



9. AUSZUG - SCHIESSLÄRM

9. AUSZUG - SCHIESSLÄRM

9.1 Schiesswesen ausser Dienst

Seit dem Mittelalter ist das Schiesswesen in der Schweiz stark verbreitet und traditionell verwurzelt. Es ist verbunden mit dem Prinzip der allgemeinen Wehrpflicht, welche von jedem Armeeangehörigen jährlich einmal die Teilnahme an einer ausserdienstlichen Schiessübung mit der persönlichen Waffe verlangt. Nach Bundesrecht ist daher jede Gemeinde verpflichtet, dem Gemeindebürger eine Möglichkeit zur Erfüllung seiner Schiesspflicht zu geben. Meist unterhält die Gemeinde seine eigene 300m-Schiessanlage oder beteiligt sich an einer Gemeinschaftsanlage in der nahen Umgebung. In der Schweiz gibt es um die 2400 Anlagen, im Kanton Luzern, mit insgesamt 107 Gemeinden, sind es deren 92 (Stand 1986).

Es versteht sich, dass Tradition und militärische Ertüchtigung nicht die alleinige Motivation für das Schiessen ausser Dienst bilden. Das sportliche Moment und die Pflege der Geselligkeit dürften heute stark im Vordergrund stehen. Schiessen ist zu einem weit verbreiteten Volkssport in der Schweiz geworden, getragen von rund 3300 lokalen Vereinen mit gut organisierten Dachverbänden (z. B. SSV). Verdeutlicht wird dies u. a. von der riesigen Teilnehmerzahl von gegen 80'000 Schützen am periodisch stattfindenden eidgenössischen Schützenfest oder am jährlichen Feldschiessen mit gegen 250'000 Teilnehmern.

9.2 Konflikte mit Siedlungsgebiet

In den letzten Jahrzehnten fand ein rasches und starkes Wachstum der Siedlungsräume statt. Als Folge davon wuchsen die Bauzonen für Wohngebäude auch immer näher an die längst bestehenden Schiessanlagen. Mit wachsender Einwohnerzahl nahm auch die Zahl der Pflichtschützen, die Anzahl der Schiessstage sowie die jeweils auf den einzelnen Anlagen verschossenen Patronen zu.

Immer häufigere Klagen über die mit dem Schiessen verbundene Belästigung durch den resultierenden Lärm waren die Folgen dieser negativen Konfliktentwicklung.

Eine Konfliktentwicklung die allgemein bekannt ist, nicht nur bei Schiessanlagen, sondern auch bei anderen ortsfesten Anlagen, wie Strassen-, Industrie-, Gewerbeanlagen etc.

Der akustische Einfluss- bzw. Störungsreich einer Schiessanlage ist in der Regel sehr gross (über 50 Hektaren), Solange dieser Bereich vorwiegend landwirtschaftlich genutzt war, blieb der Lärmkonflikt praktisch bedeutungslos. Erst als Gebiete in der Umgebung der Schiessanlagen als Baugebiete eingezont, erschlossen und bebaut wurden, wurde der eigentliche Lärmkonflikt ausgelöst.

Heute grenzt das Siedlungsgebiet nicht selten unmittelbar an die längst bestehenden Schiessanlagen. In einigen Fällen wird die Schiessanlage sogar vom Siedlungsgebiet praktisch umschlossen. Eine seinerzeitige Beschränkung der Bautätigkeit aus Lärmgründen liess sich unter dem vorhandenen Siedlungsdruck und infolge der damals noch fehlenden gesetzlichen Grundlagen politisch und rechtlich nicht oder nur im beschränkten Masse durchsetzen, obwohl die Konfliktsituation nicht unbekannt war.

Mit dem Inkrafttreten der Umweltschutzgesetzgebung ist ein Instrument für die objektive Beurteilung verschiedenster Lärmarten, so auch für Schiesslärm geschaffen worden, was letztlich nicht nur von den stark exponierten Anwohnern solcher Anlagen (Anspruch auf Sanierungsmassnahmen), sondern auch von den Schützengesellschaften (Bestandessicherung für wenig kritische Anlagen) begrüsst wird. Heute ist klar geregelt, unter welchen Bedingungen neue Bauzonen in schiesslärm-belasteten Gebieten ausgeschieden, eingezonte Baugebiete in schiesslärm-belasteten Bereichen erschlossen und bebaut sowie neue Schiessanlagen geplant und realisiert werden dürfen.



9. AUSZUG - SCHIESSLÄRM

Gleichzeitig wird aber auch festgehalten, unter welchen Voraussetzungen bestehende Schiessanlagen aus Lärmschutzgründen saniert, im Extremfall sogar geschlossen werden müssen.

Aufgrund von USG und LSV kann zwar keine Schiessanlage unmittelbar geschlossen werden. Mit der Verweigerung von Erleichterungen oder der starken Einschränkung des Schiessbetriebes kann dies faktisch dennoch der Fall sein. Es ist nicht weiter überraschend, dass vor allem jene Anlagen saniert oder stillgelegt wurden, bei denen der Siedlungsdruck am grössten war ...

9.3 Beurteilungspegel L_r'

Gemäss LSV werden die Schiesslärmmissionen als Beurteilungspegel L_r' erfasst und mit den massgebenden Belastungsgrenzwerten L_r verglichen. Im L_r' für Schiesslärm werden neben der rein akustischen Grösse (Einzelschusspegel L anstelle des Mittelungspegels L_{eq}) auch die individuellen betrieblichen Verhältnisse auf der Anlage berücksichtigt, damit schlussendlich der spezifische Störcharakter einer Anlage beurteilt werden kann.

$$L_r' = \varnothing L_{max} + K$$

$$K = 10 \cdot \log(bSHT) + 3 \cdot \log M - 44 \text{ [dB(A)]}$$

$$bSHT = D_w + 3 D_s$$

- L_r' : Beurteilungspegel [dB(A)] (vgl. Anhang 7 LSV)
- $\varnothing L_{max}$: \varnothing Einzelschusspegel [dB(A, Fast)]
- K: Pegelkorrektur [dB(A)] (vgl. Anhang 7 LSV)
- bSHT: Anzahl bewertete Schiesshalbtage
- D_w *: Durchschnittliche Anzahl Werktagsschiessen
- D_s *: Durchschnittliche Anzahl Sonntagschiessen
- M *: Durchschnittliche Anzahl verschossener Patronen
- *: Im Durchschnitt über drei Jahre (inkl. regelmässige militärische Standschiessen)

9.4 Akustik des Schiesslärms

Bei der Ermittlung und Beurteilung von Schiesslärm auf 300m-Anlagen ist wichtig zu wissen, dass beim Abfeuern eines einzelnen Schusses (Karabiner, Stgw₅₇ oder Stgw₉₀) immer zwei verschiedene Knalle auftreten, nämlich der Mündungsknall (tiefrequentiger Waffenknall) und der Überschallknall des Projektils, der sogenannte Geschossknall (hochfrequentiger Peitschenknall).

L_m Stgw 57	=	145;	L_g Stgw57	=	121	[dB(A,F)]
L_m Stgw 90	=	143;	L_g Stgw90	=	119	[dB(A,F)]
L_m Pistole 75	=	141;	L_g Pistole75	=	---	[dB(A,F)]

- L_m : Mündungsknall in 1m Abstand [dB(A,F)]
- L_g : Geschossknall in 1m Abstand [dB(A,F)]



Abb. 9.1 Sturmgewehr 57 (ohne Magazin)



Abb. 9.2 Sturmgewehr 90 (ohne Magazin)

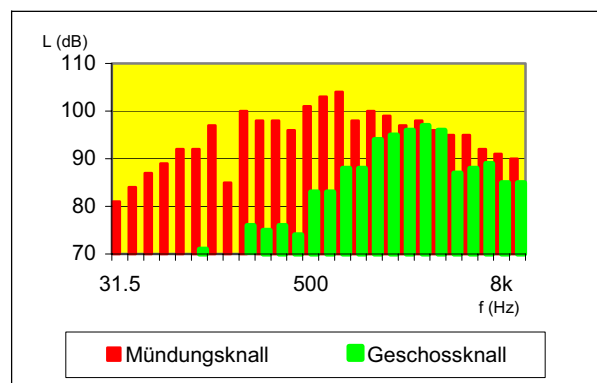


Abb. 9.3 Spektren Mündungs- und Geschossknall

Die beiden Einzelknalle unterscheiden sich durch

- die Höhe des jeweiligen Lärmpegels; [Emission des Mündungskalles Stgw₅₇ ca. 145 dB(A,F), Stgw₉₀ ca. 143 dB(A,F), Emission des Geschosskalles ca. 121 resp. 119 dB(A,F)],
- das Spektrum (Kulminationspunkt des eher flachen Mündungsknall-Spektrums bei ca. 500 bis 1'000 Hz, Kulminationspunkt des steil an- und abfallenden Geschossknall-Spektrums bei ca. 2'000 bis 3'000 Hz) sowie
- der Art und Weise der räumlichen Ausbreitung.



Der Mündungsknall breitet sich kugelförmig von der Gewehrmündung nach allen Richtungen aus, und zwar mit einer etwas grösseren Abstrahlung nach vorne und einer geringeren Abstrahlung seitlich und nach hinten. Daher kann der Mündungsknall sowohl vor, seitlich, als auch (gedämpft) hinter dem Schützenhaus festgestellt werden. Bei Empfangspunkten hinter dem Schützenhaus wird die Höhe des Mündungsknallpegels nicht nur durch die Distanz zur Quelle und die vorhandenen Dämmungs- und Dämpfungseinflüsse bestimmt, sondern im wesentlichen auch durch die jeweiligen Schalldämmeigenschaften der Gebäudehülle des Schützenhauses.

Im Gegensatz zu den Langwaffen entsteht bei der Ordonanz-Pistole 75 aufgrund der kleineren Anfangsgeschwindigkeit des Projektils kein Geschossknall



Abb. 9.4 Ordonanz-Pistole 75

Nicht zu vernachlässigen hinter dem Schützenhaus sind auch – vor allem zur Sicherstellung des Planungswertes - allfällig vorhandene Reflexionen von Wald-rändern und dgl.

Im Gegensatz zum Mündungsknall wird der Geschossknall auf der ganzen Flugbahn des Projektils erzeugt. Der Quellenpunkt des Geschossknalles liegt zwar immer auf der Schusslinie, aber je nach Lage des Empfangspunktes an verschiedenen Orten. Die Ausbreitung des Geschossknalles entspricht daher nicht einer Kugelwelle, sondern einer kegelförmigen Welle. Die Folge hiervon ist, dass der Geschossknall nur in einem klar abgegrenzten, V-förmigen Bereich vor dem Schützenhaus, feststellbar ist.

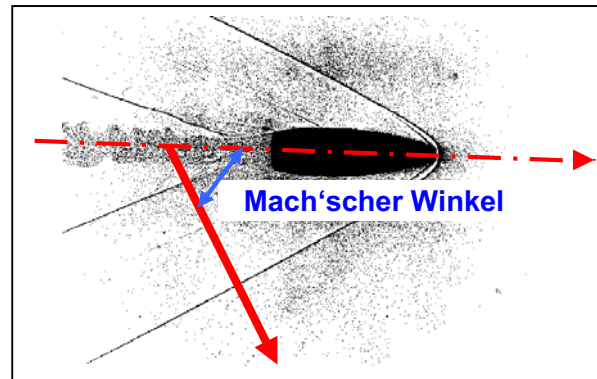


Abb. 9.5 Schlierenaufnahme Sturmgewehrsschuss

Der Öffnungswinkel des Mach'schen-Kegels hängt von der Fluggeschwindigkeit des Projektils ab. Dies erklärt, weshalb die beiden Flanken des V-förmigen Geschossknallbereiches beim Schützenhaus (höhere Geschwindigkeit) und beim Scheibenstand (tiefere Geschwindigkeit als Folge der Reibungseffekten) nicht parallel verlaufen.

Die nachfolgende Darstellung zeigt schematisch die verschiedenen interessierenden Bereiche einer schiesslärmbelasteten Gebietes auf.

Waffe	Stgw ₅₇	Stgw ₉₀
Anfangsgeschwindigkeit	748 m/s	905 m/s
Winkel φ bei 0m	27.0 °	22.0 °
Winkel φ bei 300m	33.9 °	31.3 °

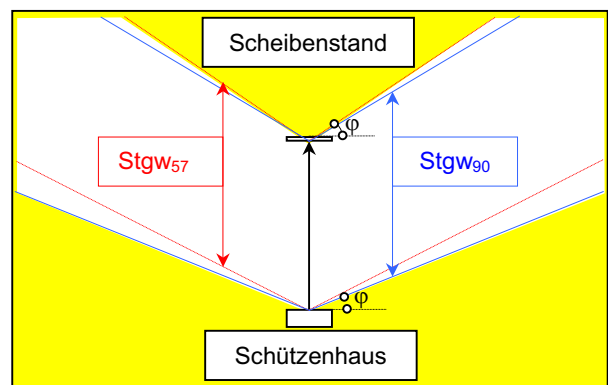


Abb. 9.6 Ausbreitungsbereiche des Geschossknalles



9.5 Schallschutztunnels

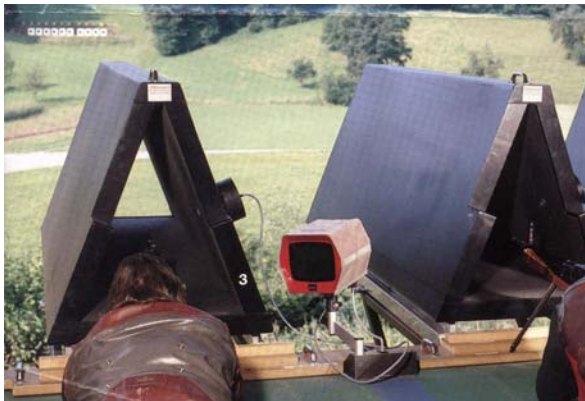


Abb. 9.7 SST Typ GPB850, Firma Süessmann AG, Zürich



Abb. 9.8 SST Typ Silento, Firma SW, Bern



Abb. 9.9 SST Typ ACO, Firma Allenspach AG, Wangen

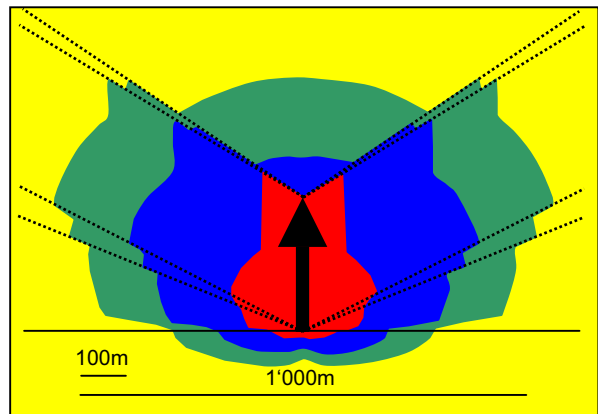


Abb. 9.10 Lärm-Isophonen ohne Schallschutztunnel

Rote Umgrenzungslinie (Innen):	75 dB(A)
Blaue Umgrenzungslinie (Mitte):	65 dB(A)
Grüne Umgrenzungslinie (Aussen):	60 dB(A)

Berechnungsrandbedingungen:	
Mittlere Höhe Schallstrahlen über Boden:	$h_m = 5m$
Anlagespezifische Pegelkorrektur:	$K = -20$
Verteilung Waffen:	60% Stgw 90 40% Stgw 57

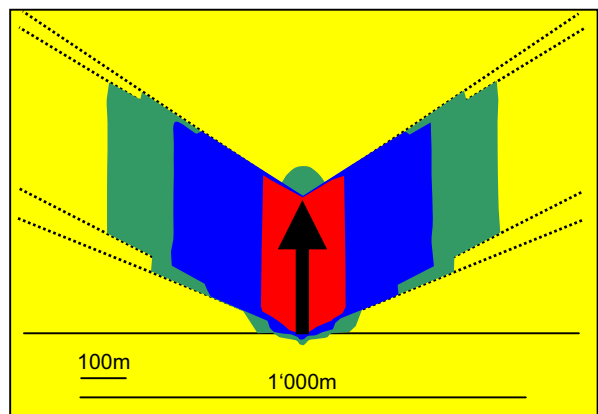


Abb. 9.11 Lärm-Isophonen mit Schallschutztunnel

Das Kapitel 9 umfasst ca. 8 Seiten. Die vollständige Fassung des Scripts „Aus- und Weiterbildungskurs Lärm- und Schallschutz“ sowie Detailauskünfte über die regelmässig stattfindenden Kurse können bestellt werden bei :

Werner Stalder, Listrighöhe 11, 6020 Emmenbrücke
werner.stalder@lu.ch

ca. 275 Seiten:	SW-Fassung:	CHF 96.00
	Farbige Fassung:	CHF 246.00