



Felsberg, 04.09.2023

## Schalldämpfertest Frankonia 13.08.2023

- Zur internen Verwendung -

### 1. Messaufbau

Die Messungen erfolgten auf einem geschlossenen Schießstand. Schallreflexionen am Messplatz wurde allseitig mit auf Stellwänden angebrachtem bzw. auf dem Boden ausgelegtem Akustikschaumstoff bestmöglich vermieden. Der Messplatz wurde bereits in vorangegangenen Messreihen genutzt und durch Vergleich mit Messungen im Freien auf gewachsenem Boden ohne reflektierende Schallhindernisse im Nahbereich validiert.

Am Versuchstag herrschte eine Temperatur von durchschnittlich ca. 22 °C und eine relative Luftfeuchtigkeit von 75 % vor. Die Waffe wurde auf einer Lafette eingespannt, die ebenfalls mit Akustikschaumstoff verkleidet worden ist.

Als Messgerät kam ein Bruel & Kjaer 2250 in Verbindung mit einem Druck-Mikrofon 4941 für hohe Pegel zum Einsatz. Die Dämpfer wurden auf einer HAENEL NXT im Kaliber .308 Winchester mit 52 cm Lauflänge mittels Gewinde adaptiert. Als Munition wurde eine bleihaltige Laborierung der Firma Sellier & Belliot mit 180 grs Teilmantelrundkopf-Geschoss aus einer Charge verwendet.

Alle Dämpfer waren fabrikneu und wurden vor der Messung im Ultraschallbad gereinigt und getrocknet, um gleiche Ausgangsbedingungen sicherzustellen.

In den Versuchsaufbauten „Mündung“ und „Ohr“ wurden jeweils 5 Schüsse nacheinander abgegeben, wobei zwischen den einzelnen Schüssen jeweils Wartezeiten von 15-20 Sekunden bestanden. Nach dem vollständigen Abkühlen der getesteten Dämpfer wurden alle Modelle intensiv mit Druckluft ausgeblasen, um das Dämpferinnere wieder mit Umgebungsluft zu füllen. Anschließend wurde mit jedem Dämpfer ein weiterer Schuss abgegeben, um den Schalldruckpegel des Erstschusses präziser bestimmen zu können. Zur Berechnung der Dämpfungseistung der Dämpfer wurde in beiden Versuchsaufbauten die Waffe auch ohne Dämpfer geschossen und der Mittelwert aus 4 Einzelschüssen als Referenzwert genutzt.

### 2. Versuchsaufbau „Mündung“

Je näher an der Mündung der Schalldruckpegel gemessen wird, desto größere Unterschiede ergeben sich zwischen den einzelnen Dämpfern. Zum technischen Vergleich der Leistungsfähigkeit eignet sich diese Konfiguration daher besonders, sie ist allerdings für die jagdliche Praxis von untergeordneter Bedeutung. Für den Versuchsaufbau wurde in Anlehnung an den NATO-Messstandard MIL-STD 1474E das Mikrofon einen Meter seitlich der Mündung auf gleicher Höhe (1,50 Meter über dem Boden) und im rechten Winkel zur Laufseelenachse platziert.

### 3. Versuchsaufbau „Ohr“

Relevant für die jagdliche Praxis ist vor allem der auf das Ohr einwirkende Schalldruckpegel. Hier kann die Messung nur orientierende Auskünfte geben, da die Umgebungsverhältnisse bei der Schussabgabe zu bedeutenden Änderungen führen können. Insbesondere der Schallreflektion kommt eine große Bedeutung zu. Schießt man beispielsweise aus einer Kanzel heraus und befindet sich die Mündung innerhalb der Kanzel, kann der auf das Ohr einwirkende Schalldruckpegel erheblich ansteigen. Befindet sich die Mündung dagegen außerhalb des Kanzelfensters, wirkt sich dies wiederum mindernd aus. Der Versuchsaufbau wurde in Anlehnung an gängige Messverfahren der DEVA oder britischer Arbeitsschutzbehörden gestaltet. Die Schussabgabe erfolgte ebenfalls von einer mit Akustikschaumstoff verkleideten Lafette. Das Mikrophon wurde 5 cm rechts des Schützenohres (Rechtsschütze) platziert. Um Störfaktoren bestmöglich auszuschließen, befand sich zum Zeitpunkt der Schussabgabe kein Kopf in Schaftnähe.

#### 4. Grenzwerte und Gesundheitsschutz

Um die Schutzwirkung von Schalldämpfern beurteilen zu können, orientiert man sich regelmäßig an Vorgaben aus dem Bereich des Arbeitsschutzes. Die Europäische Union (EU) hat in der Richtlinie 2003/10/EG festgelegt, dass nur sehr kurzzeitig auf einen Beschäftigten einwirkender Lärm am Arbeitsplatz höchstens einen Schalldruckpegel von 140 Dezibel (dBC) erreichen darf. Wird dieser Wert überschritten, müssen Lärminderungsmaßnahmen eingeleitet und im Zweifelsfall persönliche Schutzausrüstung (z. B. Gehörschützer) getragen werden.

Die Bundesrepublik Deutschland hat bei der Übertragung in das deutsche Arbeitsschutzrecht diesen Wert noch einmal verschärft: der sogenannte „obere Auslösewert“ wurde in der Lärm- und Vibrationsarbeitsschutzverordnung bei 137 dBC definiert.

Wird bei seltenen und nur sehr kurzzeitigen Lärmeinwirkungen, wie sie bei der Jagdausübung außerhalb von Schießstätten eigentlich immer gegeben sind, dieser Grenzwert nicht überschritten, ist davon auszugehen, dass das Risiko einer Gehörschädigung äußerst gering ist.

Der europäische Grenzwert von 140 dBC wird dabei häufig auch als „hearing safety level“ oder „hearing safety threshold“ bezeichnet. Die Übergänge sind dabei fließend. Es ist keinesfalls so, dass Lärm von 139,9 dBC nicht gesundheitsschädlich ist, Lärm von 140,1 dBC dagegen das Ohr massiv schädigt. Der deutsche Grenzwert von 137 dBC bietet schlicht und einfach noch einmal deutlich mehr Sicherheitsreserve. Weniger Lärm ist immer besser für das Gehör, und eine bestmögliche Dämpferleistung ist daher anzustreben. Sehr gut wirksame Dämpfer sind im Regelfall aber auch entsprechend groß oder schwer und können insbesondere die aktive Jagdausübung (z. B. Pirschjagd, Gebirgsjagd) erschweren. Hier muss dann ein entsprechender Kompromiss gefunden werden. Grundsätzlich sollten aber Dämpfer genutzt werden, bei denen der Lärm am Ohr beim ersten Schuss zumindest unter 140 dBC, besser aber unter 137 dBC liegt.

#### 5. Erstschussschall und Folgeschüsse

Bei Schalldämpfern ist typischerweise der erste Schuss lauter als die Folgeschüsse, häufig in der Größenordnung von 3-6 dBC. Dies liegt vor allem daran, dass unverbrannte Pulverreste im Schalldämpfer noch abbrennen. Bei den nachfolgenden Schüssen ist im Schalldämpfer aber kein Sauerstoff mehr vorhanden, so dass dieser Effekt wegfällt. Die meisten Hersteller versuchen, diesen Erstschussschall („first loud shot“) durch technische Maßnahmen, wie z. B. Einlage von Stahlwolle, bestmöglich zu vermeiden. Bei der Jagdausübung dominiert typischerweise der Einzelschuss, so dass dem Erstschussschall eine besondere Bedeutung zukommt. Bei der Auswahl des Schalldämpfers sollte dieser Aspekt daher im Regelfall viel Aufmerksamkeit gewidmet werden.

#### 6. Ergebnisse

Im Versuchsaufbau „Mündung“ zeigte sich das gewohnte Bild, dass größere und schwerere Schalldämpfer auch besser Dämpfungsleistungen erbrachten. Das nachfolgende Diagramm zeigt die Dämpfung beim

ersten

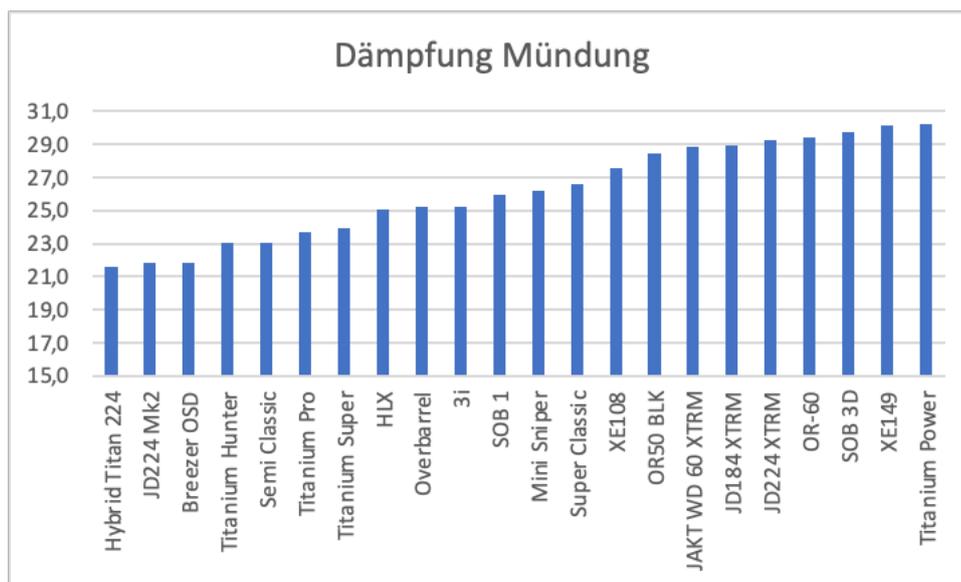
Schuss.

Dass der Hausken JD224 im Gegensatz zum Hausken JD224 XTRM einen ausgeprägten Erstschusseffekt hat, ist bekannt. Dies ist offenbar auch beim Hausken Hybrid Titan 224 der Fall.

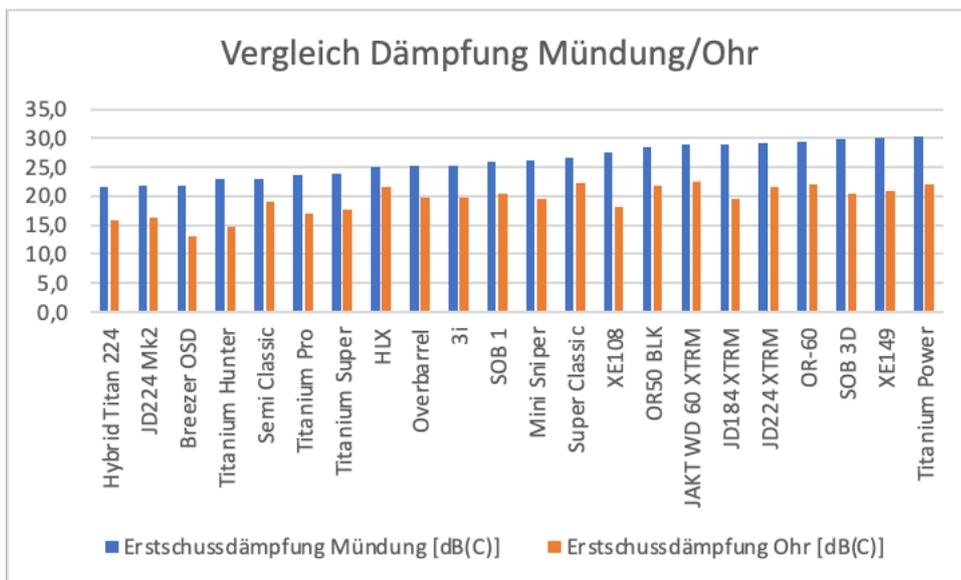
Auffällig ist bei der Messreihe, dass besonders voluminöse Schalldämpfer, die in den bisherigen Messungen der Autoren regelhaft mit Werten von deutlich über 30 dBC abgeschnitten haben (z. B. Hausken WD60 XTRM bei ca. 34 dBC), hier im Vergleich abgefallen sind und die typische Schalldämpferklasse mit 50 cm Durchmesser und 20 cm Länge kaum schlagen konnten.

Die naheliegende Erklärung ist, dass dem Geschoss eine wesentliche Bedeutung zukommt. In bisherigen Messungen wurde stets Match-Munition der Firma Hornady mit 165 grs Vollmantelgeschoss genutzt, in diesem Messaufbau 180 grs-Teilmantelrundkopfgeschosse. Diese sind nicht nur länger, sondern weisen auch eine deutlich zylindrischere Form auf. Es ist daher plausibel, dass die 180 grs-Geschosse die Schalldämpferblenden beim Durchtritt länger verschließen bzw. es zu weniger Gasschlupf zwischen Geschoss und Blende kommt. In jeder Kammer „staut“ sich daher das Gas, füllt die einzelne Kammer stärker und nutzt das vorhandene Volumen dadurch besser aus. Der Effekt von besonders volumenstarken Dämpfern, mehr Raum und somit weniger Widerstand für anflutende Gasströme zu bieten, verliert hier an Bedeutung.

Sofern diese Überlegung zutrifft, wäre für Jäger, die eher schwere (also lange!) und eher zylindrische als ogivale Geschosse in Mittelpatronen wie .308 Winchester oder 8x57 IS nutzen, ein Schalldämpfer in der Standardklasse (50 mm Durchmesser, 20 cm Länge) ausreichend und durch eine größere Dimensionierung kein erheblicher Benefit mehr zu erwarten.

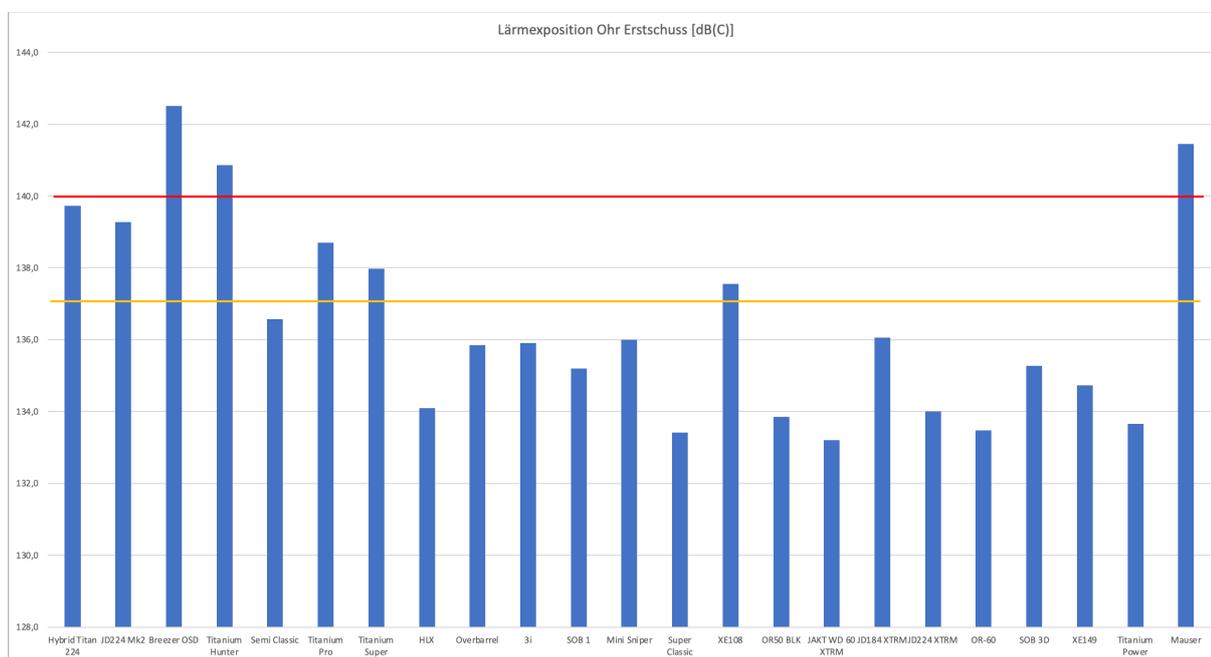


Bei der Messung am Ohr kommt der relativen Dämpfungsleistung aus unserer Sicht weniger Bedeutung zu, als der absolut auf das Ohr einwirkende Schalldruckpegel. Die Messunterschiede zwischen den Dämpfern fallen an diesem Messpunkt auch deutlich kleiner aus. Eine besonders hohe Dämpfung neben der Mündung bringt auch nicht zwingend eine ebenso gute Dämpfung am Ohr mit sich.



Am interessantesten zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit des Dämpfers am Ohr ist der absolute Schalldruckpegel, der auf das Ohr einwirkt. Ohne den Einsatz eines Dämpfers liegt bei Mittelkalibern dort typischerweise ein Schalldruckpegel 155-157 dBC an – ein in hohem Maße gesundheitschädlicher Wert! Jede Lärmeinwirkung in dieser Größenordnung bringt unausweichlich Schädigungen des Hörorgans mit sich, die im Laufe der Jahre kumulieren. Bei der Testwaffe konnten wir einen Schalldruckpegel von 155,6 dBC messen.

Um den erforderlichen Gesundheitsschutz sicherzustellen, sollte das Lärmniveau am Ohr auf höchstens 140 dBC, besser unter 137 dBC gesenkt werden. Die nachfolgende Grafik gibt eine Übersicht über diese Messergebnisse:



Diesem Leistungsanspruch genügen die Modell Steyr Breezer OSD, Jaki Titanium Hunter und Mauser Schalldämpfer nicht. Sie sollten daher nur in Verbindung mit zusätzlichem Gehörschutz verwendet werden.

Die Modell Hausken Hybrid Titan 224 und JD 224 Mk2, Jaki Titanium Pro und Titanium Super sowie der Stalon XE 108 unterschreiten das auf europäischer Ebene definierten „hearing safety level“. Sie können also grundsätzlich ohne Gehörschützer verwendet werden, bieten dann aber weniger Sicherheitsmarge und sollten dann auch nicht ungeschützt eingesetzt werden, wenn es zu sehr häufigen Schussabgaben kommt.

Auf der relativ „sicheren Seite“ ist man mit allen anderen Dämpfermodellen, die den Grenzwert von 137 dBC unterschreiten. Auch hier gilt: je niedriger der Schalldruckpegel am Ohr, desto besser. Besonders empfehlenswert sind in der gemessenen Konfiguration daher folgende Schalldämpfer:

Platzierung Nr.	Hersteller	Modell	Schalldruckpegel Ohr
1	Hausken	JAKT WD 60 XTRM	133,2
2	Jaki	Super Classic	133,4
3	Krontec	OR-60	133,5
4	Jaki	Titanium Power	133,7
5	Krontec	OR50 BLK	133,9
6	Hausken	JD224 XTRM	134,0
7	Merkel	HLX	134,1
8	Stalon	XE149	134,7
9	ERA	SOB 1	135,2
10	ERA	SOB 3D	135,3

Bei den Empfehlungen muss klar sein, dass z. B. die Messdifferenzen zwischen Platz 1-5 in der Größenordnung zufälliger Abweichungen liegen. Es ist also kein Dämpfer wirklich spürbar besser als der andere. Selbst zwischen dem JAKT WD 60 XTRM und dem ERA SOB 3D liegen Unterschiede, die zwar mit Messtechnik erfassbar sind, im Alltag aber nicht gehört werden können. Dennoch sind 2 dBC weniger Lärmeinwirkung auf das Gehör in jedem Fall ein Benefit für die Gesundheit, gehen aber auch mit einem deutlichen Zuwachs an Umfang, Gesamtlänge, Nettolänge (Verlängerung der Waffe über die Mündung hinaus) und Gewicht einher.

Die .308 Winchester ist hinsichtlich der Blendenöffnungsgröße und des Hülsenvolumens eine gut dämpfbare Patrone. Wird eine Waffe z. B. in .300 Winchester Magnum gedämpft, muss der Dämpfer ein deutlich höheres Gasvolumen verarbeiten. Hier sind großvolumige Dämpfer dann wieder deutlicher im Vorteil. Gleiches gilt für Patronen mit größerem Geschossdurchmesser, da diese sich aufgrund eines größeren Gasschlupfes schlechter dämpfen lassen. Auch hier sind großvolumigere Dämpfer zu bevorzugen, um das Gehör zu schützen.

Die Testergebnisse sind – wie immer bei Schalldämpfermessungen – spezifisch für die Testkonfiguration und können nicht ohne Weiteres generalisiert werden.