

Finnisches Feuerkraut

„Vihtavuori“ – wenige werden den kleinen Ort in Finnland kennen oder gar davon gehört haben, aber alle Wiederlader kennen die Treibladungspulver von Vihtavuori, die auch in Deutschland sehr beliebt sind. Grund genug für uns, dem Unternehmen einen Besuch abzustatten, um uns ein Bild von der Produktion zu machen und interessante Informationen vor Ort sammeln zu können.



1 922 wurde die staatliche Treibladungspulverfabrik bei Vihtavuori gegründet. Nach den Wirren des Zweiten Weltkriegs ging es weiter als Vihtavuori Oy, eine GmbH, die auch chemische Produkte wie Schwefelsäure produzierte. Kontinuität ist in der modernen Welt keine Selbstverständlichkeit. Nach der Änderung der Firmenbezeichnung auf Kemira, ein Name, den die älteren Wiederlader sicherlich noch kennen

werden, folgte die Führung unter Patria Oy und später unter Eurenco, ein Unternehmen, das Vihtavuori wirtschaftlich an den Rand des Abgrunds brachte, sodass es damals in Schützenkreisen hieß, dass Vihtavuori den Betrieb einstellen würde. Zum Glück für uns Wiederlader erwarb Nammo (Nordic Ammunition Company) Vihtavuori und investierte viele Millionen in die Modernisierung von Technik und Umweltschutz des finnischen Pulver-

herstellers. Unter dem Schirm von Nammo, einem Unternehmen, das sich mit mehreren Facetten der Rüstung befasst, finden wir neben Vihtavuori auch Firmen wie Lapua, SK Schönebeck oder Berger, die zusammen 20% des Umsatzes des Mutterkonzerns ausmachen. Vihtavuori produziert mit 110 Mitarbeitern auf einem 235 Hektar großen Betriebsgelände Treibladungspulver, Nitrocellulose, Ether und andere chemische Produkte.



Die Zellulose der Baumwolle ist ein wichtiger Bestandteil des Pulvers. (Bild Vihtavuori)



Finnisches Feuerkraut: Wir statteten dem populären Pulverhersteller Vihtavuori im gleichnamigen Ort in Finnland einen Besuch ab.



die Produktion von Nitrozellulosepulver für einen Chemiker im Prinzip einfach zu sein, in der Praxis ist es natürlich nie so einfach, ein chemisches Werk für die Pulverherstellung zu bauen, denn hierfür wird sehr viel Platz benötigt. Außerdem wird viel Wasser gebraucht. Im Land der 1.000 Seen wurde bei Vihtavuori ein See gefunden, der das Werk mit Wasser versorgt. Das gesäuberte Wasser wird nach Verwendung in einen See abgelassen, der tiefer als das Werk liegt. Als Grundstoff für die Zellulose ist Baumwolle sehr geeignet, weil sie bis zu 90% aus Zellulose besteht. Dazu werden Baumwollballen importiert. Aber auch Linters, ein Abfallprodukt der Baumwolle, kann verwendet werden. Die Linters bestehen immer noch aus zirka 80% Zellulose, demnach deutlich mehr als der Zelluloseanteil von Holz, der ungefähr 50% beträgt. Trotzdem wäre auch Holz verwendbar, wenn man eine Hammermühle besitzt und der Prozess angepasst wird. Das Gute? Finnland hat sehr viel Holz.

Nitrozellulosepulver

Es dürfte bekannt sein, dass Schönbein im Jahre 1846 die Nitrozellulose, auch Schießbaumwolle genannt, entdeckte. Eine wunderbare Geschichte, denn dieses Pulver hatte die dreifache Energie von Schwarzpulver und hinterließ keine Rückstände. Schade nur, dass dieses Pulver sehr instabil war. Es spielte keine Rolle wie sehr das Pulver komprimiert wurde, es blieb zu porös, wodurch die Flammfront zu schnell fort schritt und es dadurch oft zu Detonationen kam. Es dauerte bis 1884, bis Vieille das Pulver mittels Lösungsmittel gelatinierte und zähmte.

Herstellung von Nitrozellulose und Pulver

Weil man auch mit dem finnischen Heer zusammenarbeitet und auf dem Gelände militärische Produkte (Lapua) hergestellt werden, durften wir nicht fotografieren. Schade, denn wir hätten gerne den großen, mit Regel- und Messtechnik vollgestopften Kontrollraum gezeigt. Einige Techniker steuern und überwachen hier den ganzen Prozess des

Nitriervorgangs und den Großteil der Pulverherstellung. Vor vielen Jahren hat Vihtavuori auch extrudiertes Nitroglycerinpulver hergestellt, heutzutage produziert man nur noch Nitrozellulosepulver für uns Wiederlader. Die 300er-Serie für Handfeuerwaffen, die 100er-Serie und die 500er-Hoch-Energie-Pulver-Serie für Schulterwaffen. Das hinsichtlich der Dimensionen mit der 100er-Serie identische Nitrozellulosepulver der 500er-Serie wird mit 12% Glycerin imprägniert. Nun scheint



Im Keller wird die Baumwolle nitriert. (Bild Vihtavuori)



Hier wird die Nitrozellulose nachgekocht. (Bild Vihtavuori)

In diesem Behälter werden die unterschiedlichen Nitrozelluloseprodukte gemischt.



Nun sind wir mehr als 100 Jahre weiter, die Prozesse sind optimiert und es gibt immer mehr chemische Zusätze, die dafür sorgen, dass das Pulver stabil bleibt, der Lauf weniger verschleißt und verschmutzt, das Mündungsfeuer sowie die Empfindlichkeit gegenüber Feuchte und Temperaturen reduziert wird. Die Nitrozellulose für Vihtavuori-Pulver wird immer im eigenen Werk hergestellt und zudem als Grundstoff Mitbewerbern zugeliefert.

Produktion

Als erstes wird die Baumwolle nitriert, indem Salpetersäure, Schwefelsäure, Oleum und Wasser hinzugefügt und gerührt werden.



Aus einer anderen Zeit: Im Anzug bei einer Knet- und Mischmaschine. Werner & Pfleiderer fertigt Maschinen für Bäckereien. Die Nitrozellulose wird gemischt mit Lösungsmittel wie Ethanol und später Ether. Das Endprodukt ist ein schöner Teig für die Presse.
(Bild: Vihtavuori)

Bis zu einem bestimmten Prozentsatz wird nitriert, dann wird die Säure entzogen und schnell Wasser zugefügt, weil das Produkt sehr instabil und Selbstentzündung möglich ist. Nach dem Kochen unter Druck wird es raffiniert und kommt es in den Nachreaktor. Dann wird die Charge mit verschiedenen Mitteln gemischt und dehydriert. Normalerweise werden 500 kg pro Stunde durchgeschoben, davon sind 300 kg Wasser. Dies ist jedoch nicht der einzige Wasserverbrauch. Insgesamt werden pro Tonne Nitrozellulose 57.000 Liter Wasser gebraucht. Während des Dehydrierens wird unter Druck Ethanol in die Nitrozellulose gebracht. Danach kommt Ether hinzu, der auch im Werk hergestellt wird. Das

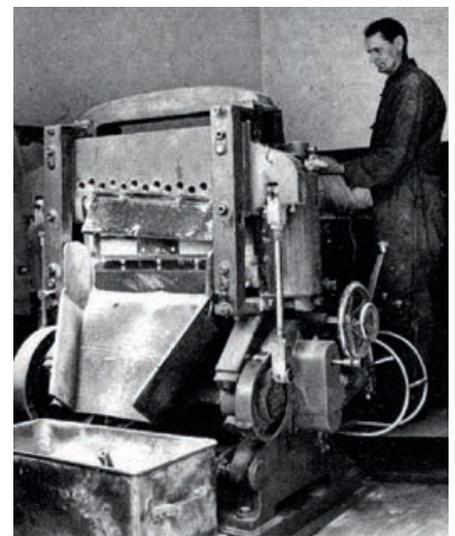


Um perforiertes Pulver zu erhalten, wird der Teig durch eine Nudelpresse gedrückt. Die langen Stränge wurden früher so transportiert.
(Bild: Vihtavuori)

Resultat ist eine plastische Nitrozellulose, die mittels einer Presse durch Düsen gedrückt wird. Im Pressraum riecht es stark nach Ether. Wegen der Explosionsgefahr sind Metallteile aus Messing hergestellt und die Mitarbeiter tragen spezielle Kleidung um Funken zu vermeiden. Die Stränge, die aus den Düsen kommen, werden getrocknet und nachher geschnitten. Dann werden die Körner mittels Sieb getrennt und vakuumiert, sodass die meisten Lösungsmittel entzogen werden. Dann bekommen die Körner eine Oberflächenbehandlung und das Pulver wird gewaschen, getrocknet, gesiebt und verpackt.

„The power of accuracy“

Das Leitmotto „die Kraft der Präzision“ bedeutet, dass die Leute von Vihtavuori fortwährend bestrebt sind, die Produkte, wo möglich, noch zu verbessern. Auf der anderen Seite ist es auch wichtig, dass der Wiederlader versteht, welche Faktoren eine Veränderung der Leistung oder des Verhaltens bestimmter Laborierungen verursachen können. Aus diesem Grund waren wir froh, dass sich der Pulverpapst von Vihtavuori, Mika Syrjälä, Zeit für uns und ein Fachgespräch nahm. Selbstverständlich besitzen die finnischen Treibladungsmittel Zusätze, die den Laufverschleiß und das Mündungsfeuer reduzieren sollen. Seit 2016 sind die Pulver aber auch mit einem „Anti Fouling Agent“, also einem Mittel zur



Die Pulverstränge werden nach Trocknung geschnitten. Heute sind die Maschinen moderner aber das Prinzip ist immer noch das Gleiche.
(Bild: Vihtavuori)

Bekämpfung der Laufverschmutzung, versehen. Mittels eines 100-Schuss-Vergleichs zwischen dem alten und neuen N160 zeigen Fotos deutliche Unterschiede. Wichtiger finden wir jedoch, dass die Spannweite der Geschossgeschwindigkeiten mit dem neuen Pulver geringer war und vor allem, dass die Gruppen besser waren, indem es weniger „Flyer“ (Ausreißer) gab. Für den Wettkampfschützen ist das natürlich ein wichtiger Pluspunkt, er kann während des Wettkampfs ja nicht den Lauf reinigen. Aus unserer Sicht hätten wir am liebsten noch einen Mitbewerber in den Vergleich mit aufgenommen, denn auch andere Tophersteller führen Pulver mit „Anti Fouling Agents“ im Programm. Auch hinsichtlich der Temperaturempfindlichkeit bewirkt eine geänderte Rezeptur, dass die Geschossgeschwindigkeitsunterscheide viel geringer ausfallen als die Werte, die in Tabelle 1 unter 3 als allgemein mittlere Werte gelistet werden. Zudem muss betont werden, dass alle Vihtavuori-Pulver den REACH-Bestimmungen entsprechen, demnach keine verbotenen, chemischen Mittel nach EU-Richtlinien enthalten.

Mehr Geschossgewicht bedeutet bei gleicher Pulvercharge mehr Verdämmung und als Folge mehr Druck aber weniger Geschossgeschwindigkeit. Ebenso einleuchtend ist die Tatsache, dass mehr Charge mehr Druck und Geschossgeschwindigkeit bringt (Tabelle 1, Zeile 2). Auch die Pulvertemperatur bewirkt eine Zunahme von Druck und Geschossgeschwindigkeit (Tabelle 1, Zeile 3). Auch das Hülseninnenvolumen hat einen wichtigen Einfluss auf den Druck und die Geschossgeschwindigkeit. Das stimmt völlig überein mit unseren praxiserprobten Erkenntnissen, indem wir Hülsen unterschiedlicher Masse und demnach mit unterschiedlichem Innenvolumen miteinander verglichen (siehe caliber 10/2019, Wiederladen für Fortgeschrittene – Teil 29, Tabelle 2).

Lebensdauer des Pulvers

Auf den Packungen steht heutzutage, dass die Lebensdauer des Pulvers 10 Jahre beträgt. Wie lange hält ein Pulver wirklich? Bei richtiger Lagerung wesentlich länger, meint Mika. Pulver ist leicht hygroskopisch. Aus diesem Grund verwendet Vihtavuori ein Spezialverfahren, um das Pulver unempfindlicher gegen Feuchte zu machen. Generell gilt jedoch, dass sich Pulver, wenn Luft zugelassen wird, schneller verschlechtert als wenn der Behälter geschlossen bleibt. Also besser nie Pulver im Füllgerät stehen lassen! Am besten wird Pulver im originalen Behälter bei einer Luftfeuchtigkeit von 55% und kühl lagernd aufgehoben. Obwohl Pulver nicht so lange aufgehoben werden sollte, hatte man im Werk noch Patronen aus dem Jahr 1940 gefunden und die schossen noch wie neu. Grundsätzlich sollte man als Wiederlader jedoch das empfohlene Verfallsdatum nicht überschreiten.

Im Testlabor

Erst 2017 wurde das Labor erneuert und neben interessanten Objekten wie einer ma-

nometrischen Bombe gibt es zwei Testaufbauten für die Messung von Gasdruck und Geschossgeschwindigkeit. Die Präzision wird hier nicht gemessen. Selbstverständlich benutzt man „Universal Receiver“, also schwere Verschlussysteme, die Testläufe verschiedenster Art und Kaliber aufnehmen können. Daneben kann man aber auch auf eine Unmenge an Standardsystemen mit Lauf für die Druckmessung zurückgreifen. Im Vorfeld des Besuches hatten wir schon kommuniziert, dass wir gerne einen Vergleich zwischen den Pulvern N140 und N540 im Kaliber .223 Remington sehen wollten. Der Chef des Prüfstandes, Sammpa Virtanen, war so freundlich, einiges vorzubereiten. Er laborierte .223 Rem.-Patronen mit Qualitätskomponenten, bestehend aus Lapua- oder GECO-Hülsen, 69 Grains schweren Sierra 1380 MatchKing-Geschossen und Remington 7.5-Benchrest-Zündhütchen. Alles bei einer Patronenlänge von 57 mm verladen mit 26,3 Grains (1,7 Gramm) Vihtavuori N140 und N 540. Die Pulvercharge, die Vihtavuori für N140 mit diesem Sierra-Geschoss publiziert, beträgt maximal 1,68/25,9 Gramm/Grains. Diese Charge wurde also mit

Tabelle 1: Beeinflussung der ballistischen Leistung (Allgemein)

	Änderung	Änderung v_2	Änderung Druck (max.)
1 Geschossgewicht	+ 1%	-0,4 %	+ 0,8 %
2 Pulvercharge	+ 1%	+ 0,8 %	+ 2 %
3 Pulvertemperatur	+ 1%	+ 0,2 %	+ 0,4 %
4 Hülseninnenvolumen	+ 1%	-0,7%	-4,0 %

0,4 Grains überboten. Die maximale Charge für N540 beträgt laut Wiederladebroschüre 1,71/26,4 Gramm/Grains. Demnach wog die Charge unseres Tests 0,1 Grains weniger. Für den Test wurde ein 600-mm-Testlauf verwendet und alle Hülsen waren einmal abgefeuert und halskalibriert. Zu Beginn des Testes wurde das Geheimnis des Meisters gelüftet. Samppa hatte die Charge so gewählt, dass der Druck mit den Lapua-Hülsen zirka 3.900 bar betragen würde. Weshalb wurde nun 3.900 bar gewählt obwohl nach CIP die Maximalcharge 4.300 bar beträgt? Aus dem ersichtlichen Grund, dass nicht alle Wiederlader Lapua-Hülsen verwenden werden und die maximale Laborierung doch sicher sein muss. Gemäß Tabelle 1, Nr. 4 wird eine Hülse mit mehr Innenvolumen als die Lapua-Hülse weniger Druck generieren und eine Hülse mit weniger Innenvolumen mehr Druck. Es spricht für sich, dass eine schwerere Hülse bei gleichen Außendimensionen kleinere Innendimensionen als eine leichtere Hülse haben muss. Wenn wir uns nun Tabelle 2 ansehen, dann zeigt sich, dass die Laborierungen mit den deutlich schwereren GECO-Hülsen (ähnlich RWS, rund 4 Grains schwerer als Lapua) mehr Druck und mehr Geschwindigkeit bringen, egal ob N140 oder N540 verwendet wird.

Wenn wir nun die Laborierungen mit N140 mit N540 miteinander vergleichen, dann stellen wir fest, dass der Unterschied sehr klein ist. 4 oder 5 m/s sind wirklich kein großer Unterschied und das, obwohl N140 eine Energie von 3.700 J/g und N540 4.000 J/g hat. Samppa ist mit uns einer Meinung, dass das Zusammenspiel zwischen Hülsenform und Geschoss hier eine Rolle spielt. Er weiß, dass verschiedene Kaliber unterschiedlich reagieren. Eine solche geringe Differenz wird bei Pulvern, die wie beispielsweise N140 und N150 kleine Unterschiede aufweisen, oft festgestellt. Ferner wird konstatiert, dass, wenn die Laborierung nahe des Maximums ist, 100 bar Extradruck meistens nicht mehr als 5 bis 6 m/s Geschwindigkeitszuwachs bringen. Abschließend kann gesagt werden, dass, wenn eine Komponente wie beispielsweise die Hülse gewechselt wird, die Wiederlader für die ersten Versuche die Pulvercharge der Laborierung immer um 3 bis 5% reduzieren sollten. Samppa hat bei einem weitverbreiteten Kaliber wie die .308 Win. schon Unterschiede von 600 bar gesehen und das nur aufgrund der verwendeten Hülse. Gut finden wir, dass die Finnen so viel



Im Versuchslabor. Hier werden die Testpatronen geladen und Druck- und Geschwindigkeitsmessungen durchgeführt. In einem Nebenraum sind Geräte wie eine manometrische Bombe aufgestellt. Vor der schwarzen Türe sind die zwei Testmaschinen auf Betonsockel montiert.

Tabelle 2: Vergleich N140 und N540

	N140		N540		Differenz N140-N540	
	bar	v _{2,5} m/s	bar	v _{2,5} m/s	bar	v _{2,5} m/s
GECO	4117	934	4084	938	33	-4
Lapua	3879	920	3899	925	-20	-5
Differenz G-L	238	14	185	13		

(Durchschnittswerte aus je 5 Schuss)

Energie investieren, um den Wiederlader mit den Ladeempfehlungen praxisnahe Informationen zu bieten. Es sollte klar sein, dass man sich ihren Maximalchargen nur mit Vorsicht nähern sollte. Die Toleranz kann gering sein, wenn Sie Komponenten wie Zündhütchen und Hülsen wechseln oder ein härteres Geschoss nehmen.

Fortwährende Entwicklung

Vihtavuori rastet nicht und ist stets darum bemüht, Produktionsprozesse zu verbessern. Doch auch der Markt wird akribisch beobachtet. Entstehen neue Schießsportdisziplinen oder Kaliber, dann wird sofort entsprechende

Forschung betrieben. Neu ist zum Beispiel das N555-Pulver, das in der ersten Hälfte von 2020 verfügbar sein wird. Dieses Pulver wurde speziell für Gewehrkaliber mit voluminösen Hülsen und Geschossen mit relativ geringen Durchmessern, wie etwa 6 mm Creedmoor oder 6,5 Creedmoor, entwickelt. Nach neuesten Standards ist das Pulver unempfindlich gegenüber Temperaturunterschieden und mit einem Zusatz versehen, der der Kupfer- und Kohlenstoffablagerung im Lauf entgegenwirkt. Das beweist, dass Vihtavuori stets aktiv ist und die Wünsche des Marktes erkennt.

Text : John Gerards

Fotos: Vihtavuori und John Gerards



Einige Testläufe mit zum Teil Standard-Verschlussystemen. Alle sind mit einer Aufnahme für den Piezosensor versehen.