

# Schallimmissionsschutz an Schießständen - Schießlärmprognose in Genehmigungsverfahren für die Errichtung und den Betrieb von Standortschießanlagen

Barbara Schmidt<sup>1</sup>, Bernd Wiedemann<sup>2</sup>, Joachim Vogel<sup>3</sup>, Berthold M. Vogelsang<sup>4</sup>, Hermann Lewke<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Bundesministerium der Verteidigung

<sup>2</sup>Bundesamt für Infrastruktur, Umweltschutz und Dienstleistungen der Bundeswehr

<sup>3</sup>Öffentlich-rechtliche Aufsicht der Bundeswehr

<sup>4</sup>Ministerium für Umwelt und Klimaschutz, Niedersachsen

<sup>5</sup>Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie, Mecklenburg-Vorpommern

## Einleitung

Das Bundesministerium der Verteidigung und seine nachgeordneten Bundesbehörden einschließlich der Öffentlich-rechtlichen Aufsicht der Bundeswehr sind bestrebt, ihre Schießplätze in Deutschland so zu betreiben, dass einerseits eine qualitativ hochwertige Ausbildung der Streitkräfte sichergestellt ist und andererseits die Beeinträchtigung der Nachbarschaft durch Schießlärm so gering wie möglich gehalten wird.

Für das Üben mit großen Waffen auf ihren Truppenübungsplätzen hat die Bundeswehr erfolgreich ein tägliches, kooperatives Lärmmanagement eingeführt, das diese Zielsetzung nachhaltig und erfolgreich verfolgt.

Für die Schießausbildung an Handwaffen betreibt die Bundeswehr so genannte Standortschießanlagen (StOSchAnl). StOSchAnl sind als Schießplätze genehmigungsbedürftige Anlagen nach der 4. Verordnung zum Bundesimmissionsschutzgesetz – 4. BImSchV. Für die Errichtung solcher Anlagen oder bei wesentlichen baulichen Änderungen sind deshalb Prognosen der zusätzlichen bzw. veränderten Lärmbelastung durch den bestimmungsgemäßen Betrieb der Anlage im Planzustand erforderlich. Im Rahmen von Genehmigungsverfahren ist dabei grundsätzlich den Regelungen der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA-Lärm zu folgen.

## Beurteilung von Schießgeräuschen

Die Beurteilung von Schießgeräuschen stellt im Regelwerk der TA Lärm eine Besonderheit dar, weil das dort festgelegte Beurteilungsverfahren für diese Geräuschquellenart grundsätzlich auf Messungen nach der VDI-Richtlinie 3745 Blatt 1 beruht; eine stringente, TA-Lärm-konforme Beurteilung also erst nach Errichtung bzw. Durchführung der Baumaßnahmen möglich ist. Bestandteil einer Genehmigung ist deshalb häufig die Auflage, vor Beginn des bestimmungsgemäßen Betriebs durch eine Messung die Anlage nach den einschlägigen Anleitungen der TA Lärm zu beurteilen.

Für die Errichtungsgenehmigung schreibt die Genehmigungsbehörde mangels eingeführter prognostischer Beurteilungsverfahren für Schießgeräusche nach gängiger Praxis vor, die Schießgeräusche den Industriegeräuschen gleichzusetzen und eine Schallausbreitungsrechnung nach der Norm DIN ISO 9613 durchzuführen. Die DIN ISO 9613 stellt ein bewährtes technisches Schallausbreitungsmodell zu Verfügung, das im Rahmen ihres Anwendungsbereiches und den benannten Beschränkungen und Randbedingungen ihrer technischen Verfahren verlässliche Grundlagen für die lärmakustische Beurteilung von Geräuschquellen liefert.

Die Anwendung der DIN ISO 9613 ist alltägliche Praxis: Nach der Analyse des bestimmungsgemäßen Betriebs der Schießanlage, nach der Festlegung der maßgeblichen Emissionssituationen und der maßgeblichen Immissionsorte hat der Gutachter also eine Ausbreitungsrechnung nach dieser Norm durchzuführen und die Ergebnisse der Prognose als fiktive Messergebnisse in eine Beurteilung nach den Vorgaben der VDI 3745 Blatt 1 einzuführen und die Beurteilungspegel zu ermitteln.

Dabei kommt der Gutachter in einen zunächst rein formalen Konflikt: Im Anwendungsbereich der DIN ISO 9613 wird ihre Anwen-

dung auf „Druckwellen, die durch Sprengungen, militärische oder ähnliche Aktivitäten“ [Zitat aus DIN ISO 9613-2] ausgeschlossen.

In [1] werden die besonderen Aspekte der Anwendung der DIN ISO 9613-2 auf Schießgeräusche im Einzelnen diskutiert. Der Autor kommt zu dem Schluss, dass die aus diesen Aspekten folgenden Unsicherheiten mit > 7 dB so groß sind, dass eine Anwendung dieses Verfahrens bei der Lärmbeurteilung nicht sachgerecht ist. Zudem wird festgestellt, dass die mit der DIN ISO 9613-2 nur mögliche Prognose des Expositionspegels  $L_{A,eq}$  eines Schusses grundsätzlich keine Grundlage für die nach TA Lärm/VDI 3745 Blatt erforderliche Prognose des Maximalpegels  $L_{AFmax}$  darstellt. Schallschutzgutachten mit Rückzug auf die DIN ISO 9613-2 sind deshalb auch formal nicht TA-Lärm-konform.

## Konflikte

Das Genehmigungsverfahren auf dieser Grundlage ist insgesamt für alle Seiten unbefriedigend;

- für die betroffene Nachbarschaft einschließlich der politischen Entscheidungsträger, weil sie auf Grundlage einer unsicheren Einschätzung der zu erwartenden Belästigungen reagieren (müssen),
- für den Betreiber, weil er ins Unsichere bauen muss und weitere Auflagen nach der verbindlichen Nachbeurteilung auf der Grundlage der Messungen nach VDI 3745 Blatt 1 mit erheblichen wirtschaftlichen Einbußen nicht ausschließen kann,
- für die Gutachter, weil sie mit ungeeignetem Werkzeug arbeiten müssen und befürchten müssen, nach der Nachmessung mit abweichenden Ergebnissen diese Abweichungen rechtfertigen müssen,
- für die Genehmigungsbehörde, weil sie nicht sicherstellen kann, dass ihr Genehmigungsbescheid die Rechte des Antragstellers auf Errichtung und Betrieb der Anlage wahrt und die Nachbarschaft mit gebotener Vorsorge vor erheblichen Belästigungen schützt.

## Lösung der Konflikte

Zur Lösung dieses Konflikts hat die Bundeswehr für ihren Bereich deshalb Berechnungs- und Prognoseverfahren für den Schießlärm entwickelt, die die komplexe Schallausbreitung in den durch eine Vielzahl von Sicherheitsaufbauten geprägten Schießständen von StOSchAnl prognostizieren können. Diese Verfahren liefern insbesondere zuverlässige Kriterien für ein ‚lärmarmes‘ Design von Schießständen. Diese Verfahren nutzen die Vorgaben in der Normenreihe DIN EN ISO 17201 „Geräusche von Schießplätzen“, die in 5 Teilen die Messung und Berechnung der Quelleigenschaften und die Ausbreitungsrechnung von Schießgeräuschen regelt. Diese Normenreihe stellt heute den Stand der Technik bei der Berechnung von Schießgeräuschimmissionen dar. Es war deshalb erforderlich, im Verwaltungshandeln diese neuen gesicherten Erkenntnisse einzuführen, um eine Beurteilung der Schießgeräusche von StOSchAnl nach dem Stand der Technik zu ermöglichen.

Die Bundeswehr ist deshalb an die dafür grundsätzlich zuständige Bund/Länder Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI)

herangetreten, um diese neuen Methoden in Genehmigungsverfahren zuzulassen. Der Ausschuss ‚Physikalische Einwirkungen (PhysE)‘ der LAI hat für dieses Vorhaben einen Arbeitskreis gebildet, in dem Vertreter der Länder und des Bundesministerium der Verteidigung mitgewirkt haben. Das Ergebnis dieser Initiative ist der ‚Leitfaden für die Genehmigung von Standortschießanlagen - LeitGeStand‘, der diese Verfahren integriert und mit den Vorschriften der TA Lärm nach dem Stand der Technik verbindet. Der LeitGeStand wurde vom PhysE zustimmend zur Kenntnis genommen und als sachgerechte Ergänzung der TA Lärm betrachtet [2].

## Der LeitGeStand

### Struktur

Der Leitfaden behandelt drei wesentliche Themen:

- die rechtlichen Grundlagen für die Genehmigung von StOSch-Anl,
- die bauliche und die betriebliche Beschreibung einer StOSchAnl und
- die Festlegung der schalltechnischen Berechnungsverfahren für die Schießgeräusche.

Der Leitfaden enthält ein Beispiel, in dem Prognosen mit den Verfahren des LeitGeStand auch mit Messungen nach VDI 3745 Blatt 1 verglichen werden [3].

Bei den Formulierungen der Kapitel wurde besonderer Wert auf Nachvollziehbarkeit gelegt. In Anmerkungen werden deshalb Hintergründe erläutert. Vieles ist durch Zitate wissenschaftlicher Veröffentlichungen belegt.

Die Diskussion der rechtlichen Grundlagen richtet sich insbesondere an die Genehmigungsbehörden und ist hilfreich bei der rechtssicheren Betrachtung von Schallschutzgutachten nach dem LeitGeStand.

Die ausführliche Betriebsbeschreibung mit einer Darstellung des durch Ausbildungs- und Übungsvorschriften der Bundeswehr geprägten Betriebs einer StOSchAnl erleichtert den Anwendern des Leitfadens das Auffinden wesentlicher Emissionssituationen nach Maßgabe der spezifischen Nutzung einer StOSchAnl.

Die Beschreibung des Berechnungsverfahrens für Schießgeräusche erfolgt formal in Anlehnung an eine Norm bzw. Richtlinie. Dieses Kapitel beginnt mit einer Reihe von Definitionen und formuliert im Detail die Ausbreitungsrechnung, die sich grundsätzlich an der DIN EN ISO 17201 orientiert. Im Folgenden werden zwei Aspekte näher diskutiert.

### Ersatzquelle nach DIN EN ISO 17201-3

Die DIN EN ISO 17201-3 unterscheidet zwischen einfachen und komplexen Schießständen. Bei den komplexen Schießständen fordert sie die Bestimmung einer Ersatzquelle, die die Schallausbreitung innerhalb des Schießstands von vorneherein berücksichtigt. Erst danach ist nach dieser Norm mit einer Ausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2 (unter Berücksichtigung einiger Besonderheiten) fortzusetzen.

Zweifellos gehören die Schießstände einer StOSchAnl zu den komplexen Schießständen. Auch im LeitGeStand ist die Berechnung einer Ersatzquelle der erste Schritt. Bei der Bestimmung der Ersatzquelle lässt allerdings der Leitfaden nicht so viel unbestimmt wie die DIN EN ISO 17201-3, die lediglich den Einsatz eines ‚sophisticated models‘ fordert. Allerdings muss das Verfahren die in der DIN EN ISO 17201-3 niedergelegten Testaufgaben und Testbedingungen erfüllen.

Im LeitGeStand wird das Verfahren, das die Bundeswehr nutzt, um die Schallausbreitung in Schießständen für die Auslegung von baulichen Schallschutzmaßnahmen nutzt beschrieben. Dieses so genannte PROPPER®-RANGER Verfahren erfüllt die Qualitätsanforderungen der Norm. Allerdings ist dieses Verfahren auch im Leitfaden nicht bindend vorgegeben. Er lässt auch andere Verfahren zu, falls sie die im Leitfaden vorgegebenen Eigenschaften von

Teilersatzquellen bereitstellen können. Das Konzept der Teilersatzquellen ist allerdings unabdingbar für die weitere Anwendung des Leitfadens. Die so genannten Teilersatzquellen des LeitGeStand stellen jeweils einen Schallweg von der Quelle in den Außenbereich der Anlage dar. Diese Schallwege können durch Reflexion oder Beugung bestimmt sein. Grundsätzlich ist ein Spiegelquellenverfahren – um im Sprachgebrauch der DIN ISO 9613-2 zu bleiben – im Dreidimensionalen erforderlich verbunden mit einer für Impulsgeräusche ausgelegten Beugungsrechnung, die ebenfalls im LeitGeStand beschrieben ist.

Wesentliches Merkmal der Teilersatzquellen ist die Angabe einer ‚Zeitverzögerung relativ zum Zeitpunkt des Schussereignisses‘. Ohne diese Eigenschaft ist die Bestimmung des  $L_{AFmax}$ , die eigentlich Zielgröße der Prognose im Leitfaden und Grundlage der Beurteilung von Schießlärm nach TA Lärm bzw. VDI 3745 Blatt, nicht möglich.

### Bestimmung des $L_{AFmax}$

Der Leitfaden nutzt das Ausbreitungsschema der DIN ISO 9613-2 für die Ersatzquelle ohne Einschränkungen oder Besonderheiten. Nur die Gleichung 1 der Norm, die die energetische Aufsummierung der Beiträge jedes Schallweges vorschreibt, wird nicht angewendet, weil das Ergebnis dann der  $L_{Aeq}$  wäre. Stattdessen werden die Pegelprognose für jede Teilersatzquelle (Schallwege der DIN ISO 9613-2) nach Maßgabe ihrer Zeitverzögerung einer Quasi-Filterung unterworfen. Eine Erläuterung des Verfahrens ist in [4] enthalten.

Die Prognose des  $L_{AFmax}$  jeder Emissionssituation ersetzt die Messung des  $L_{AFmax}$  in der VDI 3745 Blatt 1. Auf dieser Grundlage erfolgt die Beurteilung der Schießgeräusche weiterhin – ebenfalls ohne Einschränkungen – nach VDI 3745 Blatt 1 und TA Lärm.

### Zusammenfassung und Ausblick

Die bisherige Genehmigungspraxis für Standortschießanlagen birgt Konflikte für alle Beteiligten. Schallschutzgutachten für Schießgeräusche, die die Anwendung der DIN ISO 9613-2 zugrunde legen, sind nicht rechtsicher, weil diese Norm nicht den richtigen Beurteilungspegel liefern kann. Durch den Leitfaden ‚Leitfaden für die Genehmigung von Standortschießanlagen - LeitGeStand‘ werden diese rechtlichen und die fachlichen Konflikte aufgelöst. Die Verfahren des LeitGeStand beschreiben die Schallausbreitungsrechnung nach dem Stand der Technik ohne tatsächlich in die Beurteilungsverfahren der TA Lärm einzugreifen. Darüber hinaus wird, soweit es sachgerecht ist, die Ausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2 beibehalten.

Es ist zu erwarten, dass die Genehmigungsbehörden diesen Leitfaden in zukünftigen Genehmigungsverfahren für Standortschießanlagen anwenden werden. Grundsätzlich sind die Verfahren auch auf zivile Anlagen für sportliches und jagdliches Schießen übertragbar. Das Bundesverteidigungsministerium und die nachgeordneten Fachbehörden werden Bestrebungen unterstützen, die Konzepte des Leitfadens in die deutsche Normung einfließen zu lassen.

### Literaturhinweise

- [1] Hirsch, K.-W.: „Zur Vorausberechnung von Schießgeräuschen mit der Norm DIN ISO 9613 - Eine systematische Methodenkritik“, Lärmbekämpfung Bd. 8 (2013) Nr. 3 - Mai, S. 109-117
- [2] Beckert, C.: „TA Lärm - bewährtes Instrument?“, Fortschritte der Akustik, DAGA 2015, Nürnberg
- [3] Zangers, J.; Trimpop, M.; Wiedemann, B.; Vogel, J.: „Messung und Prognose von Immissionspegeln an ausgewählten Orten in der Umgebung einer Standortschießanlage“, Fortschritte der Akustik, DAGA 2015, Nürnberg
- [4] Hirsch, K.-W.; Hammelmann, F.: „Bestimmung des Beurteilungspegels der VDI 3745 Blatt 1 durch Prognose“, Fortschritte der Akustik, DAGA 2015, Nürnberg