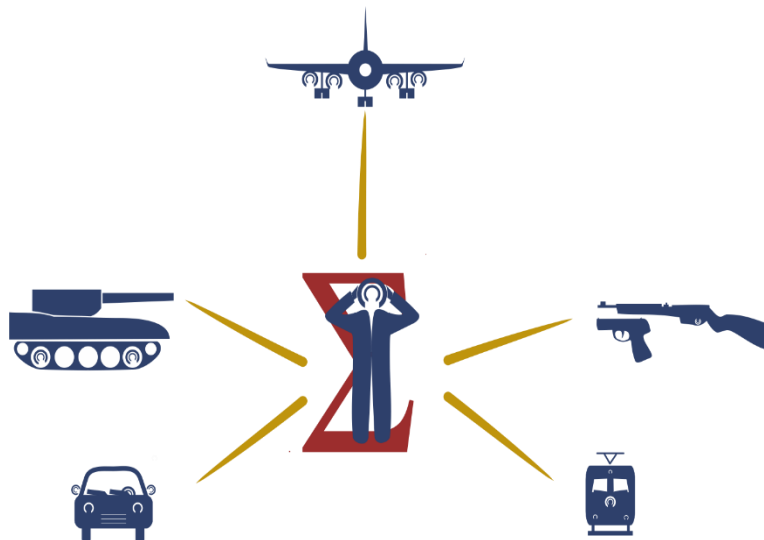


Gesamtlärm

Wie Konflikte das Problem lösen



Kennung: kwhdba.24.0.0

Datum: 13.10.2023

Status: Entwurf

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	3
1.1	Einführung	3
1.1	Das Lärmmanagement	5
2	Grundlagen der Lärmbeurteilung	6
2.1	Die Dosis-Wirkungs-Beziehung.....	6
2.2	Beurteilungsverfahren.....	8
2.3	Das Beurteilungsverfahren der TA Lärm	9
3	Gesamtlärm.....	11
3.1	Vorbemerkung zum Addieren.....	11
1.1	Definition des Konflikts.....	12
1.2	Addition von Konflikten.....	13
1.2.1	Voraussetzung für die Addition	13
1.2.2	Dosis-Beurteilungspegel	14
1.2.3	Maximal-Beurteilungspegel.....	15
1.2.4	Kombination zwischen Dosis- und Maximalpegel	16
4	Begriffe.....	18
4.1	Die Anlage	18
4.2	Die Betriebssituation.....	19
4.2.1	Definition	19
4.2.2	Beispiel 1: Betriebssituation in einem Kieswerk „Beladen eines LKW mit Kies“ 20	
4.2.3	Beispiel 2: Betriebssituation auf einem Schießplatz „Üben auf einer Schießbahn“ 21	
5	Das Lärmmanagement.....	21
5.1.1	Der Gesamtkonflikt des Betriebs	21
5.2	Das Management	22
6	Beurteilung nach TA Lärm.....	23
2	Verweise	26
7	Anhang: Der Konflikt im komplexen Lärmmanagement.....	30
7.1	Kennzeichnungszeiten, Beurteilungszeiten, Teilzeiten	30
7.2	Der Konflikt in einem täglichen Lärmmanagement	30
7.3	Der Summenkonflikt bei Dosispegeln	31
7.4	Der Summenkonflikt bei Maximalpegeln.....	33
7.5	Die Managementbedingung für den Konflikt	33
7.6	Interpretationsbedarf bei der Summation von Vergleichswerten	33
7.7	Bemerkungen und Hinweise	34
3	Über „Bella Acustica – De Bello Acustico“	36

1 Einleitung

1.1 Einführung

Zitat TA Lärm, Anwendungsbereich

„Diese Technische Anleitung dient dem Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sowie der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche. Sie gilt für Anlagen, die als genehmigungsbedürftige oder nicht genehmigungsbedürftige Anlagen den Anforderungen des Zweiten Teils des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) unterliegen, ...“

Die TA Lärm [2] als Verwaltungsvorschrift ist die Grundlage und der Rechtsrahmen für die Verwaltungsbehörden, die darüber entscheiden müssen, ob schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche von Anlagen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG)[1] ausgehen. Diese Vorschrift legt für die Behörden verbindlich fest, wie eine Geräuschbeurteilung durchzuführen ist. Rechtssichere Gutachten zum Schallimmissionsschutz im Rahmen von Genehmigungsverfahren müssen deshalb dieser Vorschrift folgen.

Die Geräuschbeurteilung scheint ein einfacher Vorgang zu sein: Man ermittelt den Beurteilungspegel nach den in der TA Lärm für die jeweilige Geräuschquellenart vorgegebenen Regelwerken und vergleicht diesen Pegel mit Richtwerten. Diese Beurteilung hat für die Beurteilungszeiten Tags und Nachts zu erfolgen. Das Ergebnis der Beurteilung ist im Regelfall eine Ja-Nein-Entscheidung zu der Frage ‚Führt der beantragte Betrieb der Anlage zu erheblichen Belästigungen in der schutzwürdigen Nachbarschaft‘. Falls die Antwort ‚Nein‘ lautet, ist dem Antrag stattzugeben, sonst nicht. Die Genehmigungsbehörde kann bei der Antwort ‚Nein‘ den Betrieb durch Auflagen so beschränken, dass die Antwort für den beschränkten Betrieb dann ‚Ja‘ lautet.

Diese Vorgehensweise führt zu einer hier als ‚statisch‘ bezeichneten Betriebsgenehmigung.

Bei einer komplexen Anlage, auf der unterschiedliche Betriebssituationen möglich sind, wird eine statische Betriebsgenehmigung sowohl für den Betreiber als auch für die Anwohner und auch die Genehmigungsbehörde den Anforderungen nicht gerecht. Die Komplexität wird am Beispiel eines Schießplatzes der Bundeswehr evident. Ein solcher Schießplatz unterliegt grundsätzlich dem BImSchG. Auf dieser Anlage wird geschossen, gefahren, geflogen, gesprengt, mit Waffensystemen geübt und Manöver durchgeführt, Werkstätten betrieben, Sport getrieben usw. Das geschieht nicht jeden Tag. Einiges ist selten, anderes geschieht nach aktuellem militärischem Bedarf. Es gibt also eine Vielzahl von Betriebssituationen, aus denen sich von Tag zu Tag jeweils eine andere Betriebssituation mit dem ‚höchsten Beurteilungspegel‘ ergeben kann. Dieser Mischbetrieb ist keiner statischen Betriebsgenehmigung zugänglich.

Es kommt hinzu, dass von der Anlage nicht nur Geräusche von Geräuschquellenarten ausgehen können, die der TA Lärm unterliegen. Beispielsweise der Mischbetrieb zwischen dem Schießen mit sogenannten kleinen Waffen (z. B. Handwaffen), die der TA Lärm unterliegen, und dem Schießen mit großen Waffen (z. B. großkalibrige Bordkanonen), deren Lärmbelastung in der Nachbarschaft nach einer Zentralvorschrift der Bundeswehr mit einem besonderen Lärmbeurteilungsverfahren behandelt werden, erfordert zusätzlich ein Konzept der Gesamtlärmbetrachtung, die im BImSchG grundsätzlich eingefordert wird.

Für alle Geräuschquellenarten und damit für alle Geräuschquellen auf einer Anlage stellt die Verwaltungsakustik Regeln zur Verfügung, ihren Beitrag zu Lärmbelästigung zu bestimmen. Jede Ausprägung des Tagesbetriebs eines Schießplatzes ist deshalb einer Beurteilung zugänglich. Für jede konkrete Ausprägung von Betriebssituationen, also für jeden Mischbetrieb, lässt sich feststellen, ob der Betrieb an diesem Tag die Forderung des BImSchG nach Vermeidung schädlicher Umwelteinwirkungen durch Geräusche erfüllt oder nicht. Der tägliche Betrieb ist also genehmigungsfähig, wenn er die Forderung des BImSchG erfüllt. Mehr noch, die Genehmigung darf in diesem Fall nicht versagt werden.

Der wesentliche Bestandteil der Betriebsgenehmigung kann also die Auflage sein, für jeden Betriebstag sicherzustellen, dass beim Betrieb der Anlage an jedem Tag schädliche Umwelteinwirkungen im Sinne des BImSchG vermieden werden.

Das Ergebnis ist eine hier so genannte ‚dynamische‘ Betriebsgenehmigung.

Mit Hilfe eines täglichen Lärmmanagements wird sicherstellt, dass die Nachbarschaft an jedem Tag grundsätzlich vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche geschützt wird und auch Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche getroffen wird. Dazu sind Regeln und Verfahren erforderlich, die die Beteiligten des Lärmmanagements in die Lage versetzen,

- als Betreiber, den täglichen Betrieb seiner Anlage so zu planen, dass er regelungskonform ist und das auch nachzuweisen,
- als Genehmigungsbehörde das Lärmmanagement rechtssicher aufzuerlegen
- als Überwachungsbehörde, die Einhaltung der Genehmigung betriebsbegleitend oder periodisch zu prüfen,
- als Nachbarschaft das Lärmmanagement nachzuvollziehen

Die vier Punkte stellen hohe Anforderungen an die Ausgestaltung der Regeln, da sie zweifellos den Kriterien der Verwaltungsakustik folgen müssen, gleichzeitig aber so formuliert sein müssen, dass sie für Betreiber und Nachbarschaft verständlich sein müssen.

In diesem Aufsatz geht es um die Konzepte für die Regeln eines solchen Lärmmanagements, die zu einem qualitätssicherbaren Verfahren für den rechtssicheren Betriebs einer komplexen Anlage führt. Qualitätssicherbar heißt einerseits, dass sie in Planungswerkzeugen des Betreibers vollständig und entscheidungsfrei umgesetzt werden können und andererseits, dass ihre Einhaltung durch den Betreiber und die Überwachungsbehörde geprüft werden können.

1.1 Das Lärmmanagement

Die Regeln für ein Lärmmanagement setzen Konzepte voraus, die zunächst konsequent eingeführt bzw. im hier verwendeten Sinne erläutert werden müssen. Dazu gehört das Konzept der Betriebssituation und das Konzept des Konflikts.

Im vorliegenden Aufsatz wird der Sprachgebrauch der TA Lärm verwendet. Diese Verordnung ist – wenn man so will – der Leitfaden, entlang dessen das Lärmmanagement entwickelt wird.

Bevor der Aufsatz sich dem tatsächlichen Thema nähert, erfolgt eine Einführung in die Grundlagen der Lärmbeurteilung. Ohne ein Verständnis für die Ableitung von Kriterien zur Beurteilung von Geräuschen als Lärm, sind die Konzepte des Lärmmanagements nicht nachzuvollziehen.

2 Grundlagen der Lärmbeurteilung

2.1 Die Dosis-Wirkungs-Beziehung

Geräusche führen nicht unmittelbar zu Lärm. Lärm ist nur eine mögliche Wirkung des Hörens von Geräuschen. Andere Wirkungen von Geräuschen sind der Genuss oder das Wohlbefinden. Die Wirkung liegt im Ohr (oder zwischen den Ohren) des Zuhörenden. Es ist wichtig festzustellen, dass dasselbe Geräusch alle Wirkungen zugleich bedienen kann.

Anmerkung

Das laute Hören von aktueller Musik ist zweifellos ein Genuss für Jugendliche, wenn sie sie laut hören. Für die Eltern ist es Lärm, weil diese Geräusche stören. Ein Motorradfahrer genießt den Sound seiner Maschine, während Anwohner sich massiv belästigt fühlen.

Das Geräusch ist nicht der Lärm, sondern die Wirkung des Geräusches ist der Lärm.

Die Beurteilung von Geräuschen hat immer zwei Seiten

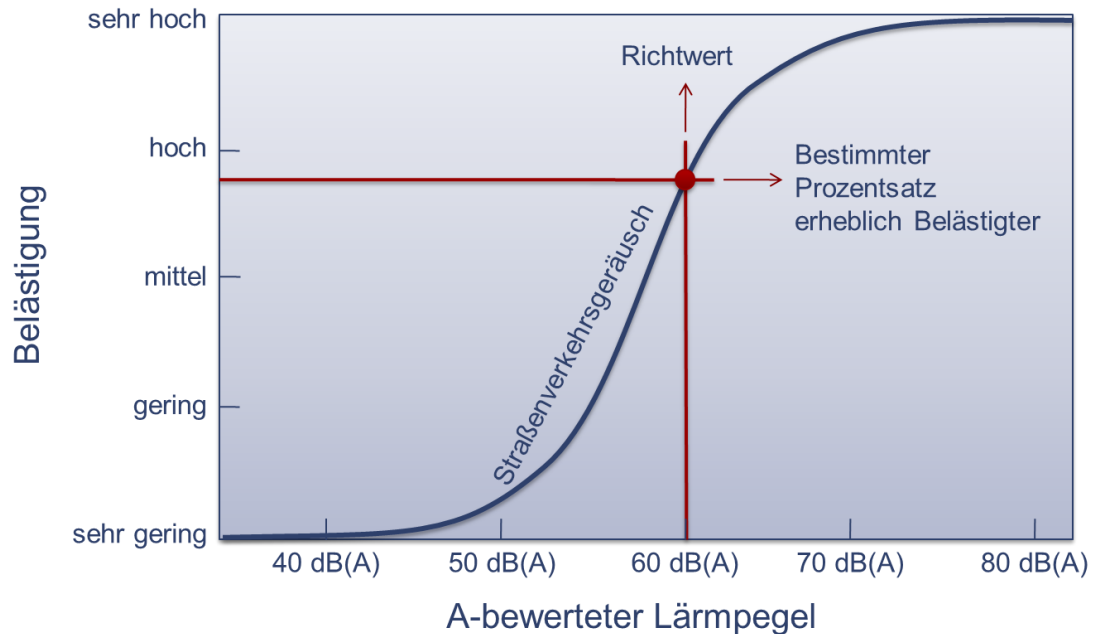
- Die Seite der Geräusche, objektiv geprägt von der physikalisch-akustischen Beschreibung, von Prognosemodellen und von Messungen.
- Die Seite der Wirkung, subjektiv geprägt von Empfindungen, Gefühlen und psychosozialen Reaktionen.

Zwischen beiden Seiten gibt es eine Beziehung, wenn auf der Seite der Geräusche eine Geräuschquellenart und auf der Seite der Wirkung eine Empfindungsart festlegt wird. Wählen wir die Geräuschquellenart Straßenverkehr auf der einen Seite und die Beeinträchtigung auf der Seite der Wirkung, lässt sich dieser Zusammenhang durch eine so genannte ‚Dosis-Wirkungs-Beziehung‘ beschreiben.

Anmerkung

Die Bezeichnung unterstellt, dass es eine Dosis auf der Seite der objektiven Geräusche gibt. Eine Dosis verlangt eigentlich, dass man aufsummieren kann. Das ist häufig, aber nicht immer der Fall.

Eine Dosis-Wirkungs-Beziehung wird quantifizierbar, wenn man auf der Seite der Geräusche eine physikalisch messbare Kenngröße, beispielsweise den A-bewerteten Expositionspegel für die Beurteilungszeit Tags und auf der Wirkungsseite für die Beeinträchtigung beispielsweise die Kenngröße ‚Belästigung‘ während derselben Beurteilungszeit festlegt. Der Expositionspegel ist eine kontinuierliche Dezibel-Skala, Die Belästigung kann man durch eine Stufenskala messen, deren Stufen mit den textlichen Attributen ‚sehr gering‘ = 1, ‚gering‘ = 2, ‚mittel‘ = 3, ‚hoch‘ = 4 und ‚sehr hoch‘ = 5 für die Belästigung gekennzeichnet sind.



Hirsch
47

Abbildung 1 Dosis-Wirkungs-Beziehung für die Geräuschquellenart Straßenverkehrslärm
Langzeit-Tagesexposition als Lärmpegel gegen die Wirkung der Belästigung

Eine solche konkrete Dosis-Wirkungs-Beziehung ist das Ergebnis einer sozialwissenschaftlichen Studie, die Probanden kontrolliert den Geräuschen aussetzt und sie danach auf einem Fragebogen ankreuzen lässt, wie sie ihre Belästigung auf der 5er-Skala einschätzen. Abbildung 1 zeigt die Skizze der Dosis-Wirkungs-Beziehung.

Anmerkung

Solche Untersuchungen sind komplex. In der Regel fragt man eine Vielzahl von Anwohnern, wie gestört sie durch den Straßenverkehr tagsüber sind. Die Antworten sind subjektiv und werden von den Lebensumständen abhängen. Da es sich um eine Tagesexposition auf der Geräuschseite handelt, wird der Pegel durch Kurzmessungen oder Prognosen ermittelt und extrapoliert. Auch auf der physikalischen Seite hat das Ergebnis also eine signifikante Unsicherheit.

Die Antworten der Probanden werden stark streuen, weil die Gestörtheit signifikant von den Lebensumständen abhängen. Die Lebensumstände sind ein objektiver Moderator der Dosis-Wirkungs-Beziehung. In einem sonst ‚leiseren‘ Umfeld wird man sich durch Verkehrsgeräusche schon bei geringeren Expositionspegeln stärker gestört fühlen als in einem an sich schon lauten Umfeld. Es gibt auch subjektive Moderatoren, beispielsweise die Einstellung zur Quelle.

Anmerkung

Handelt es sich beispielsweise um eine Anlage, die militärischen Zwecken dient, spielt die politische Einstellung zur Bundeswehr eine wichtige Rolle. Lehnt ein Proband die Verteidigung mit Waffen ab, wird seine Belästigung höher sein, als bei einem Befürworter. Dieser Moderator kann die Antwort durchaus um ein bis zwei Stufen verändern.

Ein Lärm-Beurteilungsverfahren basiert grundsätzlich auf einer Dosis-Wirkungs-Beziehung mit gegebener Geräuschquellenart und gegebener Kenngröße für die Dosis auf der einen Seite und der gegebenen Empfindung und das zugehörige Maß dafür auf der Seite der Wirkung.

Was noch fehlt, ist die Ableitung der „Erheblichkeit“ der Belästigung aus der Dosis-Wirkungs-Beziehung. Denn das BImSchG stellt in § 1(b) auf diese Erheblichkeit ab.

Zitat BImSchG § 1

„Das Gesetz dient“ ... „(2) dem Schutz und der Vorsorge gegen Gefahren, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen, die auf andere Weise herbeigeführt werden.“

Der *Arbeitsring Lärm der Deutschen Gesellschaft für Akustik* definiert die Erheblichkeit wie folgt:

Zitat, Arbeitsring Lärm der Deutschen Gesellschaft für Akustik

„Erhebliche Belästigung

Eine Person gilt als erheblich belästigt, wenn sie in einer systematischen Bevölkerungsbefragung eine Antwortstufe etwa im oberen Drittel der Belästigungsskala gewählt hat. In der englischsprachigen Literatur wird dieser Wert Highly Annoyed (HA) genannt. Geräusche werden untereinander verglichen, indem der Prozentsatz erheblich Belästigter (%HA) angegeben wird.“

<https://www.ald-laerm.de/publikationen/laermlexikon/e/erhebliche-belaestigung>, abgerufen am 26.07.2023

In Abbildung 1 ist das Drittel auf der 5er-Skala eingezeichnet. Der Pegelwert des Schnittpunkts dieser Marke mit der Kurve ergibt auf der Pegelachse den Pegel, der den Übergang zwischen nicht erheblich belästigt und erheblich belästigt darstellt.

2.2 Beurteilungsverfahren

Der Pegelwert am Übergang zwischen nicht erheblich und erheblich (60 dB(A) in Abbildung 1) kann sachgerecht als Richtwert für ein Beurteilungsverfahren übernommen werden. Überschreitet der Pegel den Richtwert, ist nicht sichergestellt, dass keine erheblichen Nachteile und erheblichen Belästigungen herbeigeführt werden können.

Es ist zu betonen, dass dieses Beurteilungsverfahren ausschließlich für die Geräuschquellenart „Straßenverkehrsgeräusche“ und für die Wirkung „Belästigung“ gilt.

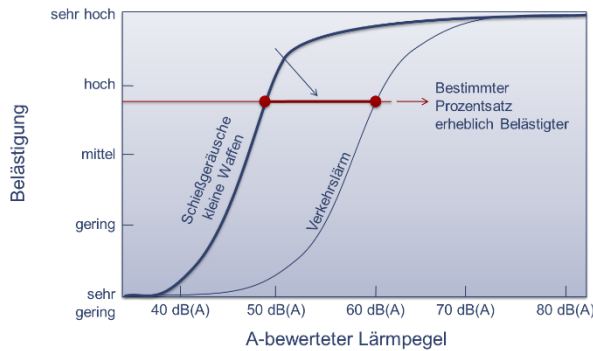


Abbildung 2 Dosis-Wirkungs-Beziehung für die Geräuschquellenart Schießgeräusche kleine Waffen

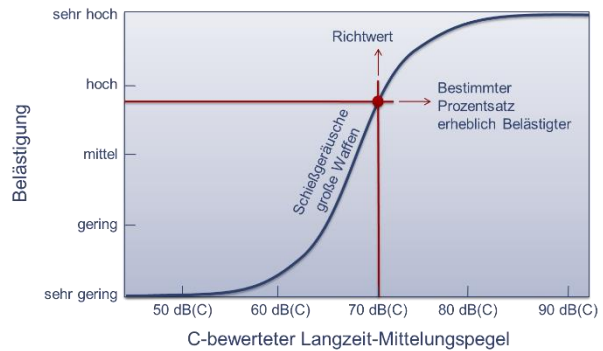


Abbildung 3 Dosis-Wirkungs-Beziehung für die Geräuschquellenart Schießgeräusche große Waffen

Abbildung 2 und Abbildung 3 zeigen wiederum skizzenhaft Dosis-Wirkungsbeziehungen für die Geräuschquellenart Schießgeräusche mit den beiden Unterarten ‚große Waffen‘ und ‚kleine Waffen‘. Die Beziehung für kleine Waffen (bis 20 mm Rohrkaliber, bis 50 g Sprengungen) werden im Beurteilungsverfahren der TA Lärm, s. u., abgebildet. Die Beziehung für große Waffen (ab 20 mm, Sprengungen ab 50 g) liegt dem Beurteilungsverfahren der Zentralvorschrift der Bundeswehr zugrunde, die damit ein Lärmmanagement etabliert.

Anmerkung

Es wird unten eine Rolle spielen, dass die Dosis hier durch den C-bewerteten Expositionspegel repräsentiert wird. Hier verbietet sich die Addition der A-bewerteten und C-bewerteten Pegel, um eine Gesamtlärmbetrachtung zu entwickeln.

2.3 Das Beurteilungsverfahren der TA Lärm

Das Beurteilungsverfahren der TA Lärm kann man im Lichte der obigen Ausführungen als ein hybrides Beurteilungsverfahren bezeichnen. Die Basis ist – wenn man so will – eine Dosis-Wirkungs-Beziehung für Geräusche von Industrie und Gewerbe für den Expositionspegel für die Kern-Beurteilungszeit Tags von 7 Uhr bis 20 Uhr für Anwohner eines Mischgebiets.

Andere Geräuschquellenarten werden pragmatisch durch Zuschläge (Tonzuschläge, Impulszuschläge usw.) so angepasst, dass ihre spezifischen Dosis-Wirkungs-Kurven auf die Kurve für Gewerbegeräusche verschoben werden. Da die Kurve damit stets die gleiche bleibt, können die energieäquivalenten Geräuschpegel all dieser Geräuschquellen addiert werden.

Anmerkung

Eine Addition wäre nicht erlaubt, wenn die Kurven der Dosis-Wirkungs-Beziehungen nicht die gleiche Form haben, insbesondere nicht, wenn sie nicht die gleiche Steigung im Punkt der ‚Erheblichkeit‘, also beim Richtwert, haben.

Es ist bereits oben ausgeführt, dass das Wohnumfeld ein wichtiger Moderator der Belästigungsreaktion der Anwohner ist. Die TA Lärm berücksichtigt das, in dem sie der Empfindlichkeit der Bewohner im Hinblick auf das Wohnumfeld durch ein Richtwertsystem Rechnung trägt, das den Gebietszuweisungen nach der Baunutzungsverordnung folgt. Das Richtwertsystem wirkt so wie ein Zu- oder Abschlag. Wieder wird die Dosis-Wirkungskurve nur verschoben. Man darf addieren.

Nach einem weiteren pragmatischen Ansatz werden Richtwerte für die Nachtzeit angesetzt. Auch der Zuschlag von 6 dB für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit ist eine Setzung in diesem Beurteilungsverfahren. All diese Setzungen verschieben lediglich die spezifischen Dosis-Wirkungs-Beziehung auf die grundlegende Beziehung der TA Lärm für Gewerbegeräusche während der Kernzeit.

Neben dem Expositionspegel führt die TA Lärm ein weiteres Kriterium für die Erheblichkeit ein, das Auftreten von Geräuschspitzen. Als Kenngröße der Geräuschbelastung für Geräuschspitzen gilt der A-bewertete Maximalpegel von Ereignissen in der Beurteilungszeit. Grundsätzlich verfährt die TA Lärm wieder wie bei dem Expositionspegel. Der Richtwert für die Erheblichkeit ist fest verbunden mit ihrem Richtwertsystem und berücksichtigt wieder das Wohnumfeld und die Tageszeit (Tags 30 dB, Nachts 20 dB).

Anmerkung

Eine Begründung für die Festlegung der 30/20-dB-Setzung ist aus bekannten Quellen nicht zu ermitteln.

Das Maximalwertkriterium ist für typische rauschartige Gewerbegeräusche nur in wenigen Fällen von beurteilungsrelevanter Bedeutung. Bei Schießlärm kann das aber zu dem entscheidenden Kriterium werden. Schießgeräusche sind grundsätzlich eine Folge von Geräuschspitzen. Dort kommt es häufiger vor, dass Betriebssituationen den Richtwert für Geräuschspitzen überschreiten. Solche Betriebssituation sind dann auf der Anlage im Regelfall nicht zuzulassen.

3 Gesamtlärm

3.1 Vorbemerkung zum Addieren

Grundsätzlich ist bei der Gesamtlärmbetrachtung die Summe der Belästigungen, die Gesamtbelästigung durch alle einwirkenden Geräuschquellenarten, also die Summe der Wirkungen zu betrachten. Belästigungen einer 5er-Kategorie Skala lassen sich grundsätzlich nicht addieren. Es gibt streng genommen kein 0-Element und auch sicher kein Einheits-Element. Es ist nicht ableitbar und auch nicht palusibel, dass der Abstand zwischen zwei Kategorien stets den gleichen Unterschied in der Belästigung bedeuten. Die Belästigung 2,5 gibt es eigentlich nicht.

Anmerkung

Diese Aussage lässt sich beispielsweise dadurch nachweisen, die sich die Dosis-Wirkungs-Beziehung ändert, wenn man statt sie auf Grundlage einer 5er Skala oder einer 10er Skala ermittelt. Durch die 10er Skala werden tatsächlich Zwischenwerte für die Belästigung eingeführt, die dann offensichtlich die Mitte zwischen zwei Werten der 5er Skala nicht treffen.

Die Kurve der Dosis-Wirkungs-Beziehungen sind also pragmatische Interpolationen ohne mathematische Berechtigung. Um es auf den Punkt zu bringen: Liegt eine Belästigung ‚mittel‘ für Straßenverkehrsgeräusche und ein ‚stark‘ bei Fluggeräuschen, ist die Gesamtlärmbelästigung nicht 6. Auch der Versuch diese Addition auf der Geräuschseite, also durch Pegeladdition zu lösen, muss scheitern, weil es auch Beurteilungsverfahren mit einer anderen Kenngröße für die Geräuschbelastung gibt, beispielsweise das Beurteilungsverfahren für Schießgeräusche mit schweren Waffen, das - gut begründet - C-bewertete Pegel einsetzt.

Die DIN 3722 entwickelt allerdings ein Verfahren, das es grundsätzlich erlaubt, Belästigungen zu addieren. Es ist aber im Zusammenhang mit der TA Lärm deshalb nicht zielführend, weil in dem hybriden Beurteilungsverfahren der TA Lärm bereits pragmatische Ansätze erfolgt sind, um die Belästigungen von unterschiedlichen Geräuschquellenarten zu addieren. Dies begründet den hier einfacheren Ansatz, der letztlich dem hybriden Ansatz der TA Lärm folgt und dazu kompatibel ist.

Im Folgenden wird die Kenngröße ‚Konflikt‘ eingeführt, um eine Gesamtgeräuschbelastung für das Zusammenwirken mehrerer Geräuschquellenarten zu ermitteln.

Anmerkung

Der ‚Konflikt‘ wurde vormals in den ersten Ausgaben der DIN 45682 in den 1990er Jahren erstmals eingeführt.

3.2 Definition des Konflikts

Der Konflikt K ist ein besonderer, abgeleiteter Beurteilungspegel. Er wird gebildet aus der arithmetischen Differenz zwischen dem Vergleichswert V und dem eigentlichen Beurteilungspegel L_r . Der Vergleichswert kann jede Art von Immissionsrichtwert, solange dieser als Geräuschpegel die Wirkung zwischen nicht erheblich und erheblich unterteilt.

$$K = V - L_r \quad \text{Gl. 1}$$

Der Konflikt ist gerade 0 dB, wenn der Beurteilungspegel gleich dem Vergleichswert ist. Er ist größer 0 dB, wenn der Beurteilungspegel größer ist als der Vergleichswert, also wenn eine Überschreitung vorliegt. Und er ist kleiner 0 dB, wenn der Beurteilungspegel kleiner als der Vergleichswert ist.

Der Konflikt ist ein direktes Maß für die Belästigung relativ zur erheblichen Belästigung. Im Folgenden wird der Begriff ‚Auslastung‘ eingeführt, weil das für die Beurteilung einer Anlage der sachgerechtere Ausdruck ist. Denn wenn die Geräuschbelastung des Betriebs einer Anlage einen Richtwert erreicht, ist die Anlage voll ausgelastet. Jede Ausweitung des Betriebs würde über die Vollauslastung hinausgehen und wäre nicht mehr regelkonform im Sinne der TA Lärm. Der Konflikt misst also die Auslastung einer Anlage. Schöpft der Betrieb der Anlage nur zur Hälfte aus, die Geräuschbelastung ist also um 3 dB unterhalb des Richtwertes, schöpft der Betrieb den Richtwert zur Hälfte, also zu 50%, aus.

Anmerkung

Eine andere, unter bestimmten Aspekten des Betreibers angemessenere Bezeichnung für den Konflikt wäre ‚Kontingent‘, weil der Konflikt – solange er kleiner 0 bleibt – eigentlich in Dezibel angibt, wie groß das verbleibende „Lärmkontingent“ bis zur Vollauslastung ist. Der Begriff Kontingent ist aber mit anderer Bedeutung belegt.

Ein Konflikt lässt sich stets in Prozent angeben:

- Ein Konflikt von -10 dB entspricht einer Auslastung von 10%
- Ein Konflikt von -3 dB entspricht einer Auslastung von 50%
- Ein Konflikt von 0 dB entspricht einer Auslastung von 100%
- Ein Konflikt von 3 dB entspricht einer Überlastung von 100%

Aus dem Konflikt lässt sich also die Auslastung direkt ableiten. Dem Konflikt in Dezibel würde der Verwaltungakustiker zuneigen. Dem Konflikt in Prozent als Angabe zur Auslastung einer

Anlage wird dem Sprachgebrauch des Betreibers eher gerecht und wird auch für die Nachbarschaft verständlich. Der Konflikt eignet also direkt dazu, zwischen beiden Welten eindeutig zu vermitteln.

Aus dieser Definition des Konflikts folgt, dass für jedes Beurteilungsverfahren, dessen Beurteilung aus einem Vergleich eines Beurteilungspegels mit einem Vergleichswert basiert, ein Konflikt abzuleiten ist. Da der Konflikt eine Pegeldifferenz darstellt, ist er grundsätzlich unabhängig von jeder akustischen (Frequenz- oder Zeit-) Bewertung. Damit lösen sich Unstimmigkeiten, die sich in Regelwerken in der Definition eingeschlichen haben.

Anmerkung

Neben der Forderung, dass ein Mittelwert einen bestimmten Richtwert einhalten soll, steht auch, dass Geräuschspitzen ihren Richtwert nicht überschreiten sollen. Die Kenngröße des Mittelungspegels mag ein A-bewerteter, energieäquivalenter Pegel sein. Um ihn mit einem Richtwert zu vergleichen, muss dieser Richtwert ebenfalls als solcher definiert sein. Auch wenn man den Richtwert um 30 dB erhöht, bleibt sein Charakter erhalten. Geräuschspitzen werden aber durch einen Maximalwert eines A- und F(ast)-bewerteten Pegels gekennzeichnet. Es scheint kein Problem zu sein, dennoch diesen Pegel mit einem energieäquivalenten Richtwert zu vergleichen. Gemeint ist jedenfalls, dass der Dezibelwert des Vergleichswerts für den L_{AFmax} um 30 dB höher anzusetzen ist. Der Vergleichswert ist aber dennoch ein A- und F-bewerteter Vergleichswert.

Bei der Konfliktbildung löst sich diese Diskrepanz auf. Der Konflikt ist nichts als eine in Dezibel ausgedrückte Verhältniszahl.

Im konkreten Fall des Schießlärms lassen sich durch den Konflikt die Beiträge beider unterschiedlichen Waffenknallarten

- ‚kleine Waffen‘, die nach TA Lärm in Verbindung mit der VDI 3745 Blatt 1 durch den Vergleich des A-bewerteten Beurteilungspegels der VDI 3745 mit dem A-bewerteten Richtwert der TA Lärm zu beurteilen sind, und
- ‚große Waffen‘, die nach der LMR der Bundeswehr durch den Vergleich eines C-bewerteten Beurteilungspegels mit dem C-bewerteten Vergleichswert zu beurteilen sind,

vergleichen.

3.3 Addition von Konflikten

3.3.1 Voraussetzung für die Addition

Die Beurteilungsverfahren müssen einige Bedingungen erfüllen, um sie gemeinsam betrachten zu können. Diese Bedingungen folgen aus der Anwendung des Konzepts einer Dosis-Wirkungs-Beziehung besonders im Hinblick auf die Festsetzung der Vergleichswerte.

Für die folgenden Abschnitte wird zunächst vorausgesetzt, dass

- sich die Festsetzung der Vergleichswerte für jedes Beurteilungsverfahren an dem Kriterium der ‚erheblichen Belästigung‘ orientiert,
- sicherzustellen ist, dass die Gesamtlärbetrachtung dazu führen soll, dass die Belästigung insgesamt kleiner bleiben soll, als es der ‚erheblichen Belästigung‘ entspricht,
- die Dosis-Wirkungs-Beziehung in der Nähe der Vergleichswerte eine vergleichbare Steigung aufweist.

Anmerkung

Im oben erläuterten Beurteilungsverfahren der TA Lärm sind die Steigungen notwendigerweise gleich. Die Konfliktrechnung ist deshalb direkt kompatibel zur TA Lärm.

Die erste Bedingung wird noch Anlass zur Diskussion geben. Es sei daran erinnert, dass Vergleichswerte in der Regel vom Gesetzgeber vorgegeben werden. Ob der Gesetzgeber tatsächlich in seiner Gesamtverantwortung für die Erreichung der Schutzziele des BImSchG jeweils davon ausgeht, dass der gesetzte Vergleichswert für eine Geräuschquellenart auch in Verbindung mit anderen Geräuschquellenarten gilt, ist aus Sicht des Autors nicht zu beurteilen. Die TA Lärm löst diese Herausforderung durch ihr hybrides Beurteilungsverfahren.

3.3.2 Dosis-Beurteilungspegel

Unter der Voraussetzung, dass für jede Geräuschquellenart q ein Beurteilungsverfahren existiert, mit dem eine regelungskonforme Beurteilung durchgeführt werden kann, kann auch ein Konflikt K_q je Beurteilungsverfahren berechnet werden.

Anmerkung

Der Index q wird zur Kennzeichnung eines Beurteilungsverfahrens verwendet.

Eine Dosis ist grundsätzlich proportional zu den Betriebskenngrößen. Verdoppelt sich die Anzahl der Ereignisse, verdoppelt sich die Dosis bzw. erhöhen sich die Pegel um 3 dB. Die Dosis kann grundsätzlich addiert werden und deshalb können dann auch Konflikte addiert werden. Die in Deutschland gültigen Beurteilungsverfahren gründen sich alle mindestens auf einen Beurteilungspegel, der einer Dosis entspricht.

Anmerkung

Durch einen Zeitbezug, z. B. für einen auf eine Sekunde bezogenen Mittelungspegel, ändert sich zwar die Bedeutung der Kenngröße, dies ändert aber nichts an der oben erläuterten Möglichkeit der Addition.

Dann erhält man den Gesamtkonflikt K_g , in dem man die Einzelkonflikte ‚energetisch‘ addiert.

$$K_g = 10 \lg \sum_q 10^{0,1K_q} = 10 \lg \sum_q 10^{0,1(V_q - L_{r,q})} \quad \text{Gl. 2}$$

Die Gesamtbelästigung bei diesem Konzept bleibt dann geringer, als es der erheblichen Belästigung entspricht, wenn der Gesamtkonflikt kleiner 0 bleibt.

Es ist leicht nachzuweisen, dass die obige Rechnung der Addition der Auslastungen zu einer Gesamtauslastung entspricht. Ist also bei einem Beurteilungsverfahren bereits $K_q = 0$ dB erreicht, wird auch der Gesamtkonflikt mindestens 0 dB betragen und auch die kleinsten Beiträge durch andere Beurteilungsverfahren den Konflikt erhöhen und damit zu einer Überschreitung führen.

Genauso werden eine Auslastung von 50% bei dem ersten Beurteilungsverfahren und die Auslastung von 20% bei einem zweiten Beurteilungsverfahren zu einem noch für andere Beurteilungsverfahren stehenden ‚Kontingent‘ von 30% führen.

3.3.3 Maximal-Beurteilungspegel

Für Beurteilungspegel, die nicht einer Dosis, sondern einem Maximalwert entsprechen, sind andere Regeln zur Bildung des Gesamtkonflikts abzuleiten. Zu diesen Pegeln gehören die Geräuschspitzen (TA Lärm) bzw. die Geräuschpegel von Einzelereignissen (LMR). Auch für diese Beurteilungspegel kann ein Konflikt berechnet werden. Allerdings dürfen die so gebildeten Konflikte nicht addiert werden, genauso wenig wie diese Beurteilungspegel an sich innerhalb des Beurteilungsverfahrens nicht addiert werden, sondern durch eine Maximalwertbetrachtung ermittelt werden.

$$K_g = \underset{q}{\text{Max}}(K_q) = \underset{q}{\text{Max}}(V_q - L_{r,q}) \quad \text{Gl. 3}$$

Anmerkung

In Gl. 3 ermittelt der Max-Operator den größten Wert aus der Liste der K_q . Die Schreibweise folgt der Schreibweise einer Summe mit Σ .

Gl. 3 sagt aus, dass, wenn der größte Einzelkonflikt kleiner 0 dB bleibt, auch der Gesamtkonflikt kleiner 0 dB ist, unabhängig von den Konflikten der übrigen Beurteilungsverfahren.

Damit bleibt zwar die Voraussetzung bestehen. Für das ganze Verfahren ist aber die Gesamtkonfliktbildung nach Gl. 3 zu ersetzen.

3.3.4 Kombination zwischen Dosis- und Maximalpegel

Der Beurteilungspegel für die ‚laueste Nachtstunde‘ ist eine Kombination aus einem Dosispegel und einem Maximalpegel. Für jede Stunde ‚Nachts‘ (als Beurteilungszeit) wird der Beurteilungspegel nach Maßgabe des stundenspezifischen Eingangsparameters gebildet. Aus diesen acht Stundenwerten wird der höchste Wert ausgewählt und zur Beurteilung ‚Nachts‘ der Maximalwert mit dem Vergleichswert der Beurteilungszeit ‚Nachts‘ verglichen.

Es gibt dann zwei Vorgehensweisen, Gesamtkonflikte zu ermitteln:

1. Man kann zunächst den Gesamtkonflikt jeder Stunde ermitteln und dann den maximalen Konflikt.
2. Man kann den Beurteilungspegel ‚laueste Nachtstunde‘ für jedes Beurteilungsverfahren ermitteln und danach den Gesamtkonflikt nach Gl. 3.

Im Fall 1 gilt Gl. 4,

$$K_g = \text{Max}_h(K_h) = \text{Max}_h\left(\text{Max}_q(V_q - L_{q,h})\right) \quad \text{Gl. 4}$$

in der K_h den Konflikt in der Stunde h darstellt.

Im Fall 2 bestimmt zunächst Gl. 5 die ‚lauteste Nachtstunde‘ für das Beurteilungsverfahren q und dann Gl. 6 den Gesamtkonflikt als Summe der Konflikte.

$$L_{q,h\max} = \text{Max}_h(L_{q,h}) \quad \text{Gl. 5}$$

$$K_g = 10\lg \sum_q 10^{0,1(K_{q,h\max})} = 10\lg \sum_q 10^{0,1(V_q - L_{q,h\max})} = 10\lg \sum_q 10^{0,1(V_q - \text{Max}_h(L_{q,h}))} \quad \text{Gl. 6}$$

Dem zweiten Verfahren ist der Vorzug zu geben, solange es sich bei allen beteiligten Beurteilungsverfahren um dieselben Beurteilungszeiten handelt und diese Beurteilungszeiten tatsächlich über dieselben Tagesstunden gebildet werden.

Bei einem Lärmmanagement ist die oben genannte Bedingung nicht unbedingt gegeben; es ist sogar zu erwarten, dass sie nicht gilt! Beispielsweise ist die Nachtzeit in der LMR, also für den Schießlärm großer Waffen, um eine Stunde nach hinten verschoben. Die Beurteilungszeit ‚Nachts‘ wird also für die Stunden von 23 Uhr bis 24 Uhr und die Stunden von 0 Uhr bis 7 Uhr des folgenden Kalendertages gebildet. Für andere Geräuscharten gilt diese Verschiebung nicht und ist auch nicht aufzuerlegen. Ansonsten würde es notwendig, beispielsweise für den Gewerbelärm – also für alle, auf dieselbe Nachbarschaft einwirkenden ‚Gewerbelärme‘ - die gleiche

Nachtzeit zugrunde zu legen, um dem Gebot der Sicherstellung der 8-stündigen Nachtruhe Folge zu leisten.

Die Herausforderungen bei der Bildung des Gesamtkonflikts aus dem Blickwinkel eines Lärmmanagements und unter den Gesichtspunkten unterschiedlicher Kennzeichnungszeiten, Beurteilungszeiten, Teilzeiten und jeweils zuzuordnende Tageszeitabschnitten wird im Anhang, Kapitel 6, diskutiert.

4 Das Lärmmanagement auf Schießplätzen

4.1 Der Schießplatz als Anlage

Die Benutzung des Begriffs Anlage orientiert sich grundsätzlich am Anlagenbegriff des BImSchG. Zur Beschreibung eines Schießplatzes, eine genehmigungsbedürftige Anlage nach der 4. BImSchV, ist eine gewisse Anpassung an die Besonderheiten der militärischen Anlage hilfreich.

Es wird hier für Schießplätze begrifflich festgelegt, dass eine Anlage Teilanlagen haben. Diese Teilanlagen werden im militärischen Sprachgebrauch Übungsplatzanlagen genannt. Übungsplatzanlagen sind auf Standortübungsplätzen (StOÜbPl) oder Truppenübungsplätzen (TrÜbPl) in der Regel nicht mit besonderen Bauwerken verbunden. Sie sind im Wesentlichen Geländebereiche – im Gelände in der Regel nicht kenntlich gemacht - mit einem definierten Nutzungskonzept im Rahmen des Übungsbetriebs. Das Konzept der Übungsplatzanlagen spielt insbesondere bei Beschränkungen im Hinblick auf die innere und äußere Schießsicherheit eine Rolle. Übungsplatzanlagen werden aber auch bei der Betriebsbeschreibung des Schießplatzes genutzt und sind deshalb auch für die lärmakustische Beurteilung ein Ordnungskriterium. Auf Standort-schießanlagen stellt ein Schießstand (neben Antreteplatz und Werkstatt) eine Übungsplatzanlage dar.

Übungsplatzanlagen haben aus Sicht ihres Nutzungskonzeptes und dann übertragen auf die Beschreibung von Geräuschquellen

- Eine Fläche,
- eine Strecke
- eine Zuwegung
- einen oder mehrere Schießpositionen

Je nach Typ der Übungsplatzanlage

- kann die Fläche der Ort einer Flächenschallquelle,
- kann die Strecke ein Ort einer Linienschallquelle,
- ist die Zuwegung der Weg, auf dem Gerät von einem Eingangstor zur Übungsplatzanlage verlegt wird,
- können die Schießpositionen Orte von Punktschallquellen sein.

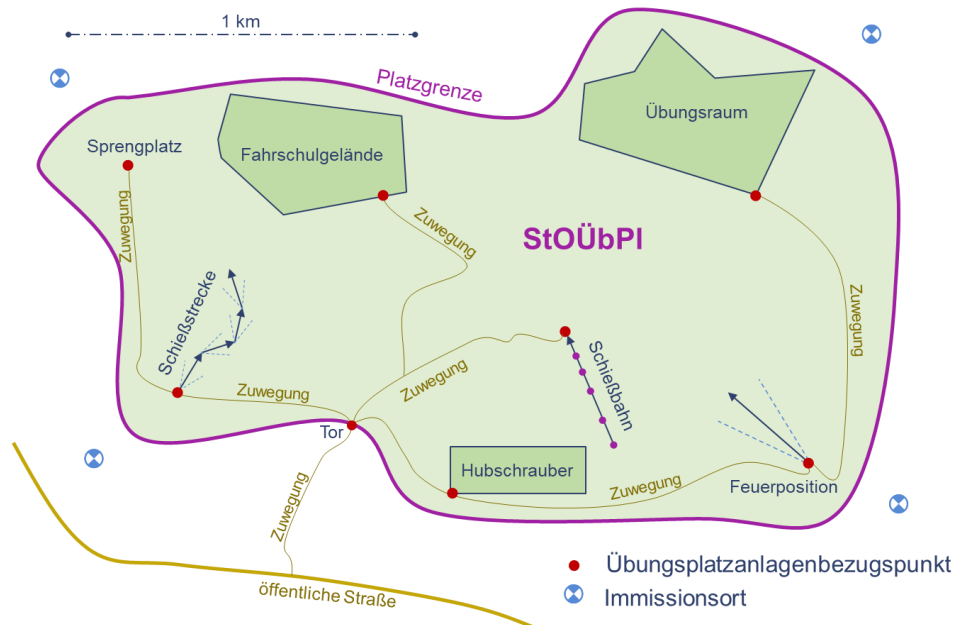


Abbildung 4 Skizze eines Standortübungsplatz mit Übungsplatzanlagen als Beispiel eines Schießplatzes

Abbildung 4 skizziert schematisch die Verteilung von Übungsplatzanlagen auf einem StOÜbPl. Die dort angegebenen Übungsplatzanlagentypen sind im Nutzungskonzept des Schießplatzes mit konkreten Übungen (Betriebssituationen, s.u.) verbunden. Das Nutzungskonzept beschränkt den Einsatz von Gerät, Waffen und Munition automatisch. Siehe dazu auch

4.2 Die Betriebssituation als Ereignis

4.2.1 Definition

Die Betriebssituation ist ein wichtiges Konzept bei der theoretischen Entwicklung eines Lärmmanagements als auch bei der Betriebsbeschreibung der praktischen Umsetzung insbesondere während des betrieblichen Lärmmanagements vor Ort.

Eine Betriebssituation fasst alle Geräuschquellen und ihren jeweiligen Betrieb zusammen, die erforderlich sind, um einen bestimmungsgemäßen Vorgang auf der Anlage vollständig zu erledigen. Die Erfassung des Betriebs einer Anlage erfolgt grundsätzlich und ausnahmslos durch Betriebssituationen. Der Betrieb der Anlage ist dann eine Liste der am Beurteilungstag aktiven Betriebssituationen mit der Angabe der Anzahl der Durchführung der jeweiligen Betriebssituation.

Die notwendigen Eigenschaften einer Betriebssituation sind:

- Eine Betriebssituation hat einen Anfang und ein Ende.
- Eine Betriebssituation ist einer Teilanlage (bei Schießplätzen einer Übungsplatzanlage) zugeordnet.

- Eine Betriebssituation besteht aus einer oder mehreren Teilbetriebssituation(en).
 - Jede Teilbetriebssituation erfasst das Betreiben einer Geräuschquelle auf der Teilanlage.
 - Die Geräuschquelle der Teilbetriebssituation
 - ist entweder eine ruhende oder bewegte Punktschallquelle, eine Linien-schallquelle oder eine Flächenschallquelle
 - wird durch die akustische Energie beschrieben
 - Bei ein Einzelereignis (ein Schuss beispielsweise) ist es die akus-tische Energie des Schusses
 - Bei kontinuierlichen Geräuschen ist das die akustische Energie, die dem ein-minütigen Betrieb zugeordnet ist
 - Der Ort der Geräuschquelle auf der Teilanlage der Betriebssituation ist entweder
 - Eine der Positionen
 - Die Strecke
 - Die Fläche
 - Die Zuwegung
 - Für jede Teilbetriebssituation ist ihre Anzahl anzugeben, die für die einmalige Durchführung der Betriebssituation erforderlich ist, also entweder
 - Die Anzahl der Einzelereignisse oder
 - Die Anzahl der Betriebsminuten

Ein wesentlicher Aspekt bei der Festlegung einer Betriebssituation ist, dass das Durchführen einer einzelnen Teilbetriebssituation alleine kein bestimmungsgemäßer Betriebsablauf ist.

4.2.2 Beispiel 1: Betriebssituation in einem Kieswerk „Beladen eines LKW mit Kies“

Die Anlage ist ein Kieswerk. Die Teilanlage ist der Kiesspeicher.

Zur Betriebssituation gehören die Teilbetriebssituationen

1 x Fahren des LKW vom Tor des Kieswerks zu Kiesspeicher

4 x Fahren des Radladers zwischen LKW und Kiesspeicher

4 x Aufnehmen von Kies durch den Radlader

4 x Abladen der Ladung auf den LKW

1 x Fahren des LKW vom Kiesspeicher zum Tor

4.2.3 Beispiel 2: Betriebssituation auf einem Schießplatz „Üben auf einer Schießbahn“

Die Anlage ist ein TrÜbPl. Die Teilanlage ist eine Schießbahn. Während der Kampfpanzer auf der Schießbahn in Richtung Zielaufbau fährt, werden verschiedene Ziele durch Feuerstöße aus seinem Maschinengewehr und mit Schüssen aus der Bordkanone bekämpft.

Zur Betriebssituation gehören die Teilbetriebssituationen

1 x Fahren mit dem Panzer mit gegebener Geschwindigkeit entlang der Strecke

15 x Abfeuern von Feuerstößen aus einem Maschinengewehr (kleine Waffe)

2 x Abfeuern der Bordkanone (große Waffe)

4.3 Das Lärmmanagement

4.3.1 Der Gesamtkonflikt des Betriebs

Die Berechnung erfolgt in jedem gegebenen Immissionsort und für alle Beurteilungszeiten, in denen die Anlage betrieben wird. Die Berechnung des Gesamtkonflikts für den Betrieb einer Anlage folgt einem streng hierarchischen Schema.:

- Der Gesamtkonflikt des Betriebs einer Anlage ist die Summe aller EQ-Konflikte der in der Beurteilungszeit aktiven Betriebssituationen
- Der EQ-Konflikt einer Betriebssituation ist die Summe der EQ-Konflikte der Teilbetriebssituationen
- Der Max-Konflikt ist der größte Max-Konflikt der Max-Konflikte der Teilbetriebssituationen
- Ist der Max-Konflikt für eine Teilbetriebssituation ≥ 0 dB wird im Rahmen eines Lärmmanagement ihr EQ-Konflikt auf 0 dB gesetzt.
- Der Immissionsort mit dem größten Konflikt für eine Betriebssituation ist der ‚maßgebliche‘ Immissionsort für die Betriebssituation.

Der Betrieb der Anlage ist regelkonform, wenn der Gesamtkonflikt ≤ 0 dB (bzw. als Auslastung $\leq 100\%$) ist.

Es sei hier darauf hingewiesen, dass die Gesamtbelästigung nicht auf der Basis der Summe von Expositionspegeln erfolgen kann, weil die Teilbetriebsarten Geräuschquellen erfassen können, die nach unterschiedlichen Beurteilungsverfahren behandelt werden. Im Beispiel nach Kapitel 4.2.3 werden die Fahrgeräusche nach TA Lärm, die Mündungsknalle des Maschinengewehr nach TA Lärm/VDI3745 Blatt1 und die Mündungsknalle der Bordkanone nach der LMR beurteilt. Nur die Konflikte können addiert werden.

4.3.2 Die Kenngrößen des Managements

Die Konfliktrechnung ist eine optimale Grundlage für ein Lärmmanagement, also für das Betriebsmanagement, das den (lärmakustisch) regelkonformen Betrieb einer Anlage sicherstellt. Dazu werden Kenngrößen eingeführt, die für den Betreiber bei der Planung und Beurteilung eines Betriebstages direkt verständlich sind. Die Kenngrößen sind der ‚Auslastungsbeitrag‘ und die ‚Belastungszahl‘ der Betriebssituation.

Anmerkung

Diese Kenngrößen sind im Lärmmanagement des LeitGeStand [?] eingeführt.

Der Auslastungsbeitrag einer Betriebssituation A_q ist der Beitrag des einmaligen Durchführens einer Betriebssituation zur Gesamtauslastung einer Anlage. Der Auslastungsbeitrag wird in Prozent angegeben.

Die Belastungszahl B_q gibt an, wie oft eine Betriebssituation q durchgeführt werden kann, ohne dass die Vollausslastung überschritten wird.

Ein Beispiel mag die Kenngrößen verdeutlichen: Beträgt der Konflikt einer Betriebssituation beispielsweise -20 dB, kann sie offensichtlich noch 20 dB-mal oder 100 -mal durchgeführt werden, um einen Konflikt von 0 dB gerade zu erreichen. Die Auslastung A_q ist offensichtlich 1% , die Belastungszahl B_q ist 100 .

Für das Lärmmanagement werden im Wirk- und Sonderbetrieb einer Anlage, s. u., allein die A_q benötigt. Für das Management gilt folgende Bedingung (:

$$A_g = \sum_q N_q A_q < 100\% \quad \text{Gl. 1}$$

In Gl. 1 ist A_g die Gesamtauslastung und N_q die Anzahl der Durchführungen der Betriebssituation q . Der Betreiber kann durch solche Berechnungen einen Mischbetrieb aus Betriebssituationen planen und sicherstellen, dass er die Anlage regelkonform betreibt, solange $A_g \leq 100\%$ bleibt.

4.4 Beurteilung nach TA Lärm

4.4.1 Der Betrieb

Nur auf den ersten Blick erfolgt die Beurteilung nach TA Lärm durch einen einfachen Vergleich eines Beurteilungspegels mit einem Richtwert. Im zweiten Blick kennt die TA vier Stufen der Beurteilung: den Einwirkungsbereich, die Irrelevanz, die Einhaltung der Richtwerte und die Einhaltung der Richtwerte für seltene Ereignisse. Diesen Stufen wird ein Betriebszustand der Anlage zugeordnet. Die folgenden Abschnitte beschreiben die Stufen und die Betriebszustände.

4.4.2 Beurteilung über den Einwirkungsbereich – Der Grundbetrieb

Eine Betriebssituation hat unter Berücksichtigung ihrer Anzahl der Durchführungen einen Einwirkungsbereich, in dem sich keine schutzwürdige Nachbarschaft befindet. Es lässt sich deshalb kein maßgeblicher Immissionsort festlegen. Von dieser Betriebssituation können keine schädlichen Umwelteinflüsse durch Geräusche im Sinne der TA Lärm ausgehen.

Die oben bezeichnete ‚Anzahl der Durchführungen‘, die noch gerade diese Bedingung einhält, ist die Betriebszahl $B_{q,G}$. Unterschreitet der Bedarf für diese Betriebssituation diese Betriebszahl, kann diese Betriebssituation dem Grundbetrieb zugeordnet werden. Sie ist dann im täglichen Lärmmanagement nicht mehr zu beachten. Die Auflagen zur Betriebsgenehmigung werden einer Liste der $B_{q,G}$ enthalten.

Beispiel: Die Betriebssituation ‚Waschen eines Panzers in der Panzerwaschanlage‘ eines Schießplatzes besteht aus dem Fahren eines Panzers auf der Zuwegung zur Waschanlage und dem Waschen selbst. Die Belastungszahlen dieser Betriebssituation liegen typisch weit über 10.000. Da es unmöglich ist, diese Anzahl durchzuführen, gehört diese Betriebssituation zum Grundbetrieb des Schießplatzes.

Es gibt insbesondere auf Truppenübungsplätzen eine Vielzahl von Betriebssituationen, die dem Grundbetrieb des Schießplatzes zuzuordnen sind. Ein Schallschutzgutachten muss sie alle betrachten, sonst liegen häufig Abwägungsfehler vor. Die Berechnung oder gutachtliche Schät-

zung der Belastungszahlen unter der Bedingung des Einwirkungsbereiches für alle Betriebssituationen in einer Betriebsbeschreibung ist deshalb unabdingbar für ein rechtssicheres Gutachten.

4.4.3 Beurteilung über die Nicht-Relevanz – Der Irrelevanzbetrieb

Die Betriebssituation erfüllt unter Berücksichtigung ihrer Anzahl der Durchführungen die ‚Irrelevanzbedingungen‘ der TA Lärm (Abschnitt 3.2.1). Dann ist es zulässig, diese Betriebssituation aus der Betrachtung herauszunehmen.

Die oben bezeichnete ‚Anzahl der Durchführungen‘, die noch gerade diese Bedingung einhält, ist die Betriebszahl $B_{q,I}$. Unterschreitet der Bedarf für diese Betriebssituation diese Betriebszahl, kann diese Betriebssituation dem Irrelevanzbetrieb zugeordnet werden. Sie ist dann im täglichen Lärmmanagement nicht mehr zu beachten. Die Auflagen zur Betriebsgenehmigung werden eine Liste der $B_{q,I}$ und $A_{q,I}$ enthalten.

Beispiel: Der Bedarf für das Fahren von Fahrzeugen auf Zuwegungen zu den Übungsplatzanlagen überschreitet häufig die Betriebszahl für den Grundbetrieb (nehmen wir dafür 5 Fahrzeuge an, der Bedarf sei 15), unterschreitet aber die Betriebszahl für den Irrelevanzbetrieb, die sei 400.

Im Regelfall sind die Beiträge zur Zusatzbelastung im Irrelevanzbetrieb in einem Lärmmanagement nachzuweisen und sicherzustellen, dass die Lärmmanagementbedingung für die $A_{q,I}$ erfüllt wird. Der Vorteil eines Irrelevanzbetriebs ist, dass bei der Berechnung der Kenngrößen, die Vorbelastung in den Immissionsorten ignoriert werden kann. Auch das Maximalwertkriterium ist nicht Bestandteil der Irrelevanz.

4.4.4 Beurteilung anhand der Richtwerte – Der Regelbetrieb

Dies ist die Regelbeurteilung einer Betriebssituation. Die Betriebssituation trägt signifikant zur Zusatzbelastung in ihrem maßgeblichen Immissionsort bei. Falls das Kriterium der Geräuschspitzen ihren Richtwert überschreitet, ist die Betriebssituation grundsätzlich nicht erlaubt.

Die Auflagen zur Betriebsgenehmigung werden eine Liste der $B_{q,W}$ und $A_{q,W}$ enthalten. Betriebssituationen im Regelbetrieb sind zu managen.

4.4.5 Beurteilung für seltene Ereignisse – Der Sonderbetrieb

Bei Anlagen kann ein besonderer Betrieb festgelegt, der nur selten vorkommt, die Richtwerte des Regelbetriebs aber überschreitet. Für diese seltenen Ereignisse, stellt die TA Lärm ein eigenes Richtwertsystem zur Verfügung.

Auch für diesen Sonderbetrieb werden die Auflagen zur Betriebsgenehmigung eine Liste der $B_{q,S}$ und $A_{q,S}$ enthalten. Betriebssituationen im Sonderbetrieb sind zu managen.

4.4.6 Auflagen der Betriebsgenehmigung

Die vier Stufen der Beurteilung nach TA Lärm, wie in den vorangegangenen Abschnitte erläutert, führen zu vier Paaren der Kenngrößen Auslastungsbeitrag und Belastungszahl. Dies gilt für jede Beurteilungszeit oder deren Teilzeiten, falls erforderlich. Da die Kenngrößen für alle Beurteilungsverfahren für die beteiligten Geräuschquellenarten zu ermitteln, zielt das Lärmmanagement auf die Gesamtbelästigung.

Es ist hinreichend, wenn die Auflagen der Betriebsgenehmigung aus den Tabellen der Kenngrößen bestehen. Das Lärmmanagement als Bestandteil der täglichen Betriebsführung wird sicherstellen, dass der Betrieb der Anlage zu keinen erheblichen Beeinträchtigungen und Belästigungen führt. Die Kenngrößen sind ‚betriebsnah‘. Der Betreiber benötigt zur Durchführung des Lärmmanagements keine lärmakustische Expertise.

Tabelle 1 gibt ein fiktives Beispiel für eine solche Tabelle für eine Beurteilungszeit.

Betriebssituation	$A_{d,G}$	$B_{d,G}$	$A_{d,I}$	$B_{d,I}$	$A_{d,R}$	$B_{d,R}$	$A_{d,S}$	$B_{d,S}$
	%	[1]	%	[1]	%	[1]	%	[1]
Panzerwaschen	0,0001	10.000	0,0004	2500		625	0,0016	6250
SB 1 Gewehr Gef	100	0	0,758	132	3,030	33	0,303	330
SB 1 Gewehr Üb	0,125	800	0,126	792	0,505	198	0,030	1980
SB 1 Gewehr Man	0,00125	80.000	0,00758	13200	0,0303	3300	0,0003	33000

Tabelle 1 Kenngrößen des Lärmmanagements für die Beurteilungszeit Tags
 SB = Schießbahn, Gef = Gefechtsmunition, Üb = Übungsmunition, Man = Manövermunition

Grundsätzlich reicht eine Tabellenkalkulation, danach ein Betrieb der Schießbahn mit Gewehrschießen durchzuführen.

5 Verweise

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das durch Artikel 1 des Gesetzes vom 2. Juli 2013 (BGBl. I S. 1943) geändert worden ist. Stand: Neugefasst durch Bek. v. 17.5.2013 I 1274, Geändert durch Art. 1 G v. 2.7.2013 I 1943, Berichtigung v. 7.10.2013 I 3753 ist berücksichtigt
- [2] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz – Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm vom 26. August 1998. GMBI.

- [3] Hirsch, K.-W.: „Der Standortübungsplatz - Leitfaden für die Erstellung einer Betriebsbeschreibung mit Übungsplatzanlagen, Nutzung von Waffen und Gerät
- [4] DIN EN ISO 17201-1: Akustik — Geräusche von Schießplätzen — Teil 1 Messung der Quelldaten von Mündungsknallen
- [5] DIN EN ISO 17201-2: Akustik — Geräusche von Schießplätzen — Teil 2 Schätzung der Quelldaten von Mündungsknallen (ISO/DIS 17201-2:2004)
- [6] DIN ISO 9613-2: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. Berlin: Beuth, Oktober 1999
- [7] DIN EN ISO 17201-3 : Akustik — Geräusche von Schießplätzen — Teil 3 „Richtlinie für die Ausbreitungsrechnung“
- [8] ISO 13474 Acoustics — Framework for calculating a distribution of sound exposure levels of impulsive sound events for the purposes of environmental noise assessment, FDIS
- [9] ISO 1996-2: Akustik - Beschreibung, Beurteilung und Messung von Umweltlärm - Teil 2: Bestimmung des Umgebungslärmpegels, Ausgabe 2007-03
- [10] Stul, R.B.: „An Introduction to Boundary Layer Meteorology“, Kluwer Academic Publishers, Library of Congress, ISBN 90-277-2769-4
- [11] Wempen, J.: „Schallausbreitung über Erdboden“, Bibliotheks- und Informationssystem der Universität Oldenburg, Dissertation 1991
- [12] Buchta, E. und Krahe, D.: „Zur Bestimmung des Mittelungspegels von schweren LKW und Kettenfahrzeugen“ in Fortschritte der Akustik, DAGA 1992, S.357
- [13] Harmonised Accurate and Reliable Methods for the EU - Directive on the Assessment and Management of Environmental Noise, WP 3: Engineering models, PROGRAMMING THE POINT-TO-POINT PROPAGATION MODEL, Centre Scientifique et

Technique du Bâtiment, Département Acoustique et Eclairage, Document reference:
HAR34TR-041124-CSTB01

- [14] Hirsch, K.-W.: „Remarks On Noise Levels Of Low Frequency Impulse Sound For Correlation Purposes With Annoyance“, Proceedings of Internoise 1995, Newport Beach, CA USA
- [15] Jonsson, G. B; Jacobsen, F.: „A Comparison Of Two Engineering Models For Sound Propagation: Harmonoise And NORD2000“, Joint Baltic-Nordic Acoustics Meeting 2008, Reykjavik, Island
- [16] Vogelsang, B. M.: „Modell zur Gesamtlärmbeurteilung von Verkehrsgeräuschen“, Fortschritte der Akustik, DAGA 2001, S. 372-373
- [17] VDI 3722 Blatt 1: „Wirkung von Verkehrsgeräuschen“, Richtlinie des Vereins Deutscher Ingenieure, VDI, Fassung August 1988
- [18] VDI 3722 Blatt 2: „Wirkung von Verkehrsgeräuschen“, Richtlinie des Vereins Deutscher Ingenieure, VDI, Entwurf 2009
- [19] Vogelsang, B. M., Hirsch, K.-W.: „Ermittlung der Beeinträchtigung bei gleichzeitig einwirkenden, verschiedenartigen Quellarten“, Vortrag auf der Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Akustik, DAGA 2011, Düsseldorf
- [20] TÜV Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH: „Beurteilung und Bewertung von Gesamtlärm (Gesamtlärmstudie)“, TÜV-Bericht Nr.: 933/032902/03, Köln 2000
- [21] Schulte-Fortkamp, B.: „Literaturstudie zur Gesamtgeräuschbewertung“, 1996
- [22] DIN 45682: „Schallimmissionspläne“
- [23] DIN 45687: „Akustik — Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmissionen im Freien — Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen“
- [24] Wöckel, H.: „Grundzüge des Immissionsschutzrechts“, Forschungszentrum für deutsches und internationales Umweltrecht (FZUR) der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Papers und Preprints aus dem FZUR, Dezember 2008, www.jura.uni-freiburg.de/institute/ioeffr3/forschung/papers.php

- [25] Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen) – 4. BImSchV, in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. März 1997, BGBl. I S. 504, zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 20. Juni 2005, BGBl. I S. 1687
- [26] „Richtlinie für das Lärmmanagement auf Schießplätzen (Lärmmanagementrichtlinie - LMR)“, Bundesministerium der Verteidigung, Erlass 2007
- [27] Hirsch, K.-W.; Vogelsang, B.: „Kooperatives Lärmmanagement – Ein Verfahren zur Optimierung des Immissionsschutzes“, Lärmbekämpfung Bd. 3 (2008) Nr. 1 – Januar
- [28] „Richtlinie für das Lärmmanagement auf Schießplätzen (Lärmmanagementrichtlinie - LMR)“, Bundesministerium der Verteidigung, Erlass 2007
- [29] „Ermittlung von Geräuschemissionen“, Anlage 2 zur „Richtlinie für das Lärmmanagement auf Schießplätzen (Lärmmanagementrichtlinie - LMR)“, Bundesministerium der Verteidigung, Erlass 2007 (Der Erlass selbst umfasst diese Anlage nicht. Dies soll bei der nächsten Änderung des Erlasses korrigiert werden.)
- [30] Hirsch, K.-W.; Vogel, J.; Braun, E.; Wiedemann, B.; Becker, M.; Hammelman, F.: „Minderung der mittleren Lärmbelastung durch das Lärmmanagement auf Schießplätzen der Bundeswehr“, Fortschritte der Akustik, DAGA'2011, DEGA e.V., Düsseldorf
- [31] Grzella, R.: „Qualifizierte akustische Beschreibung von Kasernenanlagen der Bundeswehr“, Fortschritte der Akustik, DAGA'2010, DEGA e.V., Berlin, S. 175-176
- [32] „Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen – RLS-90“, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Allgemeines Rundschreiben Straßenbau (ARS) Nr. 8/1990 vom 10.4.1990 – StB 11/14.86.22-01/25 Va 90

6 Anhang: Der Konflikt im komplexen Lärmmanagement

6.1 Kennzeichnungszeiten, Beurteilungszeiten, Teilzeiten

Für unterschiedliche Beurteilungsverfahren können unterschiedliche Kennzeichnungszeiten für die Anlage ermittelt werden. Dies kann beispielsweise bedeuten, dass die Geräusche zu unterschiedlichen Zeiten auftreten. Die Panzer fahren zunächst zur Schießbahn und schießen erst, wenn sie dort angekommen sind. Bei einem Genehmigungsverfahren, das auf den Betriebszustand mit der größten Lärmbelastung abstellt, wäre die Diskussion intensiv fortzuführen. Es wird aber ein tägliches Lärmmanagement angestrebt, das auch gerade deshalb notwendig ist, weil sich ein solcher Betriebszustand für die Anlage Schießplatz bei keiner Geräuschquellenart ermitteln ließe. Zur Begründung sei auf die einschlägigen Veröffentlichungen hingewiesen.

6.2 Der Konflikt in einem täglichen Lärmmanagement

In dem hier vorgeschlagenen Konzept eines täglichen integrativen Lärmmanagements gibt es grundsätzlich keine Kennzeichnungszeiten oder – wenn man so will – 24 Kennzeichnungszeiten, die den 24 Stundenbetrieb (bzw. 23 oder 25 an den Tagen der Zeitumstellung von Sommerzeit auf Winterzeit und umgekehrt) beschreiben. Für ein Lärmmanagement ist es jedenfalls erforderlich, den Betrieb nach diesen Tagesstunden zu kennzeichnen. Es gibt keinen Grund, dieses für die Geräuschquellenart ‚große Waffen‘ (und faktisch auch für ‚kleine Waffen‘) eingeführte Erfassung des Betriebszustandes nicht auf alle Anlagengeräuschquellenarten eines TrÜbPl zu übertragen.

Anmerkung

Dem Betreiber wird die Aufgabe der stundenspezifischen Angabe des Betriebszustandes durch die Software WinLarm® abgenommen. Der Anwender gibt die Anfangs- und Endzeit der Aktivitäten ein. WinLarm berechnet daraus den Stundenanteil durch eine zeitproportionale Zuordnung der Aktivität zu den Tagesstunden.

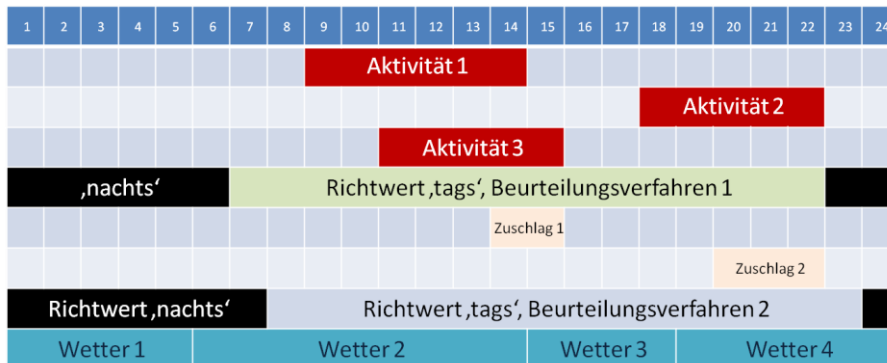


Abbildung 5 Skizze zur Überlagerung der Informationen für die Tagesstunden für die Berechnung von Lärmkriterien in einem tagesspezifischen Lärmmanagement

Es wird deshalb im Folgenden vorausgesetzt, dass der Betriebszustand für jedes im Lärmmanagement beteiligte Beurteilungsverfahren je Tagesstunde bekannt ist. Die kleinste Teilzeit ist also die Tagesstunde.

Mit dieser Voraussetzung ist sämtlichen Herausforderungen begegnet, die sich aus äußeren Einflüssen auf die Prognoseverfahren der einzelnen Beurteilungsverfahren ergeben können, z. B. eine nach Tagesabschnitten spezifizierte Angabe zu Schallausbreitungsbedingungen (Windrichtung, Windstärke, Bodenfeuchte, rel. Luftfeuchtigkeit, usw.). Es bleibt lediglich die Forderung, dass auch solche Angaben höchstens stundenspezifisch vorgegeben werden können.

Gleiches gilt auch für alle tagesspezifischen, u. U. von der Empfindlichkeit der Richtwertfläche abhängigen (oder von für einen bestimmten Zeitraum auferlegten Änderungen von) Vergleichswerte. Es gilt für alle der Stundenbezug.

6.3 Der Summenkonflikt bei Dosispegeln

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
$V_{q,1}$	$V_{q,2}$	$V_{q,3}$	$V_{q,4}$	$V_{q,5}$	$V_{q,6}$	$V_{q,7}$	$V_{q,8}$	$V_{q,9}$	$V_{q,10}$	$V_{q,11}$	$V_{q,12}$	$V_{q,13}$	$V_{q,14}$	$V_{q,15}$	$V_{q,16}$	$V_{q,17}$	$V_{q,18}$	$V_{q,19}$	$V_{q,20}$	$V_{q,21}$	$V_{q,22}$	$V_{q,23}$	$V_{q,24}$
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$L_{q,r,1}$	$L_{q,r,2}$	$L_{q,r,3}$	$L_{q,r,4}$	$L_{q,r,5}$	$L_{q,r,6}$	$L_{q,r,7}$	$L_{q,r,8}$	$L_{q,r,9}$	$L_{q,r,10}$	$L_{q,r,11}$	$L_{q,r,12}$	$L_{q,r,13}$	$L_{q,r,14}$	$L_{q,r,15}$	$L_{q,r,16}$	$L_{q,r,17}$	$L_{q,r,18}$	$L_{q,r,19}$	$L_{q,r,20}$	$L_{q,r,21}$	$L_{q,r,22}$	$L_{q,r,23}$	$L_{q,r,24}$
=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=
$K_{q,1}$	$K_{q,2}$	$K_{q,3}$	$K_{q,4}$	$K_{q,5}$	$K_{q,6}$	$K_{q,7}$	$K_{q,8}$	$K_{q,9}$	$K_{q,10}$	$K_{q,11}$	$K_{q,12}$	$K_{q,13}$	$K_{q,14}$	$K_{q,15}$	$K_{q,16}$	$K_{q,17}$	$K_{q,18}$	$K_{q,19}$	$K_{q,20}$	$K_{q,21}$	$K_{q,22}$	$K_{q,23}$	$K_{q,24}$

Tabelle 2 Berechnung des Stundenkonflikts für die 24 Stunden h des Beurteilungstages aus den stundenspezifischen Vergleichswerten $V_{q,h}$ und den stundenspezifischen Beurteilungspegeln $L_{q,r,h}$ für die Geräuschquellenart q

Tabelle 2 deutet das grundsätzliche Vorgehen bei der Berechnung der Stundenkonflikte $K_{q,h}$ für das Beurteilungsverfahren q an. Die Stunden eines Beurteilungstages (der Beurteilungstag ist ein bestimmter Kalendertag) werden durch den Index h gekennzeichnet (1. Zeile in Tabelle 2). $h = 1$ gilt für die Stunde 0:00 Uhr bis 1:00 Uhr, $h = 2$ für die Stunde 1:00 Uhr bis 2:00 Uhr usw. Der Vergleichswert $V_{q,h}$ gilt für das Beurteilungsverfahren q und für die Stunde h . In der Regel unterscheiden sich die Vergleichswerte für die Stunden, die zur Beurteilungszeit Nachts gehören, von denen, die zu Tags gehören. Welche Stunden das sind, regelt das Beurteilungsverfahren.

$L_{q,r,h}$ ist der Beurteilungspegel des Beurteilungsverfahrens q für die Stunde h . Bei der Ermittlung gilt die Bezugszeit 3600 s, also die Anzahl der Sekunden des Tages. Es gilt dann für die Beurteilungszeit, die die Stunden h_1 bis h_2 umfasst

$$L_{q,r}(h_1, h_2) = \sum_{h_1}^{h_2} 10 \lg \left(10^{0,1 L_{q,r,h}} \right) \quad \text{Gl. 7}$$

Bei der Bildung des Beurteilungspegels sind etwaige Zuschläge stundenweise zu berücksichtigen. In Gl. 7 wird deutlich, dass die Beurteilungspegel energetisch addiert werden, um den gesamten Beurteilungspegel zu erhalten. Für die Bildung des Kriteriums der lautesten Nachtstunde ist deshalb die Anzahl der Stunden zu berücksichtigen. Der Stundenbezug ist durch Abzug von $10 \lg(8) = 9 \text{ dB}$ des Pegels der lautesten Nachtstunde herzustellen.

Die Stundenkonflikte ergeben sich zu (Gl. 8)

$$K_{q,h} = V_{q,h} - L_{q,r,h} \quad \text{Gl. 8}$$

Bei dieser Vorgehensweise ist es nicht erheblich, ob die Konflikte für eine zu betrachtende Beurteilungszeit zuerst über die Stunden und dann über die Beurteilungsverfahren summiert werden oder umgekehrt. Wenn insgesamt Q Beurteilungsverfahren am Lärmmanagement beteiligt sind, gilt für die Beurteilungszeit von h_1 bis h_2 allgemein (Gl. 9)

$$K_{eq}(h_1, h_2) = 10 \lg \left(\sum_{h=h_1}^{h_2} \sum_{q=1}^Q 10 \lg \left(10^{0,1 K_{q,h,eq}} \right) \right) \quad \text{Gl. 9}$$

Anmerkung

In Gl. 9 und den folgenden Gleichungen wird bei den Konflikten der Index ‚eq‘ hinzugefügt, um deutlich zu machen, dass es sich hier um den Konflikt handelt, der sich aus Dosispegeln ergibt.

Werden bei dem integrativen Lärmmanagement insgesamt zwei Beurteilungszeiten, nämlich Tags und Nachts, zugrunde gelegt, gelten

- für den Konflikt K_{tags} der Beurteilungszeit Tags mit $h_1 = 7$ und $h_2 = 22$ des Beurteilungstages d (Kalendertag = Datum) ergibt sich (Gl. 10)

$$K_{tags,eq}(d) = 10 \lg \left(\sum_{h(d)=7}^{h(d)=22} \sum_{q=1}^Q 10 \lg \left(10^{0,1 K_{q,h,eq}} \right) \right) \quad \text{Gl. 10}$$

- für den Konflikt K_{nachts} der Beurteilungszeit Nachts des Beurteilungstages d (Kalendertag = Datum), falls eine zusammenhängende Nachtzeit angenommen wird, ergibt sich (Gl. 11)

$$K_{nacht,eq}(d) = 10 \lg \left(\sum_{h(d)=23}^{h(d)=24} \sum_{q=1}^Q 10 \lg \left(10^{0,1 K_{q,h,eq}} \right) + \sum_{h(d+1)=1}^{h(d+1)=6} \sum_{q=1}^Q 10 \lg \left(10^{0,1 K_{q,h,eq}} \right) \right) \quad \text{Gl. 11}$$

Anmerkung

Die Beurteilungszeit Nachts setzt sich aus den Stunden $h = 23$ bis 24 des Tages d und den Stunden $h = 1$ bis 6 des Tages $d + 1$ zusammen.

6.4 Der Summenkonflikt bei Maximalpegeln

Auch für Maximalpegel werden die Stundenkonflikte nach Tabelle 2 gebildet. Dann allerdings kennzeichnen $L_{q,r}$ die als Maximalpegel im jeweiligen Beurteilungsverfahren eingeführten Beurteilungspegel. Die Einführung einer ‚lautesten Nachtstunde‘ ist bei der Betrachtung von Maximalpegel von vorneherein nicht sinnvoll.

Statt Gl. 9 gilt (Gl. 12)

$$K_{\max}(h_1, h_2) = \underset{h=h_1}{\text{Max}} \left(\underset{q=1}{\overset{Q}{\text{Max}}}(K_{q,h}) \right) \quad \text{Gl. 12}$$

Statt Gl. 10 gilt (Gl. 13)

$$K_{\text{tags,max}}(d) = \underset{h(d)=7}{\overset{h(d)=22}{\text{Max}} \left(\underset{q=1}{\overset{Q}{\text{Max}}}(K_{q,h}) \right)} \quad \text{Gl. 13}$$

Statt Gl. 11 gilt (Gl. 14)

$$K_{\text{nachts,max}}(d) = \underset{h(d)=23}{\overset{h(d)=24}{\text{Max}} \left(\underset{q=1}{\overset{Q}{\text{Max}}}(K_{q,h,\max}) \right), \underset{h(d+1)=1}{\overset{h(d+1)=6}{\text{Max}} \left(\underset{q=1}{\overset{Q}{\text{Max}}}(K_{q,h,\max}) \right) \right)} \quad \text{Gl. 14}$$

6.5 Die Managementbedingung für den Konflikt

Der Gesamtkonflikt für eine Beurteilungszeit ist die Führungsgröße des Lärmmanagements. Die Beurteilung des Gesamtlärms lautet: Ist der Gesamtkonflikt kleiner gleich 0 dB, dann ist der Betrieb der Anlage regelkonform. Dies gilt sowohl für den Konflikt des Dosispegels als auch für den Konflikt des Maximalpegels. Der Betrieb ist unter Berücksichtigung der notwendigen Nutzung der Anlage so zu planen und durchzuführen, dass der Konflikt möglichst gering ist.

Es bietet sich wieder mit gleicher Ableitung an, 18 Überschreitungstage einzuführen und auch die sonstigen Regeln der LMR auf das integrative Lärmmanagement sachgerecht zu übertragen.

6.6 Interpretationsbedarf bei der Summation von Vergleichswerten

Es wurde oben bereits angesprochen, dass bei der Beurteilung des Gesamtlärms keineswegs davon ausgegangen werden kann, dass der Ordnungsgeber die Vergleichswerte tatsächlich abhängig voneinander festgelegt hat. Unterstellt man, dass er es doch getan hat, lässt sich annehmen, dass die Vergleichswerte für unabhängige Beurteilungsverfahren jeweils ‚Lärmkon-

tingente‘ bedeuten, die die Beurteilungsverfahren unbeachtlich der Beiträge der übrigen Geräuschquellenarten im selben Immissionsort zur Verfügung stellen. Wäre das so, könnten Vergleichswerte quasi addieren, solange es sich um Vergleichswerte für Dosispegel handelt.

Unter unabhängigen Beurteilungsverfahren könnte man formal z. B. die Gruppe der Beurteilungsverfahren der TA Lärm – die ihrerseits als abhängig zu betrachten sind, weil für sie derselbe Vergleichswert gilt – und das Beurteilungsverfahren für den Schießlärm großer Waffen nach der LMR betrachten. In der Praxis ist nämlich der Betrieb eines TrÜbPl in einem Immissionsort in seiner Nachbarschaft regelkonform, wenn der Tagesbeurteilungspegel kleiner oder gleich dem Richtwert von 70 dB(C) ist. Das gilt unabhängig davon, welcher Beurteilungspegel durch die Beurteilungsverfahren nach TA Lärm gilt und ob dann der zugehörigen Richtwert der TA Lärm ebenfalls erreicht wird. Würde man so argumentieren, ist eine Konfliktrechnung nach obigem Vorschlag nicht richtig, weil diese Rechnung von einem gemeinsamen ‚Kontingent‘ ausgeht. Man könnte also die Trennung beibehalten und ein Lärmmanagement auf zwei parallelen Konfliktrechnungen aufbauen. Eine solche Vorgehensweise hat die Konsequenz, dass das Lärmmanagement die beiden wesensverschiedenen Konflikte auch nicht gegenseitig ausgleichen könnte.

In dieser Studie wird vorgeschlagen, auf eine Trennung zu verzichten und stattdessen zu argumentieren, dass insgesamt sicherzustellen ist, dass die Gesamtbelastung kleiner bleiben soll als das der ‚erheblichen Belästigung‘ entspricht. Die obige Argumentation sollte dann im Rahmen der Diskussion um eine Vorsorge wieder aufgegriffen werden.

Anmerkung

Bei der Betriebsgenehmigung für den TrÜbPl Senne hat die Genehmigungsbehörde darauf bestanden, alle Geräuschquellenarten gemeinsam zu betrachten. Dabei wurde besonders hervorgehoben, dass der Ausschluss des Schießlärms großer Waffen in der TA Lärm im Wesentlichen damit zu begründen sei, dass bei der Formulierung der TA Lärm lediglich kein Beurteilungsverfahren für den Schießlärm großer Waffen zu Verfügung stand. Es gibt zu dieser Frage aber auch andere Auffassungen.

6.7 Bemerkungen und Hinweise

Für den vorgestellten Vorschlag eines integrativen Lärmmanagements auf der Grundlage einer Konfliktrechnung wird zunächst an keiner Stelle notwendig festzustellen, wie die Beurteilungspegel der beitragenden Geräuscharten zu berechnen sind. Dies könnte den spezifisch für Geräuschquellenarten oder Geräuscharten eingeführten Beurteilungsverfahren überlassen bleiben.

Bei der Berechnung der Beurteilungspegel können (und sollten) auch die Ausnahmen, Einschränkungen und Verfahren zur Abschätzung genutzt werden, die dazu führen können, dass

der Beitrag die entsprechende Geräuschquellenart pauschalisiert berücksichtigt oder ganz vernachlässigt werden kann. Dazu gehören auch die Konzepte des „Einwirkungsbereichs“ und der „Irrelevanz“.

Anmerkung 1

Ein Geräusch kann vernachlässigt werden, falls der Maximalpegel (der L_{AFmax} der Geräuschspitzen bei den Geräuschquellenarten der TA Lärm, der L_{CSEL} des Einzelgeräusches beim Schießlärm großer Waffen) stets 10 dB unterhalb des Vergleichswert für den Dosispegel bleibt.

Anmerkung 2

Der Beitrag eines Geräusches ist irrelevant, wenn der Dosis-Beurteilungspegel 6 dB unterhalb des Vergleichswertes für den Dosispegel bleibt.

Beide Konzepte sind Gegenstand der nächsten Aufgabe der Studie.

Es kann durchaus bestritten werden, dass der Gesamtkonflikt tatsächlich ein Maß für die Gesamtbelästigung ist. Argumente aber, die nicht für das einzelne Beurteilungsverfahren zutreffen, wohl aber für die Summenbildung, liegen nicht auf der Hand, d. h., die durch die Konflikte bewirkte Addition von Belästigungen ist aus heutiger Sicht des Autors der Studie zunächst spezifisch anzugreifen.

Anmerkung

Das soll nicht heißen, dass sich bei der Bewertung des Verfahrens aus anderen Aspekten heraus andere Argumente gegen die Konfliktrechnung ergeben könnten.

2 Über „Bella Acustica – De Bello Acustico“



Eine Sammlung von Aufsätzen
zu ausgewählten Themen der Akustik
aus der ganz persönlichen Sicht des Autors

	Prolog Die Schöne und der Krieg	kwhdba.00.02 2018-10-31	E
	Dezibels Warum sich Akustiker in der Wüste am wohlsten fühlen	kwhdba.01.01 2018-10-07	E
	Bewertungen Wie die Ohren hören sollten	kwhdba.02.01 2016-11-09	E
	Zeit begreifen Zeitbegriffe	kwhdba.03.00 2016-11-12	F
	Rote Rosen Prognosen mit dem Schallwetter	kwhdba.04.00 2016-11-12	I
	Pegelsalat Zur systematischen Kennzeichnung von Schallpegeln	kwhdba.05.00 2016-11-12	F
	Vom Harten und Weichen Bodenreflexionen im Freien	kwhdba.06.00 2016-11-12	I
	Atmosphärische Störungen Über Messungen im Freien	kwhdba.07.00 2016-11-21	F
	Projectile Sound To Whom It May Concern	kwhdba.08.01 2018-08-22	E
	Überreichweiten Über Zonen abnormaler Hörbarkeit	kwhdba.09.1 2018-09-17	E
	Götzenverehrung DIN ISO 9613	kwhdba.10.01 2018-10-06	K
	Krumme Hunde Schallkreise in der Luft	kwhdba.11.02 2018-11-09	E
	Kanonische Karten Über klare Kanten in der Lärmakustik	kwhdba.12.0 2019-03-15	I

	Jericho Über Trompeten, Mauern und Schallstrahlungsdruck	kwhdba.13.0 2019-05-13	E				
	Cmet Die meteorologische Korrektur der DIN ISO 9613-2	kwhdba.14.0 2020-04-19	E				
	Schießlärm Immissionsschutz auf Schießplätzen für Verwaltungsakustiker	kwhdba.15.0 2020-04-17	E				
	Rasterdecken Massiver baulicher Schallschutz auf Schießständen	kwhdba.16.0 2020-04-17	E				
	Glossiert Akustik mit Humor	kwhdba.17.0 2020-06-10	E				
	Richtigkeit Qualitätssicherung mit der DIN 45687	kwhdba.18.0 2021-02-03	E				
	Einwirkungsbereich Bedeutung und Nutzung des Konzepts in der TA Lärm	kwhdba.19.0 2021-04-19	E				
	Klima Faktencheck der Temperaturveränderung in Würselen, NRW	kwhdba.20.0 2021-05-19	E				
	Meteorologie der Schallausbreitung Profilprognosen an der Küste, im Flachland, im Mittelgebirge	kwhdba.21.0 2021-09-14	E				
	Hochliegende Quellen Eine einfache Herausforderung in Schallausbreitungsmodellen	kwhdba.22.0 2021-09-14					
	VDI 3745 Blatt 1 Eine in die Jahre gekommene Richtlinie	kwhdba.23.0 2022-07					
	Gesamtlärm Wie Konflikte das Problem lösen	kwhdba.24.0 2023-10					
Stand	I Idee	erste Skizze	---	E	Entwurf	kurz vor druckreif	web
	F Fragmente	erste Abschnitte oder Kapitel	---	D	Druck	Druckversion	web
	K Konzept	Konzept ohne Sprachprüfung	web				

Impressum

Autor
Urheberrecht
Zitierhinweis
Verfügbarkeit
Kontakt



Karl-Wilhelm Hirsch
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>
 Hirsch, K.-W.: „Bella Acustica – De Bello Acustica“, [Tite], [Kennung]
www.kwhirsch.de
post@kwhirsch.de