



EMPFEHLUNG
ZUR BEURTEILUNG DES LÄRMS
VON MILITÄRISCHEN SCHIESS- UND ÜBUNGSPLÄTZEN

Vorwort

Im Unterschied zu andern Lärmarten kann der Lärm militärischer Schiess- und Übungsplätze ausser mit Massnahmen an der Quelle, kaum mit solchen im Ausbreitungsbereich begrenzt werden. Bauliche und planerische Massnahmen sind nur in seltenen Fällen geeignet, lärmbeeinträchtigte Gebiete gegen den militärischen Schiesslärm abzusichern. Als Massnahmen an der Quelle kämen hauptsächlich Betriebseinschränkungen in Betracht. Diese wiederum schränken die militärische Nutzung stark ein.

Neben diesen grundsätzlichen Schwierigkeiten in der Lärm-Emissionsbegrenzung ist eine störungsgerechte Beurteilung des militärischen Schiesslärms eine komplexe Aufgabe und stellt an die Beurteilenden hohe Anforderungen. Die Eigenschaften des militärischen Schiesslärms sind je nach Waffe, Kaliber, Ladung und Munitionstyp sehr verschieden. Es gibt keinen einheitlichen Lärmcharakter. Entsprechend sind auch die Lärm-Ausbreitungseigenschaften unterschiedlich.

Die vorliegende Empfehlung basiert auf dem heutigen Stand der Erfahrung. Das nachfolgend dargestellte Beurteilungsverfahren wird bereits seit einigen Jahren erfolgreich angewendet.

1. Grundsätzliches

Lärmimmissionen werden in der Regel anhand von Belastungsgrenzwerten (BGW), die in den Anhängen der Lärmschutz-Verordnung (LSV) festgelegt sind, beurteilt. Für den Lärm von militärischen Schiess- und Übungsplätzen fehlen zur Zeit noch entsprechende Lärmbelastungsgrenzwerte (BGW). Allerdings sind die Arbeiten zu ihrer Festlegung im Gange. Rechtlich bindende BGW in der LSV werden aber nicht vor 1995/96 zu erwarten sein. Das Fehlen von BGW für eine bestimmte Lärmart bedeutet jedoch nicht, dass das Umweltschutzgesetz (USG) für diese Art Lärm nicht gilt. Vielmehr verweist beim Fehlen entsprechender BGW Artikel 40 Absatz 3 LSV auf die Kriterien von Artikel 15 USG. Artikel 15 USG verlangt, dass die Immissionsgrenzwerte so festzulegen sind, dass nach dem Stand der Wissenschaft oder der Erfahrung Immissionen unterhalb dieser Werte die Bevölkerung in ihrem Wohlbefinden nicht erheblich stören.

Bisher stützte sich die Beurteilung des Lärms von militärischen Schiess- und Übungsplätzen auf den 1977 publizierten Schlussbericht der Kommission zur Beurteilung der Immissionen des Truppenübungsplatzes bei Bernhardzell über die Störwirkung von militärischem Schiesslärm. Dieser Bericht gibt den damaligen Stand der Wissenschaft und der Erfahrung wieder. Viele der darin aufgeführten Aussagen haben noch immer Gültigkeit. Allerdings sind seither grosse Entwicklungen und Fortschritte in der Messtechnik erzielt worden.

Mit den heute zur Verfügung stehenden messtechnischen Mitteln ist eine Erfassung der impulshaltigen Schiesslärmimmissionen möglich, die es auch erlaubt, die in unserer Topografie häufig vorkommenden Lärmreflexionen zweckmässig zu erfassen. Von dieser Möglichkeit wurde bei der Erfassung und Beurteilung von militärischen Schiesslärmimmissionen denn auch Gebrauch gemacht. Seit etwa Mitte der 80er Jahre wird gegenüber dem vorliegenden Bericht ein leicht modifiziertes, der neuen Messtechnik angepasstes Ermittlungs- und Beurteilungsverfahren angewendet.

Die vorliegende Empfehlung baut unter Einbezug der Praxis der vergangenen Jahre auf der Bernhardzeller Studie auf und gibt die neusten Erkenntnisse wieder. Sie enthält zudem ein provisorisches Lärm-Beurteilungsverfahren.

Im Vergleich mit den Empfehlungen des Berichts Bernhardzell bedeutet das jetzt vorgeschlagene Beurteilungsverfahren eine leichte Lockerung. In jenen Fällen, wo starke Reflexionsanteile auftreten, ergibt das neue Verfahren eine etwa gleich strenge Beurteilung wie nach der Bernhardzeller Studie.

2. Das Konzept der Lärmdosis

Die in der Lärmschutz-Verordnung (LSV) festgelegte Beurteilung beruht auf einem Dosiskonzept, d.h. es wird die in einem Jahr am Immissionsort auftreffende Lärmdosis beurteilt. Alle Dosisbetrachtungen haben das gleiche Schutzziel, nämlich die Einhaltung einer jährlichen Lärmdosis.

Das bisher nach dem Bericht Bernhardzell angewendete Beurteilungsverfahren beruhte ebenfalls auf diesem Dosiskonzept. Die zur Beurteilung herangezogenen Messgrössen waren:

- der waffenabhängige Einzelschusspegel gemessen mit der Zeitkonstante "fast" und
- die Anzahl der Einzelschüsse (waffenabhängig)

Im Falle von Reflexionen führt diese Messmethodik zu einer Unterschätzung der Energie des Einzelereignisses und damit auch zu einer Unterschätzung der jährlichen Lärmdosis. Infolge der Reflexionen wirkt der Lärm viel länger ein als mit dem Schallpegelmessgerät in der Zeitkonstanten "fast" (0.125s) erfasst werden kann; ein wesentlicher Teil der Lärmdosis wird deshalb mit der Zeitkonstante "fast" messtechnisch gar nicht mehr erfasst. Die Fortschritte in der Messtechnik erlauben es jedoch heute, die gesamte Energie eines Einzelereignisses mit Berücksichtigung von Reflexionen messtechnisch einfach zu erfassen und damit auch die gesamte Lärmdosis. Die Parameter, die messtechnisch erfasst werden müssen, bleiben die gleichen, aber die physikalisch/akustische Messgrösse ist nicht mehr der Einzelschusspegel mit der Zeitkonstanten "fast", sondern der Ereignispegel als SEL (Sound Exposure Level, in den ISO-Normen als L_{AX} bezeichnet).

3. Ermittlung des Jahres-SEL

3.1 Definition des Ereignispegels SEL

Der Ereignispegel SEL (Sound Exposure Level, Schallexpositionspegel), mit dem die Energie eines akustischen Ereignisses (z.B. Einzelschuss) beschrieben wird, ist wie folgt definiert:

$$\text{SEL} = 10 \log \left[\frac{1}{T_0} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p^2(t)}{p_0^2} dt \right] \text{ in dB}$$

- SEL : Ereignispegel in dB
- p : gemessener Schalldruckpegel in Pa
- p₀ : Bezugsschalldruck (2 · 10⁻⁵ Pa)
- T₀ : Bezugszeit: 1 s
- t₁ : Zeitpunkt: Beginn der Messung
- t₂ : Zeitpunkt: Ende der Messung

3.2 Berechnung des Jahres-SEL der i-ten Waffenart

Der Jahres-SEL L_i(SEL) der i-ten Waffenart wird aus dem A-bewerteten Ereignispegel SEL_i und der Anzahl Schüsse pro Jahr N_i berechnet:

$$L_i(\text{SEL}) = \text{SEL}_i + 10 \log(N_i) \text{ in dB(A)}$$

- L_i(SEL) : Jahres-SEL der i-ten Waffenart in dB(A)
- SEL_i : A-bewerteter Ereignispegel der i-ten Waffenart in dB(A)
- N_i : Anzahl Schüsse pro Jahr der i-ten Waffenart

3.3 Berechnung des Jahres-SEL eines Schiess- und Übungsplatzes

Der gesamte Jahres-SEL L(SEL) von Schiess- und Übungsplätzen berechnet sich aus der energetischen Summe der waffenartabhängigen Jahres-SEL L_i(SEL) wie folgt:

$$L(\text{SEL}) = 10 \log \left[\sum_i 10^{0,1 L_i(\text{SEL})} \right] \text{ in dB(A)}$$

Bei der Ermittlung der Lärmimmissionen in der Umgebung neuer oder bestehender Schiess- oder Übungsplätze sind grundsätzlich alle Schiesspositionen heranzuziehen. Auf die Berücksichtigung einer bestimmten Schiessposition kann erst verzichtet werden, wenn sie keinen Beitrag an den gesamten Jahres-SEL L(SEL) zu liefern vermag. Eine Schiessposition zeichnet sich aus durch die eingesetzte Waffenart und ihre Schussrichtung sowie der Zahl der jährlich verschossenen Munition.

4. Beurteilung des Jahres-SEL anhand provisorischer Grenzwerte

Die seinerzeit im Bericht Bernhardtzell publizierten Grenzwertvorschläge werden als provisorische Grenzwerte weiterhin angewendet. Somit darf der gesamte Jahres-SEL L(SEL) eines Schiess- und Übungsplatzes die folgenden provisorischen Grenzwerte in L(SEL) nicht überschreiten:

Neue Anlage:	113 dB(A)
Bestehende Anlage:	119 dB(A)

Der provisorische Grenzwert für neue Anlagen gilt jedoch nicht nur für solche Anlagen, die vollkommen neu erstellt werden, sondern auch für solche, die weitgehend geändert werden. Weitgehende Änderungen umfassen:

- bestehende Anlagen, deren Zweck vollständig geändert wird (Art. 2 Abs. 2 LSV);
- bestehende Anlagen, die baulich oder betrieblich derart weitgehend geändert werden, dass das Bestehende im Vergleich zum Neuen nur noch von untergeordneter Bedeutung ist (übergewichtige Erweiterung).

Der ebenfalls im Bericht Bernhardtzell empfohlene Grenzwert von 80 dB(A) zur Begrenzung der Spitzenpegel von Einzelereignissen wird nicht weiter verwendet.

Die provisorischen Grenzwerte gelten bei bestehenden Gebäuden mit lärmempfindlichen Räumen und in noch nicht überbauten Wohnzonen dort, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit lärmempfindlichen Räumen erstellt werden dürfen, und im nicht überbauten Gebiet von Zonen mit erhöhtem Lärmschutzbedürfnis.

5. Rechtsverbindlichkeit der provisorischen Grenzwerte

Das vorstehend dargelegte Lärmmittlungsverfahren mit den genannten provisorischen Grenzwerten für die Beurteilung des Lärms von militärischen Schiess- und Übungsplätzen berücksichtigt die Fortschritte in der Messtechnik und gibt den neusten Stand der Erkenntnisse wieder. Die Grenzwerte entsprechen den Kriterien von Artikel 15 USG und dienen im Rahmen der Vollzugsaufsicht (Art. 38 Abs. 2 USG) vor allem dazu, die Grenze des Lästigen und Schädlichen im Vollzug einheitlich festzulegen. Den provisorischen Grenzwerten kommt deshalb nicht die Verbindlichkeit von eigentlichen Belastungsgrenzwerten zu, wie sie den Werten der Anhänge zur Lärmschutz-Verordnung eigen sind. Der provisorische Grenzwert für bestehende Anlagen ist insbesondere kein formeller Immissionsgrenzwert (IGW) im Sinn von Artikel 13 Absatz 1 USG. Zu dessen Erlass ist einzig der Bundesrat zuständig. Um einer unnötigen Präjudizierung des späteren bundesrätlichen Entscheids über die Belastungsgrenzwerte für militärische Schiess- und Übungsplätze zu vermeiden, wird im übrigen darauf verzichtet, den provisorischen Grenzwert nach den einzelnen Lärmempfindlichkeitsstufen zu differenzieren und einen provisorischen Alarmwert festzulegen.