



## TESTS

**Akda! MKA-1919-XN:**  
Neue Selbstladeffinte  
– aber im M 16-Look

**Steinert  
SuperChrono:**  
Die Revolution  
beim  $v_0$ -Messen?

**Schreckschuss:**  
Drei Umarex-Pistolen  
auf dem Prüfstand

**Die Hacker-Tools:**  
Tactical Tomahawks

## Top-Neuheit:



### Scharfschützengewehr Barrett MRAD in .338 LM

## 1000 Meter ... und ein bisschen weiter



## .40 S&W

■ Entwicklung & Neuheiten  
■ Tests & Ausblick

# Neue Welle?



Das neue norwegische „SuperChrono“ misst die Geschossgeschwindigkeit anders als Produkte der Konkurrenz. VISIER prüfte das Gerät mit Projektilen unterschiedlicher Kaliber.

Links: SuperChrono, montiert auf Stativ. Oben: Die von RUAG zur Verfügung gestellte Schlierenaufnahme macht die Machsche Stoßwelle sichtbar.

**W**ie schnell Geschosse die Mündung passieren, wollten schon die Vorderladerschützen vergangener Zeiten wissen. Frühe Messgeräte muten aus heutiger Sicht abenteuerlich an – zum Beispiel eine mit Stoff oder Papier bespannte Trommel, welche mit konstanter Drehzahl rotierte. Um die Geschwindigkeitswerte zu erhalten, musste man durch das Gerät schießen. Da sich die Trommel bewegte, lagen Ein- und Ausschussloch nicht einander gegenüber, sondern versetzt zueinander. Mit Hilfe von Drehzahl und Rotationsgeschwindigkeit der Trommel ließ sich nun die Projektilgeschwindigkeit berech-

nen, indem man den Abstand der Löcher dazu ins Verhältnis setzte. Im elektronischen Zeitalter lässt sich die Geschwindigkeit glücklicherweise weit schneller, genauer und weniger aufwändig ermitteln: Mittels Lichtschranken und lichtabhängiger Widerstände erfassen die Geräte dabei meist den Schattenschwurf des fliegenden Projektils. Auch die modernen Messanlagen nutzen nichts anderes als die einfache physikalische Definition der Geschwindigkeit (= in einer bestimmten Zeit zurückgelegter Weg). Eine Bordrechner teilt den Abstand zweier Sensoren durch die Zeit, in der das Projektil zwei Schatten wirft.

Der Weg ist bei den meisten Messgeräten jeweils ein konstanter Wert, die Elektronik muss daher nur die entsprechende Flugzeit des Projektils messen. Zahlreiche, für den Endverbraucher bezahlbare Chronographen wie Mehls BMC-Reihe oder der AmmoMaster von RCBS funktionieren so. Deshalb überrascht die norwegische Firma Steinert, die einen anderen Weg geht: Ihr SuperChrono nutzt die vom Geschoss verursachte Stoßwelle.

Damit steht aber ein Nachteil schon von vornherein fest: Das Gerät taugt nur für mit Überschall fliegende Projektile und nicht für Subsonic-Laborierungen. Dafür kommt es allerdings ohne Messrahmen aus. Das dürfte vor allem Wiederladern und Testschützen gefallen, die ihr Gerät nicht nur einmal im Jahr aus dem Schrank holen. Denn je häufiger man ein BMC- oder ein vergleichbares Gerät nutzt, desto mehr steigt auch die Wahrscheinlichkeit, versehentlich den Messrahmen kaputt zu schießen – und Ersatz kostet nicht nur beim BMC Geld.

**Das Prinzip:** Liegt die Mündungsgeschwindigkeit unter der Schallgeschwindigkeit der Luft ( $c$ ), eilt dem Projektil eine Stoßwelle der an der Mündung expandierenden Gase voraus. Solange deren Geschwindigkeit die Schallgeschwindigkeit von Luft übersteigt, entsteht am Bug die für die Messung mit dem SuperChrono benötigte Stoßwelle. Diese nach dem Physiker Ernst Mach benannte Machsche Stoßwelle ist nichts anderes als eine starke Druckschwankung in der Luft, die sich wellenartig und kegelförmig ausbreitet: An der sogenannten Wellenfront steigt der Druck sprunghaft an; hinter der Welle fällt dieser stark ab. Der so verursachte Unterdruck gleicht sich dann wieder dem Umgebungsdruck an. Der Öffnungswinkel des Machschen Kegels ist umso kleiner, je schneller das Projektil fliegt.

**Die Funktionsweise** des Steinert SuperChrono ist einfach: Zwei Druckaufnehmer erfassen in einem Abstand von 200 Millimetern die Druckschwankung der Stoßwelle und wandeln sie in ein elektrisches Signal um. Da der vom Projektil beim Messen zurückgelegte Weg feststeht, muss das Gerät aus Skandinavien nur noch die zugehörige Zeit bestimmen und anschließend die Geschwindigkeit berechnen.

**Im Test:** An erster Stelle stand natürlich die Frage der Genauigkeit des SuperChrono bei unterschiedlich großen und schnellen Geschossen. Als Referenzgeräte wählten die Tester zwei Mehls BMC 18, denn an deren Präzision gibt es keinen Zweifel. Als Unterlage für die drei Geräte diente ein sehr massiver und stabiler, mit Wasserwaagen ausgerüsteter Tisch. Tester Christopher Hocke richtete die in einem Abstand von zehn Zentimetern stehenden Geräte mittels Laser hintereinander aus. In Schuss-

richtung stand zuerst das Steinert, dahinter die beiden BMC 18-Rahmen. So konnte die Bugstoßwelle des Geschosses ohne Hindernisse über die Sensoren des Steinert einfallen. Durch diesen Kniff ließen sich Reflektionen oder Brechungen vermeiden, die die Testergebnisse hätten verfälschen können. Außerdem standen SuperChrono und BMC-Rahmen so auf dem Tisch, dass sie im selben Winkel messen konnten. Beim Vergleich der beiden Geräte lassen sich deshalb eventuelle Fehler vernachlässigen, die daraus resultieren, dass Laufachse und Tischoberfläche nicht exakt parallel zueinander verlaufen. Der Abstand zwischen Mündung und dem ersten Gerät betrug drei Meter. Vor Beginn des ersten Tests wurde jede einzelne Waffe mittels Einstecklaser im Lauf und Neigungswinkelmessers parallel zur Tischunterlage sowie seitlich ausgerichtet. Mit einer zweiten Messreihe überprüften die Tester die Genauigkeit im Grenzbereich zwischen einfacher und 1,1-facher Schallgeschwindigkeit. Denn Steinert empfiehlt sein SuperChrono nur für Projektile, die wenigstens mit 1,1-facher Schallgeschwindigkeit durch das Messfeld fliegen. Abschließend ging es um die Frage, ob das Steinert-Gerät an allen Punkten des vom Hersteller angegebenen Messbereiches auch tatsächlich exakte Werte ermitteln kann.

**Auf Herz und Nieren:** Die erste Prüfung fand mit insgesamt 21 Laborierungen statt. Die Kaliberpalette reichte dabei von .22 L.r. bis .45 Auto und der Geschwindigkeitsbereich von 252 bis 1090 Meter pro Sekunde. Das deckt etwa das ab, was Sportler und Jäger üblicherweise für ihre Zwecke nutzen. In diesem Testteil schlug sich das SuperChrono mit Bravour: Die Abweichung zum Mittelwert der von den Referenzgeräten gelieferten Werte lag bis auf drei Messreihen

Das SuperChrono lässt sich einfach bedienen: Mittels Pfeiltasten kann der Schütze die einzelnen Messwerte ablesen. Nach dem Drücken der avg-Taste errechnet das Gerät den Durchschnitt. Balken im Display zeigen die Stromreserven an. Eine Wasserwaage sowie Kimme und Korn helfen beim Ausrichten der Anlage.





Die Grafik des Herstellers zeigt die vom Geschossbug ausgehende, permanente Machsche Stoßwelle bei Überschallgeschwindigkeit. In Schussrichtung (X-Achse) ist diese genauso schnell wie das Projektil. Die Welle läuft über die beiden, im Abstand von 200 mm liegenden Sensoren, die das Drucksignal in ein elektronisches umwandeln. Das Gerät misst die Zeit, welche die Welle von Sensor zu Sensor benötigt und errechnet daraus die Geschossgeschwindigkeit.



**Richtig:** Für korrekte Messungen müssen die beiden Messsensoren des Steinert SuperChrono auf der Geraden zwischen Laufmündung und Geschosseinschlag im Ziel beziehungsweise parallel dazu liegen.

**Falsch:** Liegt die gedachte Gerade zwischen den Sensoren nicht parallel zu derjenigen zwischen Mündung und Ziel, ändert sich die Wegstrecke des Projektils – die angezeigte Geschwindigkeit stimmt daher nicht.

weit unter einem Prozent. Bei den kleinen und schnellen Testpatronen in .223 Remington traten Differenzen von 1,1 respektive 2,9 Prozent auf. Als mögliche Ursache kommt nach Meinung der Tester dafür die zweite Stoßwelle in Frage – also die Welle, die am Geschossheck entsteht. Denn die beiden, von Geschosspitze und -heck erzeugten Wellen laufen mit nur kurzem Abstand hintereinander über die Drucksensoren des SuperChrono.

Im zweiten Testteil kamen Laborierungen zum Zuge, deren Geschossgeschwindigkeit im Bereich der Schallgeschwindigkeit lag (am Messort 338 Meter pro Sekunde). Die entscheidende Frage lautete, ob das SuperChrono im Grenzbereich gar nicht misst oder einen falschen Wert anzeigt. Beides passierte. So zeigte das Gerät bei fünf Schüssen mit der .22 l.r. Remington Cyclone folgende Werte an: 287, 343, 342, 324 Meter pro Sekunde sowie einmal eine Null.

Der Mittelwert der Mehl-Rahmen lag bei 353,5 Meter pro Sekunde, was der 1,05-fachen Schallgeschwindigkeit entspricht. Beim SuperChrono gab es bei der .45 ACP Magtech Guardian Gold bei fünf Schüssen einen Mittelwert von 338 Meter pro Sekunde. Die BMC 18 meldeten hier im Mittel 342,5 m/s. Demnach verarbeitet die Steinert-Anlage die Stoßwellen großer Geschosse exakter als die von ebenso schnellen, aber kleineren Projektilen. Wer vom Super-

Chrono keine falschen Werte erhalten möchte, sollte sich unbedingt an die Werksvorgaben halten: Demnach soll die Geschossgeschwindigkeit zirka 30 m/s über der örtlichen, da temperaturabhängigen Schallgeschwindigkeit

liegen. Ein Blick aufs Thermometer und einer aufs VISIER-Diagramm auf Seite 55 helfen bei der schnellen Bestimmung.

Blieb der dritte Testteil. Nach Herstellerangaben liefert das SuperChrono in

einem Messfeld von vertikal höchstens 130 und horizontal von maximal 80 Zentimetern noch exakte Werte. Doch hier ist Steinert offenbar etwas zu großzügig. Den angegebenen Bereich können nur schnelle und großkalibrige Projektil-

### Steinert SuperChrono

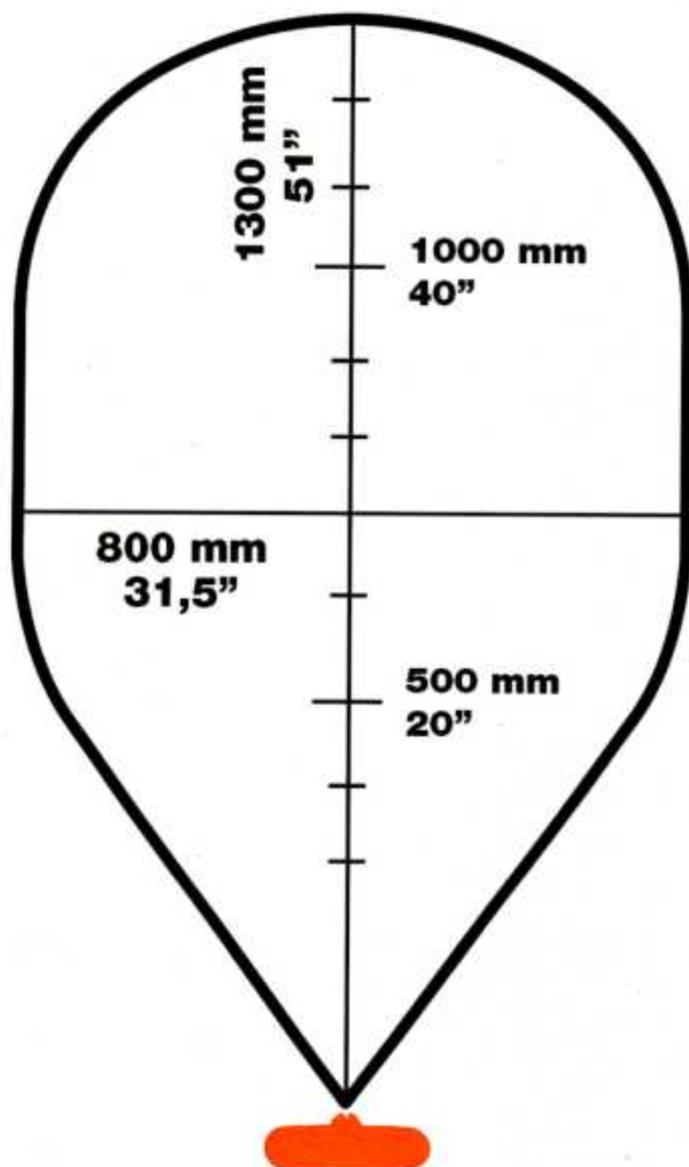
Nr.	Waffe / Kaliber / Laborierung	Messwert 1. / 2. BMC 18 in m/s	Mittelwert BMC 18 in m/s	Messwert Super-Chrono in m/s	Differenz der Mittelwerte in m/s (%)
<b>Short Lee Enfield / .22 l.r.</b>					
1	21 grs (1,4 g) CCI Short Range Green	462 / 457	459,5	457	2,5 (0,54)
2	29 grs (1,9 g) Aguila Super Extra	344 / 341	342,5	k. M.	-
3	32 grs (2,1 g) CCI Stinger	453 / 448	450,5	447	3,5 (0,78)
4	33 grs (2,1 g) Remington Yellow Jacket	403 / 404	403,5	403	0,5 (0,12)
5	36 grs (2,3 g) Remington Cyclone	355 / 352	353,5	k.M.	-
6	38 grs (2,5 g) Remington Subsonic	303 / 301	302	k.M.	-
7	60 grs (3,9 g) Aguila Sniper SubSonic	252 / 252	252	k.M.	-
<b>Saiga / .223 Remington</b>					
8	35 grs (2,3 g) Hornady NTX	1093 / 1085	1089	1057	32 (2,94)
9	55 grs (3,6 g) Prvi Partizan SP	981 / 971	976	965	11 (1,12)
10	55 grs (3,6 g) PMC Bronze FMJ	901 / 896	903,5	896	7,5 (0,83)
<b>30 M1 Carbine / .30 Carbine</b>					
11	110 grs (7,1 g) Hornady FMJ	567 / 563	565	563	2 (0,35)
<b>Voere X3 / .308 Winchester</b>					
12	145 grs (9,4 g) Prvi Partizan FMJ	890 / 882	886	885	1 (0,11)
13	146 grs (9,5 g) Mesko FMJ	860 / 853	856,5	855	1,5 (0,18)
14	168 grs (10,9 g) S&B Match	800 / 794	797	796	1 (0,13)
<b>Rossi Mod. 92 / .38 Special/.357 Magnum</b>					
15	125 grs (8,1 g) CBC Guardian Gold .38 Spl. +p	404 / 403	403,5	405	1,5 (0,37)
16	158 grs (10,2 g) Geco Vollmantel .357 Mag.	471 / 467	469	468	1 (0,21)
<b>CZ 75 SP 01 Mamba / 9x19 Luger</b>					
17	93 grs (6,0 g) CBC First Defense	408 / 406	407	408	1 (0,24)
18	115 grs (7,5 g) CCI FMJ	348 / 346	347	344	3 (0,86)
19	124 grs (8,0 g) Geco FMJ	336 / 335	335,5	338	2,5 (0,74)
<b>HK USP Tactical / .45 ACP</b>					
20	105 grs (6,8 g) Focchi Frangible	402 / 400	401	399	2 (0,5)
21	185 grs (12,0 g) CBC Guardian Gold +p	343 / 342	342,5	338	4,5 (1,31)

**Hinweise und Abkürzungen:** Die Geschossgeschwindigkeiten wurden zirka 3 m vor der Mündung gemessen, die Tabelle enthält aus jeweils 5 Schuss gebildete Durchschnittswerte. Lufttemperatur: zirka 11 °C (dies entspricht einer Luft-Schallgeschwindigkeit von 338 m/s). k.M. = keine Messung.

le wie die .308 Winchester ausnutzen. Bei kleinen Geschossen wie der .22 L.r. erwie sich das brauchbare Feld dagegen nur als etwa 40 mal 50 Zentimeter groß. Doch das stellt kein großes Problem dar. Zum Ermitteln korrekter Messwerte genügt der kleinere Bereich vollkommen. Die 40 mal 50 Zentimeter stellen schließlich immer noch eine größere Messfläche dar, als sie andere Chronographen bieten.

**Unterm Strich:** Für Steinerts SuperChrono sprechen nicht nur seine kompakte Bauweise und die Tatsache, dass es ohne Extra-Messrahmen auskommt – es lässt sich auch leicht bedienen. Der Apparat begnügt sich zudem mit vier AA-Batterien; ein Kabel zum Anzapfen der nächsten Steckdose konnten sich die Tester sparen. Montiert man das SuperChrono auf ein handelsübliches und höhenverstellbares Stativ, garantiert das Gerät stressfreies Arbeiten. Offenbar verbraucht Steinerts Produkt auch nur wenig Strom: Nach zirka 250 Messungen zeigte das Display noch immer die für volle Akkuleistung stehenden fünf Balken an.

Die Genauigkeit der Messwerte reicht für Jäger, Sportschützen und Wiederlader absolut aus. Denn die Testresultate lagen nicht nur dicht bei den Werten, die die BMC 18-Geräte lieferten. Beide Hersteller geben zudem für ihr Modell eine Messgenauigkeit von +/- 1 Prozent an. Ein weiterer Vorteil bei Steinert: Weil die Anlage Stoßwellen misst, spielen die Lichtverhältnisse auf dem Stand keine Rolle. Das Funktionsprinzip schränkt freilich den Kundenkreis ein: Das SuperChrono eignet sich vor allem für den Langwaffenbereich und rasante Laborierungen großkalibriger Kurzwaffen. Wer Unterschallladungen prüfen will, muss sich ein anderes Produkt zulegen – Steinert will entgegen anderslautender Gerüchte keine Version für den Unterschallbereich fertigen. Das norwegische Gerät empfiehlt sich auch als komfortables und zuverlässiges

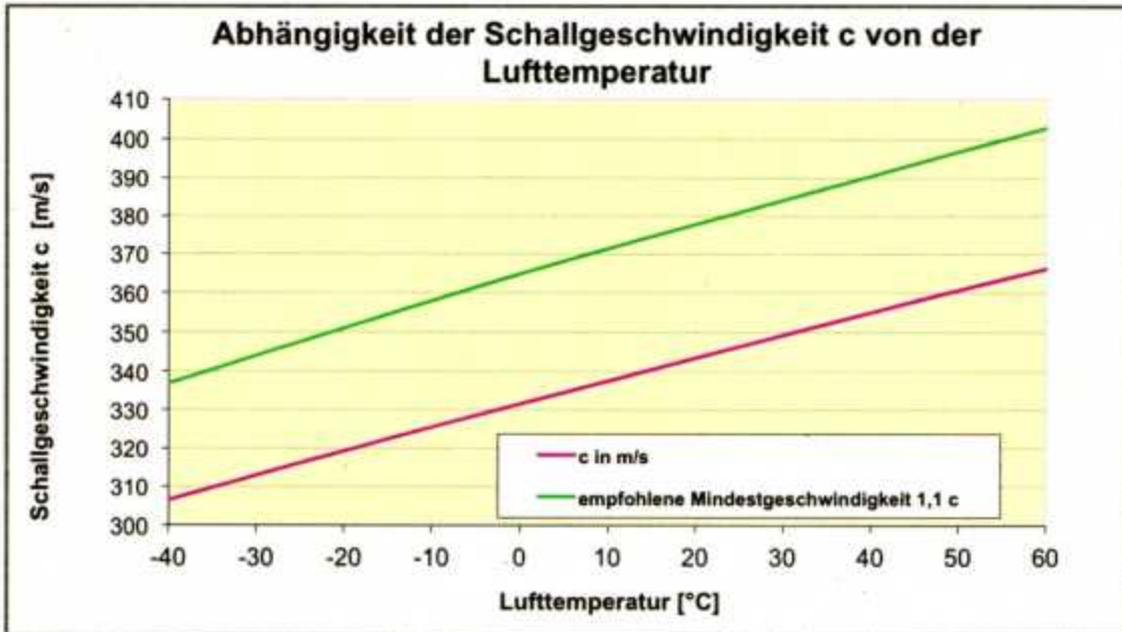


Die ballenförmige Fläche oberhalb der Messsensoren illustriert den Bereich, in welchem das SuperChrono nach Herstellerangaben richtig misst. Er ist maximal 130 cm hoch und 80 cm breit, das soll einer Überschießhöhe von zirka 60 bis 100 cm entsprechen. Im Test erwiesen sich diese Werksangaben als etwas zu optimistisch: Langsame Kleinkaliber-Geschosse ließen sich nicht im gesamten Bereich messen.

**Zweitgerät:** Der empfohlene Endverbraucherpreis liegt bei preiswerten 359 Euro. Im Oktober 2013 will der Hersteller übrigens die zweite SuperChrono-Generation einführen, die die Messergebnisse kabellos via Bluetooth auf das Handy oder den Laptop übertragen kann. Leider lässt sich die aktuelle Version nicht auf Bluetooth nachrüsten.

*In Deutschland liefert die Firma Helmut Hofmann das Steinert SuperChrono (Lieferung nur über den Fachhandel), von dieser Firma aus Mellrichstadt kam auch das Testgerät – vielen Dank!*

**Text: Christopher Hocke,  
Andreas Skrobanek  
Fotos: Christopher Hocke,  
Michael Schippers, Steinert**



Steinert empfiehlt das SuperChrono nur für Projektile, welche mit mindestens 1,1-facher Schallgeschwindigkeit fliegen. Da diese von der Lufttemperatur abhängt, gibt es keine feste Mindestgeschwindigkeit für sichere Messwerte. Die grüne Kurve im VISIER-Diagramm zeigt die empfohlenen Mindestgeschwindigkeiten für -40 °C bis 60 °C.