiesen) sind die Pulverpfanne, ihre Abdeckung sowie die Schlagfläche zusammengefasst (‚Batterie‘). Im Ruhezustand liegt ein Deckel mit senkrecht stehender Schlagfläche auf der Pulverpfanne und schützt so das Zündkraut gegen Wind und einigermaßen auch gegen Feuchtigkeit. Bei Abschlagen des gespannten Hahnes drückt der Feuerstein den Deckel hoch und reibt dabei gleichzeitig über die Schlagfläche: der

dabei erzeugte Funkenregen fällt in die Pulverpfanne und entzündet das dort liegende Schwarzpulver.

Eine Steinschloss-Waffe konnte man geladen und entspannt gefahrlos im Gürtel, im Stiefel oder sonst wo tragen und im Bedarfsfall durch Spannen des Hahnes rasch schussbereit machen – eine ideale Voraussetzung für ihre militärische und jagdliche Nutzung. Dies und ihre einfache Herstellung sind sicherlich der Grund dafür, dass Steinschlosswaffen bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts noch gebaut und bis in die Anfänge des 20. Jahrhunderts noch verwandt wurden.



9) Steinschloss-Pistole Mle.1777, Frankreich, Kaliber 17,6mm, Bj.1780. Militärische Steinschlosspistole („Charleville-Pistole“) mit entsprechenden Abnahmestempeln. Abzugs- und Schlossmechanismus sind bei dieser Waffe zusammen in einem Metallgehäuse untergebracht - für damalige Zeiten ungewöhnlich. Die amerikanischen Freiheitskämpfer setzten importierte Waffen dieser Art in ihrem Kampf gegen die Engländer ein. Später wurde die Waffe in der Fabrik in Harper's Ferry nachgebaut.

11) Steinschloss-Vorderladerpistole englischer Art, Belgien, Kaliber 17.3 mm, Bj. um 1840. Waffe im Stil der englischen Marine-Steinschloss-Pistolen mit dem damals üblichen Batterieschloss französischer Machart. Hahn mit der frühen Schwanenhals-Form. Beschläge aus Messing. Zur Verwendung in einem arabischen Land gefertigt.

12) Kavalleriepistole M1850, Preußen, Kaliber 14.1mm, Mitte 19. Jahrhundert. Zum Zeitpunkt der Einführung war das einschüssige Vorderlader-Perkussionspistolensystem bereits überholt, da andere Armeen schon Perkussionsrevolver einführten und mit Metallpatronen experimentiert wurde. Geführt von Kürassieren und Ulanen bis Anfang der 1880er Jahre. Diese Pistole hat eine Pistonsicherung.

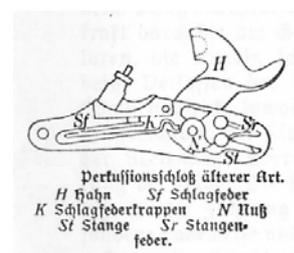
Also endlich die ideale Zündform? Bei weitem nicht, denn das Batterieschloss schützte das Zündmittel zwar *einigermaßen* gegen Feuchtigkeit und Wind, aber bei Sturm können die Funken schon in alle möglichen Richtungen geblasen werden – zusammen mit dem Zündpulver, welches ein stärkerer Wind geradezu im Fluge aus der Pfanne pustet. Und noch ein Manko hat das ansonsten zuverlässige und brauchbare Steinschloss: zwischen der Erzeugung des Funkenregens, der Entzündung der Zündladung und dem Übergreifen auf die Treibladung vergehen zwar nur kurze aber dennoch messbare Zeitintervalle. Sind die angepeilten Ziele – Jagdwild oder ein menschlicher Gegner – weit genug entfernt, kann man sich bei guter Reaktionsfähigkeit ‚aus der Schusslinie‘ nehmen. Dazu fällt noch ins Gewicht, dass es nicht jedermanns Sache ist, knapp vor dem Zielauge (beim Gewehr) den Abbrand der Zündladung zu erleben und dennoch ruhig weiter im Ziel zu bleiben.

Es war einem Manne Gottes vorbehalten, eine neue Richtung vorzugeben, an der sich in kurzer Zeit alle Büchsenmacher der Welt orientierten. 1799 hatte Edward C. Howard ein ‚Fulminant‘ entwickelt, ein Chemikaliengemisch, welches sich auf Schlag entzündet.

Reverend Alexander Forsyth aus Schottland experimentierte mit diesem ‚Fulminant‘ und erdachte ein Gewehrschloß, bei dem das Zündmittel durch einen Schlag und nicht wie beim Steinschloß durch einen Funkenregen entflammt wird – das **Perkussionsschloß** war geboren. Forsyth erhielt 1807 das erste Patent auf seine Erfindung. Bei seiner Konstruktion

wurde das lose in einem Vorratsbehälter an der Waffe aufbewahrte Zündmittel dosiert in eine Kammer gegeben, in die ein Zündstift ragte, welcher wiederum vom Hahn des Schlosses in das Zündmittel getrieben wurde. Natürlich folgte eine Verbesserung der anderen: zunächst war das Zündmittel lose, dann wurde es in Pillenform gebracht, als ‚Zündplättchen‘ hergestellt oder in einen Papierstreifen als kleiner Tupfer eingebracht (wer erinnert sich noch der Knallplättchen und –streifen aus unserer Kindheit?).

Den Durchbruch erzielte das neue Zündsystem Anfang des 19. Jahrhunderts, als man in der Lage war, das Zündmittel in ein Metallnäpfchen zu gießen, welches man über ein ‚Piston‘ stülpen musste – ein hohler Stift, der in Verlängerung des Zündloches seitlich am Lauf angebracht ist und welcher den Zündfunken auf die Treibladung lenkt. Natürlich löste diese Innovation sofort eine Flut von neuen Konstruktionen aus und endlich war man in der Lage, den alten Traum der Mehrschüssigkeit zu verwirklichen. Die hierzu geeigneten Perkussionszündhütchen kennt man seit 1816.



Zwar hatte es schon sehr früh Handfeuerwaffen gegeben, aus denen mehr als ein Schuss abzugeben war, doch waren das im Regelfall zwei-, drei- oder vierläufige Waffen (seltener wurde eine noch größere Zahl z.B. bei Bündelrevolvern verwandt), die mit steigender Anzahl der Läufe natürlich immer unhandlicher wurden. Um die Handhabungsbequemlichkeit zu verbessern, gab es sogar Waffen mit einem einzigen Lauf, hinter dem ein größerer Zylinder mit mehreren Bohrungen zur Aufnahme von Pulverladung und Geschoss lag und die per Lunte oder Steinschloß zu zünden war. Aber diese frühen ‚Drehlinge‘ waren sehr kompliziert und daher störanfällig.

18) Pulverflaschen, messinggefertigte stammen im Regelfall aus dem 19. Jahrhundert, während in der Zeit des 16. bis zum 18. Jahrhundert Pulverflaschen aus Horn, Bein oder Holz zur Anfertigung kamen (‚Pulverhörner‘). Kleine Pulverflaschen bzw. –hörner waren zum Laden von Pistolen und Revolvern, größere für Flinten und Gewehre gedacht. Das Füllröhrchen ist gleichzeitig ein Maß für die richtige Pulvermenge.

19) belgischer Perkussions-Bündelrevolver, Kaliber ca. 8mm, Frühes 19. Jahrhundert. In der Frühzeit der Mehrlader bediente man sich gern des Systems mehrerer drehbarer Läufe, da sich bei diesem keine zusätzlichen Probleme mit der Abdichtung zwischen Trommel und Lauf ergaben.

Ein Name ist mit der Geschichte des Revolvers verknüpft und steht im Volksmund oftmals synonym für diese Waffenart: Samuel Colt. Auch anderen Konstrukteuren hatte es nicht an Ideen gemangelt, die ein häufigeres und schnelleres Schießen erlauben sollten, doch erst ihm war es vergönnt, mit seinem Perkussionsrevolver ‚Colt-Paterson Modell 1836‘ eine bis heute erfolgreiche Entwicklungsrichtung einzuschlagen. Durch die Verwendung eines Zündhütchens war die Revolvertrommel klein zu dimensionieren, womit die ganze Waffe bedienungsfreundlicher wurde. Mit Nachfolgemodellen konnte die Firma ihre Vormachtstellung festigen, doch waren auch andere Konstrukteure nicht müßig und machten mit verschiedenen interessanten Entwicklungen der Firma Colt Konkurrenz.

14) Colt Model `51 Navy, USA, Kaliber .36. Fertigung um 1871, die Produktion dieses Modells mit mehreren Varianten lief von 1851 bis 1873 (als bereits die ersten Patronenrevolver gefertigt wurden); insgesamt rund 215.000 Stück des ‚Colt Navy‘ verließen die Firma in Hartford, Connecticut

15) Colt Model `51 Navy, Italien, Kaliber .44, *Replika* – Bj. 1974. Im Zuge nostalgischer Rückblicke wurde in der 70er Jahren das Schießen mit Vorderlader-Schwarzpulverrevolvern wieder modern. Firmen in Italien und Spanien vor allem stellten Perkussionsrevolver nach antiken Vorbildern her. Mittlerweile ist das Vorderladerschießen anerkannte Wettkampfdisziplin mit nationalen und internationalen Meisterschaften.

16) Colt New Model Army 1860, USA, Kaliber .44. Fertigung um 1872. Rund 200.000 Exemplare des letzten großen Perkussionsrevolvers wurden zwischen 1860 und 1873 hergestellt, als die Patronenrevolver endgültig alle Vorläufermodelle verdrängten. Hier liegt ein frühes Stück aus militärischer Verwendung vor.

17) Colt New Army Modell 1860, Italien, Kaliber .44, *Replika* – Bj. 1974

Siehe 15).

17a) Roger & Spencer Revolver, (Replika), Deutschland, Kaliber .44, Fertigung 1987. Dieser Perkussionsrevolver erschien am Ende des amerikanischen Bürgerkrieges (1861 – 1865) und wurde in einer Stückzahl von 5000 hergestellt – aber wegen des Kriegsendes nicht mehr an die Truppe ausgeliefert. Die Firma *Feinwerkbau* in Oberndorf/Neckar baute diesen Revolver für das wettkampfmäßige Vorderladerschießen nach.

War nun die ideale Zündungsart gefunden? Wenngleich die Perkussionszündung der des Steinschlusses in Punkto Schnelligkeit, Zuverlässigkeit und Sicherheit überlegen war, so musste noch bis in die zweite Hälfte des 19. Jahrhunderts hinein das Laden von vorn geschehen – entweder durch den Lauf oder in die einzelnen Trommelkammern. Alle zum Schießen benötigten Teile wurden einzeln mitgeführt und in einem separaten Vorgang in die Waffe gebracht: Pulver, Verdämmung, Geschoss und Zündladung. Was aber war, wenn eine Waffe entladen werden sollte? Es musste der umgekehrte Weg wie beim Ladevorgang beschriftet werden, wobei noch die verflixte Aufgabe bestand, das im Lauf resp. in der Trommel festgekeilte Geschoss zu entfernen.

Schon in der Steinschlossära war die Papierpatrone erfunden worden: eine Papier- oder Papphülse wurde an das Geschoss geklebt, ihr Hohlraum mit Schwarzpulver gefüllt und das geschossabgewandte Ende dann zusammengedreht bzw. verknotet und gelegentlich auch mit Wachs verklebt. Zum Laden musste der Soldat – denn diese Papierpatronen waren in erster Linie für den Einsatz in der Hektik und dem Stress des Schlachtfeldes gedacht – nur mit seinen Zähnen das Papier aufbeißen bzw. –reißen, um dann das Pulver in den Lauf einzufüllen und die Kugel hinterher zu schicken, die in der Papierhülse sogar noch eine Verdämmung fand. In jenen Tagen gab es viele junge Männer, denen bei ‚Unfällen‘ im Haus, im Wald oder sonst wo die Schneidezähne ausgeschlagen worden waren. Wer mag Übles dabei denken angesichts der Tatsache, dass sie dadurch für den Militärdienst nicht tauglich waren???

Limitierender Faktor für die Feuergeschwindigkeit war auch bei Verwendung früherer Papierpatronen stets die Nachladezeit, die trotz Drill und Drohungen nicht unter eine bestimmte Spanne zu senken war. So lag es nahe, dass überall auf der Welt getüftelt wurde, eine ‚Einheitspatrone‘ zu schaffen, welche die drei Komponenten ‚Geschoss‘, Treib-, und ‚Zündladung‘ enthielt.

Mit der Entwicklung des **Zündnadelschlusses** sowie der *Zündnadelpatrone* glaubte ihr Schöpfer *Nikolaus von Dreyse* 1827 den Stein der Weisen gefunden zu haben. Bei diesem Zündsystem konnte eine Papierpatrone von vorn oder von hinten in eine Kammer geladen

werden. Ihr schlagempfindlicher Zündsatz lag am Boden des Geschosses, welches den Widerstand bot, gegen welchen der Zündsatz gequetscht werden konnte. Tatsächlich waren die Vorteile des neuen Systems gegenüber den Perkussionsgewehren jener Zeit beträchtlich: durch die Ladung von hinten war ein schnelles Feuern möglich und der Soldat musste sich zum Laden nicht aufrichten, sondern konnte dies im Liegen verrichten. So schätzte man seinerzeit die Kampfkraft von 300 Soldaten mit Zündnadelgewehren höher ein als die von 900 Mann mit Perkussionswaffen.

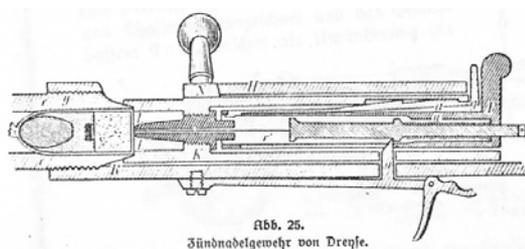
28) Zündnadelpistole Dreyse & Collenbusch, Deutschland, Kaliber 14,6mm, Bj. ca. 1828. Das entsprechende Patent wurde am 22.04.1828 erteilt. Die Pistole ist für den zivilen Gebrauch entwickelt. Sie ist ein Vorderlader mit seitlichem Hebel zum Spannen der innenliegenden Zündnadel, bei dem ein geladenes Geschoss genutzt wurde. Eine Papierpatrone kam erst später zum Einsatz.

29) Dreyse Zündnadelrevolver, Deutschland, Kaliber 35“, Bj. ca. 1865. Das Prinzip der Zündnadelzündung ließ sich schlecht auf eine Revolverkonstruktion übertragen, da die lange Zündnadel eine noch längere Schlosskonstruktion erforderte: eine militärische Verwendung war zwar angestrebt, konnte aber nicht realisiert werden.

Seine Bewährungsprobe bekam das vor allem in Preußen eingeführte Zündnadelgewehr im österreichisch-preußischem Krieg von 1866 – und hier vor allem bei der Schlacht von Königgrätz, wo die waffentechnisch unterlegenen Österreicher chancenlos waren.

Es war daher nicht verwunderlich, dass das Ausland von Anfang an danach trachtete, das preußische Zündnadelgewehr zur Untersuchung und Prüfung zu bekommen. Eine Gelegenheit ergab sich bei der Revolution von 1848, in deren Verlauf 1000 Zündnadelgewehre aus dem Berliner Zeughaus verschwanden, von denen letztendlich 30 nicht wieder auffindbar waren. Frankreich nahm die Herausforderung an und führte 1866 mit seinem *Chassepot-Gewehr* ein verbessertes Zündnadelsystem ein, welches den vereinigten deutschen Truppen im Krieg 1870/71 zu schaffen machte, galt doch die Formel, dass 300 Chassepot-Schützen 500 Soldaten mit dem preußischen Zündnadelgewehr überlegen waren.

Zwei von den bei den Revolutionswirren erbeuteten Zündnadelgewehren aus dem Berliner Zeughaus gelangten bis nach England, wo sie untersucht und 1849 und 1850 nachgebaut wurden. Dort aber entschied man sich letztlich für ein anderes System, nachdem mittlerweile eine Einheitspatrone zu fertigen war, welche gravierende Nachteile des Zündnadelsystems ausglich.



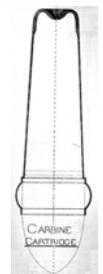
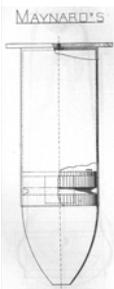
11mm Chassepot-Zündnadelpatrone, um 1870, Frankreich. Für das französische Zündnadelgewehr, der Antwort auf das preußische Zündnadelgewehr von Dreyse.

Die Schwäche des Zündnadelsystems lag nämlich in dem technischen Detail, welches ihm den Namen gegeben hatte: der *Zündnadel*. Zu dem Zeitpunkt, als dieses System erdacht wurde, war die heute allbekannte *Hülse* technisch noch nicht herzustellen, die Geschoss, Treib- und Zündladung Aufnahme bot. Zur initialen Zündung bedarf es aber eines

Widerstandes, gegen den die Zündmasse gequetscht werden muss. Die Papierhülse ist hierzu nicht geeignet, wohl aber der Boden des Geschosses. Um diesen jedoch zu erreichen, muss die Zündnadel einen weiten Weg zurücklegen, der sie zudem durch die Pulverladung führt, die sich kurze Zeit nach der Zündung in einen sehr heißen Orkan verwandelt. Um den Widerstand der durchstoßenen Pulverladung nicht zu groß werden zu lassen, konnte die Zündnadel eine bestimmte Dicke („Dünne“ wäre ein präziserer Ausdruck) nicht überschreiten – andererseits glüht eine dünne Nadel schneller aus als eine materialstärkere. Es verwundert also nicht, dass die Lebensdauer einer Zündnadel arg begrenzt war. Bei steigender Feuergeschwindigkeit ergab sich folgerichtig rasch die Notwendigkeit, die verbrauchte Zündnadel gegen eine neue auszutauschen – im Feld und unter feindlichem Beschuss sicherlich keine entspannende Angelegenheit. Letztlich erwies sich das Zündnadelsystem als interessante Lösung, die nichtsdestoweniger aber in eine Sackgasse führte, aus der man nur durch einen radikalen Wechsel des Zündsystemes gelangen konnte.

Jenseits des Großen Teiches gingen zwei Männer andere Wege: 1856 entwickelte *Ambrose Burnside* eine Metallpatrone für das Perkussionszündungs-System. Bei seiner Patrone werden Treibladung und Geschoss durch eine metallene Hülse zusammengehalten. Noch mehr ähnelte die Patrone des Zahnarztes *Dr. Edward Maynard* von 1859 mit ihrem vorstehenden Rand einer modernen Revolverpatrone. Bei beiden dient als Zündmittel ein Perkussionszündhütchen, welches auf ein außenliegendes Piston gestülpt wird und dessen Zündstrahl direkt durch die Öffnung im Patronenboden auf die Treibladung gelenkt wird.

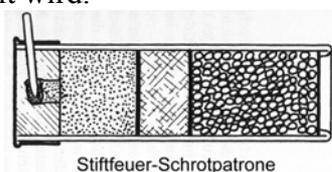
Metallpatrone für Perkussionszündung, System Burnside, ab 1856, USA. *Ambrose Burnside* entwickelte diese Patrone auf dem Weg zur Einheitspatrone: Treibladung und Geschoss sind bereits durch eine metallene Hülse zusammengehalten, nur als Zündmittel dient ein Perkussionszündhütchen (rechts).



Metallpatrone für Perkussionszündung, System Maynard, ab 1859, USA. Der Zahnarzt *Dr. Edward Maynard* entwickelte diese Patrone, die noch über ein externes Zündhütchen gezündet wird, äußerlich aber schon den modernen Revolverpatronen ähnelt (links).

Dass der neuralgische Punkt einer Einheitspatrone in ihrem Boden liegt, belegt das **Stifffeuersystem** von *Casimir Lefauchaux* von 1845, welches eine rasante Verbreitung erfuhr, obwohl *Johannes Samuel Pauly* bereits 1812 eine *Zentralfeuerpatrone* in zwei Varianten erfunden hatte: einmal in Form einer Papierpatrone mit eingeschraubtem Messingboden oder bestehend aus einer gedrehten Messinghülse (die jedoch auch durch Buchsbaumholz oder andere Harthölzer ersetzt wurde) in die Pulver und Kugel geladen wurden. In einem Freiraum in der Mitte des Bodens wurde nun noch eine Zündpille eingesetzt. Der aufschraubbare Messingboden dieser Patrone hat eine zentralen Bohrung, durch die eine Art Zündnadel stößt. Es handelt sich hierbei um eines der ersten Zündnadelsysteme, da die Zündung innerhalb der Patrone durch einen Schlagbolzen erfolgt, während die Zündmasse (Zündpille) um diesen herum abbrennt.

Beim Lefauchaux-System ist der Schlagbolzen dagegen Teil der Patrone und ragt seitlich aus deren Hülse heraus. Er ruht auf dem Zündhütchen, welches der Hülsenwandung innen anliegt und in das er durch den Schlag des Hahnes getrieben wird. Durch diese Anordnung wird der dem Schützen zugewandte Patronenboden nicht geschwächt; sollte z.B. durch einen Materialfehler der Zündstift beim Schuss einmal herausgeschleudert werden, so entstand dem Schützen dadurch keine Gefahr. Dafür aber barg das Stiftfeuer-System ein anderes Problem: wenn der Schlagbolzen Teil der Patrone ist, dann ist eine solche Patrone nicht fallsicher. Auch in einem Lauf bzw. einer Trommel ragt der Zündstift zwangsläufig immer ein wenig vor und kann unbeabsichtigt in das Zündhütchen gestoßen werden – die Fallsicherheit von Stiftfeuerwaffen ist daher gering. Im Regelfall aber bietet die Hülse beim Schuss bestmöglichen Schutz, denn das Kupfer- oder Messingblech wird durch die expandierenden Pulvergase gegen die Wand des Patronenlagers gedrückt, so dass eine vollständige Abdichtung nach hinten erzielt wird.



30) Jarrée-Harmonikapistole, Frankreich, Kaliber 7mm Stiftfeuer, Bj. ca. 1875. Eine frühe mechanische Repetierpistole, bei welcher ein geladenes Laufbündel sich durch Betätigung des Abzuges seitwärts bewegt. Auf dem Weg zur Selbstladepestole griffen die Gebrüder Jarrée auf das Prinzip der Mehrläufigkeit zurück.

31) Stiftfeuer-Revolver, Belgien, Kaliber 7mm Stiftfeuer. Mitte und Ende des 19. Jahrhunderts. Besonders in Belgien stellen zahlreiche Büchsenmacher – meist recht billige – Revolver für Stiftfeuerpatronen her. Da die waffenrechtlichen Bestimmungen in allen Ländern einen Selbstschutz erlaubten, gehörten Waffen dieser Art zur Nachttischschubladenausrüstung jener Zeit. Man beachte die Erhöhung des Rahmens am Trommelhinterende: diese ist nötig, um den Zündstift beim Drehen der Trommel vorbeistreichen zu lassen.

Stiftfeuer-Patronen, Mitte des 19. Jahrhunderts, Frankreich. Sie wurden ab 1845 von Casimir Lefauchaux auf den Markt gebracht und in vielen Kalibern gefertigt – hier je ein Exemplar im Kaliber 2mm, 5mm, 7mm, 12mm und 15mm. Bei ihnen ist der Schlagbolzen Bestandteil der Patrone.

Eine technische Sonderstellung nehmen Patronen ein, bei welchen auf eine Hülse verzichtet wurde. Hierbei handelt es sich jeweils um ein Geschoss mit einem Hohlboden, in den eine Zündmasse eingegossen wurde, die gleichzeitig der Zündung und dem Antrieb diente. Da der Leistungssteigerung dieser Patronen verständliche Grenzen gesetzt sind, wurde dieses System fast nur bei ‚Salonpistolen‘ eingesetzt, die zum Späßschießen in gemüthlicher Runde herangezogen wurden. Erstmals wurde diese Art der Zündung in der von Dreyse’schen Zündnadelpistole von 1828 verwendet und ging damit der oben beschriebenen Entwicklung der Papierpatrone für Zündnadelwaffen voraus.



26) Salompistole, Deutschland, Kaliber 6mm. Hergestellt in Frankfurt am Main zwischen 1840 und 1845. Recht ungewöhnliches Hinterladesystem zur Aufnahme einer Zündpille oder eines Zündhütchens – jeweils Zündmittel sowie Treibladung. Sie wurde als Scheibenpistole in überwiegend geschlossenen Räumen (Salon) zum Freizeitvertreib und zu Übungszwecken genutzt. Da 1845 die Flobert-Patrone entwickelt wurde, setzte sich oben beschriebenes System nicht durch. Daher sind auch nur insgesamt vier Exemplare bekannt.

27) Colette - Mehrlader und Einzellader (sog. Schwerkraftlader), Belgien, Kaliber 10mm, ca. 1852. Die Pistole hat eine senkrecht verschiebbare Kammer zur Aufnahme eines Geschosses mit integrierter Treibladung (‚hülsenlose Munition‘). Die Geschosse liegen in einem Magazin auf dem Lauf, zum Laden muss die Waffe senkrecht gehalten werden, damit ein Geschoss durch die *Schwerkraft* in die Kammer gleiten kann. Diese Kammer wird durch Spannen des Hahns nach oben bewegt und verbleibt in dieser Stellung, wenn der Hahn in der Sicherheitsrast ist, beim Weiterspannen des Hahns zur zweiten Rast schnappt die Kammer durch Federdruck nach unten. Jetzt befindet sich das Geschoss direkt hinter der Laufbohrung, die Waffe ist schussfertig. Beim Militär setzte sich dieses System ebenso wenig durch wie im zivilen Bereich.

Bei den Kaliberangaben haben sich die europäischen Bezeichnung neben den angloamerikanischen durchgesetzt.

In Europa wird das Geschosskaliber mal die Hülsenlänge genannt (z.B. 9 x 19mm), während im englischsprachigen Raum der Geschossdurchmesser in 10tel oder 100tel Inch angegeben wird (z.B. .45 Colt oder .455 Webley). Eine Besonderheit ist die Patrone .22 l.r. (‚long rifle‘), die im deutschen Sprachraum .22lfB (‚lang für Büchsen‘) genannt wird.

Zündmittel

Es wird zwischen *Knallsätzen*, die schlagartig explodieren und daher bei Sprengungen gebraucht werden und *Zündmitteln* unterschieden, welche eine möglichst große und gleichmäßige Zündflamme zur Verbrennung einer Pulverladung erzeugen.

Knallsätze bestehen meist aus 80% Knallquecksilber ($\text{Hg}[\text{CNO}]_2$), dem 20% Kaliumchlorat (KClO_3) zugemischt wird.

Bei Zündsätzen ist nicht die Explosion sondern die Flamme erwünscht; die Knallquecksilberzünsätze aus den Anfangstagen enthalten (z.B. bei der Patrone 8 X 57mm des ‚Gewehr 88‘) 27% Knallquecksilber, 37% Kaliumchlorat, 29% Schwefelantimon, 6,4% Glaspulver (zur Erhöhung der Reibungsempfindlichkeit) und 0,6% Schellack (als Bindemittel).

KClO_3 lässt Eisen und Stahl rosten (und lässt sich – einmal festgebrannt – durch Waffenöle kaum lösen). Daher folgten ‚rostfreie Zünsätze‘ (z.B. mit 40% Knallquecksilber, 25% Schwefelantimon, 25% Bariumnitrat, 4% Glaspulver und 6% Bariumcarbonat).

Heutige Zünsätze verzichten sowohl auf Quecksilber als auch auf Kaliumchlorat. Durch Variation der Inhaltsstoffe kann man das Detonations- und Abbrandverhalten der Zünsätze verändern.

Nach: **Siegfried Paarmann**, Die Chemie des Waffen- und Maschinenwesens, Berlin 1940

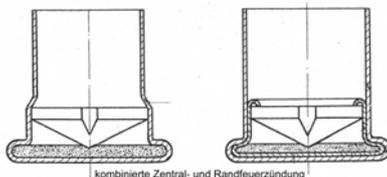
Mit einem gewaltigen Schritt in die Gegenwart muss eine andere Kuriosität an dieser Stelle erwähnt werden, welche in den späten 1960er Jahren für Furore sorgen sollte: die *Daisy*-Patrone, die ein Geschoss darstellt, welches am Hinterende einen Pulverpressling trägt. Diese Patrone ist für ein Luftdruckgewehr (!) gedacht, bei dem konventionell ein Geschoss durch komprimierte Luft durch den Lauf getrieben wird. Der (vermeintliche) Clou dabei ist, dass

sich die Pulverladung an der Laufwandung wie ein Streichholz an der Reibfläche seiner Dose entzündet und dem Geschoss dadurch mehr Geschwindigkeit verleiht (eine us-amerikanische Quelle dagegen sagt, dass die Hitze der komprimierten Luft – schließlich handelt es sich um ein *Luftdruckgewehr!* – den Zündsatz entflammt). 1968 und 1969 verließen rund 24.000 Daisy-V/L-Rifles die Firma.

Daisy-Patrone .22, hülsenlosen Patrone für das Daisy-Luftdruckgewehr, dessen Zünd-/Treibsatz am Boden beim Abbrand zusätzlichen Gasdruck erzeugt.

Als die Entwicklung endlich so weit gediehen war, dass eine stabile Hülse gefertigt werden konnte, stand der Konstruktion von Patronen, die sich von denen der Gegenwart kaum noch unterscheiden, nichts mehr im Wege. 1849 patentierte der Pariser Büchsenmacher *Louis Nicolas Auguste Flobert* eine Patrone, in der das Zündmittel auch gleichzeitig Treibmittel war und die im Grunde genommen nur ein verlängertes Zündhütchen darstellte. Das Zünd-/Treibpulver wurde in einem verbreiterten Hülsenboden untergebracht, der gleichzeitig das Herausrutschen der Patrone aus ihrem Lager verhinderte. Beim Aufschlag eines Schlagbolzens oder Hahns auf diesen Rand wird dieser gegen ein Widerlager (Trommel oder Patronenlager) gequetscht. Dadurch zündet die schwache Pulverladung und treibt das Geschoss aus dem Lauf.

Flobert-Patrone, 4mm, 6mm und 9mm, 1845 bis heute, Europa. Diese Patrone konnte sich anderswo nicht durchsetzen. Die 4mm-Patrone wird noch heute für das Übungsschießen verwandt, die 6mm- und 9mm-Versionen waren früher zum Späßschießen sowie für die Jagd auf ‚kleines Raubzeug‘ (Ratten) gedacht (‚Büchse des armen Mannes‘).



37) Randfeuerpistole, Kaliber 6 mm Flobert, Hersteller unbekannt, ca. 1900. Diese Art der Pistolen, die man kaum als ‚Waffe‘ bezeichnen kann, wurden ausschließlich zur Freude am Schießen genutzt. Das Material der Waffen sowie ihre Patronen ließen kaum einen anderen Nutzen zu.

Die Kunde von der Erfindung dieser Patronenart kam 1857 in die USA zu *Daniel Wesson* (späterer Mitbegründer der Fa. Smith & Wesson), welcher sie verbesserte, indem er die Hülse weiter verlängerte und dem Zündmittel ein Treibladungspulver hinzugab. Bereits 1859 kam die Firma *Smith and Wesson* daher mit einer Randfeuerpatrone auf den Markt, die noch heute gefertigt wird: die .22 kurz. Sie steht am Anfang einer schier unüberschaubaren Reihe von Randfeuerpatronen, von denen sich aber bis heute nur zwei halten konnten, nämlich die besagte Patrone .22 kurz und ihre größere Schwester .22lfB, die auch bei einem Großteil der olympischen Disziplinen (Biathlon, Moderner 5-Kampf, Schnellfeuerpistole, etc.) verwandt wird.

Nitrozellulosepulver

Alle sogenannten ‚rauchschwachen Pulver‘ bestehen aus einer Grundmasse von gelatinierten Zellulosenitrate. Zellulose ($C_6H_{10}O_5$) ist neben Zucker und Stärke ein weiteres Kohlenhydrat; aus ihm bestehen die Zellwände der Pflanzen. Durch Einwirken von Salpeter- und Schwefelsäure auf z.B. Baumwolle erhält man durch die Abgabe von Nitrogruppen von den Säuren *Zellulosenitrat* (‚Schießbaumwolle‘). Durch Kontakt mit Essigsäure wird die Schießbaumwolle gelatiniert, so dass man sie in Formen bringen kann: Blättchen, Stäbchen und Körnchen (für Hand- und Faustfeuerpatronen), Würfel und Ringe (für Geschütze) oder Platten (für Minenwerfer). Das älteste deutsche Pulver dieser Art wurde 1884 von *Duttenhofer* entwickelt.

Um chemischen Veränderungen des Nitrozellulosepulvers beim Lagern entgegenzuwirken, welche die ballistischen Eigenschaften verändern bzw. u.U. sogar eine Selbstzersetzung bewirken, werden seit 1894 ‚Stabilisatoren‘ dem Pulver zugesetzt.

NC-Pulver brennen offen (unverdämmt) extrem langsam. - wenige cm/s - (bis in Ausnahmefällen, - z.B. Platzpatronen - höchstens 20-50 m/s). Erst im vorgesehenen Anwendungsbereich, bei erhöhter Temperatur und erhöhtem Druck (unter Verdämmung durch die Geschossmasse) wird die der Anwendung angepasste Verbrennungsgeschwindigkeit (ca. **300 bis 550 m/s**) erreicht. Der Energieinhalt beträgt 2.900-5.200 kJ/kg, bzw. 695-1.250 kcal/kg, bzw. $295,8 \times 10^3 - 530,3 \times 10^3$ mkp/kg. Von dieser thermodynamischen Energie können in der Schußwaffe allerdings nur etwa **30%** in kinetische Energie überführt werden (üblicher Wirkungsgrad bei Verbrennungskraftmaschinen).

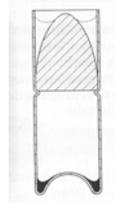
Nach: **Siegfried Paarmann**, Die Chemie des Waffen- und Maschinenwesens, Berlin 1940

Rollin White – dieser Name wurde zum Schrecken aller Waffenkonstrukteure in der Mitte des 19. Jahrhunderts – zumindest jenseits des ‚Großen Teiches‘!

Sein erfolgreichstes Patent datiert vom 03.04.1855. In diesem wurde erstmalig eine vollständig durchbohrte Trommel beschrieben, in die eine Patrone von der laufabgewandten Seite her in eine zylindrische Kammer einzuführen war. Damit lag eines der Schlüsselpatente vor, welches die nun anbrechende Revolvergeschichte maßgeblich prägte. Interessanterweise erkannte man die Bedeutung dieses Patenten bei der Firma *Colt* nicht, so dass White nach erfolglosem Versuch dort sein Patent an den Mann zu bringen, den Herren *Daniel B. Wesson* und *Horace Smith* die Rechte an seiner Erfindung verkaufte. Danach mag man bei *Colt* den Stellenwert der Neuerung schon deutlich gespürt haben, denn bis zum Ablauf des Patenten im Jahre 1869 mussten sich alle Hersteller von Revolvern neben der Firma *Smith and Wesson* einen anderen – komplizierteren - Weg suchen, um eine Metallpatrone in einer Trommel zu platzieren. Die Alternative war lediglich, mit der Firma *Smith and Wesson* einen Lizenzvertrag zu schließen.

22) Wood-Revolver, USA, Kaliber .28, .38, .40 und .42 ‚Cupfire‘, Bj. ca. 1863.

Bei diesem Modell zur Umgehung des ‚Rollin White‘-Patentes wird die Patrone wie bei einem Vorderlader von vorne in die Trommel geschoben. Die Zündung ist hier im halbkugelförmig nach innen gewölbten Boden der Hülse untergebracht. Diese Patrone erlaubt aufgrund ihrer Konstruktion die Verwendung einer Trommel, die auf ihrer Rückseite bis auf einen kleinen Zündschlitz verschlossen ist.



Patrone mit Kelchzündung, zwischen 1859 und 1870, USA. Der Zündsatz ist in den kelchförmig gestalteten Hülsenboden eingegossen.

23) Slocum-Revolver, USA, Kaliber .32 Randfeuer, Bj. 1863. Eines der technisch kuriosesten Modelle zur Umgehung des ‚Rollin White‘-Patentes ist mit Sicherheit der von Brooklin

Arms hergestellte Slocum-Revolver, patentiert am 14.4.1863. Hier sind die eigentlichen Kammern der Trommel bewegliche Hülsen, die sich durch Schieben nach vorne von der Trommel wegbewegen lassen. Nun kann die Hülse von hinten mit einer Randfeuer-Patrone beschickt und zurückgeschoben werden. Jetzt ist die Patrone von der Kammerwand bzw. der Hülse umgeben und der Ladevorgang wird mit der nächsten Zylinderbohrung wiederholt.

24) Moore-Revolver Modell 1864, USA, Kaliber .30 ‚Teatfire‘, Bj. 1864. Zwischen 1861 und 1863 stellte die Firma ‚Moore’s Patent Firearms Co.‘ einen Revolver her, bei dem die Trommel mitsamt dem Lauf nach rechts geschwenkt und von hinten geladen wird – ein Verstoß gegen das ‚Rollin White‘-Patentes, den sich die Firma ‚Smith and Wesson‘ nicht bieten ließ. Darum wurde beim Folgemodell von 1864 brav eine andere Lösung gesucht, die allerdings einer Spezialpatrone bedurfte: eine vasenförmige Patrone mit einem spitzen Auszug am Hülsenboden, dem diese den Namen ‚Zitzenpatrone‘ verdankt. Auch hier wurde die Trommel nicht kalibergroß durchbohrt. An der Trommelrückseite bohrte man nur kleine Zündlöcher, welche die ‚Zitze‘ aufnahmen, in der sich das Zündmittel befindet. Die Patrone wird einfach von vorne in die Trommel eingeführt. Ein Herausfallen ist kaum möglich, da eine kleine vor die Trommel geschwenkte Klappe die Patronen sichert und die Patronen sehr eng in ihrer Kammer liegen.



Patrone mit Zitzenzündung, ab 1864, USA. Hier ist der Zündsatz in die zitzenförmige Ausziehung im Hülsenboden eingegossen.

25) Pond-Revolver, USA, Kaliber .22 und .32 Randfeuer, Bj. ca. 1865. Auch die Firma von ‚Lucius W.Pond‘ bekam Ärger mit ‚Smith and Wesson‘, da man einen Klapplaufrevolver ähnlich dem Smith-and-Wesson-Modell No.2 gefertigt hatte. Zwischen 1863 und 1870 war der vorliegende Revolver mit einem System zur Umgehung des ‚Rollin White‘-Patentes in Produktion: in jeder Kammer der Trommel waren Stahlhülsen eingelassen, deren Innenkaliber dem Hülsendurchmesser der verwendeten Randfeuerpatrone entsprach. Zum Laden werden die Hülsen jeweils einzeln nach vorne aus der Trommel gezogen. Nun liegen sie nacheinander auf einem Dorn, der seitlich weggeschwenkt wird. Die Randfeuerpatrone wird in die offene Kammer eingeführt und die Stahlhülse zurückgeschoben. Um keine Patentverletzung zu begehen sind die Trommelkammern nicht vollständig durchbohrt. Zur Zündung der Patrone schlägt der Hammer mit seiner messerförmigen Nase durch einen eingelassenen Zündschlitz in der Trommelhinterkante auf den Rand der Patrone.



Patrone mit Lippenzündung, zwischen 1860 und 1872, USA. Der Zündsatz ist in die lippenförmige Ausstülpung am Hülsenboden eingegossen.

Das Geheimnis der *Randfeuerpatrone* liegt in dem zu einem Wulst umgebogenen Patronenboden, der innen hohl ist und dort den Zündsatz enthält. Das Schlagelement muss nur irgendwo auf den Rand treffen und diesen gegen einen Widerstand quetschen, um den Schuss auszulösen. Da das Hülsenmaterial einerseits verformbar sein muss – sonst würde die Zündung nicht möglich sein – es aber andererseits nicht zu weich sein darf, um beim nachfolgenden Abbrand der Treibladung mit Druck- und Hitzeentwicklung nicht zu zerreißen, ist diesem Zündsystem eine physikalische Grenze gesetzt. Größerkalibrige Randfeuerpatronen hat es zwar gegeben, doch sind sie mittlerweile überholt.

20) Rupertus-Bündelrevolver, USA, Kaliber .22lfB, um 1860. Als die ‚Einheitspatrone‘ erfunden war, hatten Perkussionswaffen ausgedient. Bewährte Konstruktionsmerkmale - hier das einzeln zu ladende und abzufeuernde Laufbündel – wurden dagegen bei Neuentwicklungen übernommen, zumal das ‚Rollin White‘-Patent die Verwendung einer Trommel verbot. Die Firma *Rupertus* in Philadelphia stellte nur dieses eine Modell her.

21) Remington-Derringer, USA, Kaliber .32 Randfeuer, um 1860. Auch die Firma *Remington* stellte kleine und daher leicht zu verbergende Taschenpistolen her, die nach dem Konstrukteur der ersten Waffen dieser Art den Namen ‚*Derringer*‘ bekamen. Aufgrund der Probleme, die das ‚*Rollin White Patent*‘ den Waffenkonstrukteuren bot, beschränkte man sich bei *Remington* bis 1869 auf die Herstellung von Derringern und einschüssigen Pistolen. Die vier Läufe sind nicht drehbar, dafür wird das Schlagelement bei jedem Schuss eine Kammer weiter gedreht.

32) Tribuzio Repetierpistole, Italien, Kaliber 7,5mm Randfeuer, Bj. ca. 1870. Mit Hilfe des Ringabzuges wird das Verschlussstück mechanisch bewegt; im Zurückgehen wird eine leere Hülse ausgeworfen; wenn im Vorgehen die neue Patrone eingeführt wird, verharrt der Schlagbolzen in hinterer Stellung, bis die Patrone in ihrem Lager liegt und das Verschlussstück sicher nach hinten abdichtet. Erst dann wird der Schlagbolzen zwangsgesteuert freigegeben und schlägt auf den Patronenboden.

33) Reid 'My Friend'-Revolver, USA, Kaliber .22 kurz, Bj. Anfang der 1870er. Diese auch als ‚*Knuckle-Duster-Revolver*‘ (= Schlagring-Revolver) bezeichnete Waffe wurde zwischen 1869 und 1884 in drei Kalibern gefertigt. Insgesamt entstanden lediglich rund 14.000 dieser Revolver.

34) Whitney-Arms Revolver, USA, Kaliber .22 kurz, Bj. Mitte der 1870er. Die Firma *Whitney Arms Company* in Whitneyville, Connecticut, hatte schon für die Firma *Colt* Revolver hergestellt. Ab 1871 wurden einfache Metallpatronenrevolver in drei Kalibern gefertigt; 1879 wurde diese Produktionslinie wieder aufgegeben und 1888 wurde die Firma von der *Winchester Repeating Arms Co.* übernommen.

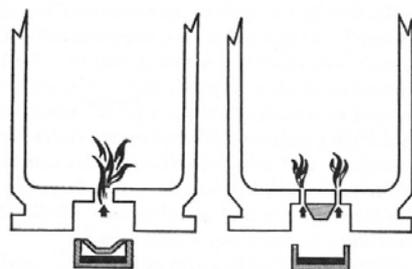
35) Colt New Line Single Action Pocket Revolver, USA, Kaliber .22lfB, Bj. Ende der 1870er. Die Fertigung dieses zweiten Revolvers bei der Firma *Colt* mit geschlossenem Rahmen lief von 1873 – 1890.

Kleinkaliber-Randfeuerpatrone, ca. 1858 bis heute, USA. Ursprünglich von *Smith and Wesson* entwickelt ist sie heute die weitestverbreitete Patrone überhaupt sowohl für das Sport- und Übungsschießen wie auch für die Jagd.

18mm Milbank-Amsler-Patrone, ab 1866, Schweiz. Eine der ersten Militär-Randfeuerpatronen.

.41 Randfeuerpatrone, um 1860, USA, die kurze Hülse weist auf die Verwendung in kleinen Patronenlagern hin, z.B. den damals beliebten ‚*Derringer*‘.

Heutzutage ist die **Zentralfeuerzündung** die meistverwandte Zündungsart, vor allem, wenn von den Patronen eine größere Leistung verlangt wird. Zwei Systeme haben sich dabei durchgesetzt, die interessanterweise gleichzeitig im Jahre 1858 entwickelt wurden. Beim ‚*Boxer-Zündhütchen*‘ (benannt nach dem Engländer Edward Boxer) ist der Amboss als Widerlager des Zündsatzes Teil des Zündhütchens, die entsprechende Hülse hat ein zentrales Zündloch. Beim ‚*Berdan-Zündhütchen*‘ (benannt nach dem US-Amerikaner Hiram Berdan) ist der Amboss Teil der Hülse, die ein oder zwei (gelegentlich auch noch mehr) seitlich vom Amboss gebohrte Zündlöcher hat. In beiden Fällen wird der Zündsatz von einem Schlagelement gegen den Amboss gedrückt.



Boxer-Zündung

Berdan-Zündung

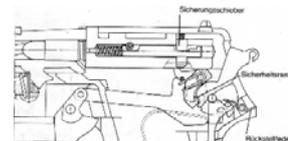
36) Colt „Single Action Army“ Modell 1873, USA, Kaliber .45 long Colt. Fertigung 3/1875 für die US-Army. Dieser legendäre Revolver ist quasi der Ahnherr aller späteren Revolverkonstruktionen – nicht allein bei der Firma *Colt*. Er war bis 1985 in der Produktion und erreichte in zahlreichen Kalibern eine Auflage von rund ½ Million Stück. Ein erster Auftrag von 8.000 Stück noch vor Produktionsbeginn im Jahre 1873 gab ihm seinen Namen (die Firma hatte ihn ursprünglich ‚New Model Army Metallic Cartridge Revolver Pistol‘ getauft). Bis zum Herstellungsjahr 1896 waren die Revolver für Schwarzpulverpatronen eingerichtet.

38) Pistole 08, Deutschland, Kaliber 9mm Parabellum, Bj. 1915. Sie war in zwei Weltkriegen deutsche Ordonnanzpistole und diente zudem bei deutschen und ausländischen Polizeiformationen sowie bei diversen militärischen Stellen im Ausland. Sie hat eine *Schlagbolzenzündung*, bei welcher der Schlagbolzen durch eine Abzugstange gehalten wird, bis ihn die Betätigung des Abzuges freigibt.

39) P1 – Schnittmodell, Deutschland, Kaliber 9mm x 19, Bj. 7/1960. Diese Unterrichtswaffe diente bei den bewaffneten Einheiten des *Bundesministeriums des Innern* als Anschauungsstück.

40) P1, Deutschland, Kaliber 9mm x 19, Bj. 11/1963. Die P1 war – neben ihrer Verwendung bei Polizeikräften – bis Ende der 90er Jahre des letzten Jahrhunderts Standardwaffe der Bundeswehr. Sie hat eine *Hahn-Schlagbolzenzündung*, d.h. ein (außenliegender) Hahn schlägt auf einen Schlagbolzen und treibt diesen zur Zündung nach vorn.

Hahn-Schlagbolzenzündung
(SIG Sauer P6)



41) Webley and Scott Mk.IV, England, Kaliber .450/455 Webley, Bj. um 1910. Dieser Revolver diente nach dem 2. Weltkrieg bei der westdeutschen Polizei; ursprünglich war er als Ordonnanzwaffe bei der britischen Armee im 1. und auch noch im 2. Weltkrieg im Einsatz. Er hat einen festen Harnsporn, welcher eine Zentralfeuerpatrone zündet.

42) Nagant-Revolver Mod. 1895, UdSSR, Kal. 7.62mm Nagant. Bj. 1939. Dieser Revolver wurde von einem belgischen Brüderpaar entwickelt und nach Russland geliefert, wo er danach bis 1947 in der staatlichen Waffenfabrik in Tula hergestellt wurde. Durch eine besondere Trommelkonstruktion und die Verwendung einer speziellen Patrone ist er gasdicht, d.h. beim Schuss treten keine Pulvergase am Trommelspalt auf. Er hat einen beweglich angeordneten Harnsporn.

43) Colt Trooper MkIII, USA, Kal. .357 Magnum, Bj. 1977. Dieser Revolver wurde in erster Linie für das sportliche Großkaliberschießen aber auch für die Jagd bzw. die Selbstverteidigung (diese ist in den USA nicht so stigmatisiert wie bei uns!) entwickelt. Die Patrone stammt von 1935. Seit 1953 ist der ‚Trooper‘ in der Produktion, ab 1969 wird die **MkIII**-Reihe gefertigt, die vor allem durch den breiten Sporthahn zu identifizieren ist. Der Revolver hat eine *Hahn-Schlagbolzenzündung*, bei welcher ein Zügel bei gespanntem Hahn hochtritt und den Spalt zwischen Hahn und Schlagbolzen

überbrückt („positive lock“). In der Ruhephase liegt der Hahn mit seiner Nase dem Rahmen an und kann den Schlagbolzen nicht erreichen – so ist der Revolver fallsicher.

44) Pionierzünder, Deutschland, 1960er Jahre. Konstruiert zur Zündung von Sprengladungen und Minen. Ein federgespannter Schlagbolzen wird durch eine Belastung frei und schlägt auf ein Zündhütchen, dessen Zündstrahl wiederum die Sprengmasse explodieren lässt. Es gibt nach diesem Prinzip funktionierende *Druck-*, *Druck-/Zug-* und *Knickzünder*.

.577 Snider-Patrone, ab 1864, England. Sie stellt den Übergang von der Papierpatrone (mit Zündung über ein Perkussionszündhütchen) zur Patrone aus Metallblech dar, welches über einen Dorn gewickelt und in das eiserne Bodenstück eingebracht wird, in dem ein Zündhütchen fest eingebracht ist.

.577/475 India Rifle, 1869 bis 1895, Indien. Weiterentwicklung der Snider-Patrone, gefertigt in der bekannten Munitionsfabrik „Dum-Dum“ bei Kalkutta.



Jagdbüchsenpatrone Kaliber 9,3 x 72R, ca. 1890 bis heute, Deutschland. Noch immer weit verbreitete Rehwildpatrone für Kipplaufwaffen („Randpatrone“); nur jeweils während des I. und II. WK mit Stahl- und sonst immer mit Messinghülse.

Zentralfeuer-Revolverpatrone .44 Remington Magnum, ab 1962 bis heute, USA. Heute weltweit in verschiedenen Laborierungen und mit unterschiedlicher Geschossform und –material in erster Linie für Großkaliberschützen gefertigt.

Zentralfeuer-Revolverpatrone .45 long Colt, ab 1873 bis heute, USA. Bis 1896 mit Schwarzpulver, danach mit Nitrozellulosepulver geladen.

Kurzbahn-Zentralfeuerpatrone, (Leuchtspur), Ende der 60er Jahre, Frankreich, Kaliber .50 Browning. Übungspatrone für das überschwere us-amerikanische Maschinengewehr, aufgrund des kleineren Geschosses ist die Flugweite geringer, so dass beim Übungsschießen geringere Sicherheitsabstände eingehalten werden müssen. Das Schnittmodell ist eine Leuchtspurpatrone (mit normalerweise roter Kappe), eine weiße Kappe findet man beim Normalgeschoss.

Auch bei Sonderentwicklungen, die sich als Sackgasse erwiesen – wie z.B. das Gyrojet-Projekt mit einer Raketenpatrone – wurde nicht auf das zentrale Zündhütchen verzichtet. Bei diesem System wird die Patrone (besser: Rakete) von einem Richtung Schütze sich bewegenden Schlagelement aus dem Magazin gedrückt und mit seinem Zündhütchen gegen den festen Schlagbolzen am Hinterende der Pistole gestoßen. Da die Rakete während des Fluges ‚Fahrt aufnimmt‘, ist der Rückstoß minimal – und daher muss die Waffe auch nicht aus stabilen Materialien geschaffen sein. Anfang der 70er Jahre des 20. Jahrhunderts betragen daher die Fertigungskosten für eine Gyrojet-Pistole ganze 3,60 DM.

Gyrojet-Raketenpatrone, 1965, USA, Kaliber 13mm. Inspiriert durch deutsche Versuche gegen Ende des II. WK versuchte die Fa. *Mainhard-Baehl Associated (MBA)*, eine rückstoßarme Patrone mit Raketengeschoss zu entwickeln. Das Projekt wurde Anfang der 70er Jahre eingestellt.

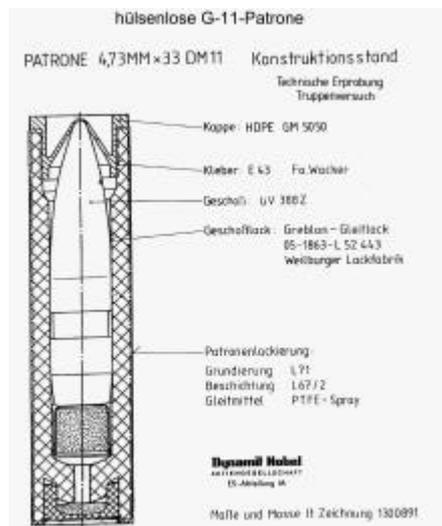
Tround, 1958, USA. Im Querschnitt dreieckige Patrone mit Plastikhülse mit eingesetztem Messingbodenstück und Amboßzündung; nur in einer eigenen dafür entwickelten ‚Dardick-Pistole‘ zu verwenden. Die Version mit durchsichtiger Hülse war als MG-Patrone im Kaliber .30 gedacht.



Die Hülse ist der am schwierigsten herzustellende und daher auch teuerste Teil einer modernen Patrone. Da sie zudem eigentlich nur Behältnis für die aktiven Komponenten der Patrone ist, lag es nahe zu überlegen, ob auf sie nicht zu verzichten sei. Bei den bereits genannten Salompistolen war dies nicht schwierig, brauchten sie doch keine große Leistung zu entfalten. Neben diesen gibt es lediglich zwei Entwicklungen, die beachtenswert sind. Vom Bundesverteidigungsministerium wurde 1968 ein Entwicklungsauftrag an die Firmen *Heckler und Koch* und *Dynamit Nobel* vergeben, eine hülsenlose Patrone und ein dazugehöriges Schnellfeuergewehr zu schaffen. Fast bis zur Serienreife entwickelt, machte der Zusammenbruch des *Warschauer Paktes* alle Anstrengungen zunichte: mit Wegfall des Gegners (und mit der kostenträchtigen Übernahme der DDR) wurden keine weiteren Gelder mehr zur Verfügung gestellt.

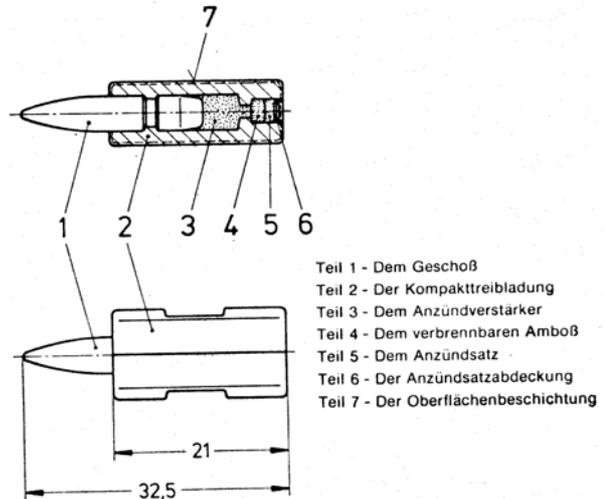
Die Patrone für das neue G11 wird mit einem konventionellen Schlagbolzen gezündet. Einen anderen Weg ging dagegen die Firma Voere in Österreich, deren Patronen elektrisch gezündet werden (siehe unten). Gegenüber konventioneller Munition gleicher Leistung wiegt die Voere-Patrone nur rund ein Drittel. Die Treibladung besteht aus einem Nitrozellulosepulver, welches beim Schuss rückstandsfrei verbrennt.

Ein weiterer Vorteil der ‚hülsenlosen Patrone‘ neben der Einsparung der Fertigungskosten für die teure Hülse liegt buchstäblich auf der Hand: die Ersparnis von ca. der Hälfte des Patronengewichtes, was sich gerade beim Soldaten im Feld in Form einer höheren Feuerkraft bemerkbar macht (während den Jäger die paar Gramm bei der Handvoll Patronen, die er auf den Ansitz mitnimmt, wohl nicht sehr beeindrucken werden). Einen gravierenden Nachteil haben hülsenlose Patronen (der den Jäger auch nicht weiter irritiert): die aus dem Patronenlager ausgeworfene Hülse hat sich beim Schuss aufgeheizt und nimmt dadurch einen beträchtlichen Teil der Verbrennungswärme mit. Bei Vollautomaten – wie dem **G11** von *Heckler und Koch* – heizt sich im Dauerfeuer das Patronenlager derart auf, dass eine Selbstentzündung der zugeführten Patrone eintreten kann. Die hülsenlose Munition von *Dynamit Nobel* ist daher eine geniale Erfindung, da sie auf einem Pulver basiert, welches sich auch in der Hitze des Patronenlagers nicht selbst entzündet und so fest zu pressen ist, dass die Patrone beim Dauerfeuer nicht bei der Zuführung ins Patronenlager zerbröckelt und welches andererseits dennoch beim Schuss völlig abbrennt. Die aus dem Treibmittel ‚HITP‘ („High Ignition Temperature Propellant“) geformte Patrone wurde zwischen 8/77 und 10/80 entwickelt und löste danach frühere hülsenlose Versuchspatronen mit Nitrozellulosepulver ab.



Hülsenlose Patrone, 1991 bis heute, Österreich, Kaliber 5,7 x 26 mm UCC. Die Patrone besteht nur aus dem Treibsatz, welcher rückstandsfrei verbrennt, und dem darin gehaltenen Geschoss. Statt der Zündkapsel wird ein Halbleiter-Schaltelement verwendet, welches den Treibsatz durch einen elektrischen Impuls über eine handelsübliche Batterie ohne Zeitverlust zündet.

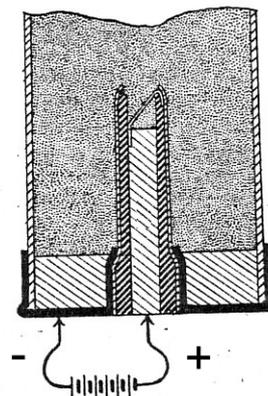
Hülsenlose Patrone, Ende 1976, Deutschland, Kaliber 4,7mm x 21. Auf dem Weg zur G11-Patrone stellt dieses Muster einen Zwischenstand dar, welcher aber bereits in einer Stückzahl von rund 11.000 hergestellt und so versandt wurde, wie es für den feldmäßigen Einsatz gedacht war. Diese ‚Schulterpatrone‘ genannt Entwicklungsstufe besteht noch aus Nitrozellulosepulver.

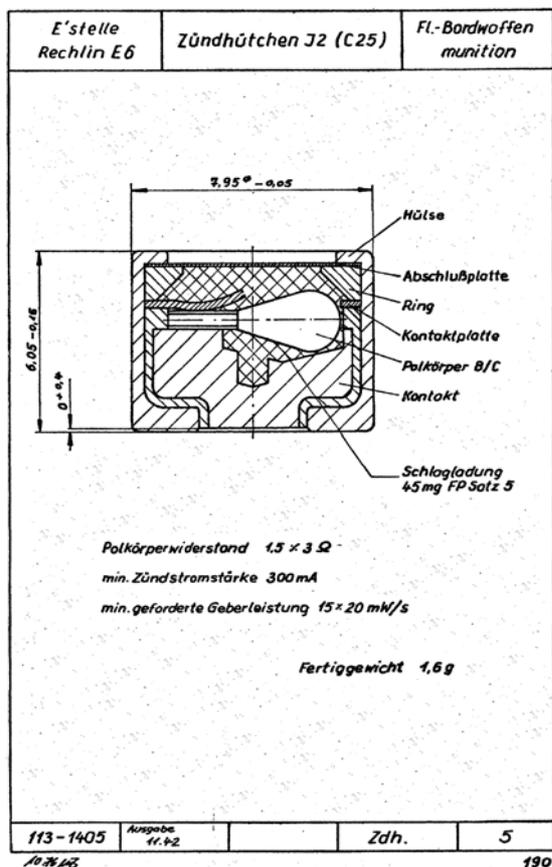


Hülsenlose Patrone, ca. 1988, Deutschland, Kaliber 4,73mm x 33. Diese ‚Teleskoppatrone‘ ist die endgültige Form der Einsatzmunition für das G11: die scharfe Patrone (dunkelocker) besteht aus einem ‚HITP‘ („High Ignition Temperature Propellant“) die beiden Exerzierpatronen (braun und grün) aus Plastikmaterial.

Schon gegen Ende des 19. Jahrhunderts wurde eine neue Zündungsart ausprobiert, bei welcher keine kinetische Energie in Hitze umgesetzt wird: die elektrische Zündung. Zwei Arten der elektrischen Zündung setzten sich dabei durch: durch Erzeugung eines Funkens zwischen zwei Polen (wie in der Zündkerze des Autos) oder durch die Erhitzung eines Glühdrahtes (analog dem Vorgang in der Glühbirne). Die zweite Version wird z.B. bei der hülsenlosen Voere-Patrone verwandt, bei der ein Element bei angelegter Spannung die ummantelnde Zündmasse entzündet.

Patronen für diese Zündungsart finden und fanden vor allem in Flugzeug-Bordwaffen schon im 2. Weltkrieg Verwendung. Das elektrische System zündet um den Faktor 10 schneller als die herkömmliche Version – und das zudem noch erschütterungsfrei, so dass das Schussergebnis zumindest theoretisch immer besser ausfallen muss.





Die Zündung per elektrisch erzeugter Funken dagegen wurde im 19. und 20. Jahrhundert vornehmlich im Bergbau bei Sprengungen verwandt; sie findet sich heutzutage z.B. in Böllern, mit denen zu allen möglichen Gelegenheiten Krach erzeugt wird.

Wenngleich das Ergebnis immer dasselbe ist – eine Treibladung brennt ab – so sind die Wege zur Erzeugung des nötigen ‚zündenden Funkens‘ verschieden. Im Laufe der Zeit wurden daher verwandt

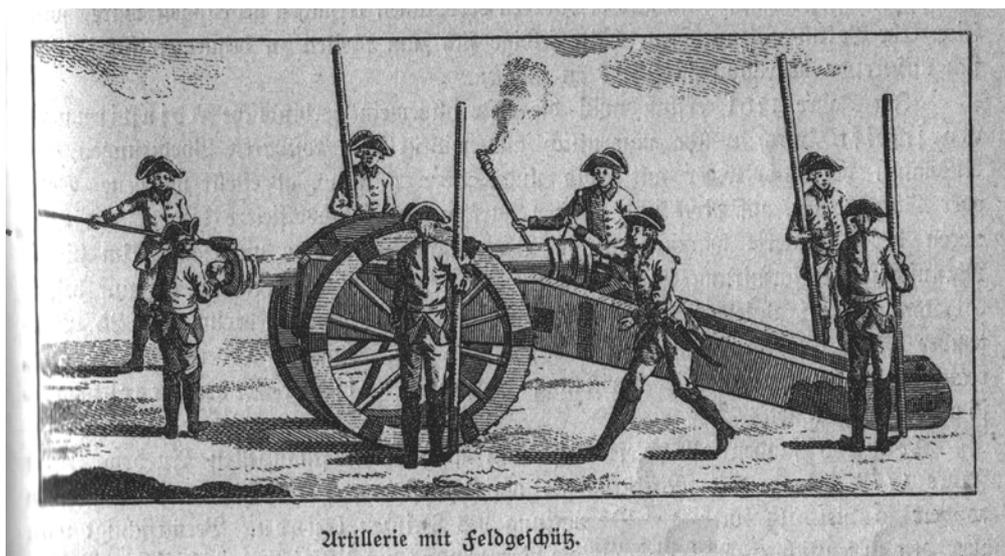
- 1) **direkt**, d.h. ohne separate Zündladung
 - a) durch Glühdraht oder Lunte
 - b) durch elektrische Funkenerzeugung

- 2) **indirekt**, d.h. mit separater Zündladung
 - a) durch Funkenregen per
 - I) Schwefelkies (Pyrit) beim Radschloss
 - II) Stahlspänen beim Steinschloss
 - b) durch Zündung eines schlagempfindlichen Pulvers bei
 - I) Zündpulver
 - II) Zündpille
 - III) Zündstreifen
 - IV) Perkussions-Zündhütchen
 - V) Randfeuerzündung
 - VI) Zentralfeuerzündung
 - c) durch einen elektrisch aufgeheizten Glühdraht

Schlussatz der Organisatoren: Restriktive Maßnahmen im Waffenrecht werden oft mit dem (Pseudo-)Argument erklärt, es könne ‚nicht ausgeschlossen werden, dass eine missbräuchliche Verwendung‘ geschähe. Natürlich lässt sich nicht verhindern, dass demokratische Rechte von Einzelnen missbraucht werden. Daraus aber eine generelle Unzuverlässigkeit aller Bürger abzuleiten, durch welche letztlich nur das Erforschen, das Sammeln und die Präsentation von geschichtlich relevanten Dingen erschwert und sogar verhindert wird, ist schon mit Artikel 5(3) unseres Grundgesetzes nicht vereinbar. Der demokratische Staat braucht seine Bürger nicht zu fürchten – viel mehr muss der Bürger seinen Staat fürchten, wenn dieser ihn als Sicherheitsrisiko einstuft.

„Wer nur das Geringste stiehlt oder jemanden tötet, der wird verurteilt, doch wenn Herrscher und Aristokraten in Kriegen ganze Staaten rauben und Tausende töten, dann werden sie gepriesen. Dies verhält sich so, als ob man ein kleines weißes Ding ‚weiß‘, ein großes weißes Ding aber ‚schwarz‘ nennen würde.“ (Mo Tzu, chinesischer Philosoph, ca. 490 – 403 v.Chr.).

*



Geschichte

2,5 Mio. Jahre v.Chr.	Frühe Hominiden verwenden ‚Geröllgeräte‘, d.h. Steine werde so verwandt, wie sie in der Natur vorgefunden werden
2 Mio. Jahre v.Chr.	Erste Bearbeitung von Steinen zur Schaffung von Waffen und Werkzeugen nachweisbar
800.000 Jahre v.Chr.	Erster Gebrauch des Feuers
500.000 – 150.000 Jahre v.Chr.	Der Faustkeil ist das führende Universalwerkzeug; er wird aus einem ‚Kernstein‘ herausgeschlagen
300.000 – 50.000 Jahre v.Chr.	Die verschiedenen ‚Abschlagstein-Techniken‘ verbreiten sich
22.000 – 12.000 Jahre v.Chr.	Horn und Knochen werden auch Materialien für Speerspitzen und Harpunen
10.000 Jahre v.Chr.	Pfeil und Bogen werden in Europa erfunden
6.000 Jahre v.Chr.	Der Ackerbau beginnt, die Jagd zu verdrängen
3.500 Jahre v.Chr.	Das Rad wird erfunden (Sumer)
3.000 Jahre v.Chr.	Im Vorderen Orient werden Bronzewerkzeuge hergestellt
2.500 Jahre v.Chr.	Die Bronzezeit hat auch Europa erreicht
1.400 Jahre v.Chr.	Im Vorderen Orient werden die ersten Gegenstände aus Eisen gefertigt
800 Jahre v.Chr.	Auch in Europa wird Eisen verarbeitet
673 n.Chr.	Die byzantinischen Griechen setzen mit einer brennbaren Chemikalienmischung vor Konstantinopel Sarazenschiffe in Brand (‚Griechisches Feuer‘)
9.Jahrhundert	In China wird eine Art von Schießpulver zum Antrieb von Feuerwerksraketen verwendet
Mitte 13. Jahrhundert	In China werden Geschosse aus ausgehöhlten Bambusstöcken verschossen
13. Jahrhundert	Der Franziskanermöch Francis Bacon beschreibt in seinen Schriften von 1260, 1267 und 1268 Rezepte für Schießpulver. Im <i>De Mirabilibus mundi</i> von 1280 (von Albertus Magnus aus Köln?) finden sich Rezepte für Schießpulvermischungen
Vor 1399	‚Tannenbergbüchse‘, Handrohr aus Bronze; gefunden in Schloss Tannenberg/Hessen, welches 1399 zerstört wurde
Um 1400	Erfindung des Luntenschlosses
Vor 1426	‚Vedelspangbüchse‘, Handrohr aus Eisen, gefunden in der Burg Vedelspang/Schleswig, die 1426 zerstört wurde
Um 1500	Erfindung des Radschlusses; Erfindung des gezogenen Laufes
1537	Erste nachgewiesener Radschluss-Hinterlader (aus dem Besitz des englischen Königs Henry VIII)
Ende des 16.Jahrhunderts	Erfindung des Steinschlusses
1799	Der englische Chemiker Edward C.Howard erfindet das ‚Knallquecksilber‘ (‚Fulminant‘)
1806	Reverend Alexander James Forsyth/Schottland stellt sein Perkussionssystem vor
1810	Francois Prélat stellt in Paris sein Perkussionsschloss vor
1812	Der Schweizer Samuel Johannes Pauly bekommt in Paris eine ‚Einheitspatrone‘ patentiert, die ihrer Zeit (zu) weit voraus ist
1816	Joseph Manton/London entwickelt die ‚Zündpille‘
1818	Joseph Manton/London entwickelt das ‚Zündröhrchen‘
Um 1825	Das Zündhütchen wird erfunden – es arbeiten so viele Büchsenmacher daran, dass der eigentliche Erfinder unbekannt ist
1827	Nikolaus von Dreyses entwickelt in Deutschland das Zündnadelgewehr und die -patrone
1832	Casimir Lefauchaux entwickelt in Paris die Stiftpatrone
1836	Samuel Colt's erster Revolver, der ‚Colt Paterson‘ erscheint in den USA auf dem Markt
1837	Preußen ändert sein Steinschlussschloss auf Perkussionszündung
1838	Großbritannien führt als erster Staat mit der ‚Brunswick-Rifle‘ von George Lovell ein Militärgewehr mit Perkussionsschloss ein
1840	Frankreich folgt England in der Einführung eines Perkussions-Armeegewehres
1840	Preußen führt das Dreyses'sche Zündnadelgewehr ein
1846	Bernard Houillier erfindet die Randfeuerpatrone, die Louis Flobert – ein anderer Franzose - kommerziell verwertet
1850	Statt des bisher verwendeten reinen Bleis wird nun durch die Zugabe von 3% Antimon das ‚Hartblei‘ erzeugt.
1854	Die hülsenlose Volcanic-Patrone erscheint in den USA
1861 – 65	Der US-amerikanische Bürgerkrieg lässt neue Waffensysteme entstehen, u.a. mit der ‚Coffee Mill‘ von Wilson Ager das erste mechanische Maschinengewehr
1866	Frankreich führt das Zündnadelgewehr von Chassepot ein
1867	Ummantelung eines Hartbleigeschosses mit Schreibpapier/Belgien
1870	Peter Paul Mauser entwickelt in Deutschland die Zentralfeuer-Metallpatrone
1871	Das erste Militärgewehr mit Zentralfeuer-Metallpatrone wird in Deutschland eingeführt – das Mauser-Infanteriegewehr Modell 1871
1873	Der erste Colt-Revolver für Metall-Zentralfeuerpatrone erscheint in den USA
1878	Oberst Eduard Rubin entwickelt das Mantelgeschoss/Schweiz
1882	Paul Vielle entwickelt in Frankreich ein ‚rauchloses Pulver‘
1884	Das erste automatische Maschinengewehr von Hiram Maxim/USA wird in England gezeigt
1886	Paul Vielle entwickelt in Frankreich das ‚rauchschwache Poudre B‘
1886	Frankreich führt als erste Militärmacht ein Repetiergewehr für eine kleinkalibrige Patrone mit rauchschwachem Pulver ein
1893	Mit der Borchardt-Pistole ‚C93‘ wird die erste funktionsfähige Selbstladepistole in Berlin vorgestellt und verbreitete sich von da aus über die ganze Welt
1915	Mit der ‚Vilar-Perosa‘ erscheint die erste Maschinenpistole/Italien
1918	Die Bergmann-Maschinenpistole Modell 18 wird feldmäßig eingesetzt/Deutschland
1933/34	Erste Versuche mit ‚hülsenloser Munition‘ bei Polte/Magdeburg/Deutschland
1938/39	Erste Versuche mit Schusswaffen, die in Blechprägetechnik hergestellt werden: MP40, MG42 und Sturmgewehr44/Deutschland
1960	Mit der ‚Gyrojet-Pistole‘ kommt in den USA eine Handfeuerwaffe mit Raketengeschoss auf den Markt
1970	Die ‚Heckler und Koch P9‘ ist die erste serienmäßige Pistole in Blechprägetechnik/Deutschland
1976	Mit der ‚VP70‘ bringt Heckler und Koch/Oberndorf die erste Pistole mit Kunststoffgriffstück auf den Markt
1988	Mit dem ‚G11‘ von Heckler und Koch kommt das erste Schnellfeuergewehr für die ‚hülsenlose Munition‘ von Dynamit Nobel in den Truppenversuch