

Werkzeuge für das Lärmmanagement auf Schießplätzen nach den Lärmmanagementregelungen (LMR)

F. Hammelmann, K.-W. Hirsch, Institut für Lärmschutz
Institut für Lärmschutz, Arnheimer Str. 107, 40489 Düsseldorf
e-mail: fhammelmann@ifl-acoustics.de

Zusammenfassung

Ein tägliches Lärmmanagement nach den Lärmmanagementregelungen des BMVg (LMR) auf einem Schießplatz ist nur möglich, wenn dem Betreiber Werkzeuge (Programme) zur Verfügung gestellt werden, die das Lärmmanagement in die Betriebsführung des Schießplatzes integrieren. Diese Werkzeuge müssen den Planungsvorgang auf einem Schießplatz praxisgerecht abbilden und dem Planer schnell und sachgerecht Informationen über die Auswirkung der aktuellen Planung auf die Lärmbelastung bereitstellen.

Das Programmmodul „Manager“ der WinLarm Suite nutzt die gesamten in den Datenbanken der Suite vorgehaltenen Informationen über die möglichen Emissionssituationen auf dem Platz, über die Übungsszenarien, über die Schusskonfigurationen und ihre akustischen Parameter, über die Topographie und die Lage der Wohnplätze in der Nachbarschaft, um zeitnah die Lärmkriterien zu berechnen und ihre Konsequenzen auf den Schießbetrieb graphisch darzustellen.

Der Manager erlaubt zudem, die Lärmsituation im Detail zu analysieren, um dem Planer die Möglichkeit zu geben, durch betriebliche Maßnahmen die Einhaltung der LMR sicherzustellen und gegebenenfalls durch bauliche Maßnahmen die Lärmbelastung nachhaltig zu reduzieren. Durch einen zentralen Datenzugriff ist es der Aufsichtsbehörde möglich, den Managementprozess zu beeinflussen und zu überwachen.

Der Beitrag präsentiert die Umsetzung der wesentlichen Anforderungen in das Modul Manager und erläutert den Einsatz während der Planung und Durchführung der Schießvorhaben auf einem Schießplatz.

1 Einleitung

Der Schießlärm schwerer Waffen in der Nachbarschaft eines Schießplatzes der Bundeswehr fällt nicht in den Gültigkeitsbereich der TA Lärm. Es kann auch gezeigt werden [1], dass das traditionelle, administrative Lärmmanagement, das nach Feststellung der Betriebssituation, die den höchsten Beurteilungspegel erzeugt und unter Berücksichtigung der ‚ungünstigsten‘ Schallausbreitungsbedingungen eine Genehmigung auf der Grundlage einer einmaligen Lärmprognoserechnung weder dem Lärmschutz gerecht wird noch den sachgerechten Betrieb eines Schießplatzes zulässt.

Deshalb hat das BMVg die Lärmmanagementregelungen (LMR) [2] erarbeiten lassen, die auf der Basis des Konzeptes eines sogenannten kooperativen Lärmmanagements die Interessen der Anwohner an einem ruhigen Wohnumfeld und die Interessen des Betreibers an einer optimalen Auslastung auszugleichen sucht.

Ein wesentlicher Unterschied zu einem traditionellen Genehmigungsverfahren ist, dass das kooperative Lärmmanagement täglich durchzuführen ist. Beim Betrieb eines Schießplatzes greift es daher nachhaltig in den Planungsprozess ein und wird infolgedessen Bestandteil des täglichen Betriebsmanagements.

Bereits vorher diente die WinLarm Suite der Bundeswehr und ihren Verwaltungen zur Beurteilung des Schießlärms und zur Auslegung und Bewertung baulicher Maßnahmen unter dem Gesichtspunkt der Lärminderung auf ihren Schießplätzen und Schießanlagen. Deshalb wurde der Forderung der Betreiber nach einem Werkzeug, welches das Lärmmanagement in das Betriebsmanagement eines Truppenübungsplatzes einbindet und den zusätzlichen Aufwand für diesen Aspekt der Betriebsführung möglichst gering hält, durch die Entwicklung eines zusätzlichen Moduls ‚Manager‘ in der WinLarm Suite Rechnung getragen.

Im Folgenden wird gezeigt,

- welche Struktur und Abläufe in der Betriebsführung bei der Planung von Schießübungen mit schweren Waffen vorgefunden wurden,
- welche Grunddaten für die Umsetzung des Lärmmanagements erforderlich sind,

- wie das Modul Manager das Lärmmanagement im Betriebsmanagement umsetzt,
- welche lärmrelevanten Entscheidungshilfen dem Betreiber zur Verfügung gestellt werden.

Der Beitrag schließt mit einem Ausblick auf die Weiterentwicklung des Programms sowohl im Hinblick auf eine Optimierung des Lärmmanagements auf Truppenübungsplätzen als auch auf Standortschießanlagen.

2 Der Schießbetrieb auf Truppenübungsplätzen

2.1 Verteilung der Nutzer auf die Schießplätze

Die Nutzer der Schießplätze der Bundeswehr sind im wesentlichen die Streitkräfte der Bundeswehr, die Truppenschulen, die wehrtechnischen Dienststellen, die Streitkräfte der NATO-Partner und zivile Einrichtungen. Eine Verteilung von Schießperioden (typisch Wochen) auf die Schießplätze und auf die Nutzer, die hier als große Verbände und Organisationseinheiten auftreten, findet ca. zwei Jahre vor dem Schießtag statt. Zu diesem Zeitpunkt liegen nur grobe Informationen über das vor, was später von den Untergliederungen der Nutzer und von ihren Einheiten tatsächlich auf dem Truppenübungsplatz geübt oder getestet wird.

Die Verteilung auf die Schießplätze orientiert sich zunächst an dem Nutzungskonzept der Schießplätze und an den Ausbildungszielen der Nutzer. Es ist sicherzustellen, dass die Ausbildungsziele erreicht werden können. Deshalb ist bereits zu diesem frühen Zeitpunkt ein erstes Lärmmanagement erforderlich, um den Übungsbetrieb so auf die Plätze zu verteilen, dass beim späteren konkreten Lärmmanagement auf dem Schießplatz sachgerechte Betriebsszenarien möglich werden. Um ein Lärmmanagement in dieser frühen Phase durchführen zu können, müssen mehr Informationen als bisher von den Nutzern vor der Verteilung bereitgestellt werden; dazu gehören insbesondere Angaben zur Art und zur Menge der eingesetzten Munitionen und Sprengmittel.

2.2 Planung der einzelnen Schießtage

Die eigentliche Planung der Schießtage findet beim Betreiber eines Schießplatzes statt. Für typisch eine Schießperiode von zwei Wochen werden auf einer sogenannten Schießbesprechung den Einheiten tagesbezogen und übungsbezogen die Übungsplatzanlagen (Schießbahnen, Feuerstellungen, Sprengplätze etc.) auf dem Schießplatz zugewiesen. Diese Besprechungen finden in einem Vorlauf von ungefähr drei Monaten vor der Schießperiode statt.

Bei der Zuweisung spielen zunächst übungsspezifische und schießtechnische Aspekte und natürlich die Schießsicherheit die wesentlichen Rollen. Durch das Lärmmanagement kommt nun ein weiterer Aspekt hinzu. Zwei Anforderungen prägen den Rechengang, die Datenhaltung und die Gestaltung des Moduls Manager:

1. Das Programm Manager muss anwenderfreundlich möglichst einfach und schnell die Belegung und ihre Änderungen erfassen und dokumentieren und dem Planer stets einen Überblick über die aktuelle Belegungssituation der infrage stehenden Schießperiode ermöglichen.
2. Das Programm soll eine Lärmprognose berechnen und eine Entscheidung über die Genehmigungsfähigkeit des Schießtages unter Lärmaspekten ermöglichen. Gleichzeitig soll es sachdienliche Hinweise zur Lärminderung angeben.

Zu diesem Zeitpunkt liegen noch nicht alle Informationen über die später tatsächlich verwendeten Schießpositionen und Ziele, Waffen und Munitionen vor. Auch die Ausbreitungsbedingungen können für die zukünftigen Schießtage nur auf Grundlage von Langzeit-Wetterdaten berücksichtigt werden. Das Lärmmanagement kann also zu diesem Zeitpunkt nur unter vereinfachten Annahmen im Rahmen einer Schnellrechnung durchgeführt werden.

Das Lärmmanagement [2] verlangt jedoch, dass für die letztgültige Lärmbeurteilung die tatsächliche Belegung und der tatsächliche Verschuss maßgebend sind. Bei dieser „Tagesschlussrechnung“ wird außerdem die Wetterbeobachtung des Schießtages berücksichtigt. Da aber den Nutzern der geplante Betrieb zugesichert werden muss, ist es die Aufgabe der Aufsichtsbehörde und des Betreibers, über Erfahrungen hier zuverlässige Einstellungen für die Schnellrechnung zu finden.

2.3 Durchführung eines Schießtages

Es liegt auf der Hand, dass ein zugesicherter Schießtag tatsächlich eine abweichende Belegung und andere Schallausbreitungsbedingungen haben wird als geplant. Noch am Schießtag können Schießen aus ver-

schiedenen Gründen gestrichen oder reduziert werden oder auch anders durchgeführt werden, solange sie mit der Schießsicherheit und dem Lärmkontingent vereinbar sind. Erst nach der Durchführung des Schießtages steht die tatsächliche Nutzung fest.

Im Hinblick auf das Lärmmanagement wurde die Dokumentation des tatsächlichen Ablaufs des Schießtages auf dem Schießplatz erweitert. Soweit dies betrieblich möglich ist, liegen am Ende des Tages alle Informationen darüber vor, von wann bis wann, wo und wohin, was wie oft geschossen wurde; die Basis für die konkrete Lärmberechnung. Auch das Tageswetter wird über standardisierte Beobachtungen erfasst.

Damit sind die Voraussetzungen für eine Tagesschlussrechnung gegeben. Das Ergebnis dieser Rechnung kann das Ergebnis der Schnellrechnung während der Planungsphase im Sinne des Lärmmanagements nicht mehr aufheben. Aber dennoch ersetzt das Ergebnis der Schlussrechnung das Ergebnis der Schnellrechnung für alle zukünftigen Prognosen. Denn das Lärmmanagement ist über das Kriterium der 18 Überschreitungstage abhängig von den Ergebnissen der Lärmberechnung der letzten 365 Tage vor dem Beurteilungstag. Die Schlussrechnung kann also aus einem Überschreitungstag doch wieder einen ‚normalen‘ Schießtag machen und damit die Optionen des Betreibers erweitern. Auch das Gegenteil ist möglich; der Betreiber wird dann in Zukunft einen Überschreitungstag weniger zur Verfügung haben.

Das Modul Manager muss diese Ergebnisse im Hintergrund, aber dennoch transparent verwalten und mitführen. Daraus folgt ein erheblicher Dokumentationsaufwand und hohe Anforderungen an die Datensicherheit und den automatischen Betrieb des Programms.

3 Grunddaten des Lärmmanagements

3.1 Grunddaten der Lärmberechnung

Wesentliche Bestandteile der WinLarm Suite sind Datenbanken und ihre zugehörigen Datenpflege-Module. Die Datenbanken enthalten alle zur Berechnung einer Lärmprognose notwendigen Daten und Einstellungen. Alle Daten sind jeweils sogenannten Datengruppen zugeordnet, die gruppenweise nach Maßgabe der Zuständigkeit getrennt gepflegt werden und dann über feste Regeln wieder in WinLarm zusammengeführt werden können. Zu den wichtigsten Datengruppen zählen:

- die Waffendatenbank zusammen mit der Datenbank der akustischen Quell- und Ausbreitungsdaten der Schusskonfigurationen;
- die Anlagendatenbank, die Informationen über die Lagekoordinaten der Schießbahnen, Feuerstellungen, Feuerhalte und Zielaufbauten enthält, aber auch tages- und jahreszeitspezifische Stärkewindrosen bereitstellt;
- die topographische Datenbank, die Informationen über besondere Gebiete in der Nachbarschaft der Anlagen enthält, die für die Ausbreitungsrechnung und die Beurteilung des Lärms wichtig sind, z.B. Wald- und Wasserflächen, aber auch Richtwertflächen oder Empfindlichkeitsflächen, also die flächige Zuordnung der Schutzbedürftigkeit.

Bei der Datenhaltung muss stets der große Einwirkungsbereich der Anlagen berücksichtigt werden. Lärmprognosen sind für bis zu 3.500 km² zu berechnen; entsprechend umfassend müssen die Informationen z.B. für die Richtwertflächen sein. Folgende Angaben mögen einen Eindruck von der Tiefe der Datenbanken vermitteln. Die Waffendatenbank enthält zur Zeit mehr als 1.700 mögliche Schusskonfigurationen, die Anlagendatenbank speichert für 26 Truppenübungsplätze die Angaben für 1.440 Übungsplatzanlagen mit 2.379 möglichen Schießort-Zielort-Kombinationen und 86 Schießanlagen mit 566 Schießständen und 2.562 Schießort-Zielort-Kombinationen.

Die Pflege der Richtwertflächen ist eine besondere Herausforderung. Hier greift der Manager auf kartographische Informationen des Amtes für militärisches Geowesen (AGeoBw) zurück, die die Flächen mit Wohnnutzung im standardisierten Shape-Format beistellen. Diese Daten können im WinLarm Modul Topper importiert und entsprechend ihrer Lärmempfindlichkeit bewertet werden.

3.2 Betriebliche Informationen

Neben den Grunddaten zur Lärmberechnung gehören zur Durchführung des Lärmmanagements auch zusätzliche Informationen über den Betrieb, auch wenn diese Daten nicht zur Lärmbeurteilung benötigt werden. Die Pflege dieser Daten ist also zur Integration des Lärmmanagements in das Betriebsmanagement erforderlich. Dazu wurden die WinLarm-Datenbanken um eine Datengruppe ‚Übungsvorlagen‘ ergänzt,

die die Eigenschaften typischer Übungsszenarien erfasst. Durch das Auswählen einer Übungsvorlage werden also gleichzeitig mehrere verschiedene Emissionssituationen angewählt und in Verbindung mit einer statistischen Verteilung entlang der Achse einer Schießbahn automatisch im Manager für die Schnellrechnung gespeichert. So ist es möglich, auch während der Schießbesprechung die Belegungen schnell zu erfassen und dennoch möglichst weitgehende akustische Parameter der Belegung bereitzustellen.

Ebenfalls zur Beschleunigung und Erleichterung der Eingabe wurden im Manager Schnellauswahlmasken erstellt. Das betrifft z.B. die Auswahl der Schusskonfigurationen und der Nutzer.

4 ‚Manager‘ in der Betriebsführung

Zentrale Aufgabe des Managers ist zunächst die schnelle Erfassung der Belegung. Die Belegung ist eine eindeutige Kombination der Informationen: Schießtag, Übungsplatzanlage, Beginn und Ende der Übung, eine Liste der verwendeten Waffensysteme, Waffen und Munitionen. Der Manager bietet zur übersichtlichen Darstellung der Belegung eine Kalenderanzeige an, siehe Abbildung 1. Diese Anzeige ist sehr flexibel und lässt sich je nach Bedarf auf Tages-, Wochen-, Monats- oder Jahreszeiträume umstellen. Die in den Zellen anzuzeigenden Informationen sind ebenfalls beliebig und für jeden Darstellungszeitraum getrennt einzustellen. Hier kann eine einfache Eingabe von Belegungen vorgenommen werden. In einer Detailmaske, siehe Abbildung 2, können alle Eigenschaften der Belegung im Detail angezeigt und verändert werden.

Tabellarische Belegungsansicht					
← Vorherige Woche		05. Januar - 11. Januar 2008		→ Nächste Woche	
	Montag, 07. Jan.	Dienstag, 08. Jan.	Mittwoch, 09. Jan.	Donnerstag, 10. Jan.	Freitag, 11. Jan.
	08:00 - 16:00	08:00 - 16:00	08:00 - 16:00	08:00 - 16:00	08:00 - 16:00
SB2	08:00 - 16:00 1./PzGrenLBl 92 20mm DM 101S ÜbVorl SPz S-1 (G...	08:00 - 16:00 1./PzGrenLBl 92 20mm DM 101S ÜbVorl SPz S-1 (G...	08:00 - 16:00 1./PzGrenLBl 92 20mm DM 101S ÜbVorl SPz S-2 (Grp)	08:00 - 16:00 1./PzGrenLBl 92 20mm DM 101S ÜbVorl SPz S-2 (G...	08:00 - 16:00 20mm DM 101S ÜbVorl SPz S-2 (Grp)
			20:00 - 00:00 1./PzGrenLBl 92 20mm DM 101S ÜbVorl SPz S-3 (Grp)	20:00 - 00:00 1./PzGrenLBl 92 20mm DM 101S ÜbVorl SPz S-3 (G...	
SB3					
SB4	08:00 - 16:00 2./PzGrenLBl 92 20mm DM 101S ÜbVorl SPz S-1 (G...	08:00 - 16:00 2./PzGrenLBl 92 20mm DM 101S ÜbVorl SPz S-1 (G...	08:00 - 16:00 2./PzGrenLBl 92 20mm DM 101S ÜbVorl SPz S-2 (Grp)	08:00 - 16:00 2./PzGrenLBl 92 20mm DM 101S ÜbVorl SPz S-2 (G...	08:00 - 16:00 20mm DM 101S ÜbVorl SPz S-2 (Grp)
			20:00 - 00:00 2./PzGrenLBl 92 20mm DM 101S ÜbVorl SPz S-3 (Grp)	20:00 - 00:00 2./PzGrenLBl 92 20mm DM 101S ÜbVorl SPz S-3 (G...	
SB5					
SB6a					
SB7	08:00 - 16:00 1./ArtAufkIBl 131 20mm DM 101S ÜbVorl SPz GÜ-B1...	08:00 - 16:00 1./ArtAufkIBl 131 20mm DM 101S ÜbVorl SPz GÜ-B1...	08:00 - 16:00 1./ArtAufkIBl 131 20mm DM 101S ÜbVorl SPz GÜ-B1...	08:00 - 16:00 1./ArtAufkIBl 131 20mm DM 101S ÜbVorl SPz GÜ-C1...	08:00 - 16:00 20mm DM 101S ÜbVorl SPz GÜ-C1...
			20:00 - 00:00 1./ArtAufkIBl 131 20mm DM 101S ÜbVorl SPz GÜ-B2...	20:00 - 00:00 1./ArtAufkIBl 131 20mm DM 101S ÜbVorl SPz GÜ-B2...	

Abbildung 1: Manager, tabellarische Belegungsanzeige mit einer fiktiven, aber realistischen Belegung

Da die Unterscheidung zwischen Tag- und Nachtschießen (Schießen bei Helligkeit und Dunkelheit) für den Betreiber wesentlich ist, werden hier verschiedene Darstellungsmöglichkeiten angeboten. Bei jeder Lärmberechnung ordnet WinLarm nach Maßgabe des eingestellten Beginns und Endes der Kennzeichnungszeiten die Schießen unabhängig von hier getroffenen Zuordnungen zu Tag- oder Nachtschießen den Kennzeichnungszeiten zu. Das Schießen bei Dunkelheit fällt in den Wintermonaten typisch in die akustische Tageszeit.

Detaillierte Belegungsansicht

Allgemein		Bedarf	
Anlage	SB7	Schießmodus	Tagesschießen (bei Helligkeit)
Beginn	10.01.2008 08:00	Nutzer	ArtAufklBtl 131
Ende	10.01.2008 16:00	Einheit	1./ArtAufklBtl 131
		Mannschaftsst.	0
Sperrung		Verantwortliche	
<input type="checkbox"/> Gesperrt		Leitender	
		SO	
		Laser-SB	
		SO Fst	
Schießen			
Waffe	Menge	Verschuss	
20mm DM 101S	1	600	
Schützenpanzer MÄRDER, K020, PATR 20MM x 139 DM63	1	900	
Panzerabwehrhandwaffen (DEU), Abschussgerät 60MM, PATR 60...	1	30	
40mm x 46 DM 118S	1	75	
Sprengmittel (DEU), Sprengkörper (DEU), Sprengkörper DM21A1, ...	1	30	
Bemerkung			
ÜbVorl SPz GÜ-C1 (Zug)			

Abbildung 2: Manager, detaillierte Belegungsanzeige

4.1 Lärmmanagement

Die Schnellrechnung im Manager benötigt pro Schießtag im Schnitt ca. 30 Sekunden, um eine vollständige Lärmprognose zu berechnen und darzustellen. In zunächst einfachen Statusanzeigen wird dem Planer vermittelt, ob der Schießtag ohne Weiteres ‚genehmigungsfähig‘ ist. Ergibt die Lärmprognose ein anderes Ergebnis, kann sich der Planer detailliert über die Gründe informieren, die letztlich einen weiteren Entscheidungsbedarf andeuten.

In [1] wird ein Teil des Entscheidungsbaumes vorgestellt. Weitere Entscheidungen sind erforderlich, falls entweder für ‚tags‘ oder ‚nachts‘, entweder für den Mittelungs- oder Maximalpegel in einem Immissionsort Überschreitungen der Richtwerte vorliegen.

Der Planer kann sich dann Lärmkarten für den Tag anzeigen lassen, aus denen deutlich wird, welche Immissionsflächen betroffen sind. Für jede der oben angedeuteten Kriterien wird eine eigene Tages-Lärmkarte angeboten. Für einen Immissionsort können die Beiträge der einzelnen Schießen zu dem Immissionspegel als Liste angezeigt werden, so dass der Planer in der Lage ist, die Ursache für die Überschreitung zu identifizieren. Abbildung 3 zeigt eine Tageslärmkarte, Abbildung 4 eine Jahreslärmkarte aus einem fiktiven Managementprozess.

Kann die Überschreitung toleriert werden, weil das Kontingent der 18 Überschreitungstage für dieses Kriterium für diesen Tag noch nicht erreicht ist, zeigt wiederum die so genannte Jahreslärmkarte für jeden Immissionsort die Anzahl der bereits verwendeten Überschreitungstage an.

4.2 Dokumentation des Managements

Die Dokumentation eines kooperativen Lärmmanagements ist deutlich komplexer als die Dokumentation einer traditionellen Genehmigung. Während eine Genehmigung im wesentlichen aus Lärmkarten und einer Liste aus den sie erzeugenden betrieblichen und akustischen Parametern besteht, muss beim Lärmmanagement der Vorgang an sich nachvollziehbar dokumentiert werden. Dies ist dann möglich, wenn sich der Anwender, z.B. die Aufsichtsbehörde, des selben Programms bedienen kann wie der Betreiber und auch über das gleiche Datenmaterial verfügt.

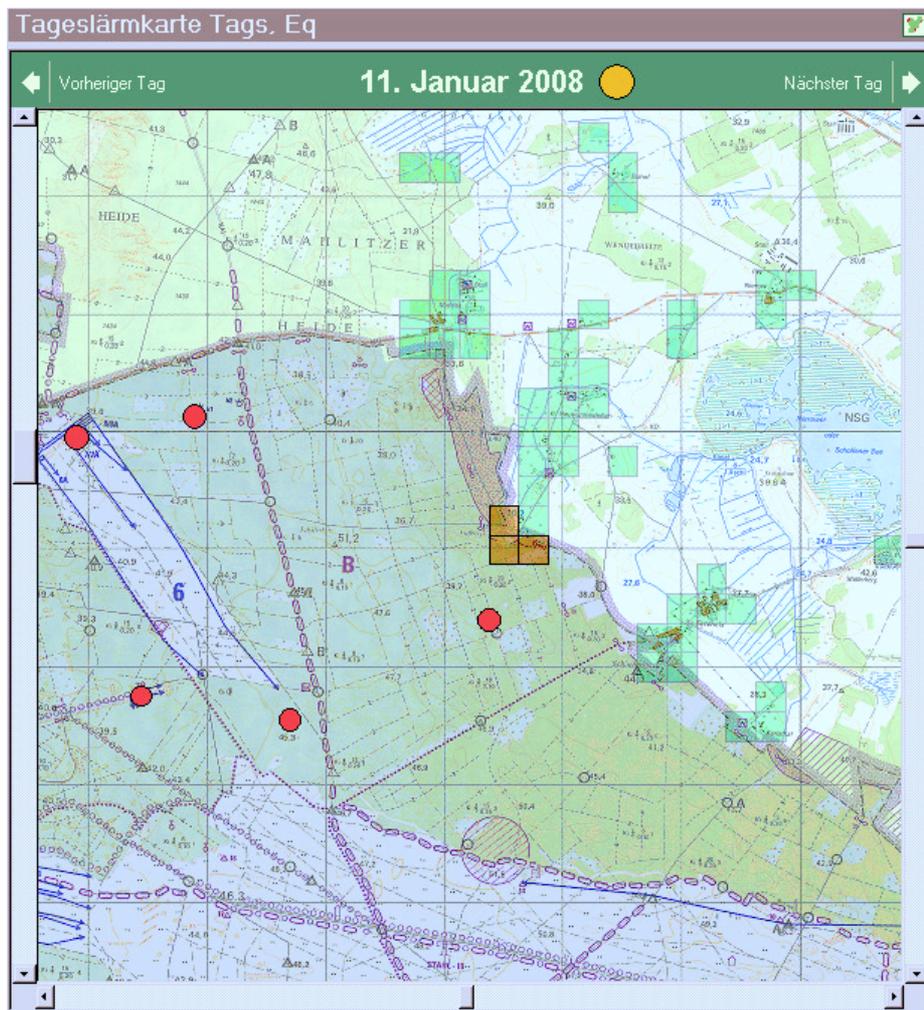


Abbildung 3: Manager, Tageslärmkarte Tags, Eq
Anzeige der Überschreitung der Richtwerte
(rote Kreise: Quellorte, grüne Rechtecke: Richtwertraster,
orange Rechtecke: Richtwert überschritten)

In WinLarm wird diese Anforderung dadurch erfüllt, dass das gesamte Management und seine Entscheidungen zusammen mit allen Grunddaten in einer WinLarm-Projektdatei gespeichert wird. Dann reicht das Speichern der Projektdatei aus, um das Management zu dokumentieren. Gleichzeitig wird die Möglichkeit eröffnet, die gesamten Informationen über eine einzige Datei auszutauschen oder über einen gemeinsamen Datenbankzugriff über ein Netzwerk bereitzustellen. Da die Aufsichtsbehörde die zuständige Wehrbereichsverwaltung ist, lässt sich das im Intranet der Bundeswehr wenigstens technisch realisieren. Der Manager ist so ausgelegt, dass sich der Anwender in einen früheren Zustand zurückversetzen kann, um dann aus der Sicht des Planungszustandes wieder die Entscheidungen deutlich zu machen.

Besonderes Augenmerk ist darauf zu richten, dass bei Änderung der Grunddaten, also z.B. bei einer Änderung von akustischen Daten oder bei der Verlegung einer Schießbahn oder eines Feuerhaltes immer noch ‚richtig‘ gerechnet wird. Dazu wurde in WinLarm ein automatisiertes Backup-System realisiert, das Datenänderungen überwacht und nach Bedarf Status- und Sicherheitskopien ohne weiteres Zutun des Anwenders speichert.

