



Schallabstrahlung überbauter Schießanlagen

Aufgrund der Nr. 10.18 Spalte 2 der 4. BImSchV i. d. F. v. 14. März 1997 (BGBl S. 504) sind „Schießstände für Handfeuerwaffen, ausgenommen solche in geschlossenen Räumen, und Schießplätze“ nach § 4 i.V.m. § 19 BImSchG genehmigungsbedürftig.

Die vollständige Einhausung von zivilen Schießständen für Handfeuerwaffen – ausgenommen von Wurftaubenschießanlagen – entspricht dem Stand der Schallschutztechnik i.S. des § 3 Abs. 6 BImSchG. Seine Verwirklichung ist vor allem bei 25 m-Ständen, die hauptsächlich mit Faustfeuerwaffen beschossen werden, - weitgehend unabhängig vom Immissionsbeitrag – meistens auch verhältnismäßig.

Im Folgenden wird die Schallabstrahlung von geplanten vollständig umbauten Schießanlagen behandelt (vgl. Abb. 1). Ausgangsgröße ist dabei der Schallleistungspegel L_W^i in dB(AF) für die Handfeuerwaffe. Er wird für Abstände $s \geq 3$ m näherungsweise aus dem Schalldruckpegel senkrecht zur Schussrichtung L_s [dB(AF)] und dem Abstand gemäß $L_W^i = L_s + 8 + 20 \lg s$ bestimmt. Insbesondere für L_{10m} von verschiedenen Handfeuerwaffen liegen Erfahrungswerte in dB(AI) vor. Es gibt näherungsweise L [dB(AF)] = L [dB(AI)] – 5.

Ratsamer ist aber eine eigene Messung des L_s der zum Einsatz kommenden Waffen im Freien oder wenn möglich auch des Halleninnenpegels L_i in dB(A) (vgl. Abb. 2). Für Berechnungen aus dem L_W^i wird der Halleninnenpegel L_i beim 25 m-Stand über die ganze Fläche der Bauteile hinweg als ungefähr konstant angenommen. Bei 50 m-Ständen kann der L_i in dem 25 m entfernten Teil um 5 dB und bei 100 m-Ständen in dem letzten 50 m-Teil um weitere 5 dB verringert angesetzt werden.

Zur Ermittlung der Schallabstrahlung werden die Schallleistungspegel L_W^a der Außenbauteile der Schießanlage benötigt. Nach Gleichung 6 der VDI 2571 „Schallabstrahlung von Industriebauten“

8.1976 gilt näherungsweise $L_i = L_W^i - 10 \lg \frac{V}{T} + 14$ und nach ihrer Gleichung 9 b (vgl. auch DIN EN

12354-4) $L_W^a = L_i - R_W' - 4 + 10 \lg S$.

Das Dach ist in schalltechnischer Hinsicht meist das schwächste Bauteil und wird deshalb hier vorrangig betrachtet. $S_D = 1 \cdot b$; $V = 1 \cdot b \cdot h$.

Damit wird allgemein $L_W^a(D) = L_W^i - R_W' - 10 \lg \frac{h}{10T}$ [dB(A)].

Für Impulslärm gilt im Mittel erfahrungsgemäß $R_W'^{\text{Imp}} = R_W'^{\text{konst}} + 5$ (Frequenz, Biegewellen, Impulsdehnung); $R_W'^{\text{konst}}$ steht für das übliche Bauschalldämmmaß bei Dauerbeschallung. Damit wird

$L_W^a(D) = L_W^i - R_W' - 10 \lg \frac{h}{3T}$ [dB(A)], wobei hier $R_W' = R_W'^{\text{konst}}$ gesetzt wurde.

Die Nachhallzeit T lässt sich nach der Gleichung $T = 0,16 V / A$ berechnen mit der äquivalenten Absorptionsfläche $A = \sum \alpha_i \cdot S_i$, wobei α_i die Schallabsorptionsgerade der einzelnen Flächen S_i kennzeichnen.

Wenn cirka ein Fünftel der Fläche der Schießbahnen, vor allem Decke und Seitenwände vom Schützenstand her, mit Mineralwolle eines mittleren Schallabsorptionsgrades von etwa 0,9 ausgekleidet wird, ist $T \approx 1$ [s]. Damit und mit $h = 3$ [m] wird $L_W^a (D) = L_W^i - R_W'$ [dB(A)].

Über den speziellen Fall hinaus gibt diese einfache Kurzformel die Möglichkeit für eine ungefähre Abschätzung des zu erwartenden abgestrahlten Schalleistungspegels L_W^a . Zudem lässt sich damit aus dem zulässigen, von einem Bauteil abgestrahlten mittleren Schalleistungspegel $L_W^{a\text{zul}}$, der aus dem maßgebenden Immissionsrichtwert – ggf. unter Berücksichtigung der Summenwirkung – hochgerechnet ist, überschlägig und schnell das erforderliche Bauschalldämmmaß $R_W^{\text{erf}} = L_W^{a\text{zul}} - L_W^i$ ermitteln. Die Studie „Gewerbelärm – Kenndaten und Kosten für Schutzmaßnahmen“ leistet bei der Auswahl der Materialien mit vorgegebenen R_W^i gute Dienste.

Ähnliche Rechnungen lassen sich für die anderen Bauteile anstellen. Ins Freie führende Fenster und Türen sind bei Waffen mit Schalleistungspegeln über 120 dB(A) möglichst zu vermeiden.

Vollständig umbaute Schießanlagen für Handfeuerwaffen benötigen meist eine Zwangsbelüftung. Die Abstrahlung der Schießgeräusche über Ansaug- und Ausblasöffnungen kann wie folgt abgeschätzt werden: $L_W^a (\ddot{o}) = L_i - 4 + 10 \lg S_{\ddot{o}} - D_e - c$. Dabei soll möglichst die Forderung $L_W^a (\ddot{o}) \leq L_W^a (D) - 10$ beachtet werden.

c lässt sich zu 3 bis 5 dB abschätzen. (Für schwierige Fälle sollte c gemäß VDI 2081 „Geräuscherzeugung und Lärminderung in raumluftechnischen Anlagen“ berechnet werden.) Damit ergibt sich für einen Schalldämpfer häufig ein Einfügungsdämmmaß $D_e \geq R_W^i - 15$. Selbstverständlich ist der Schalldämpfer zwischen Ventilator und ins Freie führende Öffnungen möglichst auf der dem Immissionsort abgewandten Gebäudeseite einzubauen, damit auch das Ventilatorgeräusch gemindert wird.

Mit den so ermittelten Schalleistungspegeln L_W^a [dB(A)] können die mittleren Einzelschusspegel i.S. der Nr. 4.4 der VDI 3745 Bl. 1 „Beurteilung von Schießgeräuschimmissionen“ (vgl. A.1.6 des Anhangs zur TA Lärm) durch eine Ausbreitungsrechnung nach E DIN ISO 9613-2 vom 9.1997 gewonnen werden. Aus den mittleren Einzelschusspegeln lassen sich die Beurteilungspegel bilden, die dann mit den Immissionsrichtwerten zu vergleichen sind.

Abschließend ist zu bemerken, dass die dargelegte Vorgehensweise überschlägiger Art ist; gem. dem derzeitigen Stand der Beurteilungstechnik liegt aber keine bessere Methode vor. Fälle mit erkennbaren Grenzbereichen des Standes der Schallschutztechnik, wie $R_W^{\text{erf}} \geq 60$ dB(A) oder unmittelbar baulich mit der Schießanlage für großkalibrige Waffen verbundene schutzwürdige Räume u.ä., sollten zur Beurteilung an ein schalltechnisches Büro gegeben werden. Bei der Fallbehandlung auftauchende Fragen können auch fernmündlich mit Herrn Fichtner, LfU, Tel.-Nr. 0821/9071-5177 erörtert werden.

Zusammenfassung:

Die Schallabstrahlung vollständig umbauter Schießanlagen wird im Planungsfall bis auf Weiteres näherungsweise gem. VDI 2571 „Schallabstrahlung von Industriebauten“ prognostiziert. Die Dämmung von Impulsschall wird dabei als scheinbar um 5 dB erhöht angesetzt.

