

Leichter, psychoakustischer Schalldämpfer

Schalldämpfer sind sperrig und schwer, dämpfen den Knall über den ganzen Frequenzbereich dafür fast gleichmässig um rund 20 dB. Dass es auch anders geht, zeigt diese Neuentwicklung von Dick Acous.

Text: Guido J. Wasser

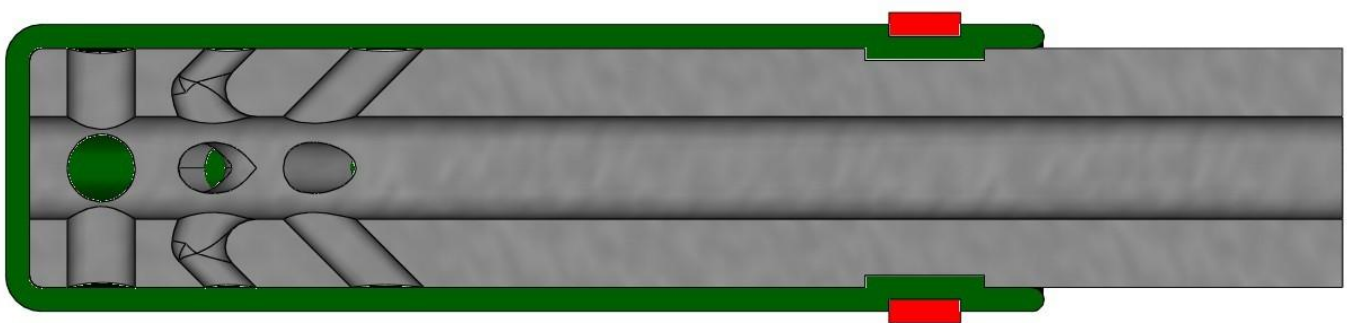
Fotos: Juri A. Honegger

Herkömmliche Schalldämpfer dämpfen den Mündungsknall, indem sie die hochgespannten Gase, die das Geschoss antreiben, vor der Mündung ableiten und in Kammern entspannen. So können sie nicht mit rund 1700 m/s (Mach 5) aus der Mündung schießen und den typischen, peitschenden Knall verursachen. Da der Mündungsdruck einige hundert Bar beträgt, müssen die Kammern, in die diese Gase abgeleitet werden, sehr stabil sein. Meist handelt es sich dabei um Stahlröhren mit eingebautem Labyrinth, was zu einem relativ hohen Gewicht und langem Überstand führt. Dadurch wird die Waffe schwer und unhandlich. Einen ganz anderen Weg verfolgt die Konstruktion des US-Amerikaners Dick Acous. Er benutzt einen Lauf mit drei unterschiedlichen Entlastungsbohrungen und leitet den Gasdruck trickreich in einen Mantel aus Latex ab, der sich dehnen kann und somit nicht so stabil sein muss wie herkömmliche Konstruktionen. Auch die Baulänge ist so gering, dass sie das Handling nicht beeinträchtigt. Unsere Konstruktion zeigt das Modell „Paris“. Hier eine Beschreibung der Funktion: Wenn das Geschoss Kammer 1 passiert, erzeugt es dort einen Unterdruck (Venturi-Effekt). Bei Kammer 2 werden die Gase radial nach aussen abgeleitet und wollen die Latex-Hülle aufblähen. Das gelingt jedoch nur langsam, da ein Grossteil durch den Unterdruck der Kammer 1 neutralisiert wird. Passiert das Projektil jetzt die Mündung, weitet es ein winziges Loch im Latex, das sich sofort danach wieder schliesst. Gleichzeitig strömt der Mündungsdruck durch die Kammer 3 radial nach aussen. Zusammen mit den Gasbewegungen in den beiden dahinterliegenden Kammern bläht sie die Latexhülle auf. Dies geschieht jedoch nicht impulsartig, sondern durch die Federkonstante der Hülle kontinuierlich konzentrisch um den ganzen Lauf. Natürlich gibt auch die Hülle den Schall wie eine Membrane an die Umgebung ab, aber durch deren Masse/Feder-Konstante mit wesentlich weniger Amplitude und weit niedriger Frequenz. In der Praxis heisst das: Nur mit geringer Lautstärke und als tiefes Wummern anstelle eines peitschenden Knalls. Somit ist der Schuss nicht nur viel leiser, sondern kann durch die tiefe Frequenz kaum geortet werden. Die Ortungsmöglichkeit geschieht beim Menschen durch Auswertung von Phasenverschiebungen und Laufzeit zwischen den beiden Ohren. Dies funktioniert nur bei mittleren und hohen Frequenzen, da deren Wellenlänge kleiner als der Ohrabstand ist. Deutlich grössere Wellenlängen als rund 20 cm (1650 Hz) können somit immer schlechter geortet werden, bis deren Ortung beim Bass völlig entfällt. Das wird z.B. in der HiFi-Technik bei den Subwoofern ausgenutzt, deren tiefe Töne richtungslos im Raum schweben. Zusätzlich ist das Ohr recht unempfindlich für niedrige Frequenzen. Die in der Akustik als Referenz benutzten „Kurven gleicher Lautheit“ nach Fletcher/Munson und Donaldson/Watson zeigen, dass das

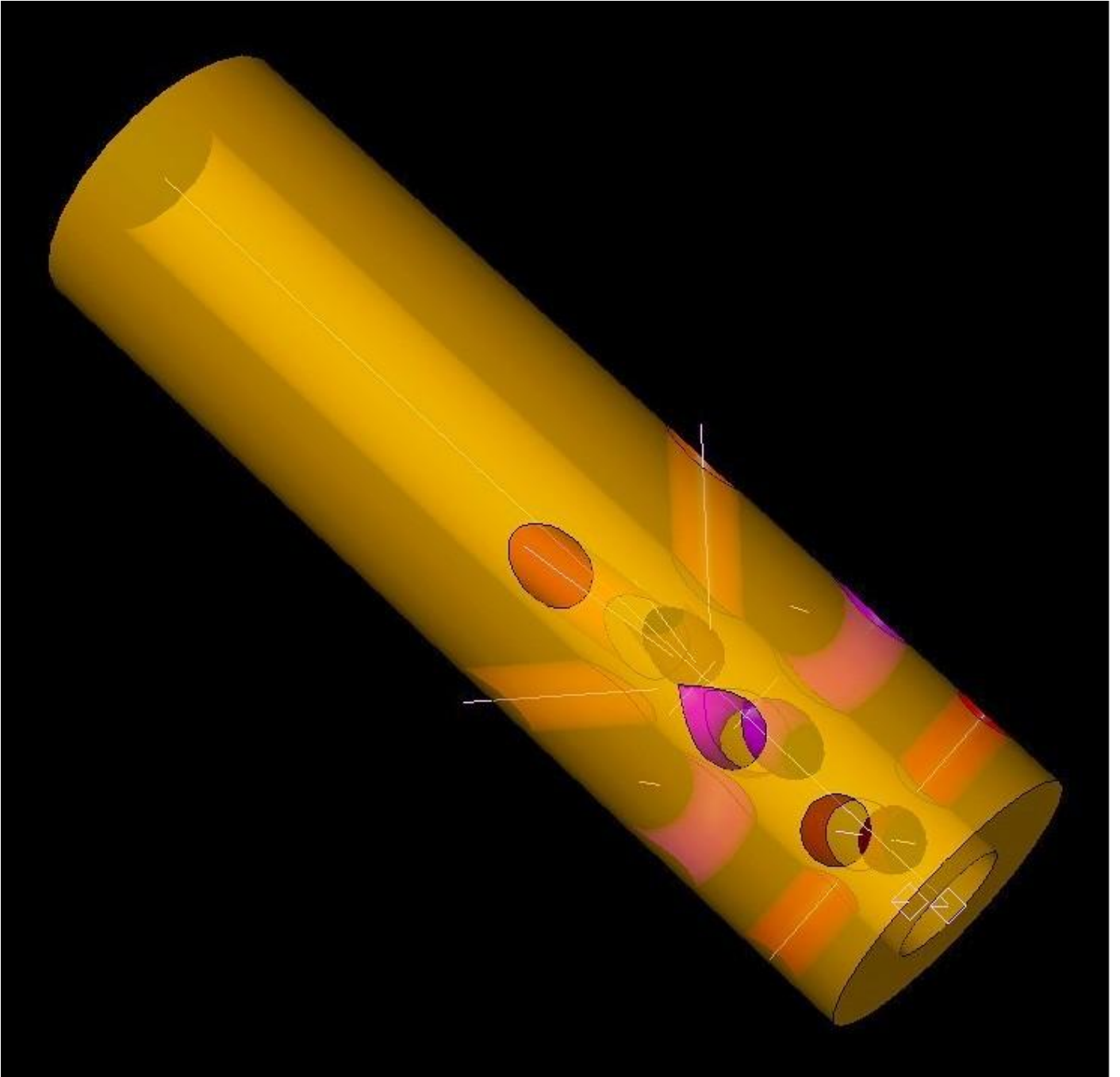
menschliche Ohr lediglich im Bereich von 2-5 kHz sehr empfindlich ist, darunter jedoch die Hörfähigkeit schnell abnimmt. So ist schon bei 200 Hz der 10fache Schall-Druck notwendig, um noch registriert zu werden. Bei 100 Hz ist es sogar der 30fache!

Jeder Schalldämpfer macht nur Sinn, wenn Unterschall-Munition verwendet wird, denn der Geschossknall, der das mit Überschall fliegende Geschoss begleitet, kann nicht gedämmt werden. Typische Vertreter sind die „300 Whisper“ und die stärkere „338 WaterDrop“. Beide arbeiten mit rund 14 grains (0,91 g) Nitropulver. Da 1 Gramm Treibladung rund 1 Liter Antriebsgase erzeugt, müssen somit rund 900 cm³ aufgenommen werden. Lassen wir eine Komprimierung auf 2 Bar zu, muss das Volumen 450 cm³ umfassen. Unser Lauf im Kaliber .338 von 15 Zoll Länge nimmt in der Bohrung schon 17 cm³ auf. Mit den Entlastungs-Bohrungen sind es rund 25 cm³. Die restlichen 425 cm³ müssen also im Latexmantel verteilt werden. Durch den Aussendurchmesser des Laufes von 20 mm bläht sich der Mantel lediglich auf 50 mm auf. Diese 1,5 cm rundherum stören den Schuss nicht, da alles erst nach Passieren der Mündung geschieht. Danach wird ein Teil der gespeicherten Gase durch die Federkonstante des Latex langsam durch die Mündung und der Rest bei Öffnen des Verschlusses über das Patronenlager durch den Auswurf geblasen. Sogar ohne Auszieher werden so die abgeschossenen Hülsen aus dem Lager befördert, denn bei Subsonic-Patronen lidern sie nur wenig. Das Modell „Paris“ kann am Donnerstag vor dem 03.04. 2004 in unseren Redaktionsräumen von interessierten Behördenvertretern in Augenschein genommen werden, (denn schliesslich ist alles nur Schein).

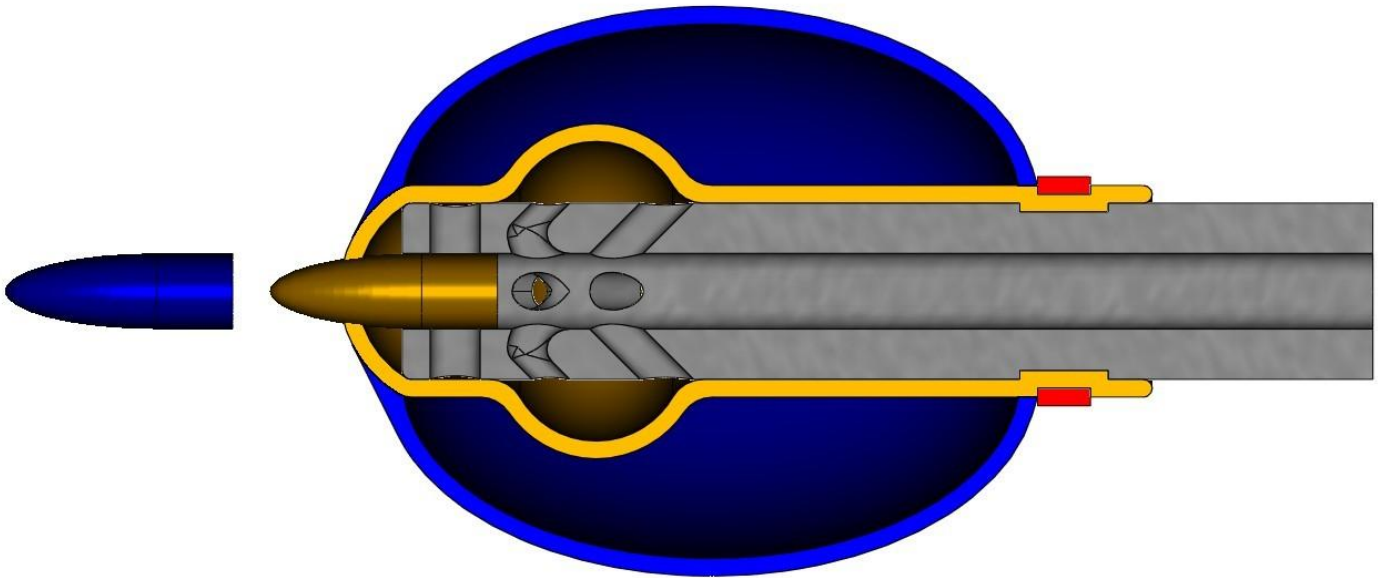
Illustrationen:



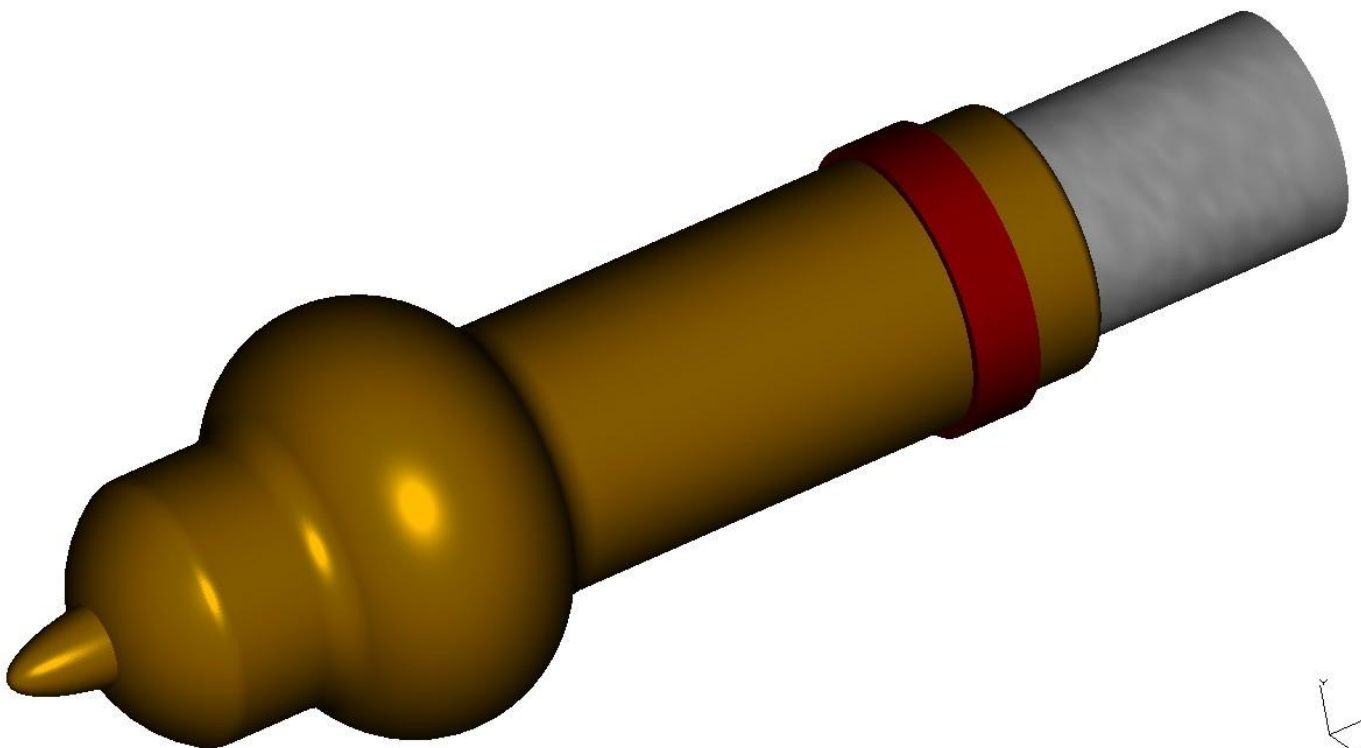
Schnitt durch die Konstruktion



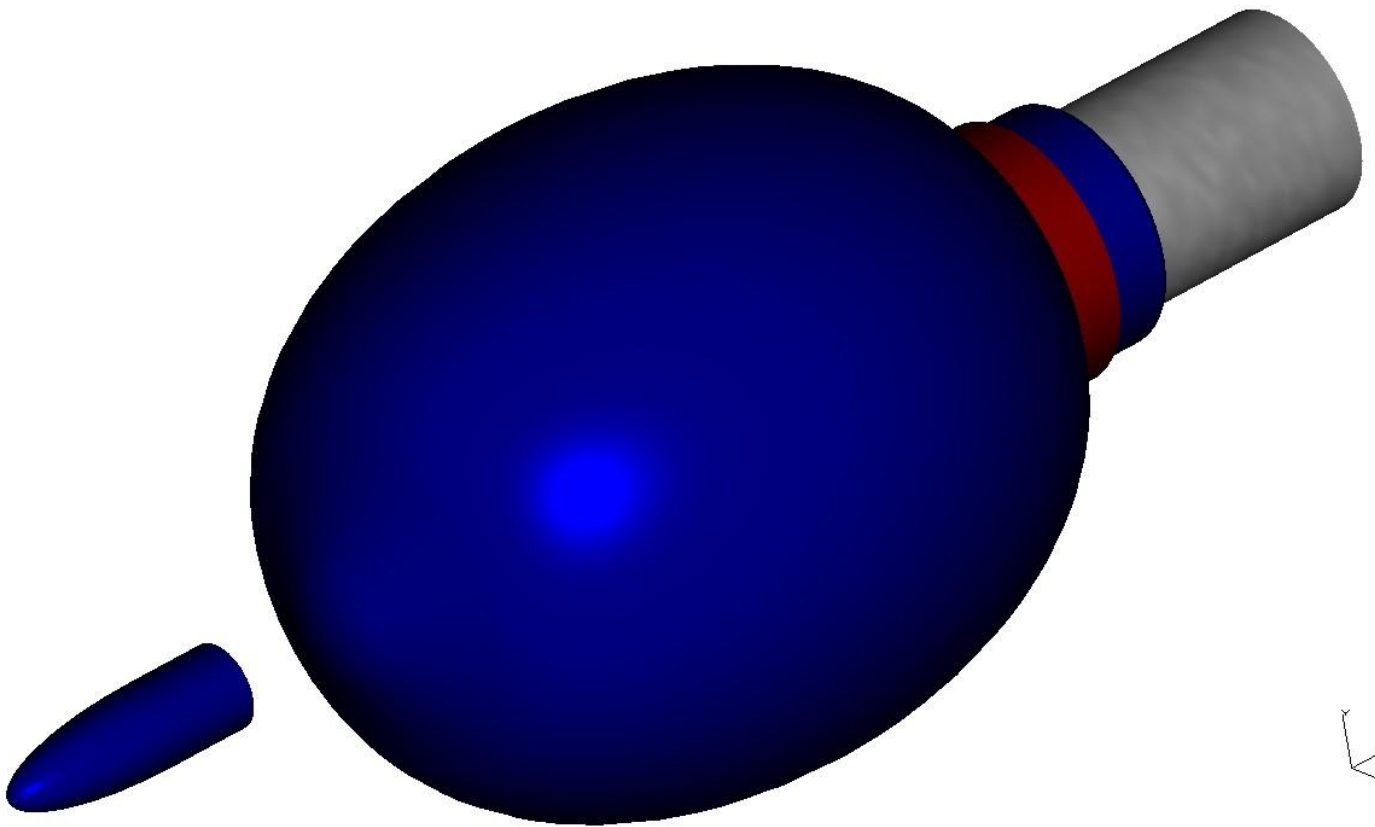
3D-Modell des Laufes ohne Überzug



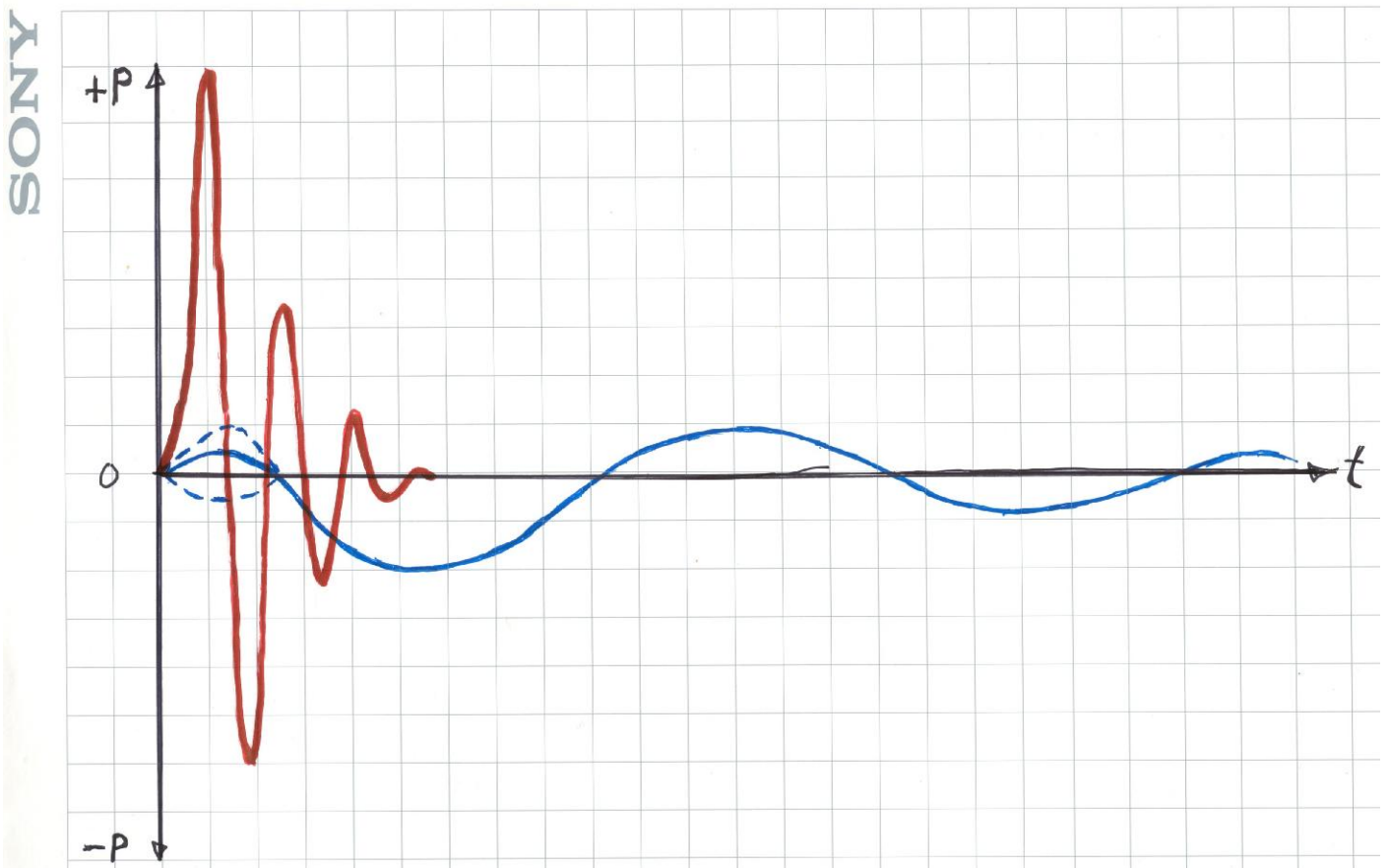
Vor dem Mündungsaustritt des Geschosses bläst die mittlere Kammer die Hülle auf (gelb); danach nimmt das Latex die kompletten Gase auf (blau).



Das Geschoss ist an der Mündung und deckt noch die vordere Kammer ab. Erst wenig Gase blähen den mittleren Teil auf.



Das Geschoss hat die Mündung verlassen und die gesamten Antriebsgase blähen die Hülle rundherum 15 mm auf.



Druckverlauf in Abhängigkeit der Zeit. Rot = Impuls ungedämpft.
Blau = weniger Druck und tiefere Frequenz mit dem Dämpfer