

# Umsetzung der Lärmmanagementrichtlinie für Schießlärm großkalibriger Waffen - Teil II: Dokumentation und Qualitätssicherung

K.-W. Hirsch<sup>1)</sup>, F. Hammelmann<sup>1)</sup>, B. Wiedemann<sup>2)</sup>, E. Braun<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>*Cervus Consult, E-Mail: Consult@Cervus.de*

<sup>2)</sup>*Streitkräfteunterstützungskommando, E-Mail: SKUKdoABCAbwuSchAufgDEZIII3@bundeswehr.org*

## Einleitung

Die Lärmmanagementrichtlinie (LMR) des BMVg für den Schießbetrieb mit schweren Waffen (Kaliber  $\geq 20$  mm) /1/ schreibt ein kooperatives Lärmmanagement vor, das in den täglichen Betrieb bzw. in die Planung für jeden Schießtag eingreift. Die LMR stellt so mit täglichem Bezug auf den tatsächlichen Betrieb sicher, dass ein fairer Ausgleich zwischen militärischen und wirtschaftlichen Interessen des Betreibers der Schießplätze und dem Anspruch der Anwohner auf eine möglichst geringe Lärmbelastung nach Maßgabe der Ziele des Bundesimmissionschutzgesetzes stattfindet.

Das Lärmmanagement nach der LMR unterscheidet sich in wesentlichen Komponenten von einem einmal zu durchlaufenden Genehmigungsverfahren, mit Folgen für die Dokumentation und auch für die Qualitätssicherung. Die Qualitätssicherung einer Schallimmissionsprognose betrifft die Erfassung der Eingangsdaten, das Rechenverfahren und dessen Umsetzung in Computerprogrammen und die Bewertung der Prognosen im Rahmen einer gutachterlichen Stellungnahme. Die Norm DIN 45687 „Akustik — Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmission im Freien“ /2/ wendet sich deshalb vorwiegend an die Programmhersteller und an den gutachtenden Anwender der Software und definiert Anforderungen an das Programm und - häufig allerdings übersehen - auch an die Sorgfalt und an das Fachwissen des Anwenders.

Beim Lärmmanagement erfolgt die Erfassung der Betriebsdaten durch den Betreiber. Die Programme laufen vor Ort auf der Anlage und führen auch die formale Beurteilung der Lärmsituation im Rechenprogramm durch. Folglich verschieben sich die Schwerpunkte bei der Qualitätssicherung eines Lärmmanagements. Die Überwachung der Kompatibilität der Eingangsdaten bekommt mehr Gewicht, die Sicherstellung der Richtigkeit der Entscheidungen und deren Nachvollziehbarkeit tritt hinzu. Die Qualitätssicherung konzentriert sich deshalb mehr auf das Computerprogramm und auf die allgemeinen Regeln und Durchführungsbestimmungen zur sachgerechten Bereitstellung der Daten.

Ein kooperatives Lärmmanagement setzt Vertrauen in die Berechnungs- und Beurteilungsverfahren voraus. Deshalb ist es für die Management-Software WinLarm entscheidend, dass sie die Anforderungen der DIN 45687 soweit wie möglich erfüllt und darüber hinaus den besonderen Aspekten der Qualitätssicherung eines Lärmmanagements Rechnung trägt. Dieser Beitrag möchte nach einer Analyse der Qualitätssicherung für ein Lärmmanagement einige besondere Aspekte aufzeigen, die über das hinaus gehen, was üblicherweise bei einer Schallimmissionsprognose hinreichend ist.

## Was ist die Qualität eines Lärmmanagements?

Das Lärmmanagement hat Regeln, die zu Entscheidungen führen. Diese Entscheidungen können betrieblicher, organisatorischer oder baulicher Natur sein; die Entscheidungen sind Kern des Managements. Die Richtigkeit – im Sinne der Definition dieses Begriffes in der DIN 45687 - dieser Entscheidungen entscheidet deshalb über die Qualität des Managements. Oder anders ausgedrückt: die Unsicherheit der Entscheidungen ist ein Maß für die Qualität des Managements. Die folgenden Überlegungen könnte man auch unter dem entlehnten Begriff GUMa (General Uncertainty of Management) zusammenfassen, durchaus mit den selben Zielen und Konzepten der ursprünglichen Bedeutung von GUM (General Uncertainty of Measurement).

Bei typischen Schallimmissionsprognosen zur Erlangung einer Betriebsgenehmigung taucht dieses GUMa nicht auf. Die Entscheidung dort ist in der Regel das Ergebnis eines Vergleichs eines oder mehrerer Prognosewerte mit Vergleichswerten. Die Entscheidung ist richtig, wenn man den Festlegungen zur Entscheidungsfindung im BImSchG bzw. TA Lärm konsequent folgt.

Auf den ersten Blick scheint das auch für das Lärmmanagement zu gelten, führt doch auch hier ein Vergleich von Prognosewerten mit Vergleichswerten zunächst zu einer Entscheidung. Und in der Tat sind die Regelungen in der LMR zur Ermittlung der Eingangsdaten, der Durchführung der Berechnung der Schallimmission und das Verfahren der lärmtechnischen Beurteilung einer Schießplanung eindeutig festgelegt. Die Unsicherheit der Entscheidungen resultiert aus dem Managementprozess selbst.

## Unsicherheit des Planungsprozesses

Die Schießplanung auf einem Schießplatz ist ein dynamischer Prozess, der im Vorfeld des Schießtages ständig Änderungen mit sich bringt. Die Planungen beginnen zwei Jahre vor dem Schießtag mit einer groben Verteilung der Nutzung des Schießplatzes und konkretisieren sich bis zum Schießtag, an dem dann feststeht, wer, wo, wann mit welchen Waffen und Munitionen, mit welcher Häufigkeit, welche Schießübungen durchführt.

Neben diesen betrieblichen Daten können sich in dieser Zeitspanne auch die Eingangsdaten (in WinLarm Grunddaten genannt) ändern, z. B. die Lage der Quellorte oder die akustischen Quelldaten. Auch die Beurteilungsgrundlagen können sich ändern, weil sich z. B. Richtwertflächen (Flächen gleicher Vergleichswerte) durch neue Festlegungen in Bebauungsplänen oder auf Initiative der Aufsichtsbehörde auf der Basis der Erkenntnisse aus dem Beschwerdemanagement ändern. Die LMR schreibt unter dem Eindruck dieser Dynamik vor, dass die Beurteilung und damit die Entscheidungen jeweils auf dem aktuellen Sachstand zu erfolgen haben. Die Entscheidungen werden zeitabhängig.

Es liegt auf der Hand, dass die grundsätzlichen Entscheidungen nicht bis zum Schießtag dynamisch mitgeführt werden können und am Morgen des Schießtages bekannt gegeben werden kann, wer, was, wo üben und ausbilden darf. Diese bindende Entscheidung muss aus logistischen und organisatorischen Gründen 6 Wochen vor dem Schießtag auf der Basis des dann vorliegenden Daten- und Planungsstandes fallen. Beginnend mit diesem Zeitpunkt wird die Entscheidung unsicher.

Lärmmanagement ist nur ein Aspekt, der bei der Schießplanung (Belegung) auf einem Schießplatz eine Rolle spielt. Es gibt Gründe, z. B. die Schießsicherheit, eine Planung auch innerhalb der 6-Wochen-Frist zu ändern. Der Planer wird diese Änderungen stets unter dem Aspekt der Lärminderung durchführen. Deshalb ist WinLarm ein zentrales Werkzeug der Schießplanung geworden und berücksichtigt auch Aspekte außerhalb der Lärmakustik. In den meisten Fällen wird es gelingen, den Lärmaspekten Rechnung zu tragen, in einigen aber auch nicht. Dieser Aspekt, dass Entscheidungen falsch werden können, soll hier exemplarisch an einer besonderen Herausforderung vorgestellt werden: dem Wetter.

## Unsicherheit durch Wetter

Das Ausbreitungsmodell der LMR berücksichtigt in einem empirischen Ansatz die Windrichtung und die Windstärke bei der Prognose der Schallimmission. In der Planungsphase werden die Schallimmissionen auf der Basis einer u.U. jahreszeit- und tages-

zeitabhängigen Stärkewindrose berechnet (Planrechnung). Nach Ablauf des Schießtages sind sowohl die tatsächlichen Schießaktivitäten als auch das Wetter bekannt und fließen in eine Abschlussrechnung (Realrechnung) ein. Allein aus dem Unterschied zwischen einer Rechnung mit einer Langzeitstärkewindrose und einer konkreten Windrichtung und Windstärke resultiert eine Unsicherheit in den Entscheidungen, die im Sinne der Qualitätssicherung abgeschätzt werden muss.

Das Management nutzt zwei Kriterien: den Dauerschallpegel, der die Anzahl der Ereignisse berücksichtigt und den Einzelereignispegel des lautesten Einzelereignisses /1/. Der Übergang von einer Langzeitstärkewindrose in der Planrechnung auf die am Schießtag vorherrschende Windrichtung und Windstärke wirkt sich unterschiedlich auf beide Beurteilungspegel aus. Der Maximalpegel wird stets hoch prognostiziert, weil er in der Planrechnung nicht von den Anteilen der Windstärke abhängt. Der Maximalpegel wird sich also typisch von Plan- zur Realrechnung vermindern. Beim Dauerschallpegel ist das nicht so. Hier liefert die Rechnung nach der Stärkewindrose für die Orte in Mitwindlage eine Schätzung nahe am Pegelwert der Realrechnung. Nur in Gegenwindlagen wird sich der Pegel deutlich verringern. Eine Entscheidung kann sich also nach der Realrechnung schon wegen der Berücksichtigung der tatsächlichen Windlage am Schießtag als falsch erweisen.

## 18 Überschreitungstage

Es gibt also tatsächlich eine Unsicherheit der Entscheidung im Management, ein echtes GUMa. Der Betreiber kann allerdings an 18 so genannten Überschreitungstagen im Jahr ‚falsch‘ entschieden haben, siehe /1/.

Die systemimmanente Qualitätssicherung beim Lärmmanagement besteht darin, dass die Anzahl der Überschreitungstage in die Planung für zukünftige Schießtage eingeht. Jede falsche Entscheidung, die typisch die Folge einer zu „risikoreichen“ Planung nahe am Richtwert ist, kostet einen Überschreitungstag. Die Anzahl der verbrauchten Überschreitungstage ist deshalb eine Stellgröße für einen qualitätssichernden Regelprozess im Lärmmanagement. Liegt der Schießplatz in einem betrachteten Bereich nahe an der maximal zulässigen Anzahl der Überschreitungstage, muss dort mit größerem Abstand zum Richtwert „lärmärmer“ geplant werden.

Die externe Qualitätssicherung des Lärmmanagements besteht darin, dass die Aufsichtsbehörde - stärker als bei Genehmigungsverfahren - in das Management einbezogen ist. Es ist die Aufgabe des Programms WinLarm, der Aufsichtsbehörde die Sicht des Planers auf die Managementsituation in jeder Planungsphase nachträglich zu ermöglichen, damit die Aufsichtsbehörde die Entscheidungen, insbesondere die „falschen“ nachvollziehen kann. Diese Forderung stellt hohe Ansprüche an die Dokumentation der Daten und an den Datenaustausch zwischen Betreiber und Behörde.

## Änderungen an den Grunddaten

Wie oben erwähnt, erfolgt der Planungsprozess über 2 Jahre. In dieser Zeitspanne werden sich die Grunddaten der Schallimmissionsprognose ändern. Zu diesen Grunddaten gehören die Lagebeschreibungen der Schieß- und Zielpositionen auf den Schießbahnen, die Feuerstellungen und Zielgebiete bei Steilfeuer usw., die insgesamt von WinLarm dazu benutzt werden, die Quellorte der Mündungs- und Explosionsknalle automatisch zuzuordnen. Dazu gehören auch die Richtwertflächen und die besonderen Gebiete, denen eine besondere Dämpfung oder Entdämpfung zugeordnet ist (Wald- oder Wasserflächen beispielsweise).

Dazu gehören aber auch die akustischen Quell- und Ausbreitungsdaten, die keineswegs unveränderlich sind. WinLarms Waffen-datenbank enthält zur Zeit mehr als 7.000 Schusskonfigurationen der Bundeswehr und der NATO-Partner und ordnet entweder direkt bekannte Quelldaten zu oder führt ein gestuftes Schätzverfahren nach DIN ISO 17201-2 /3/ durch. Waffen und Waffensysteme werden ausgemustert, neue kommen hinzu, die Schätzung ändert sich. Eine Änderung der Grunddaten ist deshalb nicht eine seltene

Ausnahme und kann Änderungen der Entscheidungen zur Folge haben, auf die der Betreiber keinerlei Einfluss nehmen kann.

Die Zuständigkeit der Pflege der Grunddaten ist in den Durchführungsbestimmungen zur LMR klar geregelt. Daten-Updates erfolgen alle 3 Monate oder bei Bedarf. Es ist Aufgabe des Programms sicherzustellen, dass trotz der geänderten Grunddaten das Lärmmanagement in sich konsistent bleibt. Dazu dient ein aufwendiges Sicherungssystem, das Änderungen an den Grunddaten selbstständig erkennt, Datensicherungen durchführt und alle Entscheidungen auf der Basis der neuen Datenlage neu trifft. Dabei bleibt die Möglichkeit der Überprüfung der Managemententscheidungen auf der Basis der alten und der neuen Datenlage erhalten. Die Dokumentation der Geschichte der Grunddaten ist deshalb ein wesentliches Element der Qualitätssicherung.

## Traditionelle Unsicherheiten

Um das oben begonnene Wortspiel mit der Abkürzung GUM weiterzuführen, ließe sich formulieren, dass die Schallimmissionsprognosen eines Lärmmanagement genauso von einem GUMo abhängen wie alle Schallimmissionsprognosen. GUMo als General Uncertainty of Modelling ist eine ebenfalls ungewöhnliche Betrachtungsweise. WinLarm verwendet ein sehr einfaches, technisch-empirisches Schallausbreitungsmodell. Die Unsicherheiten sind im Vergleich zu anderen Modellen, die - im Vergleich zu den Anforderungen hier - für sehr kleine Abstände gelten, in Dezibel ausgedrückt sehr groß. Das Modell prognostiziert das 10er-Perzentil, die Unsicherheiten liegen im Abstand von einigen Kilometern typisch bei +5 dB in 10% der Fälle und -10 dB und mehr in mehr als 50 % der Fälle. Dies sind erhebliche Unsicherheiten, die aber durch das Konzept des Lärmmanagements aufgefangen werden. Nur Situationen, die zu Verboten oder Einschränkungen führen, sind tatsächlich relevante Entscheidungen. Prognosen, die deutlich unter den Richtwerten liegen, dürfen ein großes GUMo aufweisen, weil sie ein kleines GUMa bedeuten.

Natürlich spielen auch Unsicherheiten bei der messtechnischen Bestimmung der Quell- und Ausbreitungsparameter eine Rolle. Dieses GUM, das originale General Uncertainty of Measurement, liegt bei ca. 1 bis 2 Dezibel, wenn die Daten aus Messungen nach DIN ISO 17201-1 /3/ stammen, können aber bei Schätzungen nach DIN ISO 17201-2 durchaus bei +3 dB liegen.

## Zusammenfassung

Die Qualität des Lärmmanagements wird wesentlich von der Richtigkeit der Managemententscheidungen geprägt. Die Entscheidungen werden während des Planungsprozesses für den Schießbetrieb auf einem Schießplatz unsicher und gegebenenfalls nachträglich ‚falsch‘. Die Lärmmanagementrichtlinie nutzt ‚falsche‘ Entscheidungen zur langfristigen Korrektur über einen Regelprozess des Managements, der so selbst zur Qualitätssicherung beiträgt.

Ein aufwendiges Managementprogramm /4/ ist erforderlich, um das Lärmmanagement durch hinreichende Dokumentation nachvollziehbar zu halten. Damit wird eine zeitnahe Kontrolle der Managemententscheidungen durch die Aufsichtsbehörde möglich, ein weiteres wichtiges Element der Qualitätssicherung des Lärmmanagements.

## Literatur

- /1/ „Richtlinie für das Lärmmanagement auf Schießplätzen (Lärmmanagementrichtlinie - LMR)“, Herausgeber Bundesministerium der Verteidigung, 2007
- /2/ DIN 45687: Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmission im Freien - Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen. Berlin: Beuth Verlag, Mai 2006
- /3/ DIN EN ISO 17201: Geräusche von Schießplätzen. Teil 1 und Teil 2, Berlin: Beuth Verlag
- /4/ Wiedemann, B.; Braun, E.; Hammelmann, F.; Hirsch, K.-W.: „Umsetzung der Lärmmanagementrichtlinie für Schießlärm großkalibriger Waffen, Teil I: Managementwerkzeug“, DAGA 2008, Dresden