

Kooperatives Lärmmanagement – Ein Verfahren zur Optimierung des Immissionsschutzes

Karl-Wilhelm Hirsch, Würselen, Berthold M. Vogelsang, Hannover

Lärm ist nicht ein Problem des Hörens allein. Lärm ist ein komplexes Phänomen, das objektiv ausgelöst aber subjektiv empfunden wird. Die Einwirkung des objektiven Reizes auf die subjektive Empfindung wird durch Moderatoren signifikant beeinflusst, die sowohl objekt- wie subjektbezogen sein können.

Green [1] schätzt beispielsweise den Einfluss der Moderatoren auf die Lärmempfindung auf bis zu 10 dB; soll sagen, dass sich die Lärmempfindung nach Maßgabe eines wie immer ermittelten Beurteilungspegels um diese Dezibel ändern kann. Unterstellt man nicht zu komplexe Zusammenhänge zwischen den objektiven Reizpegeln und den die Empfindung ausdrückenden Beurteilungspegeln, folgt daraus offensichtlich, dass man durch Steuerung der Moderatoren z. B. eine Vervielfachung des Betriebs einer Anlage oder eine signifikante Minderinvestition in baulichen Schallschutz bei gleichem Lärmniveau erreichen kann. Dies macht ein Potenzial beim Lärm-schutz deutlich, das bisher noch nicht im Ansatz ausgenutzt wurde.

Die einschlägigen untergesetzlichen Regelwerke, Normen und Richtlinien schreiben für einen gesetzeskonform Betrieb der Anlage ein Genehmigungsverfahren vor, in dem der Lärm weitgehend auf seine objektivierbaren Komponenten reduziert beurteilt wird. Sie stützen sich dabei ausnahmslos auf physikalische Maße (Reizgrößen) und berücksichtigen Moderatoren lediglich pauschal durch Zu- oder Abschläge nach Maßgabe der Geräuschart, durch tageszeitabhängige Zuschläge nach Maßgabe der typischen Lebensumstände. Diese Verfahren stellen dabei die Nachvollziehbarkeit und die Einfachheit in den Vordergrund.

Der Vergleich eines Beurteilungspegels mit einem Vergleichswertesystem liefert mit dem sog. Konflikt ein juristisches Maß für den Lärm, den Maßstab für die Forderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) [2] nach Schutz vor gesundheitlicher Beeinträchtigung und erheblichen Belästigungen. In diesem System ist kein Platz für die Berücksichtigung von Moderatoren, es ist unflexibel, starr und nur durch die Allgemeingültigkeit und Vorhersehbarkeit „gerecht“. Es fotografiert die Szene zum Zeitpunkt der Genehmigung und kann der ebenfalls im BImSchG niedergelegten Forderung nach einem möglichst lärmarmen Betrieb der Anlagen nach dem jeweiligen Stand der Technik nicht abbilden.

Es fehlt noch eine Komponente des Komplexes Lärm: die Politik. Diese Komponente wird in diesem Beitrag eine untergeordnete Rolle spielen, soll aber hier wenigstens grob diskutiert werden. Es wäre durchaus angebracht, die Politik als einen gesellschaftspolitischen Moderator in die folgenden Betrachtungen einzuführen; darauf wird aber hier verzichtet.

Dieser Beitrag versucht, einen Weg aus diesen starren Regelungen aufzuzeigen und einen verbesserten Lärmschutz bei dennoch höheren Auslastungen der Anlagen anzustreben. Das hier vorgestellte Konzept erweitert das Genehmigungsverfahren um ein kooperatives Lärmmanagement, das sowohl dem Betreiber als

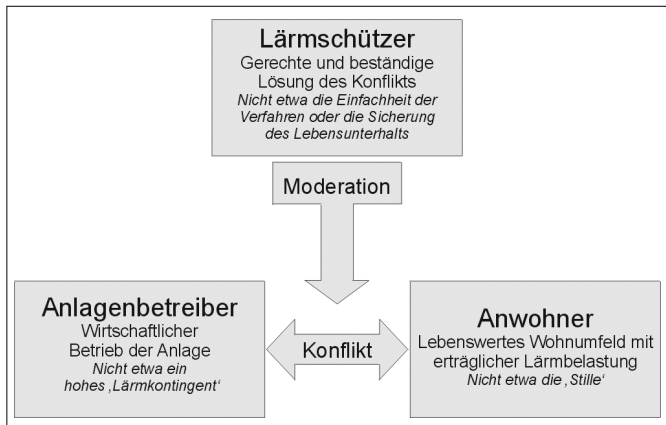


Bild 1 Beteiligte im Lärmschutz.

auch den Anwohnern gleichzeitig Vorteile bringt. Die oben diskutierten Moderatoren können wenigstens ansatzweise durch die Rückwirkung eines kontinuierlichen Beschwerdemanagements dabei berücksichtigt werden.

Genehmigungsverfahren – Verwaltungshandeln nach Konzept

Der grundsätzliche Konflikt im Lärmschutz ist in **Bild 1** angedeutet. Es gibt drei Beteiligte mit mehr oder weniger klarer Interessenlage bzw. Aufgabe. Erstens, der Betreiber einer Anlage: Sein natürliches Interesse ist der wirtschaftliche Betrieb, nicht etwa ein hohes Lärmkontingent. Zweitens, die vom Lärm betroffenen Anwohner: Ihr natürliches Interesse ist ein lebenswertes Wohnumfeld mit erträglicher Lärmbelastung, nicht etwa die „Stille“. Drittens, die Gruppe der Lärmschützer, die als staatliche Stellen, Verwaltungen und Gerichte mit Unterstützung von Gutachtern als Moderatoren den natürlichen Interessenkonflikt der ersten beiden Parteien ausgleichen (sollen). Das natürliche Interesse der Moderatoren sollte und ist i. d. R. eine gerechte, objektivierbare und beständige Lösung des Konflikts.

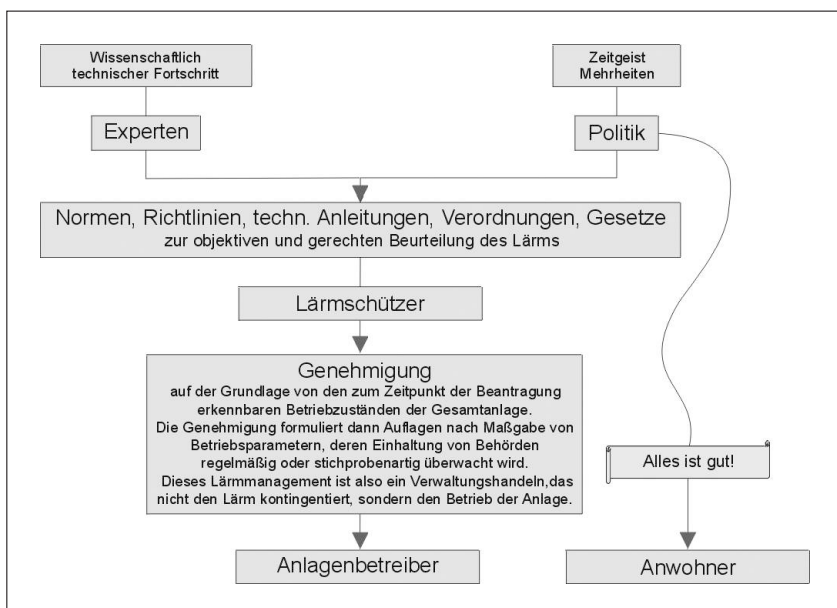


Bild 2 Verwaltungskonzept des Lärmschutzes.

Der Betreiber einer Anlage ist hier im weitesten Sinne gemeint. Der Bund, die Länder, Kreise und Gemeinden betreiben in diesem Sinne ein Straßennetz. Sportvereine betreiben ihre Sportanlagen usw. Der Begriff Anlage geht hier also über das hinaus, was in einschlägigen Regelwerken auf Industrieanlage oder vergleichbare Anlagen reduziert ist. Entscheidend ist für die Anlage hier, dass die mit ihrem Betrieb verbundene Lärmemission durch organisatorische bzw. betriebliche und/oder technische bzw. bauliche Maßnahmen beeinflusst werden kann.

Der Prozess des Auffindens einer Konfliktlösung wird als Lärmmanagement bezeichnet. Das Lärmmanagement unterliegt Gesetzen, Verordnungen, technischen Anleitungen, Normen und Richtlinien, die der Gesetzgeber zur objektiven und gerechten Beurteilung des Lärms geschaffen hat. Dabei bezieht sich das Attribut objektiv eher auf die technischen Anleitungen, Normen und Richtlinien, das Attribut gerecht eher auf Gesetze. Das Lärmmanagement unterliegt deshalb auf der einen Seite einer ständigen Anpassung nach Maßgabe des Erkenntnisfortschritts im akustischen Immissionschutz, die in die Normen und Richtlinien einfließen, auf der anderen Seite aber auch nach Maßgabe eines veränderten Gerechtigkeitsempfinden, die auf der Seite der Gesetzgebung Antrieb ist. Die Anpassung selbst hat also beides, wissenschaftliche und politische Komponenten.

In **Bild 2**, in dem das Konzept dieses traditionellen Lärmmanagements bzw. Genehmigungsverfahrens skizziert wird, wird der Einfluss der Experten herausgestellt. Dabei ist klar, dass sich diese Gruppe aus Wissenschaft, Verwaltung, Sachverständigen und Betroffenen rekrutiert bzw. rekrutieren soll. Damit wird auch der Rückfluss der Erfahrung aus dem Prozess des Lärmmanagements sichergestellt. Dieser durchaus auch historisch geprägte Anpassungsprozess hat zu einem äußerst komplexen nationalen und europäischen Regelwerk geführt. Entsprechend komplex ist die Anwendung des Regelwerks und damit auch der Managementprozess selbst.

Die unter dem Begriff „Lärmschützer“ zusammengefassten Beteiligten repräsentieren gemeinsam die Rolle des Staates als Moderator in dem Konflikt im Einzelfall. Es sind Verwaltungen, Gerichte und Sachverständige, die Objektivität und Gerechtigkeit sicherstellen sollen. Die Lärmschützer sind also hier nicht etwa die Gutmenschen, die unter Lärmschutz ausschließlich Schallminderung verstehen und grundsätzlich die Interessen der Betroffenen vertreten.

Der Anlagenbetreiber befindet sich in diesem Lärmmanagement in der Rolle des Antragstellers, der den Betrieb seiner Anlage nach den aktuell für ihn erkennbaren Betriebszuständen beschreibt. Für die Genehmigung werden die Gesetze und Regelwerke angewendet und führen zu einer Genehmigung. In der Regel enthält die Genehmigung Auflagen, die den Betrieb beschränken. So wird z. B. die Schusszahl auf einer Schießanlage pro Tag gedeckelt und damit der Lärm nur indirekt über die Verfahren und Methoden der Lärmprognose und Beurteilung begrenzt.

Nach Erhalt der Genehmigung wird die Anlage von den Behörden über den Betrieb überwacht. Auch der Betreiber wird nicht mehr mit dem Lärmkonflikt konfrontiert. Übrig bleiben nur die Betroffenen, die bisher nicht im Spiel sind.

In Bild 2 wird deutlich, dass die Betroffenen selbst außen vor bleiben. Ein wenig überspitzt ge-

sagt, werden sie hier über die politische „Schiene“ eingebunden. Auf die Darstellung der Mitwirkung im Verwaltungshandeln über Ein- und Widersprüche wird hier verzichtet, da dasselbe Recht auch den Betreiber zusteht.

Hilfreich für das Verständnis des weiter unten erläuterten kooperativen Lärmmanagements ist es, die Motive und Verfahren dieses Konzepts des Lärmmanagements und des Verwaltungshandelns näher zu beleuchten. Das BImSchG benutzt Begriffe, die inzwischen durch untergesetzliche Regelungen scheinbar objektiviert wurden. Die erhebliche Belästigung ist über eine allgemein anerkannte Bestimmungsvorschrift messbar geworden: Man befrage eine hinreichend große Anzahl von repräsentativ Betroffenen nach ihrer Belästigung nach Maßgabe einer Skala von „gar nicht“ bis „sehr stark“, trägt dieses klassierte Ergebnis gegen einen physikalisch bestimmbar messbaren Pegel (Dosis) auf und erhält eine Dosis-Wirkungsrelation. In einer ersten Analyse wird festgestellt, welches Dosis-Maß (unterscheidbar nach Frequenz- und Zeitbewertung, Pegelart, Mittelungsart, Mittelungszeiten etc.) die höchste Korrelation aufweist. Sodann wird über objektivierbare statistische Methoden der Pegel bzw. die Dosis bestimmt, die bei der Wirkung der „erheblichen Belästigung“ entspricht. Damit gelingt es, die Belästigung in den Pegelraum abzubilden und damit mit der Bestimmung des Pegels eine objektive Beurteilung der Belästigung einzuleiten.

Das traditionelle Lärmmanagement konzentriert sich dann auf die rechnerisch prognostische Bestimmung dieses Pegels. Das komplexe Problem Lärm ist auf eine Zahl reduziert. Das traditionelle Lärmmanagement folgt dann einer einfachen Regel. Ist die Zahl größer als ein Vergleichswert, ist die Anlage am Immissionsort zu laut. Ist die Zahl kleiner, sind Lärmbeschwerden grundlos. So wird Belästigung messbar, skalierbar und justizierbar gemacht.

Der Genehmigungsprozess besteht im Kern aus der Betrachtung einer fiktiven Situation bzw. eines geschätzten Betriebszustands, der zum Zeitpunkt der Beantragung erkennbar ist. Für diesen Betriebszustand wird der maßgebliche Pegel an den maßgeblichen Immissionsorten prognostiziert. Die Genehmigung formuliert dann Auflagen nach Maßgabe von Betriebsparametern, deren Einhaltung von Behörden regelmäßig oder stichprobenartig überwacht wird.

Ein Genehmigungsverfahren ist also ein Verwaltungshandeln, das letztlich nicht den tatsächlichen Lärm kontingiert, sondern den fiktiven Betrieb der Anlage. Beinahe alle Vorteile dieser Art des Lärmmanagements liegen auf Seiten der Lärmschützer: Es ist einmaliger Vorgang, leicht zu dokumentieren, leicht zu überwachen und abschließend zu behandeln. Dagegen nimmt es keine Rücksicht auf die Befindlichkeiten der lokalen Anwohner, reduziert nachhaltig die Flexibilität der Betreiber und bietet keinen Anreiz für den Betreiber, Lärminderungsmaßnahmen umzusetzen oder auch nur darüber nachzudenken.

Die traditionellen Genehmigungsverfahren verlagern zudem die Qualitätssicherung der objektiven und gerechten Lärmbeurteilung auf die physikalische Seite des Problems Lärm, zwingt den Prognoseverfahren die Berücksichtigung der 30. Reflexion auf, lässt de facto unhörbare Ereignisse durch Multiplikation mit hohen Ereigniszahlen und Zuschlägen zu unerträglichem Lärm anwachsen und treibt noch weitere hier nicht weiter angeführte Blüten.

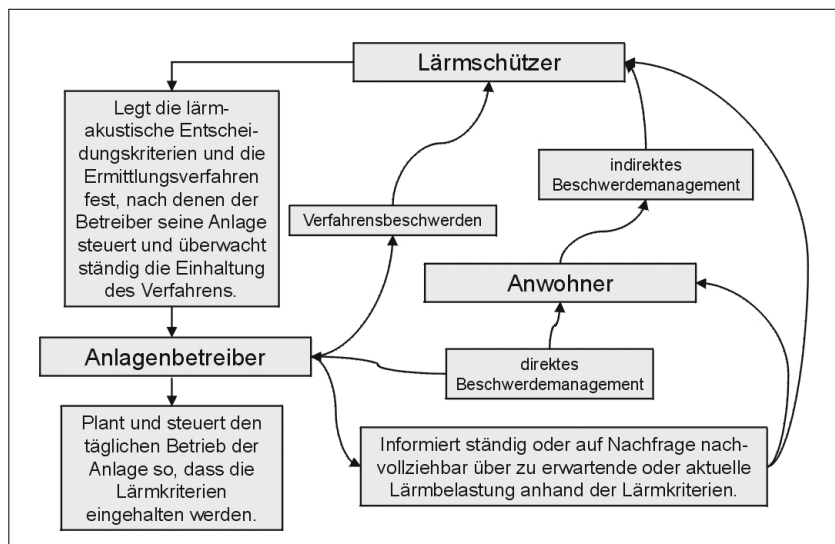


Bild 3 Kooperatives Lärmmanagement.

Das oben beschriebene Lärmmanagement mag den ersten beiden Zielen genüge tun, es schützt vor erheblichen Belästigungen und vor Gesundheitsschäden. Es tut aber wenig bis gar nichts dafür, den Lärm tatsächlich durch sachgerechte Maßnahmen im täglichen Betrieb zu reduzieren. Dazu müssen Anreize, insbesondere beim Betreiber, geschaffen werden, die Anlagen lärmarm zu betreiben. Dies soll das kooperative Lärmmanagement leisten.

Kooperatives Lärmmanagement – Ableitung des Konzepts

Auch das kooperative Lärmmanagement, siehe Bild 3, unterliegt den gesetzlichen wie untergesetzlichen Regelungen, den technischen Anleitungen, Normen und Richtlinien, die der Gesetz- und Verordnungsgeber zur objektiven und gerechten Beurteilung des Lärms geschaffen hat. Das propagierte kooperative Lärmmanagement braucht Flexibilität: Dabei nutzt dieses Konzept die harten Varianzen der Belastungskenngrößen und beeinflusst die weichen Faktoren der Moderatoren, um letztlich die Genehmigung und die Überwachung zu einem selbstreferenziellen Prozess zu koppeln. Das Verfahren ist kooperativ, weil die Überwachungs- und Genehmigungsbehörde, die generell nicht identisch sind, die Entscheidungskriterien, nach denen der Betreiber seine Anlage steuert, festlegt und überwacht, auch in die Verantwortung für die Einhaltung der Lärmkriterien einbezieht.

Wie lassen sich angesichts der Varianz einer bestimmungsgemäßen Betriebsart die Genehmigungsvoraussetzungen der TA Lärm [3] erfüllen, geschweige denn formulieren? Müsste nur das Problem der Überwachung gelöst werden, liegt es nahe, auf die Ergebnisse einer Dauermessung zurückzugreifen. Nach landläufiger Meinung hat man dann einfach den höchsten Pegel abzulesen und vergleicht ihn mit dem Richtwert. Diese Vorgehensweise verliert aber schnell an Charme, wenn man sich fragt, mit welcher Aussagesicherheit denn dieser Wert behaftet ist. Um den höchsten Wert zu erhalten, müsste man theoretisch unendlich lange messen, quasi jede Anlage unter Dauerbeobachtung stellen [4].

Über den Begriff der Kennzeichnungszeit kann, sofern beim Betrieb einer Anlage eindeutig nur an bestimmten Tagen ein definierter Betriebszustand mit besonders hoher Emission auftritt, das Problem durch eine Art Schichtung eingegrenzt werden. Variiert dieser Betriebszustand in seiner Emission kontinuierlich, muss per Kon-

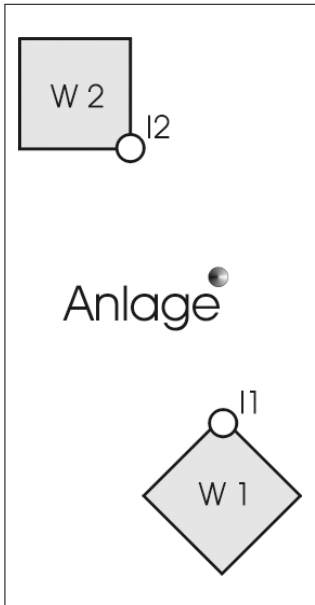


Bild 4 Skizze der einfachen Situation.

vention festgelegt werden, welche Größe der Verteilung verwendet werden soll. Der Mittelwert der Verteilung scheidet als Kandidat aus. Bei Maschinen, die durch Geräuschemissionswerte beschrieben werden, wird häufig der Betriebszustand so festgelegt, dass die Maschine bei 95 % ihrer Nennleistung betrieben wird. Mithilfe der Statistik wird das Risiko einer Überschreitung berechnet, das üblicherweise im Rahmen einer Nachprüfung auf 5 % begrenzt wird.

Bei der Beurteilung von Immissionen kann man die Frage dahingehend umformulieren, an wie vielen Tagen eine Überschreitung der Richtwerte nicht ausgeschlossen werden kann. Die untergesetzlichen Regelwerke schließen keineswegs das Risiko einer Überschreitung rigoros aus. Eine generelle Begrenzung im Sinne des Ausschlusses einer Gesundheitsgefährdung ergibt sich aus der Europäischen Richtlinie 2003/10/EG [5] bei einem Maximalpegel von $L_{pCpeakmax} = 135$ dB als unterer Auslösewert (TA Lärm: $L_{pAFmax} = 90$ dB). Sowohl die TA Lärm als auch die 18. BImSchV [6] enthalten z. B. Sonderregelungen für „Seltene Ereignisse“, für die höhere Richtwerte im Sinne der Zumutbarkeit gelten. Nach TA Lärm gilt dies für 4 % und nach der 18. BImSchV für 5 % der Tage eines Jahres. Dies eröffnet die Möglichkeit, so zu tun, als ob die oberen 5 % einer Verteilung im Sinne einer Anschlussargumentation als seltene Ereignisse aufgefasst werden könnten, und zwar sowohl für Maximalpegel (L_{pmax}) als auch Mittelungspegel (L_{peq}).

Die Forderung der TA Lärm würde nun lauten: Für die Bestimmung des höchsten Beurteilungspegels ist der bestimmungsgemäße Betriebszustand zu wählen, der in nicht mehr als 5 % der Tage des Jahres überschritten wird. Diese Forderung bedeutet gerade nicht automatisch die Überlagerung „lautester“ Betriebszustand mit „günstigster“ Schallausbreitungsbedingung. Würde man den höchsten Beurteilungspegel über den lautesten Betriebszustand definieren, erhielte man nicht zwingend überall den höchsten Beurteilungspegel. Was z. B. in der westlichen Nachbarschaft einer großflächigen Anlage bei Gegenwind ungünstig ist, kann für die östliche Nachbarschaft bei gleichzeitigem Gegenwind günstig sein. Die Überlagerung führt nur zu einem irrealen Zustand, der in der Wirklichkeit nicht auftreten kann. Wie lässt sich eine **Wirklichkeit** überprüfen, die nicht existiert? Bei der Bestimmung des höchsten Beurteilungspegels muss man sich deshalb grundsätzlich vom Betrieb lösen und ihn über den Pegel in jedem Immissionsort spezifisch für den Immissionsort bestimmen. Durch den Langzeitbezug muss der typische Betriebszyklus der An-

lage abgedeckt werden, damit auch Aktivitäten, die nur selten stattfinden, **mit erfasst** werden.

Die Kenntnis des tatsächlichen täglichen Betriebs der Anlage ist also Voraussetzung für die Durchführung einer Berechnung. Dies lässt sich durchaus leicht herstellen. Bei militärischen Schießplätzen und zivilen Schießständen beispielsweise ist dies genauso möglich wie bei Flugplätzen. Dort sind hinreichende Informationen über den tatsächlichen täglichen Betrieb verfügbar und könnten (und werden mittlerweile) dazu genutzt werden (Ampelkriterium), die Betriebsbeschreibung nicht auf Mittelwerte und Schätzungen beruhen zu lassen.

Durch das kooperative Lärmmanagement soll der Betrieb an jedem Tag so beeinflusst werden, dass schon durch den Betrieb sichergestellt ist, dass das Lärmkontingent nicht überschritten wird. Um täglich abschließend die Kriterien des Lärmmanagements feststellen zu können, muss z. B. anstelle eines Kalenderjahres ein gleitendes Jahr verwendet werden, d. h. es werden für den zu betrachtenden Tag zur Bestimmung des 5 % Überschreitungspercentils die vorangegangenen 365 Tage herangezogen.

Nach TA Lärm liegt der maßgebliche Immissionsort 0,5 m vor der Mitte des geöffneten Fensters. Sieht man von einer grundsätzlichen Kritik an der Forderung ab [7], so steht allein die Wahl des maßgeblichen Immissionsorts aufgrund gutachterlicher Erfahrung unter Willkürverdacht und bietet damit Anlass zur Kritik und mangelndem Vertrauen. Die Beurteilung für einen Immissionsort ist nur dann ausreichend, wenn ausgeschlossen werden kann, dass im sog. Einwirkungsbereich der Anlage an keinem anderen Immissionsort „schädliche Umwelteinwirkungen“ hervorgerufen werden können. Daraus folgt faktisch, dass alle möglichen Immissionsorte als maßgeblich anzusehen sind.

Die TA Lärm lässt mit Hinweis auf die DIN 45645-1 [8] bei Messungen auch Ersatzmessorte zu: „Bei der Wahl eines Ersatzmessortes muss die Geräuschsituation von zu beurteilendem Geräusch und Fremdgeräusch mit derjenigen am maßgeblichen Immissionsort im Wesentlichen übereinstimmen.“ Das Konzept der maßgeblichen Immissionsorte sollte für Schießlärm aufgegeben und als Ersatzmessort alle Punkte in einem vorzuziehenden Raster herangezogen werden. Die Rasterweite muss dabei sachgerecht bestimmt werden.

Nach Einführung eines kooperativen Lärmmanagements wird man darüber diskutieren müssen, ob nicht das Ziel dieses Managements – im Hinblick auf die Betreiberpflichten (§ 5 BImSchG) – die Minimierung der Belastung sein müsse, d. h. schrittweise

- generelle Auslegung nach dem Immissionsrichtwert, der einzuhalten ist,
- Belastung so klein wie möglich (Stand der Technik) und letztlich
- Herabsetzung der Werte unter Berücksichtigung des kooperativen Lärmmanagements.

Ausgehend von einem einfachen aber konkretem Beispiel soll im Folgenden das Konzept des kooperativen Lärmmanagements dargestellt und diskutiert werden.

Kooperatives Lärmmanagement – Ein einfaches Beispiel

Ausgangslage

Die behandelte Anlage sei eine ungerichtete Punktschallquelle konstanter Quellstärke, die über eine Woche von Montag bis Freitag insgesamt 10 bis 15 Stunden tagsüber betrieben wird. Dabei sei die Tageszeit, wann diese Anlage in Betrieb ist, nicht relevant. Wohnnachbarschaft mit einem Vergleichswert von 50 dB befinde sich im Nordwesten und Süden. Die Situation ist in **Bild 4** dargestellt.

Genehmigungsverfahren

Der gut beratene Betreiber wird den ungünstigsten Betrieb seiner Anlage – der Betrieb ist allein durch die Anzahl der Betriebsstunden pro Tag festgelegt – gerade so angeben, dass eine Rechnung nach DIN ISO 9613-2 [9] den gegebenen Vergleichswert an maßgeblichen Immissionsorten – diese einfache Situation kennt nur einen – gerade unterschritten wird. Er erhält eine Genehmigung mit der Auflage, die Anlage pro Tag höchstens vier Stunden lang zu betreiben.

Zur Pegelrechnung: Die Quelle liefert im maßgeblichen Immissionsort 56 dB, d. h. über vier der 16 Tagesstunden sind gerade im Mittel 50 dB. Die Quelle liefert im hier maßgeblichen Immissionsort I1, s. Bild 3, pro Stunde eine Dosis von 56 dB, 62 dB über vier Stunden, an fünf Betriebstagen der Woche also eine Dosis von 69 dB.

Die Situation des Betreibers scheint komfortabel. Er benötigt die nun insgesamt 20 Stunden pro Woche zwar in seiner Einschätzung während der Antragstellung nicht und kann die Betriebszeit in Grenzen auf die jeweils vier Tagesstunden verteilen. Dennoch ist der Betrieb unabhängig von der tatsächlichen Lärmbelastung beschränkt. Der Betreiber wird nicht wieder über den Lärm nachdenken und über die Lärmbelastung, wenn er seine Anlage in Betrieb hat. Vier Stunden pro Tag sind sein Recht. Die Anwohner sind nach Recht und Gesetz nicht erheblich belästigt. Ein Anreiz zum kontinuierlichen lärmarmen Betrieb wird durch dieses Verfahren nicht gegeben.

Diese Genehmigung hat das Potenzial zur Konfrontation. Sobald der Betreiber die Betriebszeit wirklich auf die 20 Stunden ausdehnt, ist zu vermuten, dass der Unmut der Anwohner steigen, durch gemeinsame Erregtheit emotionalisiert wird und dann die Belästigung der Anwohner objektiv steigt.

Ansatz für das Lärmmanagement

Ein kooperatives Lärmmanagement hat direkt am BImSchG ausgerichtete Ziele:

- Die Lärmbelastung soll dauerhaft gesenkt werden.
- Die Pflicht zum lärmarmen Betrieb soll umgesetzt werden.
- Der Betreiber soll so wenig wie nötig eingeschränkt werden und größtmögliche Flexibilität haben.

Im genannten Beispiel wird eine Lärmmanagementrichtlinie mit folgenden Bedingungen vereinbart:

1. Der Betreiber verpflichtet sich zu einem täglichen Lärmmanagement.
2. Ihm wird eine wöchentliche Lärm-Dosis von 66 dB in zwei, als maßgeblich festgelegten Immissionsorten I1 und I2 zugestanden (dies entspricht zehn Stunden pro Woche Betrieb der Schallquelle unter ungünstigsten Ausbreitungsbedingungen).
3. Es wird ein windrichtungsempfindliches Schallausbreitungsmodell festgelegt und zwar so, dass im Windsektor ($\pm 60^\circ$ um die Windrichtung) die Mitwind-Prognose der DIN ISO 9613-2 gelten soll; in den anderen Sektoren dürfen 6 dB von diesem Wert abgezogen werden.
4. Zusätzlich darf er an drei Wochen im Jahr die Wochendosis von 66 dB überschreiten.
5. Der Betreiber dokumentiert Betriebszeit, Windrichtung und die Berechnung der Dosis und gibt seine Berechnung z. B. über das Internet bekannt.

Diskussion

Zunächst ist festzustellen, dass nun nicht mehr der Betrieb durch Auflagen beschränkt wird, sondern die Geräuschbelastung. Im Vergleich zum traditionellen Genehmigungsverfahren wird die

Lärmbelastung, auf die Woche bezogen, um 3 dB dauerhaft gesenkt. Auf den ersten Blick scheint der Betreiber nun stark eingeschränkt, da ihm noch nicht einmal die 15 Stunden Betriebsdauer zugestanden werden. Das Lärmmanagement bietet ihm aber den Anreiz, die Windlagen für den Betrieb seiner Anlagen zu nutzen, die ihm den Bonus von 6 dB einbringen. Diese Betriebszeiten schlagen lediglich zu einem Viertel bei der Berechnung der Dosis zu Buche als bei einem Betrieb bei Mitwind. Durch Einbeziehung der Windrichtung bei der Wahl der Betriebszeiten kann er diesen Nachteil aber mehr als ausgleichen.

Gelingt ihm Gegenwindbetrieb z. B. für beide Immissionsorte in der ganzen Woche, profitieren die Anwohner maximal, auch wenn es möglich sein kann, dass die Anlage an einem Tag die vollen 16 Stunden läuft und damit der ursprüngliche Richtwert von 50 dB an diesem Tage erreicht wird. Vier Tage Ruhe gleicht diesen Nachteil für die Anwohner sicher wieder aus.

Es kann auch der Fall eintreten, dass in der ganzen Woche für beide Immissionsorte nur Mitwindbedingungen vorkommen. Dann könnte er seine Anlage nicht im notwendigen Maße betreiben. Er würde den Montag, den Dienstag und möglicherweise auch noch den Mittwoch verstreichen lassen; dann muss jedoch die Anlage laufen und wird bei anhaltender Mitwindlage die Dosis überschreiten. Deshalb gehört zu einem fairen kooperativen Lärmmanagement eine Option, das dieses Risiko, das nur selten auftreten wird, abfängt. Deshalb darf der Betreiber in 5 % der Wochen also drei Wochen eines Jahres sein Kontingent überschreiten. Dies darf er allerdings auch ohne Begründung: Er darf dies also auch aus betrieblichen Gründen und gewinnt damit Flexibilität.

Betreiber und Anwohner gewinnen also durch das Lärmmanagement. Diese Vorteile werden bei den Anwohnern dadurch erkaufte, dass sie möglicherweise drei laute Wochen im Jahr erdulden müssen. Der Betreiber bezahlt den Vorteil durch einen erhöhten Aufwand durch das tägliche Lärmmanagement und die Dokumentation.

Für die „Lärmschützer“ entsteht der Vorteil, dass sie dem BImSchG mehr Geltung verschaffen. Sie haben den Nachteil, dass das Lärmmanagement bei der Einrichtung und Überwachung aufwendiger ist als bei einem einmaligen Genehmigungsverfahren.

Allerdings lässt sich der Aufwand des Lärmmanagements und des erforderlichen Datenaustauschs zwischen Betreiber und Aufsichtsbehörde und den Anwohnern durch sehr einfache Computerprogramme sehr leicht erfüllen. Eine Internetpräsentation und ein Beschwerdemanagement runden das kooperative Lärmmanagement ab. Durch dieses Element der Kommunikation wird nachgewiesen, dass der Betreiber glaubhaft und nachweisbar um minimal mögliche Lärmbelastung bemüht ist. Dadurch wird der Einfluss der Moderatoren wenigstens im Ansatz ermöglicht.

Schritte ins Komplexe

Meteorologische Korrektur

Die Situation wurde ohne meteorologische Korrektur [9], d. h. mit einem $C_{\text{met}} = 0$ dB, betrachtet. Mit einer meteorologischen Langzeitkorrektur erhöhen sich zunächst die zu genehmigenden Betriebsstunden pro Tag. Unterstellt man ein $C_{\text{met}} = 2$ dB erhöht sich die erlaubte Betriebsdauer pro Tag um ca. 2 h zum Vorteil des Betreibers, da sich der mittlere Pegel um 2 dB vermindert. Dieser Betreiber Vorteil lässt sich im Lärmmanagement gleichbedeutend steuern, indem man die Reduzierung der Wochendosis im obigen Beispiel 3 dB kleiner ausfallen lässt.

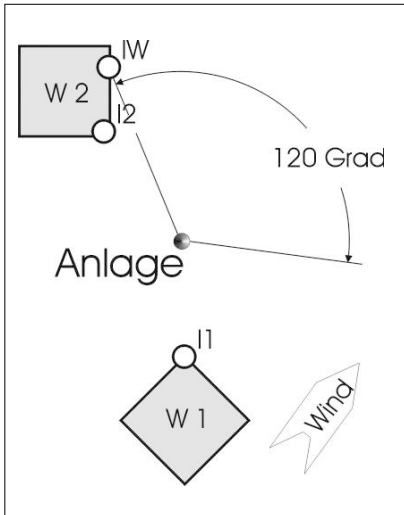


Bild 5 Skizze der einfachen Situation mit südwestlichem Wind.

Geschlossene Wohnbebauung um die Anlage herum

Im traditionellen Genehmigungsverfahren gibt es nur einen maßgeblichen Immissionspunkt bei der betrachteten einfachen Schallquelle. Wendet man ein Lärmmanagement an, gibt es mehrere, in diesem Falle wegen der vereinfachten Lage der Wohnbebauung zwei. Für beide gilt die Dosis allerdings unabhängig voneinander. Liegt die Wohnbebauung überall um die Anlage herum, muss die Dosis in allen Punkten gelten. Dann führt das Lärmmanagement zumindest zu einer „gerechten“ Gleichverteilung der Lärmbelastung.

Windrichtungsabhängiges Schallausbreitungsmodell

Der unterstellte Unterschied zwischen Mitwind und Gegenwindssituation von 6 dB ist situations- bzw. abstandsabhängig. Der Unterschied ist kleiner, wenn die Immissionsorte näher an der Anlage liegen und größer, wenn der Abstand größer wird. Auch die Festlegung von zwei festen maßgeblichen Immissionsorten ist eine deutliche Vereinfachung im oben skizzierten einfachen Beispiel. Eigentlich ist der maßgebliche Immissionsort auch dort windrichtungsabhängig. **Bild 5** macht den Unterschied zwischen dem in den Lärmmanagementregelungen gesetzten Immissionsort I2 und dem tatsächlichen maßgeblichen Immissionsort IW, hier bei südwestlichen Winden, deutlich. Es bestätigt sich die oben aufgestellte Behauptung, dass die Festlegung maßgeblicher Immissionsorte häufig problematisch ist, wenn Schallausbreitungsmodelle mit Windempfindlichkeit, Geländeschirmung usw. verwendet werden sollen.

Da die Ausnutzung von Gegenwindlagen, also ungünstigen Schallausbreitungsbedingungen, ein wesentlicher Aspekt beim kooperativen Lärmmanagement ist, sind die Bestrebungen z. B. des Normenausschusses Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) im DIN und VDI mit dem Einrichten der Arbeitsgruppe „Schallausbreitung im Freien“, ein hinreichend zuverlässiges technisches Ausbreitungsmodell zu definieren, sehr zu begrüßen. Die Ausnutzung der Varianzen des Einflusses der Windverhältnisse sind essenziell für das Lärmmanagement. Benötigt werden hier z. B. Einstundenpegelprognosen auf der Basis von entsprechenden Wetterbeobachtungen. Pauschale Langzeitmittelwerte sind nur im ersten Ansatz hilfreich.

Variation der Quellstärke und der Richtcharakteristik

Im oben diskutierten einfachen Beispiel wird die Schallquelle als konstant vorausgesetzt. Lässt man diese Bedingungen fallen, wird zunächst das traditionelle Genehmigungsverfahren erheblich

komplexer. Die unterschiedlichen Betriebsituationen müssen ermittelt werden. Haben die Schallquellen unterschiedliche Quellstärken und Richtcharakteristiken ist jede dieser Emissionssituationen ein eigener maßgeblicher Immissionspunkt zuzuordnen. Entsprechend komplex muss die Fertigung einer Genehmigung mit Auflagen nach Maßgabe der Betriebsabläufe sein.

Auch die Lärmmanagementregelungen werden erheblich komplexer. Grundsätzliche Überlegungen führen i. d. R. zur Aufgabe des Konzepts des maßgeblichen Immissionspunkts. Die Bestimmung des maßgeblichen Immissionspunkts unter Beachtung der Windlage, der Kennzeichnungszeit von Zuschlägen usw. ist verwirrend und nur schwer qualitätssicherbar. An die Stelle des emissions-situationsabhängigen maßgeblichen Immissionspunkts tritt ein sachgerechtes Raster von Immissionspunkten, in dessen Rasterpunkten die Dosis täglich einzuhalten und zu überwachen ist.

Bei der Beschreibung der Schallquelle wird man sich auf eine allgemeine Definition zurückziehen. Hier bietet sich das Schema der DIN EN ISO 17201-1 [10] an, das eine Punktschallquelle mit Achsensymmetrie durch zwei unabhängige variierbare Parameter, die Quellstärke und das Kosinusspektrum der Richtcharakteristik, beschreibt.

Das tägliche Lärmmanagement wird durch ein Computerprogramm erledigt, das die Dauer des Betriebs der Schallquellen erfasst und die Lärmbelastung in den Rasterpunkten zur Gesamtdosis addiert. Karten mit der flächigen Angabe der Dosis erlauben dann dem Betreiber eine Beurteilung der gesamten Lärmbelastung und sind die Grundlage für Betriebsentscheidungen.

Die Variation der Quellstärke und Richtcharakteristik ist typisch für den Betrieb eines Schießstands. In dieser Anwendung wird sofort ersichtlich, dass die Vielzahl der geschossenen Waffen mit unterschiedlicher Munition und Zielrichtung (Trapp- oder Skeetschießen) gerade zu einer unübersichtlichen – auch bereits während der Antragsformulierung – Anzahl von Emissionssituationen führt, die ohne ein allgemeineres Konzept kaum handhabbar ist.

Die ist der Grund, warum in der DIN EN ISO 17201-5 [11] für derartige Anlagen ein Lärmmanagement vorgeschlagen wird. Schießplätze und Schießanlagen insgesamt sind ein gutes Beispiel für Anlagen, die für ein kooperatives Lärmmanagement geeignet sind.

Lärmmanagement in der Anwendung

Lärmmanagement mit Monitoring auf einer Schießanlage

In einer von Konfrontation geprägten Situation um die Errichtung und den Betrieb einer Schießanlage für sportliches und jagdliches Schießen haben sich die Beteiligten vor einem Landgericht in einem Vergleich auf ein Lärmmanagement geeinigt. Dieses Lärmmanagement folgt weitgehend den hier vorgestellten Konzepten, löst aber einige Aspekte innovativ.

In zwei, im Hinblick auf die möglichen Schießpositionen sachgerecht gewählten Messorten wird der L_{pAFmax} der Einzelereignisse festgestellt. Die Identifizierung als Schüsse ist wegen der hohen Pegel auch mit einfachen automatisierten Analysen möglich. Mithilfe einer Transfermatrix wird dieser Quell-Einzelereignispegel in Abhängigkeit von Windstärke- und Windrichtungsklassen ~~in~~ **in** vier als maßgeblich festgelegten Immissionsorten umgerechnet. In Ermangelung eines zuverlässigen Ausbreitungsmodells für Nicht-Mitwindlagen wurde diese Transfermatrix durch Langzeitmessungen bestimmt.

Der Betreiber hat sich zu einem täglichen Lärmmanagement verpflichtet. Er wird den Schießbetrieb so steuern, dass in keinem der Immissionsorte ein Mittelungspegel von 58 dB über 16 Stunden unter Berücksichtigung von Ruhezeiten etc. überschritten wird.

Der nicht zu überschreitende Mittelungspegel liegt um 2 dB niedriger als der dort geltende Richtwert. In weiteren Vereinbarungen wurde festgelegt, dass an bestimmten Wochentagen der Schießbetrieb zeitlich begrenzt wird. Dafür wird an bestimmten Tagen (Wettbewerbsschießen u. a.) das tägliche Lärmmanagement außer Kraft gesetzt. Erfahrungen mit diesem Lärmmanagement stehen noch aus.

Die Genehmigungsbehörde hat sich verpflichtet, dieses Lärmmanagement auf einer Internetseite zeitnah zu dokumentieren.

Lärmmanagement auf Schießanlagen

Der vorliegende Entwurf der DIN EN ISO 17201-5 [11] schlägt ein Lärmmanagement vor, das im Vergleich zu den bisher diskutierten, kooperativen Elementen rudimentär bleibt. Es ist im internationalen Bereich dennoch ein innovativer Ansatz, weil dieses Lärmmanagement z. B. sowohl nach dem französischen Emergence-Prinzip als auch nach deutschen Grundsätzen umsetzbar ist. Das Konzept soll im Folgenden kurz, und ohne in die Terminologie dieser Norm zu benutzen, grob skizziert werden.

Es werden entweder für einen anlagetypischen Waffenmix oder für ein nach Quellstärke und Richtcharakteristik klassiertes System von Quellen für den Mündungsknall zunächst die Quellen festgelegt, die je nach Schießposition auftreten können. In ebenfalls festgelegten Immissionsorten wird für die lauteste Waffe nach Maßgabe des dort erlaubten Richtwerts eine maximale Schusszahl berechnet. Je Immissions- und Emissionsort werden die anderen Waffen bei Vorgabe eines spezifischen Waffenmixes Koeffizienten bestimmt, die festlegen, wie viele Schüsse der leiseren Waffe einem Schuss mit der lautesten Waffe entsprechen. Im Falle einer Klassierung ergeben sich diese Koeffizienten aus der Klassierung der anderen Waffen relativ zur Klasse der lautesten Waffe. Der Betreiber ist dann durch den Vergleich einer ständigen Berechnung der Ist-Anzahl der mit den Koeffizienten gewichteten Summe der lautesten Waffen mit der maximal zulässigen Anzahl in der Lage, seine Anlage so zu steuern, dass er die Richtwerte in jedem Immissionsort einhält. Das Lärmmanagement sieht zunächst explizit keine Berücksichtigung der Windlage vor, da es im internationalen Rahmen mehrere Ansätze gibt. Die Prognoserechnung folgt also den jeweils nationalen Regelungen. Für Deutschland ist das die Messung nach VDI 3745-1 [12] für die lauteste Waffe.

Dieses Lärmmanagement flexibilisiert zunächst den Betrieb einer Schießanlage und lässt auch das Schießen mit nicht explizit beantragten Emissionssituationen zu. Es kann die Messung nach VDI 3745 auf die lauteste Waffe reduzieren, weil die anderen Waffen und Munitionen relativ zu dieser Waffe allgemein bekannt sind. Obwohl es nominell eine maximale Tagesschusszahl angibt, begrenzt dieses Lärmmanagement im Kern die Geräuschbelastung und nur indirekt den Schießbetrieb.

Lärmmanagement auf Schießplätzen

Auf Schießplätzen der Bundeswehr stößt ein traditionelles Genehmigungsverfahren an seine Grenzen. Eine typische oder ungünstigste Betriebssituation lässt sich weder festlegen noch wäre eine Prognose für die ungünstigste Mitwindlage zielführend. Es wurde deshalb für den Schießbetrieb ein komplexes Lärmmanagement, s. [13; 14], als Teil der Betriebsführung eines Schießplatzes eingeführt und in der sog. Lärmmanagementrichtlinie durch das Bundesverteidigungsministerium erlassen.

Bei der Schießplanung können zurzeit mit der für dieses Management spezifisch entwickelten Lärmmanagement-Software „WinLarm“ mehr als 7 000 verschiedene Schusskonfigurationen mit unterschiedlichen Quellstärken und Richtcharakteristiken

verwaltet werden. Auf großen Schießplätzen (mehr als 100 km² Fläche) kann der Schießbetrieb z. B. von mehr als 600 Schießpositionen erfolgen. Die Schießplanung muss neben dem Lärmmanagement zunächst und vorrangig die Schießsicherheit und das Ausbildungsziel berücksichtigen. Danach bleibt aber für das Lärmmanagement noch genügend Spielraum, um eine für die gesamte Fläche um den Platz herum lärmarme Belegung der Anlage zu wählen bzw. zu ermitteln.

Dieses Lärmmanagement stellt eine weitere Herausforderung: Die Belegungsplanung beginnt zwei Jahre vor dem eigentlichen Schießtag und wird in mehreren Schritten ständig verfeinert und präzisiert, bis sie kurz vor dem Schießtag als Planung feststeht. Am Schießtag selbst kann das tatsächlich durchgeführte Schießen noch in engen Grenzen aus verschiedenen Gründen, die hier nicht diskutiert werden müssen, von der Planung abweichen. Gleichzeitig muss mehrere Wochen vor dem Schießtag die Durchführung der Schießübung zugesichert werden, weil sonst Logistik und Schießvorbereitung nicht mehr darauf reagieren können. Planungsrechnungen und die Nachberechnung des tatsächlichen Schießtages und ihr rückwirkender Einfluss auf das Management erfordern eine äußerst komplexe Datenhaltung und Dokumentation.

Im Gegensatz zum oben diskutierten einfachen Beispiel sind zwei Lärmkriterien zu überwachen, ein von der Ereignishäufigkeit abhängiger mittlerer Pegel und der maximale Einzelereignispegel. Wegen des Tag- und Nachtbetriebs sind für beide Kennzeichnungszeiten entsprechende Zuschläge in den Ruhezeiten zu berücksichtigen. Wie im einfachen Beispiel auch wäre ein Schießbetrieb ohne Überschreitungstage nicht durchführbar, weil Überschreitungen an einzelnen Tagen unvermeidbar sind.

Bei dem hinterlegten Prognosemodell für die Waffenknalle kann die Windlage, die davon abhängige Geländeschirmung und pauschal Bbauungs- und Vegetationsdämpfung in definierten Flächen berücksichtigt werden. Deshalb wird von vorneherein die gesamte bewohnte Umgebung, die je nach Widmung unterschiedliche Vergleichswerte aufweisen kann, mit einem Immissionsraster belegt.

Das Lärmmanagementprogramm WinLarm dient gleichzeitig zur allgemeinen Schießplanung. In diesen Masken taucht das Lärmmanagement lediglich als Status-Ampel auf. Solange diese Ampel grün zeigt, sind alle Vergleichswerte unterschritten. Zeigt die Ampel gelb, gibt es in der Nachbarschaft Rasterpunkte, an denen der Vergleichswert überschritten wird, aber das Kontingent der Überschreitungstage noch nicht erschöpft ist. Zeigt die Ampel rot, führt die geplante Belegung zu unzulässigen Lärmbelastungen in mindestens einem Rasterpunkt.

Bei Rot muss reagiert werden. Bei Gelb ist es die Entscheidung des Betreibers, ob er den Schießtag als sog. Überschreitungstag (5 % entspricht 18 Tage im gleitenden Jahr vor dem Schießtag) akzeptieren will, was seine betrieblichen Möglichkeiten in der Zukunft (die nächsten 365 Tage) beschränkt, oder ob er umplanen will. Dazu stellt ihm das Programm eine vollständige Analyse der Lärmbelastung mit Rückverfolgung zur Belegung zur Verfügung.

In der Planungsphase wird mit einer Langzeit-Stärkewindrose prognostiziert. Nach Durchführung des Schießtages wird diese Prognose durch die Rechnung mit der tatsächlichen Wetterbeobachtung ersetzt. Es ist die Regel, dass danach die Überschreitungen während der Planung in den Gegenwindsektoren weitgehend wieder aufgehoben werden. Der Betreiber kann also durchaus Überschreitungstage in der Planungsphase „riskieren“, solange er über ein Polster im Kontingent der 18 Überschreitungstage in den betroffenen Rasterpunkten verfügt. Er wird also den Schießbetrieb

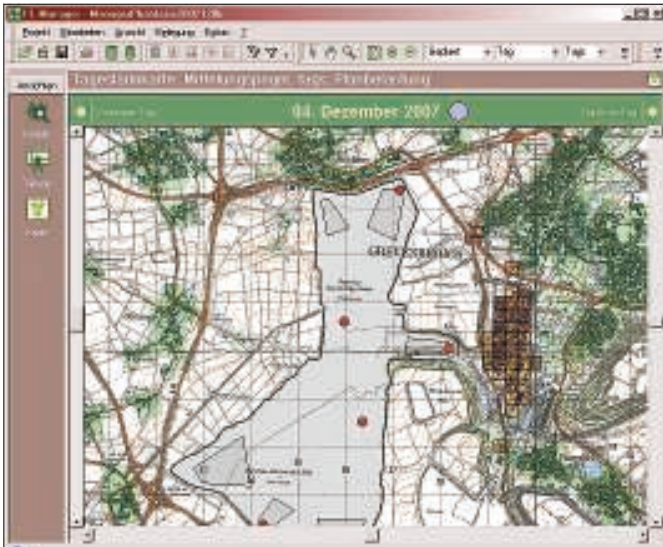


Bild 6 Fiktive Belegung mit Anzeige von Vergleichswert-Überschreitungen in der Planungsphase.

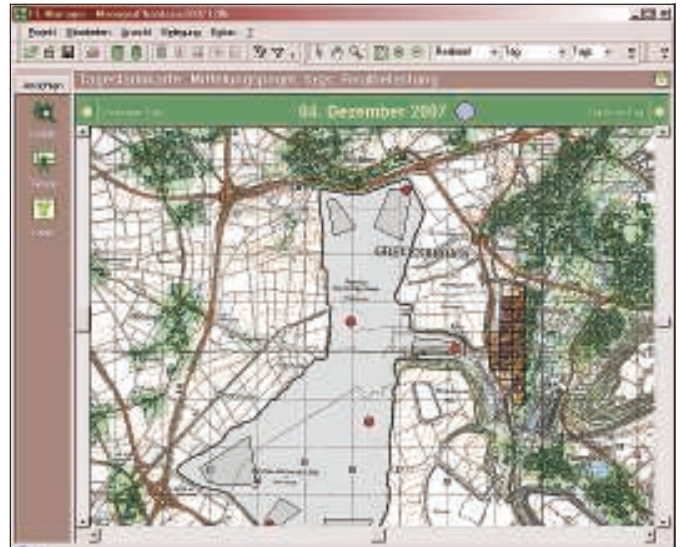


Bild 7 Verbleibende Vergleichswert-Überschreitungen nach Durchführung des Schießtages.

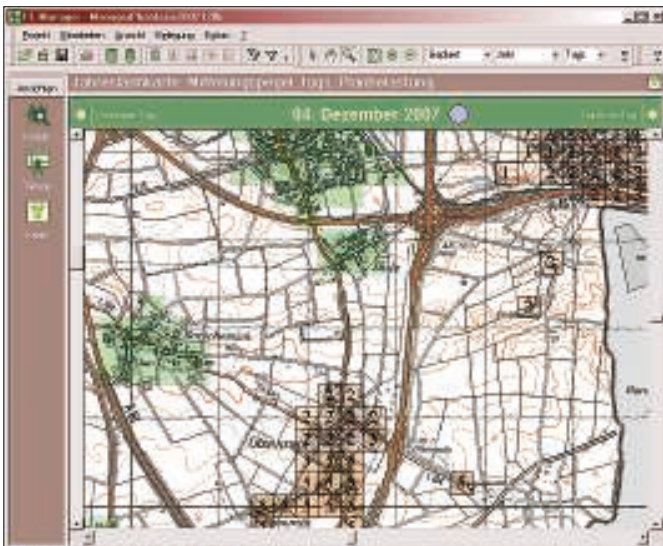


Bild 8 Anzeige der Ausnutzung des Kontingents der 18 Überschreitungstage.

auch in der Planungsphase schon so steuern, dass die Lärmbelastung möglichst gering bleibt.

Alle Eingangsdaten des Lärmmanagements, die akustischen Daten der Ausbreitungsrechnung, die Anlagendaten usw. werden von der Überwachungsbehörde in den Datenbanken von WinLarm vorgegeben. Nur die Betriebsdaten werden vom Betreiber eingepflegt. Die Überwachungsbehörde verfügt ebenfalls über das Programm und kann nach elektronischer Übermittlung der Betriebsdaten die Managemententscheidungen des Betreibers zeitnah und auf der gleichen Datenbasis nachvollziehen und damit überwachen.

Die **Bilder 6 bis 8** geben einen Eindruck von der Oberfläche des Programms. Bild 6 zeigt eine fiktive Belegung mit Überschreitungen in einigen Rasterpunkten während der Planungsphase. Bild 7 dokumentiert, dass viele Raster keine Überschreitungen aufweisen, wenn am Schießtag Westwind vorherrscht. Die Karte in Bild 8 gibt dem Planer eine Übersicht über die bereits aufgelaufenen Überschreitungstage in den letzten 365 Tagen.

Vorteile des kooperativen Lärmmanagements

Die Vorteile eines kooperativen Lärmmanagements liegen an der Hand. Der Anlagenbetreiber plant und steuert den täglichen Betrieb der Anlage flexibel so, dass die Richtwerte nicht überschritten werden. Das Interesse des Betreibers an einem wirtschaftlichen Betrieb wird mit dem Interesse der Anwohner an einem ruhigen Wohnumfeld ausgeglichen. Der Anlagenbetreiber bedient sich dabei einer abgestimmten Software, die Bestand der Genehmigung ist und die in die Betriebsabläufe der genehmigungsbedürftigen Anlage eingreift. Dabei muss er sich nicht mehr explizit um den akustischen Immissionsschutz kümmern. Das Verfahren ist kooperativ, weil die Überwachungsbehörde die Entscheidungskriterien, nach denen der Anlagenbetreiber seine Anlage steuert, festlegt und überwacht und so auch in die Verantwortung für die Nicht-Überschreitung von Richtwerten einbezogen ist. Das Verfahren ist transparent und nachvollziehbar. Eine Überwachung findet quasi kontinuierlich, wenn auch ohne teure Dauermessungen, statt. Es entlastet die Überwachungsbehörde und nimmt gleichzeitig das Interesse der Anwohner, vor schädlichen Umwelteinwirkungen geschützt zu werden, in besonderer Weise ernst. Bei Lärmbeschwerden steht die zuständige Behörde nicht mehr vor dem Problem, dass sie im Regelfall nicht in der Lage ist, eine Korrelation des Zeitpunkts der Beschwerde mit einer entweder nicht genehmigten Emissionssituation und/oder einer Überschreitung des Richtwerts im Nachgang zu ermitteln. Das kooperative Lärmmanagement wird Bestandteil des täglichen Betriebsmanagements und bleibt deshalb im Bewusstsein des Betreibers. Es mag als Nachteil empfunden werden, dass die Überwachung wesentlicher Bestandteil des Verfahrens wird. Eine einmal erteilte Betriebsgenehmigung nimmt natürlich Verantwortung von den Schultern der zuständigen Behörden. Aber gerade das Einbeziehen der Überwachungsbehörden in die stets verfügbaren Nachweise über Anstrengungen des Betreibers für einen „lärmarmen“ Betrieb fördert den Ausgleich der Interessen und hilft, Konfrontation zu vermeiden, kann also Vertrauen schaffen. Lärm ist zu einem nicht unbeachtlichen Teil auch Psychologie. Es wäre ein Fortschritt, wenn die Verfahren zur Beurteilung des Lärms dieser Erkenntnis mehr Spielraum geben würden. Tägliches Lärmmanagement auf der Basis des täglichen Betriebs kann diesen Raum öffnen.

Schlussbemerkung

Es wurde gezeigt, dass ein kooperatives Lärmmanagement für die Konfliktparteien im Lärmschutz, den Betreiber von lärmenden Anlagen und die betroffenen Anwohner, gleichzeitig Vorteile bringen kann. Das Lärmmanagement kann die Ziele des BImSchG insbesondere im Hinblick auf den lärmarmen Betrieb besser umsetzen als ein traditionelles Genehmigungsverfahren.

Ein „kooperatives Lärmmanagement“ benötigt klare Vorschriften und Verfahrensweisen. Diese Verfahren und Vorschriften dürfen keine Entscheidungen des Betreibers nach Abwägung komplexer Aspekte verlangen, die akustische Kompetenz voraussetzen (Gemengelage, seltene Ereignisse). Sie müssen für Betreiber, Überwachungsbehörden und Anwohner gleichermaßen nachvollziehbar und transparent sein. Beim kooperativen Lärmmanagement dürfen keine nachgelagerten Änderungen der Beurteilung erlaubt (Rechts- und Verfahrenssicherheit) und sie müssen numerisch eindeutig umsetzbar sein (DIN 45687 [15]).

Ein sachgerechtes kooperatives Lärmmanagement sollte also fair, einfach und klar vor Ort ohne Ermessensspielraum und „Ausnahmearm“ das Interesse des Betreibers an einem wirtschaftlichen Betrieb mit dem Interesse der Anwohner an einem ruhigen Wohnumfeld ausgleichen. Dieses Verfahren ist besonders dann vorteilhaft, wenn es beispielsweise nicht möglich ist, die bestimmungsgemäße Betriebsart zu ermitteln, die den höchsten Beurteilungs-

pegel erzeugt, weil der Betrieb der Anlage selbst sich letztlich weder täglich noch in einer längeren Periode wiederholt.

Anlagen eignen sich besonders für ein Lärmmanagement, wenn durch organisatorische, betriebliche und bauliche Maßnahmen die Geräuschbelastung in ihrer Nachbarschaft örtlich oder zeitlich signifikant beeinflusst werden kann.



Dr. **Karl-Wilhelm Hirsch**, Cervus Consult, Würselen.

Dr. **Berthold M. Vogelsang**, Niedersächsisches Umweltministerium, Hannover.

Literatur

- [1] Green, D. M.: Eine Theorie der Belästigungsantworten auf der Grundlage der Schallbelastung. Z. Lärmbekämpf. 42 (1995), S. 72-75.
- [2] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) vom 14. Mai 1990. BGBl. I, S. 880, zul. geänd. 18. Dezember 2006, BGBl. I, S. 3180-3184.
- [3] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz – Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm vom 26. August 1998. GMBL., S. 503.
- [4] Vogelsang, B. M.: Auf der Suche nach dem höchsten Beurteilungspegel. Fortschritte der Akustik. DAGA 2004 (Straßburg).
- [5] Richtlinie 2003/10/EG des Europäischen Parlaments vom 6. Februar 2003 über Mindestvorschriften zum Schutz von Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch physikalische Einwirkungen (Lärm). ABl. EU Nr. L42 vom 15. Februar 2003, S. 38-44.
- [6] Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung – 18. BImSchV) vom 18. Juli 1991. BGBl. I, S. 1585, 1790, geänd. durch Art. 1 der Verordnung vom 9. Februar 2006, BGBl. I, S. 324.
- [7] Hirsch, K.-W.; Vogelsang, B. M.: Zur Wahl des maßgeblichen Immissionsortes unter Berücksichtigung der Phänomene der Bodenreflexion. Fortschritte der Akustik, DAGA 2004 (Straßburg).
- [8] DIN 45645-1: Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen. Teil 1: Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft. Berlin: Beuth-Verlag 1996.
- [9] DIN ISO 9613-2: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. Berlin: Beuth-Verlag 1999.
- [10] DIN EN ISO 17201-1: Geräusche von Schießplätzen. Teil 1: Bestimmung des Mündungsknalls durch Messung. Berlin: Beuth-Verlag 2005.
- [11] DIN EN ISO 17201-5 (Entwurf): Geräusche von Schießplätzen. Teil 5: Lärmmanagement. Berlin: Beuth-Verlag 2007.
- [12] VDI 3745 Blatt 1: Beurteilung von Schießgeräuschen. Berlin: Beuth-Verlag 1993.
- [13] Hirsch, K.-W.: Lärmmanagement auf Schießplätzen der Bundeswehr. „Schall und Schwingungen in sensibler Umgebung, Anwendungen der Akustik in der Wehrtechnik“. Tagung an der WTD91, Meppen 2007.
- [14] Vogelsang, B. M.: Das kooperative Lärmmanagement auf Schießplätzen im Lichte der TA Lärm. „Schall und Schwingungen in sensibler Umgebung, Anwendungen der Akustik in der Wehrtechnik“. Tagung an der WTD91, Meppen 2007.
- [15] DIN 45687: Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmission im Freien – Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen. Berlin: Beuth-Verlag 2006.