

# Knalle – ein Trauma der Verwaltungsakustik?

Berthold M. Vogelsang

Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz, Hannover, Germany, [berthold.vogelsang@mu.niedersachsen.de](mailto:berthold.vogelsang@mu.niedersachsen.de)

## 1 Einleitung

### 1.1 Milchkannenschießen

„Wir sind die Niedersachsen, sturmfest und erdverwachsen.“ Und wir haben da so einen Brauch: das Milchkannenschießen.

Am Hochzeitstag werden Brautleute um 5 Uhr morgens durch Milchkannenschießen in ihrer Nachtruhe „beeinträchtigt“ und zwar so lange, bis die Braut oder der Bräutigam das Dorf verlässt. Bei dem Schießen dürfen nur Junggesellen mitmachen. Dabei wird ihm oder ihr der Weg versperrt und die Jungensünden vorgehalten. Erst nach einer entsprechenden Auslöse wird der Weg dann freigegeben. Weiter verbreitet ist das Osterschießen. Doch eine nicht nur unerhebliche Anzahl von Anwohnern – und dies beschränkt sich nicht auf Zugereiste - findet dies gar nicht lustig.

Bei den (all)täglichen Konflikten und Problemen, mit denen sich ein Verwaltungsakustiker im Rahmen von Genehmigungen, Überwachungen und Beschwerden auseinander zu setzen hat, spielen die Knalle als Begleitphänomen von Feuerwerken oder vom Schießen und Sprengen eher eine untergeordnete Rolle. Dafür bereiten sie aber umso mehr systematische Probleme.

### 1.2 Der Knall als Phänomen

Ein Knall entsteht aus plötzlichen kurzzeitigen Druckänderungen (z. B. Explosion, Funkenentladung). Das Sprengmittel (z. B. Ethin-Luft-Gemisch in der Milchkanne) wird bei der Explosion in heiße Gase umgesetzt, die unter hohem Druck und hoher Ausdehnungsgeschwindigkeit die umgebende Luft verdrängen. Erst wenn die Ausdehnungsgeschwindigkeit gerade unter die Schallgeschwindigkeit fällt, wird Schall abgestrahlt.

Ein Knall stellt ein Schallereignis in Form eines bipolaren Impulses dar, welcher nicht als Ton, Klang oder „Geräusch“ wahrgenommen wird. Er hat ein kontinuierliches Spektrum mit einem Maximum bei der Frequenz, die der reziproken Impulsdauer entspricht. Der Knall als Schallereignis kann durch einen Maximalpegel  $L_{pmax}$  einen Expositionspegel  $L_E$  oder einem Energiepegel  $L_W$  (also Joule und nicht Watt) gekennzeichnet werden. Die Pegel bewegen eher am oberen Ende der Skala [1].

Im Folgenden werden einige Aspekte im Schallimmissionsschutz aus Sicht der Verwaltungsakustik beleuchtet, wenn Knalle im Spiel sind. Dabei spielt der Rechtsbegriff der Vorsorge eine besondere Rolle.

## 2 Der Knall in der Verwaltungsakustik

### 2.1 Rechtlicher Hintergrund

Der Vielfältigkeit der Phänomene von Knalle z. B. als Mündungs-, Explosions- oder Geschossknall bzw. als Einschlagknall versucht der Gesetz- und Verordnungsgeber im Hinblick auf schädliche Umwelteinflüsse durch den Begriff der (emittierenden Anlage) ob als genehmigungsbedürftige oder nicht-genehmigungsbedürftige einzufangen.

Ohne Ermächtigungsgrundlage fängt die Verwaltungsakustik nicht an zu arbeiten. Daher prüft sie zunächst, ob der Knall überhaupt eine Emission im Sinne des BImSchG [2] darstellt. Emissionen im Sinne des Gesetzes sind nur die, die von einer Anlage ausgehen. Das BImSchG kennt drei Anlagengruppen, und zwar

- „Betriebsstätten und sonstige ortsfeste Einrichtungen,
- Maschinen, Geräte und sonstige ortsveränderliche technische Einrichtungen sowie Fahrzeuge, soweit sie nicht der Vorschrift des § 38 unterliegen, und
- Grundstücke, auf denen Stoffe gelagert oder abgeleagert oder Arbeiten durchgeführt werden, die Emissionen verursachen können, ausgenommen öffentliche Verkehrswege.“

Die Milchkannen, mit denen „geschossen“ wird, sind örtlich sehr „variabel“ und sind keine Geräte im Sinne des BImSchG, da es nicht zu ihrer Zweckbestimmung gehört, Stücke von Calciumcarbid zu lagern, die mit etwas Wasser überschüttet werden und Krach zu machen. Dies gilt auch für den Vorgarten, der nicht als ein Grundstück betrachtet werden kann, auf dem emissionsträchtige Arbeiten vorgenommen werden. So stellt das Milchkannenschießen „verhaltensbezogenen Lärm“ dar. Für Niedersachsen wäre in Ermangelung eines niedersächsischen Landes-Immissionsschutzgesetzes dafür das Niedersächsische Gesetz über die öffentliche Sicherheit und Ordnung (Nds.SOG) anzuwenden.

Auch Vogelvergrämungsgeräte schießen- auch nachts; Aber diesmal fallen sie unter das BImSchG. Die Geräte erzeugen bestimmungsgemäß Lärm. „Schnatternde Gänse und andere Vogelgeräusche lösen bei uns Küstenbewohnern keinen Stress aus, aber das Gefühl, dass wir beschossen werden, ist uns eher unangenehm.“ Bei einer Schallleistung um die 135 dB dürfte im Umkreis von ca. 4 km das Gerät immer noch ein Maximalpegel von mehr als 55 dB erzeugen.

Bei Sprengplätzen ist die Zuordnung zur Anlagengruppe eindeutig. Anders sieht es bei Feuerwerken aus. Im Regelfall beschränkt sich die Überwachung der Betreiber auf die in § 23 der 1. SprengV [3] zu beachtenden Regelungen. Bei einem Grundstück, auf dem ein Feuerwerk (Hochzeitsfeuerwerk) abgebrannt wird, handelt es sich in aller Regel nicht um eine Anlage i. S. d. § 3 Abs. 5 BImSchG. Die Anlageneigenschaft wäre nur dann begründet, wenn das Grundstück bestimmungsgemäß und nicht nur gelegentlich dazu dient, pyrotechnische Gegenstände abzubrennen. Lärm, der von dem Abrennen von Feuerwerkskörpern hervorgerufen wird, ist dem verhaltensbezogenen Immissionsschutz zuzurechnen. Wenn aber auf einem Grundstück nicht nur gelegentlich ein Feuerwerk veranstaltet wird, handelt es sich um eine Freizeitanlage und diese fällt wieder unter das BImSchG.

### 2.3 Schießstände und Schießplätze

Am leichtesten ist die Zuordnung von Schießständen und Schießplätzen, da diese Anlagen explizit in der 4. BImSchV (Ziffer 10.18) [4] aufgeführt werden. Die 4. BImSchV enthält eine vollständige und abschließende Liste aller genehmigungsbedürftigen Anlagen. Jedoch führt der Mangel an definitorischer Eindeutigkeit selbst für die 4. BImSchV zu Problemen. Zwar fallen unter die Schießplätze auch die Truppenübungsplätze (TrÜbPl) der Bundeswehr, aber ein Luft/Boden-Schießplatz, wie „Nordhorn Range“, hat einen Lärmschutzbereich nach FluLärmG.

Die feststellbaren lärmspezifischen Besonderheiten von Tiefflügen stellen eine Übertragung der für Flugplätze konzipierten Regelungen zur Bewertung der Lärmemissionen auf Vorgänge im Zusammenhang mit der Nutzung eines Luft/Boden-Schießplatzes erheblich in Frage und dürften eine analoge Anwendung der Regelungen nach dem Fluglärmschutzgesetz auf den Luft/Boden-Schießplatz Nordhorn ausschließen. Bei Anwendung des BImSchG bleibt zurzeit nichts Anderes übrig, als den Luft/Boden-Schießplatz wie eine nicht genehmigungsbedürftige „Anlage“ zu behandeln.

## 2.2 Die Vorsorge

Schon im Allgemeinen ist die Vorsorge eine komplexe Zielsetzung in den Gesetzen und Regelwerken der Verwaltungsakustik. Falls Knalle bzw. Anlagen, auf den Geräuschquellen betrieben werden, die auch oder ausschließlich Knalle hervorbringen, wird die „Vorsorge“ ein systematisches Problem.

Für genehmigungsbedürftige Anlagen muss der Anlagenbetreiber eine besondere Vorsorgepflicht (§ 5 Abs1. Nr.2 BImSchG) beachten. Die Vorsorgepflicht schließt ausdrücklich den Stand der Technik ein, beschränkt sich aber nicht darauf.

Bei dem Ziel der Vorsorge, bei der Vorsorgepflicht, geht es nicht um den Schutz vor konkreten, sondern um den Schutz vor potentiell schädlichen Umwelteinwirkungen. Dies hat Auswirkungen auf die Berücksichtigung des Einflusses von Varianzen auf dem Schallausbreitungsweg. *„Ziel der Vorsorge ist es zunächst eine Sicherheitszone vor der Gefahrenschwelle zu schaffen.“* Die Vorsorge soll dort zum Tragen kommen, wo *„Zuordnung von Emittenten und Immissionen nicht mehr möglich ist“*.

Die Verwaltungsakustik muss, um zu Entscheidungen zu kommen, dies operationalisieren. Doch wie soll die Möglichkeit der Zuordnung eines Knalles verhindert werden? Soll das z. B. bedeuten, dass der Maximalpegel kleiner als das Hintergrundgeräusch sein muss (Verdeckung)?

Die Interpretationskartelle des BImSchG belehren: *„Die Ziele bilden lediglich Motive der Vorsorgepflicht, nicht Kriterien der genauen Abgrenzung der Pflicht“*. Es sollen *„Freiräume“* (=ruhige Gebiete?) geschaffen werden. Aber es gibt keine *„unbegrenzte Minimierungspflicht“* und die Grenze der gebotenen Vorsorge wird durch den Standard der *„praktischen Vernunft“* bestimmt. Es wird aber ein *„erheblicher Spielraum“* zugestanden.

Und die Verwaltungsakustik wird mit dieser Bestimmtheit allein gelassen. Als Hilfestellung wird hinsichtlich vorhandener Konkretisierung auf die TA Lärm [5] verwiesen, die in Nr. 3.3 eine sehr allgemeine gehaltene Vorgabe macht: *„Das Maß der Vorsorgepflicht gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche bestimmt sich einzelfallbezogen unter Berücksichtigung der Verhältnismäßigkeit von Aufwand und erreichbarer Lärminderung nach der zu erwartenden Immissionsituation des Einwirkungsbereichs insbesondere unter Berücksichtigung der Bauleitplanung. Die Geräuschemissionen der Anlage müssen so niedrig sein, wie dies zur Erfüllung der Vorsorgepflicht nach Satz 1 nötig und nach dem Stand der Technik zur Lärminderung möglich ist.“*

*tenden Immissionsituation des Einwirkungsbereichs insbesondere unter Berücksichtigung der Bauleitplanung. Die Geräuschemissionen der Anlage müssen so niedrig sein, wie dies zur Erfüllung der Vorsorgepflicht nach Satz 1 nötig und nach dem Stand der Technik zur Lärminderung möglich ist.“*

Eine allgemein gültige zahlenmäßige Festlegung einer vorsorgenden Unterschreitung der Immissionsrichtwerte (IRW) käme aber für die Praxis weitgehend einer Herabsetzung der IRW gleich und ist daher unzulässig.

Die Vermeidung bzw. Minimierung der Geräuschemissionen von Schüssen und/oder Explosionen kann sich im Wesentlichen nur auf eine Anzahlbegrenzung beschränken, um die Nicht-Überschreitung der IRW sicherzustellen. Es gibt eine Erweiterung der Vorsorgemaßnahmen auf Immissionen, sofern die Maßnahmen *„in räumlich und betrieblichen Zusammenhang mit der Schallquelle stehen“*, also z. B. ein Wall an der Anlage.

## 2.4 Beschwerden und Vorsorge

In Niedersachsen machen Beschwerden aus der Nachbarschaft von zivilen Schießständen den überwiegenden Teil bei Anlagen aus, auf denen bestimmungsgemäß geschossen wird. Die Prüfung der Einhaltung der Vorsorgepflicht beschränkt sich neben der Einhaltung des Standes der Technik im Wesentlichen auf die Einschränkung von Betriebszeiten. Zur Minimierung des ministeriellen Aufwandes eignen sich Formulierungen wie *„Sofern die Ermittlung der Geräuschemissionen Überschreitungen der Immissionsrichtwerte nach Nr. 6 der TA Lärm ergeben, sind Schusszahlen zu begrenzen oder andere Maßnahmen zur Geräuschminderung zu treffen.“*

## 2.5 Raumbezug der Vorsorge

Die Vorsorge ist immer auch raumbezogen, wie dies durch den Begriff des Einwirkungsbereiches in TA Lärm Nr. 3.3. auch konkretisiert wird. Der Einwirkungsbereich einer Anlage wird nach TA Lärm Nr. 2.2 sowohl über den Beurteilungspegel als auch über Geräuschspitzen festgelegt. Nun sind die betrachteten Anlagen gerade solche, die nur durch Geräuschspitzen (Knalle) gekennzeichnet sind. Da die TA Lärm für Geräuschspitzen keine eigenständigen IRW sondern *„Überschreitungenmargen“* festlegt, wird fallweise ein Überschreiten zugelassen. Maßgeblich bleiben die allgemeinen IRW. Die Überschreitungenmargen für Geräuschspitzen könnten dahingehend interpretiert werden, dass für die Ausbreitung „Potentialverteilung“ unberücksichtigt bleiben [6]. Ansonsten breitet sich Ratlosigkeit aus.

## 2.6 Beurteilungspegel von Geräuschspitzen

Es gilt also zunächst die Ausbreitung von Geräuschspitzen zu berechnen und anschließend den Beurteilungspegel zu bilden, um dann den Einwirkungsbereich zu ermitteln. Leider verweist die TA Lärm hinsichtlich der Ausbreitungsrechnung auf die DIN ISO 9613-2 [7], die ihrerseits aber explizit die Anwendung *„auf Druckwellen, die durch Sprengungen, militärische oder ähnliche Aktivitäten verursacht werden“* ausschließt. Warum die DIN ISO 9613-2 auch keine sachgerechte Ausbreitungsrechnung für Schießgeräusche aus Schießständen darstellt, wird ausführlich in [8] dargelegt.

Gleichzeitig lässt die TA Lärm die Verwaltungsakustik im Dunklen, wenn es um die generelle Ermittlung des Beurteilungspegels geht.

lungspegels durch Knalle geht. Lediglich bei der Ermittlung von Schießgeräuschen wird auf A.1.6 der TA Lärm verwiesen. Jedoch entsteht dadurch gleichzeitig eine Regelungslücke, denn die Vorgaben der Nummer A1.6 beziehen sich im Wesentlichen nur auf die (Immissions)Messung von Schießgeräuschen gemäß VDI 3745 Blatt 1 [9]. Zusätzlich tritt sowohl das Problem der geforderten notwendigen meteorologischen Korrektur nach DIN ISO 9613-2 auf als auch das Problem, dass nicht die gleichen Kenngrößen zur Beschreibung des Knalls verwendet werden.

In der Planungsphase für den Neubau von Schießständen oder für wesentliche bauliche Änderungen an Schießständen ist eine Messung VDI 3745 Blatt 1 nicht möglich. Es wird deshalb ein Verfahren benötigt, welches die grundlegende Ausgangsgröße für die Beurteilung von Schießlärm von Schießständen, also den Maximalpegel des Einzelgeräusches für die maßgeblichen Emissionssituationen durch Prognose, bestimmt.

Für die Schießstände der Bundeswehr beschreibt der „Leitfaden für die Genehmigung von Standortschießanlagen“ (LeitGeStand) [10] ein solches Verfahren. Um eine möglichst große Nähe zu der durch die TA Lärm geforderten Anwendung der DIN ISO 9613-2 herzustellen, wurde zwischen der Schallausbreitung innerhalb und außerhalb des Schießstandes unterschieden. Schießgeräusche von Rohrwaffen ab 20 mm und sonstige militärische Sprengungen ab 50 g TNT werden von der Bundeswehr über das kooperative Lärmmanagement [11] geregelt. Gleiches fehlt für den zivilen Bereich. Der LeitGeStand wird zurzeit auf zivile Schießstände als VDI 3745 Blatt 2 übertragen.

## 2.7 Vorbelastung

Die Prüfung der Genehmigungsvoraussetzungen für genehmigungsbedürftige Anlagen setzt in der Regel eine Prognose der Geräuschimmissionen der zu beurteilenden Anlage und -sofern im Einwirkungsbereich der Anlage andere Anlagen-geräusche auftreten - die Bestimmung der Vorbelastung sowie der Gesamtbelastung voraus. Es muss sichergestellt sein, dass die Gesamtbelastung die IRW nicht überschreitet. Für den Regelfall sind zusätzliche Nicht-Versagensgründe für eine Genehmigung aufgeführt, wie z. B. die Irrelevanz oder die Verdeckung.

Für Anlagen, die durch Knalle gekennzeichnet sind, wird die ergänzende Sonderfallprüfung zum Regelfall, da zum eine die Summenbildung zur Ermittlung der Gesamtbelastung nicht sinnvoll erscheint, zum anderen der Einwirkungsbereich aufgrund der Pegel eine Ausdehnung annimmt, der an der Verhältnismäßigkeit der Ermittlung der Vorbelastung zweifeln lässt. Hilfsweise kann der Einwirkungsbereich durch die Irrelevanzbedingung (-6 dB anstatt -10 dB) verkleinert werden, da hier die Bestimmung der Vorbelastung entfallen kann.

Schwieriger ist die Fragestellung, wie und mit welcher Kenngröße die Anlagen als Vorbelastung in Genehmigungsverfahren, z. B. bei Windkraftanlagen, zu betrachten sind. Dergleichen gilt für die eventuell aus der Geräuschkontingentierung bei der Bauleit-Planung abgeleitete Anteile am IRW (sogenannte Immissionsrichtwertanteile - IRWA), wenn diese für den Vergleich mit dem Beurteilungspegel an die Stelle der IRW treten sollen.

## 2.8 Sind die Immissionsrichtwerte „wirkungsadäquat“

In diesem Zusammenhang stellt sich abschließend die grundsätzliche Frage, ob die IRW in Bezug auf die Besonderheiten von Knallen überhaupt wirkungsadäquat sind. Dies schließt ausdrücklich „Überschreitungen“ ein. Hier fehlen aktuelle sozial-wissenschaftliche Untersuchungen. Die bestehenden Untersuchungen zum Impulszuschlag sind zwar in die internationale Normung eingeflossen (s. ISO 1996-1 [12]), finden aber bisher national keine Berücksichtigung.

## 3 Zusammenfassung

Der vorliegende Beitrag hat versucht, die wichtigsten Regelungen bzw. Regelungslücken vorzustellen und die Probleme der Verwaltungakustik zu illustrieren. Die besonderen Schwierigkeiten für die Beurteilung von „Knallanlagen“ ergeben sich aus dem Fehlen eines qualitätsgesicherten Ausbreitungs- und Prognosemodells. Der Anwendungsbereich sollte auch Feuerwerke einschließen und Luft/Bodenschießplatz nicht grundsätzlich ausschließen. Für die genehmigungsbedürftigen Anlagen unter ihnen, muss eine Verständigung und ein Einvernehmen über die Konkretisierung der Vorsorgepflichten sowohl für zivile auch militärische Anlagen erfolgen.

In der Zwischenzeit sollten bei Gutachten soweit als möglich die Vorgabe der VDI 3745-1 für Knalle generell übertragen werden, d. h. u. a. die Verwendung der Konstanten für die Ereignisdauer  $\tau$  und dem Impulszuschlag  $Z_I$ .

## 4 Literatur

- [1] Hirsch, Karl-Wilhelm.: Akustik der Waffeknalle – Eine Einführung. Fortschritte der Akustik, DAGA 2017 (Kiel)
- [2] BImSchG: Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das durch Artikel 1 des Gesetzes vom 30. November 2016 (BGBl. I S. 2749) geändert worden ist.
- [3] 1. SprengV: "Erste Verordnung zum Sprengstoffgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 31. Januar 1991 (BGBl. I S. 169), die zuletzt durch Artikel 13 der Verordnung vom 2. Juni 2016 (BGBl. I S. 1257) geändert worden ist"
- [4] 4. BImSchV: "Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen vom 2. Mai 2013 (BGBl. I S. 973, 3756), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 9. Januar 2017 (BGBl. I S. 42) geändert worden ist"
- [5] TA Lärm: Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI S. 503)
- [6] Hirsch, Karl-Wilhelm; Vogelsang, Berthold M.; Tekampe, Philip: Zum Langzeitmittelungspegel bei Schießgeräuschen. Fortschritte der Akustik, DAGA 2017 (Kiel)
- [7] DIN ISO 9613-2:1999-10: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. Berlin: Beuth Verlag
- [8] Hirsch, Karl-Wilhelm: Zur Vorausberechnung von Schießgeräuschen mit der Norm DIN ISO 9613-2. In: Lärmbekämpfung Bd. 8 (2013) Nr. 3.
- [9] VDI 3745 Blatt 1: Beurteilung von Schießgeräuschimmissionen
- [10] LAI: Leitfaden für die Genehmigung von Standortschießanlagen-LeitGeStand. 02.03.2015

[11] Richtlinie für das Lärmmanagement auf Schießplätze – LMR, Herausgeber BMVg in Verbindung mit BAUIDBw

[12] ISO 1996-1:2016 Acoustics -- Description, measurement and assessment of environmental noise -- Part 1: Basic quantities and assessment procedures.