

Aus der Professur für Siedlungsgestaltung und ländliche Bauwerke
der Agrar- und Umweltwissenschaftlichen Fakultät
der Universität Rostock

**Untersuchung zur Erfassung, Beschreibung und Modellierung von gewerbe-
ähnlichen Geräuschemissionen von Liegenschaften der Bundeswehr und de-
ren Bedeutung für Belange des Immissionsschutzes und der Bauleitplanung**

Dissertation

Zur Erlangung des akademischen Grades

Doktor der Ingenieurwissenschaften (Dr.-Ing.)

an der Agrar- und Umweltwissenschaftlichen Fakultät
der Universität Rostock

vorgelegt von

Diplom-Ingenieur, Diplom-Umweltwissenschaftler Ralf Grzella

aus Kronshagen

Gutachter:

1. Gutachter:
Prof. Dr. Henning Bombeck
Universität Rostock, Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät, Professur
für Siedlungsgestaltung und ländliche Bauwerke
2. Gutachter:
Prof. Dr. Frank-Hendrik Wurm
Universität Rostock, Fakultät für Maschinenbau und Schiffstechnik, Lehrstuhl
Strömungsmaschinen
3. Gutachter:
Prof. Dr. Peter Dehne
Hochschule Neubrandenburg, Fachbereich Landschaftswissenschaften und
Geomatik, Sachgebiet Landschaftsarchitektur, Geoinformatik, Geodäsie, Bau-
ingenieurwesen, Fachgebiet Baurecht und Planungsrecht
4. Gutachter:
Dr. Wolfram Hennig
G.U.B. Ingenieur AG, Leiter Immissionsschutz

Datum der Einreichung: 29. September 2016

Datum der Verteidigung: 22. September 2017

Inhaltsverzeichnis

Abstrakt Abstract

1. Einleitung	12
1.1 Thematik und identifizierter Forschungsbedarf.....	12
1.2 Untersuchungskonzept	14
1.3 Zielsetzung und Motivation	15
2. Forschungsstand zu immissionsschutzrechtlichen und akustischen Grundlagen sowie zur städtebaulichen Ausgangslage	16
2.1 Auswirkungen auf die organisatorischen Belange im Bereich Immissionsschutz Lärm im Zuge der Neuausrichtung der Bundeswehr	16
2.2 Regelungen zum Immissionsschutz Lärm in der Bundeswehr.....	19
2.3 Management- und informationstechnische Unterstützung im Bereich Immissionsschutz Lärm	22
2.4 Akustische Grundlagen zur Wahrnehmung von Schall als Lärm und physikalische Kenngrößen für die akustische Bestandsaufnahme	25
2.5 Liegenschaften der Bundeswehr – Bedeutung von Aspekten des Städtebaus und des Liegenschaftswesens für die Entstehung gewerbeähnlicher Geräusche	28
2.5.1 Analyse der städtebaulichen Strukturen von Kasernenanlagen ab dem 20. Jahrhundert.....	29
2.5.2 Das Liegenschaftswesen der Bundeswehr	33
2.6 Rechtliche Aspekte des Immissionsschutzes und der Bauleitplanung aus ingenieurtechnischer Sicht.....	35
3. Methodischer Ansatz und Untersuchungsgebiet.....	39
3.1 Methodischer Ansatz	39
3.2 Auswahl des Untersuchungsgegenstandes in Bezug auf die Liegenschaften	41
3.3 Auswahl des Untersuchungsgegenstandes in Bezug auf die akustischen Grundlagendaten	43
3.4 Auswahl und Entwicklung liegenschaftsbezogener Dokumentationen	45
3.4.1 Luftbilder	47
3.4.2 Liegenschaftsplan	47
3.4.3 Liegenschafts- und Gebäudedefotos.....	47
3.4.4 Liegenschaftssteckbrief	48
3.4.5 Kasernenordnung.....	48
3.4.6 Technische Plätze	48
3.4.7 Checkliste für eine Besichtigung	49
3.4.8 Besichtigungsprotokoll.....	49
3.4.9 Fahrzeugzählung	49
3.4.10 Akustische Betriebsbeschreibung	50
3.4.11 Schallausbreitungsrechnung - pauschal	50
3.4.12 Schallausbreitungsrechnung - zonierend	50
3.4.13 Schallausbreitungsrechnung - real	50
4. Untersuchungsergebnisse	51
4.1 Zusammenführung von akustischen Grundlagendaten.....	52
4.1.1 Lärm-Messstelle der Bundeswehr.....	53
4.1.2 Wehrtechnische Dienststelle 41.....	54
4.1.3 Wehrtechnische Dienststelle 71.....	56
4.1.4 Eigenständig durchgeführte Messungen.....	58

4.1.5	Messungen weiterer Referate der ÖrABw	59
4.1.6	Bundeswehrfremde Messungen	60
4.2	Ergebnisse der Sichtung liegenschaftsbezogener Dokumentationen und der Schallausbreitungsrechnungen.....	61
4.2.1	Luftbilder	63
4.2.2	Liegenschaftsplan	64
4.2.3	Liegenschafts- und Gebäudefotos.....	65
4.2.4	Liegenschaftssteckbrief	66
4.2.5	Kasernenordnung.....	66
4.2.6	Technische Plätze	66
4.2.7	Checkliste für Besichtigung	67
4.2.8	Besichtigungsprotokoll.....	67
4.2.9	Fahrzeugzählung	68
4.2.10	Akustische Betriebsbeschreibung	71
4.2.11	Schallausbreitungsrechnung-pauschal.....	72
4.2.12	Schallausbreitungsrechnung-zonierend	74
4.2.13	Schallausbreitungsrechnung-real.....	76
4.3	Variantenvergleich – Ergebnisse der schalltechnischen Untersuchungen zu gewerbeähnlichen Geräuschen im Vergleich zueinander	79
4.3.1	Einführender Überblick	79
4.3.2	Durchführung der Variantenvergleiche.....	82
4.3.3	Vergleich 1: Gesamt-Flächenschallquelle zu Teil-Flächenschallquelle.....	84
4.3.4	Vergleich 2: Gesamt-Flächenschallquelle zu Einzel-Schallquelle	85
4.3.5	Vergleich 3: Teil-Flächenschallquelle zu Einzel-Schallquelle	86
4.3.6	Qualität der Prognose	87
4.4	Erkenntnisse zu Lärmschutzaspekten der Bundeswehr in der Bauleitplanung.....	88
4.5	Handlungsempfehlungen für den Umgang mit gewerbeähnlichen Geräuschen	92
5.	Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse.....	93
5.1	Reflexion der angewandten Methodik	94
5.2	Erkenntnisse aus den vergleichenden Schallausbreitungsrechnungen	95
5.3	Zusammenfassung und Fazit zur rechtlichen Würdigung	96
5.4	Weitere Erkenntnisse, Herausforderungen und identifizierter Forschungsbedarf.....	98
6.	Quellenverzeichnis	101

Abkürzungsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

Tabellenverzeichnis

Anlagenverzeichnis

Thesen

Danksagung

Anhang mit Anlagen

Abkürzungsverzeichnis

A	Frequenzbewertung A
Abs.	Absatz
AIN	Abteilung Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung im Bundesministerium der Verteidigung
AllgUmdr, AU	Allgemeiner Umdruck
AUG	Arbeitsschutz, Umweltschutz, Gefahrgut
AUG-Anlage	Technische Anlage mit erheblichen AUG-relevanten Merkmalen
Az.	Aktenzeichen
BAAINBw	Bundesamt für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr
BAIUDBw	Bundesamt für Infrastruktur, Umweltschutz und Dienstleistungen der Bundeswehr
BAPersBw	Bundesamt für Personalmanagement der Bundeswehr
BauGB	Baugesetzbuch
BAWV	Bundesamt für Wehrverwaltung
BayVBL	Bayerische Verwaltungsblätter
BayVG	Bayerisches Verwaltungsgericht
BlmA	Bundesanstalt für Immobilienaufgaben
BlmAG	Gesetz über die Bundesanstalt für Immobilienaufgaben
BlmSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BlmSchV	Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
BMF	Bundesministerium der Finanzen
BMVg	Bundesministerium der Verteidigung
BT	Deutscher Bundestag
BT-Drs.	Bundestagsdrucksache
BVerfG	Bundesverfassungsgericht
BVerfGE	Entscheidungen des Bundesverfassungsgerichts (amtliche Sammlung)
BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
Bw	Bundeswehr
BwDLZ	Bundeswehr-Dienstleistungszentrum
d.A.	der Autor
dB	Dezibel
DIN	Deutsches Institut für Normung e. V.
E-SQ	Einzel-Schallquelle
EMAS	The European Eco-Management and Audit System (Gemeinschaftssystem der EU über das Umweltmanagement und die Umweltbetriebsprüfung)
EU	Europäische Union
ELM	Einheitliches Liegenschaftsmanagement
FSLP	flächenbezogener Schalleistungspegel
G-FSQ	Gesamt-Flächenschallquelle
GEFMA	German Facility Management Association (deutsches Netzwerk der Entscheider im Facility Management)
GG	Grundgesetz
GIF	Grundsätzliche Infrastrukturforderung
GMIF	Grundsätzliche Militärische Infrastrukturforderung
HP	Hauptprozess in SASPF
IUD	Abteilung Infrastruktur, Umweltschutz und Dienstleistungen im Bundesministerium der Verteidigung
ImMStBw	Immissionsmessstelle der Bundeswehr im BAIUDBw Referat GS II 2
i. R. d.	im Rahmen der

i. S.	im Sinne
i. V. m.	in Verbindung mit
KompZ BauMgmt	Kompetenzzentren Baumanagement
L _{Aeq}	Äquivalenter Dauerschallpegel (energetischer Mittelwert, A-bewertet)
L _{AFmax}	Maximaler zeitbewerteter Schallpegel (A- und Fast-bewertet)
L _{AFmin}	Minimaler zeitbewerteter Schallpegel (A- und Fast-bewertet)
L _{AFTeq}	Überenergetischer Mittelwert, gebildet nach dem Takt-Maximalverfahren der TA Lärm
LgKeNr	Liegenschaftskennnummer
LMStBw	Lärm-Messstelle der Bundeswehr bei der Wehrtechnischen Dienststelle WTD 91
LTGM	Leitung des Technischen Gebäudemanagements
L _w	Schalleistungspegel
m ²	Quadratmeter
MBF	Militärische Bedarfsforderung
MIF	Militärische Infrastrukturforderung
NATO	North Atlantic Treaty Organization (Nordatlantikpakt-Organisation)
Nr.	Nummer
o. ä.	oder ähnlich
o. Ä.	oder Ähnliches
OLG	Oberlandesgericht
ÖrABw	Öffentlich-rechtliche Aufsicht der Bundeswehr
OrgBer	Organisationsbereich
PPS	Produktionsplanungs- und Steuerungssystem
SAP	Systeme, Anwendungen und Produkte in der Datenverarbeitung; Software Anwendung Produkte (Unternehmensbezeichnung)
SASPF	Standard-Anwendungs-Software-Produkt-Familien
SDM	Spatial Data Management; georeferenzierter Liegenschaftsnachweis der Bundeswehr
T-FSQ	Teil-Flächenschallquelle
TA Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
TP	Technischer Platz
u. a.	unter anderem
UMAS-Bw	Umwelt- und Arbeitsschutzmanagementsystem der Bundeswehr
UMS	Umweltschutzmanagementsystem
VDI	Verband Deutscher Ingenieure (Richtlinien)
VG	Verwaltungsgericht
vgl.	vergleiche
VO	Verordnung
VwV	Verwaltungsvorschrift
WBV	Wehrbereichsverwaltung
WE	Wirtschaftseinheit
WE-Nr.	Wirtschaftseinheit - Nummer
WTD	Wehrtechnische Dienststelle
WV	Wehrverwaltung
z. B.	zum Beispiel
z. T.	zum Teil
ZDv	Zentrale Dienstvorschrift

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Neuordnung und Bündelung von Kompetenzen im Bereich Arbeits- und Umweltlärm im Rahmen gesetzlicher Schutzaufgaben im Ressort BMVg (eigene Darstellung; Quellen: BMVg 2012a, Folien 3, 4, 9, 11 sowie Nitsch 2012)	18
Abb. 2: Zuständigkeitsbereiche der immissionsschutzrechtlichen Überwachungsbehörden der Bundeswehr – ÖrABw (Präsentation BMVg IUD II, Nov. 2012)	20
Abb. 3: Lärmschutzaspekte der Bundeswehr und nachbarschaftliche Nutzung	26
Abb. 4: Hörbereiche für Sprache und Musik (u. a. Fleischer 1990, Niebuhr 2010)	27
Abb. 5: Idealisierte Frequenzbewertungskurve A (Möser 2009)	27
Abb. 6: Stilisierte typische Aufteilung von Flächen unterschiedlicher Nutzung und den damit verbundenen Geräuschemissionen	31
Abb. 7: Kasernenzufahrt / Wache	31
Abb. 8: Technischer Bereich mit Fahrzeughallen	31
Abb. 9: Bereiche Annahme, Versand und Lager	32
Abb. 10: Sanitätsbereich	32
Abb. 11: Einsatzfahrzeug Sanitätsbereich	32
Abb. 12: Sportplatz mit Hindernisbahn	32
Abb. 13: Sporthalle	32
Abb. 14: Wirtschaftsgebäude (Mensa)	32
Abb. 15: Ausbildungsanlage Hindernis	32
Abb. 16: Stabsgebäude	32
Abb. 17: Zusammenhänge, Anforderungen, Akteure und Elemente des Facility Managements (eigene Darstellung; Quellen: Ruess 2010 und BMVg 2013c)	34
Abb. 18: Wirkungsgeflecht, Randbedingungen und Rahmen der Untersuchungen	39
Abb. 19: Ablaufschema für die Umsetzung des methodischen Ansatzes und zur Zielerreichung	40
Abb. 20: Pegel-Zeit-Verlauf L_{AFmax} in dB(A,F) Kampfpanzer Leopard 2A6 stehend, Leerlauf und Vollgas	52
Abb. 21: Terz-Frequenzspektrum L_{req} in dB(A,F) Kampfpanzer Leopard 2A6 stehend, Vollgas	52
Abb. 22: Luftbildauszug aus SDM	63
Abb. 23: Liegenschaftsplan, Auszug aus SDM	64
Abb. 24: Beispiel Kasernenansicht	65
Abb. 25: Kasernenzufahrt	65
Abb. 26: Fahrzeughallen	65
Abb. 27: Bereich Annahme und Versand	65
Abb. 28: Kindertagesstätte zwischen Bürogebäuden	65
Abb. 29: Formular Fahrzeugzählung, täglich	68
Abb. 30: Formular Fahrzeugzählung, wöchentlich	69
Abb. 31: Liegenschaftsfläche flächendeckend mit FSLP von 65 dB(A)/m ² tags	72
Abb. 32: Liegenschaftsfläche mit gestaffeltem FSLP für einzelne Teilflächen bis zu 65 dB(A)/m ² tags	75
Abb. 33: Liegenschaftsfläche mit gestaffeltem FSLP für einzelne Teilflächen bis zu 65 dB(A)/m ² nachts	75
Abb. 34: Modellierung des Emissionsverhaltens auf der Grundlage einer realen Betriebsbeschreibung (Tab.15) tags	76
Abb. 35: Modellierung des Emissionsverhaltens auf der Grundlage einer realen Betriebsbeschreibung (Tab.15) nachts	77
Abb. 36: Voreingestellte Elementgruppen und Varianten in IMMI 2014	81
Abb. 37: Klassenbelegung als Anzahl der Pegeldifferenzen in dB für den Vergleich (1) Gesamt - Flächenschallquelle (G-FSQ) zu Teil - Flächenschallquelle (T-FSQ)	84
Abb. 38: Klassenbelegung als Anzahl der Pegeldifferenzen in dB für den Vergleich (2) Gesamt - Flächenschallquelle (G-FSQ) zu Einzel - Schallquelle (E-SQ)	85
Abb. 39: Klassenbelegung als Anzahl der Pegeldifferenzen in dB für den Vergleich (3) Teil - Flächenschallquelle (T-FSQ) zu Einzel - Schallquelle (E-SQ)	86

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Ausgewählte Projekte mit Grundbuchfläche, Anzahl der Gebäude und Raum-Nettofläche (Stand: 27.06.2016)	42
Tab. 2:	Ausgewählte Projekte mit WE-Nr., LgKeNr, Bezeichnung, Ort und typischer Nutzung	42
Tab. 3:	Projektbezogener erarbeiteter und analysierter Unterlagenumfang	46
Tab. 4:	Vom Autor beauftragte und durch die LMStBw durchgeführte Messungen	53
Tab. 5:	Durch die WTD 41 bereitgestellte Messergebnisse	54
Tab. 6:	Durch die WTD 71 bereitgestellte Messergebnisse von Kriegs- und Hilfsschiffen der Deutschen Marine im Marinestützpunkt Kiel am 30.11.2009	56
Tab. 7:	Eigenständig durchgeführte Messungen	58
Tab. 8:	Beispiele externer akustischer Quellenangaben	60
Tab. 9:	Projektbezogener erarbeiteter und analysierter Unterlagenumfang	61
Tab. 10:	Übersicht der Besichtigungstätigkeit 2002-2015 in Kasernenanlagen, Materialdepots sowie Hafenanlagen	68
Tab. 11:	Zusammengefasste Ergebnis der Fahrzeugzählungen	70
Tab. 12:	Beispielhafte Systematik – nach Örtlichkeit – einer akustischen Betriebsbeschreibung für gewerbeähnliche Geräusche in Liegenschaften der Bundeswehr	71
Tab. 13:	Nachweis flächendeckender FSLP von 65 dB(A)/m ² tags und nachts	72
Tab. 14:	Nachweis zonierender FSLP von 40 – 45 dB(A)/m ² nachts und 55 – 60 dB(A)/m ² tags	74
Tab. 15:	Betriebsbeschreibung für die Rasterberechnung realer Ansatz in Abb. 34 und 35	77
Tab. 16:	Programmtechnische Grundeinstellungen und „Vorarbeiten“ in IMMI 2014	80
Tab. 17:	Klassenbelegung als Anzahl der Pegeldifferenzen in dB für den Vergleich (1) Gesamt - Flächenschallquelle (G-FSQ) zu Teil - Flächenschallquelle (T-FSQ) - Leertabelle	83
Tab. 18:	Klassenbelegung als Anzahl der Pegeldifferenzen in dB für den Vergleich (2) Gesamt - Flächenschallquelle (G-FSQ) zu Einzel - Schallquelle (E-SQ) - Leertabelle	83
Tab. 19:	Klassenbelegung als Anzahl der Pegeldifferenzen in dB für den Vergleich (3) Teil - Flächenschallquelle (T-FSQ) zu Einzel - Schallquelle (E-SQ) - Leertabelle	83
Tab. 20:	Klassenbelegung als Anzahl der Pegeldifferenzen in dB für den Vergleich (1) Gesamt - Flächenschallquelle (G-FSQ) zu Teil - Flächenschallquelle (T-FSQ)	84
Tab. 21:	Klassenbelegung als Anzahl der Pegeldifferenzen in dB für den Vergleich (2) Gesamt - Flächenschallquelle (G-FSQ) zu Einzel - Schallquelle (E-SQ)	85
Tab. 22:	Klassenbelegung als Anzahl der Pegeldifferenzen in dB für den Vergleich (3) Teil - Flächenschallquelle (T-FSQ) zu Einzel - Schallquelle (E-SQ)	86
Tab. 23:	TÖB-Beteiligungen der Bundeswehr in SH, HH und MV	91

Anlagenverzeichnis

- A.01 Detailangaben zu den ausgewählten Projekten im Zuständigkeitsbereich der ÖrABw Kiel
- A.02 Elektronischer Datenträger mit den in Tabelle 3 aufgeführten Unterlagen – geordnet nach jedem der berechneten Projekte, insbesondere mit den Berechnungsergebnissen aus Kap. 4.2.11 bis Kap. 4.2.13 unter Wahrung der Sicherheitsinteressen der Bundeswehr und deshalb mit der Einstufung als „VS-Nur für den Dienstgebrauch“ versehen
- A.03 Inhaltsverzeichnis Elektronischer Datenträger USB-Stick 2.0, Kingston, Typ DTSE9, 16 GB
- A.04 Beispiel eines Liegenschaftssteckbriefes
- A.05 Beispiel für ein Inhaltsverzeichnis einer Kasernenordnung
- A.06 Besichtigungs-Checkliste Geräusche für Liegenschaften der Bundeswehr
- A.07 Besichtigungs-Protokoll Geräusche für Liegenschaften der Bundeswehr
- A.08 Beispiel Erfassungstabelle und Analyse Fahrzeugzählung
- A.09 Beispielhafter Ausschnitt aus einer Betriebsbeschreibung
- A.10 Erfassung und Dokumentation der Gebäudehöhen innerhalb einer Bundeswehr-Liegenschaft
- A.11 Beispiel Kurzporträt; hier: Projekt 4512_100008_Belvedere-Kas Kiel
- A.12 Handlungsempfehlungen für den Umgang mit gewerbeähnlichen Geräuschen

Abstrakt

Lärm ist in unserer modernen, hochtechnisierten Welt eine allgegenwärtige und zudem seit Jahren anhaltende Herausforderung. Die Bundeswehr ist sowohl Verursacher als auch Betroffener von Lärmeinwirkungen. Hieraus erwachsen der Anspruch und die Verantwortung, Erkenntnisse über Art, Ausmaß und Dauer von Geräuschen zu gewinnen, denen die Nachbarschaft von Liegenschaften der Bundeswehr ausgesetzt ist oder sein könnte. Jedoch ist gerade dies bislang noch nicht möglich. Bundeswehr, Nachbarschaft und Planungsträger geben sich seit Jahren mit einem aus akustischer, immissionsschutz- und bauplanungsrechtlicher Sicht unzureichenden Planungsansatz zufrieden, was zu schwerwiegenden Folgen sowohl in der Standortplanung der Bundeswehr als auch in der Bauleitplanung der Kommunen führt. Die vorliegende Arbeit zeigt den Weg auf, diese Art von Planungsfehlern zu vermeiden.

Der Untersuchungsgegenstand der Arbeit umfasst ausschließlich gewerbeähnliche Geräusche sowie Geräusche, die von den Bereichen Wohnen, Freizeit und Sport ausgehen und berücksichtigt damit ausdrücklich keinen Flug- und Schießlärm. Untersucht wurden Liegenschaften der Bundeswehr in der Bundesrepublik Deutschland mit der spezifischen Nutzung Kaserne, Hafenanlage und Depot sowie deren Bedeutung für die Nachbarschaft. Als Untersuchungsmaterial wurden akustische Daten von über 650 Geräuschquellen, Erkenntnisse aus über 136 Besichtigungen, Fahrzeugzählungen an 30 Kasernenzufahrten sowie Erkenntnisse aus Liegenschaftsdokumentationen eingebracht. Die Schallausbreitungsrechnungen erfolgten an 26 beispielhaft ausgewählten Liegenschaften. Als methodischer Ansatz wurde eine Kombination aus Erhebungsmethodik (z. B. Gesprächsführungen, Besichtigungen, Bestandsaufnahmen, Schallpegelmessungen) und physikalischen Berechnungen in Form von Schallausbreitungsrechnungen gewählt.

Erstmalig wird mit der vorgelegten Arbeit das bislang nicht betrachtete Anwendungsgebiet Bundeswehr einer komplexen und interdisziplinären Untersuchung unter akustischen, immissionsschutzrechtlichen und bauplanungsrechtlichen Aspekten unterzogen. Die Erkenntnislücken einer fehlenden zusammenhängenden Untersuchung und Darstellung werden dadurch geschlossen. Die Basis für vereinheitlichte und praxistaugliche „Handlungsempfehlungen für den Umgang mit gewerbeähnlichen Geräuschen, die durch den Dienstbetrieb von Liegenschaften hervorgerufen werden und deren Wirkung in der Nachbarschaft“ in Dienstvorschriften der Bundeswehr wird erbracht und Lärmbereiche in der Nachbarschaft können identifiziert. Grundlegende akustische, immissionsschutzrechtliche und bauplanerische Erkenntnisse werden unter Berücksichtigung der Belange der Bundeswehr einer rechtlichen Würdigung aus ingenieurtechnischer Sicht unterzogen. Ein Beitrag zu mehr Rechtssicherheit wird geleistet. Die Möglichkeit der Anwendung der Untersuchungsergebnisse für andere Bundes- und Landesbehörden wird aufgezeigt.

Abstract

In our modern, highly technological world, noise is ubiquitous and, moreover, a challenge that has been continuing for years. The Federal Armed Forces is both, agent and victim of noise impact. This gives rise to the demand and the responsibility to acquire knowledge about the type, extent and duration of noises that the neighbourhood of properties of the Federal Armed Forces are or might be exposed to. Nevertheless, exactly this has not been possible so far. The Federal Armed Forces, the neighbourhood and the planning authorities have contented themselves for years with a planning approach that is inadequate from an acoustic point of view as well as from the perspective of the Federal Immission Control Act and the Federal Zoning Law. This leads to serious consequences both, in the site planning of the Federal Armed Forces and the urban land-use planning of the municipalities. Hence, the present thesis outlines the way of how to avoid this kind of planning errors.

The research subject of this thesis only includes commercial type noises and noises emanating from the areas of housing, leisure and sport and therefore explicitly excludes aircraft noise and shooting noise. The investigation thereby focused on the properties of the Federal Armed Forces in the Federal Republic of Germany that are specifically used as military barrack, port facility or deposit and on their importance for the neighbourhood. As material for analysis, acoustic data from over 650 noise sources, results from more than 136 inspections, vehicle counts at the entry of 31 military barracks and findings from property documentations were included. The sound propagation calculations were carried out for 26 properties that were selected as examples. As to the methodological approach, a combination of survey methodology (e. g. conversations, inspections, stocktakings, sound level measurements) and physical calculations in the form of sound propagation calculations was chosen.

With the present study, the so far unconsidered area of application "Federal Armed Forces" was for the first time subjected to a complex and interdisciplinary examination under consideration of aspects from acoustics, the Federal Immission Control Act and the Federal Zoning Law. Due to this, the knowledge gaps resulting from the lack of a comprehensive investigation and description can be filled. From the computation results, the author derived "Recommendations for the management of commercial type noises generated by the operation of the property and their impact on the neighbourhood" and identified noise areas in the neighbourhood. Fundamental findings as to acoustics, the Federal Immission Control Act and the Federal Zoning Law were subjected to a legal assessment from the engineering point of view and under consideration of the concerns and interests of the Federal Armed Forces. Thus, a contribution to more legal certainty is made. Besides, it is outlined how the findings of the investigation can be applied to other federal and regional authorities.

1. Einleitung

Dieses Kapitel führt in die Thematik ein, gibt einen Überblick über den identifizierten Forschungsbedarf sowie das gewählte Untersuchungskonzept und verdeutlicht Zielsetzung sowie Motivation des Autors.

1.1 Thematik und identifizierter Forschungsbedarf

Lärm als allgegenwärtige Herausforderung wird allgemein und akzeptiert beschrieben als Schall, der belästigt oder die Gesundheit schädigt (Fleischer 1990, 2000, Gegenfurtner 2004). Insbesondere bei der Herstellung von Wirtschaftsgütern oder bei der Erbringung von Dienstleistungen ist die Entstehung von Schall ein unerwünschtes Nebenprodukt des eigentlich auf ein ganz anderes Produkt gerichteten aber lärmenden Herstellungs- und Dienstleistungsprozesses (Ritter 2008).

Gerade die „Unerwünschtheit“ ist es, die in unserem akustischen Alltag ein Geräusch zu Lärm werden lässt. Lärm hat akustische, medizinische und psychologische Aspekte (Guski 2000) und kann auch als Beeinträchtigung des seelischen, körperlichen und sozialen Wohlbefindens beschrieben werden (Scherer 2008).

Die Bundeswehr ist sowohl Verursacher als auch Betroffener von Lärmeinwirkungen. Hieraus erwachsen Anspruch und Verantwortung, Erkenntnisse über Art, Ausmaß und Dauer von Geräuschen zu gewinnen, denen z. B. die Nachbarschaft von Liegenschaften der Bundeswehr ausgesetzt sein könnte.

Welche Geräusche nach Art, Ausmaß und Dauer auf die Nachbarschaft einwirken und ob diese tatsächlich zu Belästigungen, Nachteilen oder gar Gefährdungen führen, wurde bislang nur in wenigen Einzelfällen und auf Initiative des Autors hin untersucht.

Kasernen, Hafenanlagen und Depots wurden je nach Wirtschaftslage und geopolitischer Ordnung immer auch unter städtebaulichen und landschaftsgestalterischen Gesichtspunkten errichtet. Dadurch ist eine ganz eigenständige und spezifische „innere Ordnung“ an baulichen Anlagen und Freiflächen mit entsprechenden Nutzungen entstanden.

Flächengröße, Art und Ausmaß der Nutzung sowie die Vielzahl verschiedenartiger Lärmquellen von Kasernen, Hafenanlagen und Depots sind immissionsschutzrechtlich bedeutsam.

In diesen Liegenschaften gibt es kaum eine Lärmart, die nicht auch in urbanen Zentren präsent ist, aber eine repräsentative gesamtheitliche Betrachtung akustischer, immissions-

schutz- und bauplanungsrechtlicher Aspekte von Kasernen, Hafenanlagen und Depots der Bundeswehr in der Bundesrepublik Deutschland gibt es bislang nicht.

Im Rahmen der Bauleitplanung setzen kommunale Planungsträger für Kasernen, Hafenanlagen und Depots einen flächenbezogenen Schalleistungspegel von 65 dB(A) tags und nachts an. Dieser pauschale bundeswehreigene Ansatz ist in Fachkreisen bekannt, aber aus akustischer, immissionsschutz- und bauplanungsrechtlicher Sicht nicht immer sachgerecht. Abweichungen von diesem Wert sind möglich, jedoch gibt es hierzu keine auf verlässlichen Untersuchungen basierenden klaren, einheitlichen und dokumentierten Planungsvorgaben. Bundeswehr, Nachbarschaft und Planungsträger geben sich seit Jahren mit einem aus akustischer, immissionsschutz- und bauplanungsrechtlicher Sicht unzureichenden Planungsansatz zufrieden, was zu schwerwiegenden Folgen sowohl in der Standortplanung der Bundeswehr als auch in der Bauleitplanung der Kommunen führt.

Keiner der Akteure konnte bislang Antworten auf die folgenden Fragen geben: „Wie sind die gewerbeähnlichen Geräusche von Liegenschaften der Bundeswehr im Sinne des Immissionsschutzes in der Bauleitplanung zu würdigen und wie ‚laut‘ sind Bundeswehr-Liegenschaften?“

Hinsichtlich der bauplanerischen Beziehung von Liegenschaften der Bundeswehr zur Nachbarschaft gibt es auch keinen einheitlichen Vollzug bestehender Rechtsnormen.

Die Beschränkung auf gewerbeähnliche Geräusche (d. h. Betriebsgeräusche eines durchschnittlichen Dienstbetriebes) sowie auf Geräusche durch Wohnen, Freizeit und Sport für den gewählten Untersuchungsrahmen ist sachgerecht, da weder Schieß- noch Fluglärm in den zu untersuchenden Liegenschaften der Bundeswehr anzutreffen ist. Verkehrslärm in Liegenschaften der Bundeswehr wird vergleichbar wie in einem Gewerbebetrieb als Betriebslärm mit betrachtet.

1.2 Untersuchungskonzept

Es war ein geeignetes Konzept zu entwickeln, um die thematisierten Fragestellungen erstmals in ihrer Komplexität und mit einem interdisziplinären Ansatz beantworten zu können.

Komplex ist dabei die bearbeitete Thematik, weil eine Vielzahl unterschiedlicher Lärmquellen nach Schallpegel und Frequenzspektrum zu untersuchen war, und *interdisziplinär*, weil sowohl akustische als auch bauplanerische und immissionsschutzrechtliche Aspekte zu berücksichtigen waren.

Kernpunkte des Konzeptes sind die qualitative und quantitative Identifizierung von gewerbeähnlichen Lärmquellen in beispielhaft ausgewählten Liegenschaften der Bundeswehr in der Bundesrepublik Deutschland. Dies beinhaltet zunächst die Bestandsaufnahme und Analyse von Lärmquellen durch Besichtigungen, Gesprächsführungen, Bestandsaufnahmen und Schallpegelmessungen – ergänzt durch Erkenntnisse aus gesichteten vorhandenen oder eigenständig erhobenen Liegenschaftsdokumentationen.

Die Arbeit zeigt, wie die aus den v. g. konzeptionellen Arbeitsschritten gewonnenen Erkenntnisse zu akustischen Betriebsbeschreibungen weiterentwickelt wurden, die dann als notwendige Grundlage für die drei durchgeführten detaillierten Schallausbreitungsrechnungen dienen konnten. Für jede der 26 beispielhaft ausgewählten Liegenschaften wird die Schallausbreitungsrechnung für deren Nachbarschaft auf der Grundlage des in Kap.1.1 eingeführten pauschalen Ansatzes von 65 dB(A) tags und nachts mit der Berechnung auf der Grundlage eines zonierenden und der Berechnung auf der Grundlage eines realen Ansatzes (siehe Abb.19) verglichen. Der zonierende Ansatz spiegelt dabei die Vorschriftenlage der Bundeswehr durch die Möglichkeit wider, erfahrungsbasiert vom pauschalen Wert von 65 dB(A) tags und nachts individuell für ausgewählte Funktionsbereiche (Zonen) in der Liegenschaft abzuweichen. Der reale Ansatz basiert ausschließlich auf tatsächlich (real) existenten Lärmquellen in der jeweiligen Liegenschaft.

1.3 Zielsetzung und Motivation

Zielsetzung der Arbeit ist die Schließung der Wissenslücke hinsichtlich einer gesamtheitlichen Betrachtung akustischer, immissionsschutz- und bauplanungsrechtlicher Wechselbeziehungen aufgrund der Entstehung gewerbeähnlicher Geräusche in Liegenschaften der Bundeswehr und deren Wirkung auf die Nachbarschaft.

Die Arbeit vergleicht die theoretischen Handlungsansätze mit der bestehenden Praxis und zeigt Defizite sowie Entwicklungspotentiale auf.

Insbesondere sollen Fragen beantwortet werden wie:

- „Welche gewerbeähnlichen Schallemissionen nach Art, Ausmaß oder Dauer gehen von Liegenschaften der Bundeswehr aus?“
- „Welches sind die wesentlichen Lärmemittelen in einer Liegenschaft?“
- „Kann man eine Liegenschaft ‚zonieren‘?“
- „Ist es sinnvoll, für Liegenschaften Lärmkontingente vorzugeben?“
- „Welche Schutzwürdigkeit kann einer Liegenschaft zugebilligt werden?“
- „Kann die akustische Situation einer Liegenschaft modelliert und deren Wirkung in die Nachbarschaft prognostiziert werden (technische Sichtweise)?“
- „Haben gewerbeähnliche Geräusche eine Bedeutung für Belange des Immissionsschutzes und der Bauleitplanung?“

All diese Detailfragen münden in zwei zentralen Fragestellungen: „Wie ‚laut‘ sind Liegenschaften der Bundeswehr, die gewerbeähnliche Geräusche verursachen, und welche Bedeutung hat diese Erkenntnis für den Lärmschutz in der Nachbarschaft?“ Hierauf wird die vorliegende Forschungsarbeit erstmalig eine aus einer gesamtheitlichen Betrachtung entwickelte Antwort geben.

Der Autor setzt bei der Identifizierung des Forschungsbedarfes und der Formulierung des Ziels der Arbeit auf seine mehr als 15-jährigen praktischen Erfahrungen und das Wissen, dass zu diesem komplexen und interdisziplinären Thema noch keine zusammenhängende Darstellung vorliegt und dass die Bundeswehr sowie Gebietskörperschaften den Ergebnissen dieser Arbeit grundsätzliche Bedeutung beimessen. Der Autor ist der festen Überzeugung, dass die gewonnenen Erkenntnisse dieser Arbeit die umweltpolitische Vorbildfunktion der Bundeswehr unterstützen werden.

2. Forschungsstand zu immissionsschutzrechtlichen und akustischen Grundlagen sowie zur städtebaulichen Ausgangslage

Das Kapitel fokussiert den Blick auf die zu untersuchende Thematik „Kasernenanlagen und Immissionsschutz Lärm“ und gibt hierzu einen Überblick über den derzeitigen Stand der Erkenntnisse – sowohl innerhalb der Bundeswehr als auch mit Blick von außen auf die Bundeswehr. Dieser Überblick ist notwendig, um dem Leser (*generisches Maskulinum aus Gründen der Leserökonomie*) einen Zugang zur Komplexität des gewählten Untersuchungsthemas zu vermitteln und den aktuellen Stand der Erkenntnisse zu dokumentieren.

Es wird gezeigt, dass neben Aspekten der „Neuausrichtung der Bundeswehr“ (vgl. BMVg 2011a) ebenso Aspekte des „Liegenschaftswesens“ (vgl. BAWV 2007) und des Städtebaus sowie rechtliche Aspekte des Immissionsschutzes und der Bauleitplanung maßgeblichen Einfluss auf das Untersuchungsthema haben.

2.1 Auswirkungen auf die organisatorischen Belange im Bereich Immissionsschutz Lärm im Zuge der Neuausrichtung der Bundeswehr

Die Bundeswehr ist auch Anfang des 21. Jahrhunderts fester Bestandteil der Gesellschaft der Bundesrepublik Deutschland und Teil ihrer staatlichen Ordnung (vgl. SOWI 2006, BMVg 2016b).

Seit 1992 sind deutsche Soldaten außerhalb des Bundesgebietes im Einsatz. In der NATO wie in der EU ist Deutschland inzwischen einer der größten Truppensteller. Aktuell (Stand: 29.03.2016) finden 14 Bundeswehr-Einsätze bzw. -Beteiligungen in 10 Ländern sowie im Mittelmeer, Ostafrika und in den angrenzenden Seegebieten mit Präsenz von 3.339 Soldaten und Zivilbediensteten statt. Zwischenzeitlich (2002) waren es mehr als 10.400 Angehörige der Bundeswehr (BMVg 2016a). Diese Größenordnung (10.000 Soldatinnen und Soldaten) will die Bundeswehr zukünftig „zeitgleich durchhaltefähig für Einsätze verfügbar halten“ (BMVg 2011a, c und e).

Eine hohe Qualität der Vorbereitung des Auslandseinsatzes bereits im Inland ist aufgrund der Vielfalt der Einsatzmöglichkeiten und des geplanten Personalkörpers zwangsläufig.

Mit der Grundsatzweisung „Stationierung der Bundeswehr in Deutschland“ von 2009 (BMVg 2009a) hat die Stationierung auch den Auftrag, Standorte und Liegenschaften für Organisationselemente der Bundeswehr festzulegen.

Mit den „Eckpunkten für die Neuausrichtung der Bundeswehr“ vom 18.05.2011 (BMVg 2011a) wurde deutlich, dass eine Reduzierung des zukünftigen personellen Bundeswehrumfanges auf bis zu 185.000 Soldatinnen und Soldaten (Stand 14.02.2011: ca. 260.686 (BMVg 2011f)) und 55.000 zivile Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter (Stand 14.02.2011: ca. 75.408 (BMVg 2011f)) auch zu Umstrukturierungen in der Standortlandschaft der Bundeswehr führen würde.

Das Stationierungskonzept 2011 führt dazu, dass bis 2017 – neben der Schließung von 13 Standorten aus vorherigen Standortentscheidungen – von den aktuell bestehenden 394 Standorten weitere 31 Standorte geschlossen werden (BMVg 2011d). Durch Neuaufnahme von 5 Standorten sowie aufgrund der Regelung, dass 91 Standorte mit bisher oder künftig weniger als 15 Dienstposten nicht mehr als Standorte bezeichnet werden, ergibt sich eine Reduzierung auf 264 Standorte.

Mit der Einnahme der neuen Organisationsstruktur im Bundesministerium der Verteidigung mit Wirkung vom 1. April 2012 wurden die Aufgaben der Bundeswehrverwaltung durch die ministeriellen Abteilungen „Personal“, „Ausrüstung und Nutzung“ und „Infrastruktur, Umweltschutz und Dienstleistungen“ (Ressourcen- und Organisationsbereiche) sowie insbesondere durch die nachgeordneten Bundesämter für „Personalmanagement“ der Bundeswehr (BAPersBw; Indienststellung Aufbaustab 23.07.2012), „Ausrüstung, Nutzung, Informationstechnik“ der Bundeswehr (BAAINBw; Aufstellung 01.10.2012) und „Infrastruktur, Umweltschutz und Dienstleistungen“ der Bundeswehr (BAUIDBw; Indienststellung 01.08.2012) wahrgenommen (BMVg 2013a, BMVg 2013b).

Zur Erledigung von Aufgaben des Bauwesens bedient sich die Bundeswehrverwaltung im Inland der Bauverwaltungsorganisation der Länder bzw. der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (BMVg 2011, Ziff.105).

Der ministeriellen Ebene ist seit dem 01.08.2012 das Bundesamt für „Infrastruktur, Umweltschutz und Dienstleistungen“ nachgeordnet. Auf der Organisationsebene des Bundesamtes traten an die Stelle der aufgelösten Wehrbereichsverwaltungen (WBV) und ihrer Außenstellen (ASt) die regional dislozierten „Kompetenzzentren Baumanagement – KompZ BauMgmt“ (siehe Abb.1) (BMVg 2013a, BMVg 2013b). Diese nehmen „die zentrale Rolle bei der Planung und Steuerung von Baumaßnahmen sowie der Betriebsüberwachung des Liegenschaftsbetriebs in der jeweiligen Region wahr“ (BMVg 2013b) und arbeiten eng mit den Bauverwaltungen der Länder bzw. der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes zusammen. Zudem werden regionale Aufgaben in den Bereichen Umweltschutz, Naturschutz und Öffentlich-rechtliche Aufsicht für Arbeitssicherheit und Technischen Umweltschutz sowie des Behördlichen Brandschutzes in den KompZ BauMgmt wahrgenommen.

Abbildung 1 zeigt in der Übersicht die Neuordnung und die Bündelung von Kompetenzen im Bereich Arbeits- und Umweltlärm im Rahmen gesetzlicher Schutzaufgaben im Ressort BMVg.

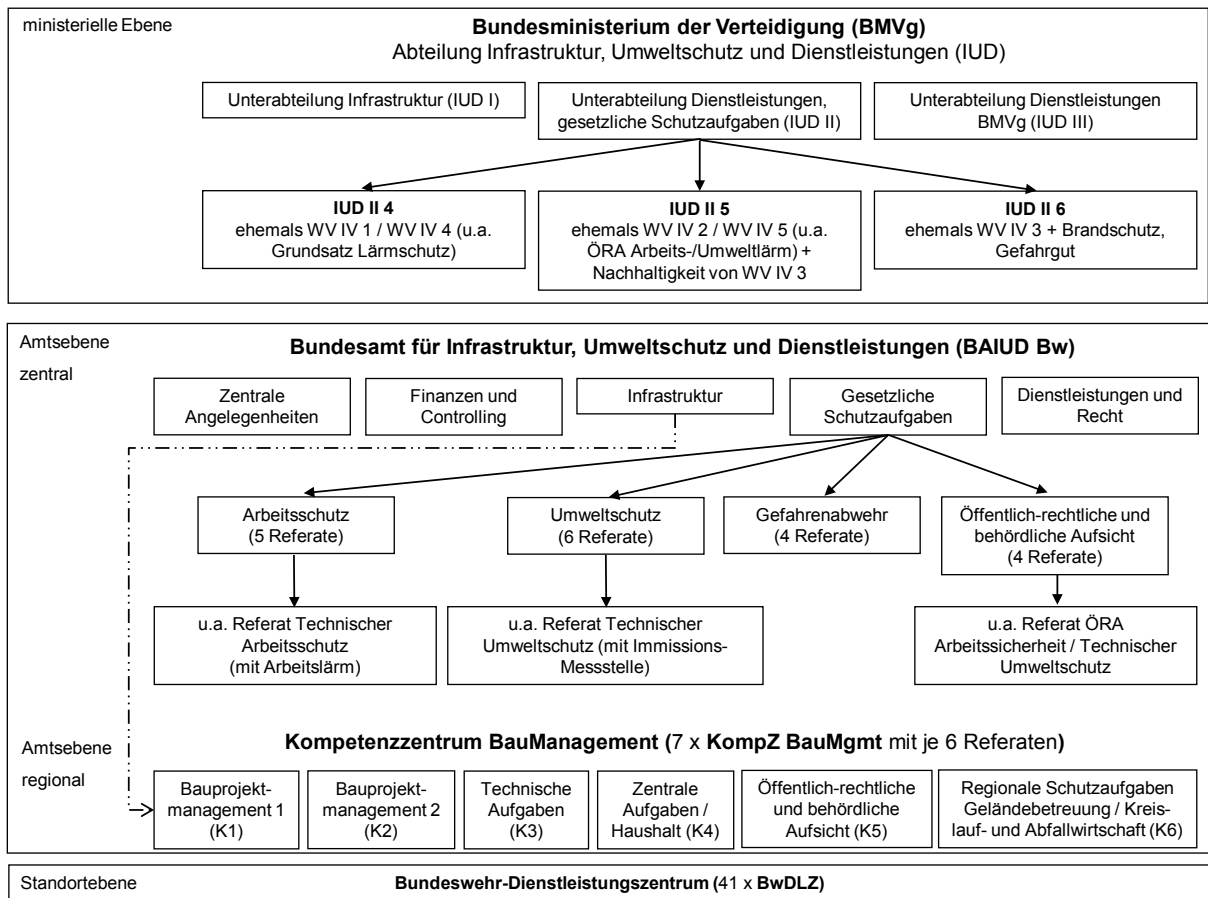


Abb. 1: Neuordnung und Bündelung von Kompetenzen im Bereich Arbeits- und Umweltlärm im Rahmen gesetzlicher Schutzaufgaben im Ressort BMVg (eigene Darstellung; Quellen: BMVg 2012a, Folien 3, 4, 9, 11 sowie Nitsch 2012)

In der örtlichen Präsenz verbleiben 41 Bundeswehr-Dienstleistungszentren (BwDLZ), die u. a. auch für Aufgaben des Facility Managements, der Betriebstechnik und des Umweltschutzes zuständig sind.

Hinweis: Bw wird als Abkürzung für Bundeswehr in vielen Bezeichnungen von Dienststellen, Liegenschaften und Vorgängen benutzt.

2.2 Regelungen zum Immissionsschutz Lärm in der Bundeswehr

Der Begriff des Umweltschutzes ist in der Bundesrepublik Deutschland erst seit Anfang der 1970er Jahre in Gebrauch (Kloepfer 1994). Zahlreiche neue Gesetze, wie z. B. das Fluglärmgesetz von 1971, das Abfallgesetz von 1972, das Bundes-Immissionsschutzgesetz von 1974 oder das Bundesnaturschutzgesetz von 1976 zeugen davon. Diese Entwicklung wurde auch durch die Bundeswehr erkannt und bis heute stets aktuell umgesetzt (u. a. Repkewitz 1998, BMVg 2014a).

Unter Ziffer 1. der „Grundsatzweisung für den Umweltschutz der Bundeswehr“ (BMVg 2014a) wird klargestellt, dass der Umweltschutz „Bestandteil aller Planungen und Handlungen der Bundeswehr in Erfüllung ihres Auftrags“ ist. „Er ist Teil der Führungsverantwortung. Die Aufgaben der Bundeswehr sind unter geringstmöglicher Belastung von Mensch und Umwelt zu erfüllen, ihre Wahrnehmung soll das Gebot der nachhaltigen Entwicklung berücksichtigen.“ (BMVg 2014a Ziff.101). Dabei tritt die Bundeswehr „als Helfer bei Umweltschutzaufgaben“, „als Betroffener bei Umweltbelastungen, die von außen auf sie einwirken“, aber auch „als Verursacher von Umweltbelastungen, die in Erfüllung ihrer Aufgaben entstanden sind bzw. entstehen“ in Erscheinung (BMVg 2014a Ziff.102).

Die zentrale Rechtsnorm im Bereich Immissionsschutz Lärm ist das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) von 1974 in seiner jeweils aktuellen Fassung. „Zweck dieses Gesetzes ist es, Menschen, Tiere und Pflanzen, den Boden, das Wasser, die Atmosphäre sowie Kultur- und sonstige Sachgüter vor schädlichen Umwelteinwirkungen zu schützen und dem Entstehen schädlicher Umwelteinwirkungen vorzubeugen“ (§ 1 Abs. 1 BImSchG).

Der § 59 BImSchG enthält eine Ermächtigung für die Bundesregierung, eine Rechtsverordnung zu erlassen, mit der bei Anlagen der Landesverteidigung von den sonst geltenden Zuständigkeiten beim Vollzug des Gesetzes abgewichen werden kann (vgl. Feldhaus Kommentar zu § 59 BImSchG 2012).

Von dieser Ermächtigung wurde mit Erlass der 14. BImSchV vom 09.04.1986 Gebrauch gemacht. Soweit mit dieser Verordnung der Vollzug des BImSchG dem Bundesminister der Verteidigung übertragen worden ist, obliegt auch die Überwachung (§ 52 BImSchG) der durch Liegenschaften der Bundeswehr verursachten Geräuschemissionen grundsätzlich den Referaten „Öffentlich-rechtliche Aufsicht für Arbeitssicherheit und Technischen Umweltschutz“ (ÖrABw; Referat K5 bei den regionalen KompZ BauMgmt; siehe Abb. 1) (BMVg 1987).

Abbildung 2 zeigt die Zuständigkeitsbereiche der immissionsschutzrechtlichen Überwachungsbehörden der Bundeswehr – ÖrABw.



Abb. 2: Zuständigkeitsbereiche der immissionsschutzrechtlichen Überwachungsbehörden der Bundeswehr – ÖrABw (Präsentation BMVg IUD II, Nov. 2012)

Der Genehmigungsvorbehalt verbleibt auch für Anlagen der Bundeswehr bei den Genehmigungsbehörden der Bundesländer (geteilter Vollzug des BImSchG für Anlagen der Bundeswehr).

Vom BImSchG sind nicht nur Anlagen in Gewerbebetrieben oder wirtschaftlichen Unternehmen erfasst, sondern auch Anlagen von Betreibern der öffentlichen Hand (amtliche Begründung des BImSchG, BT-Drucks., 7/179, S.29). Diese Anlagen sind sowohl in materieller als auch in formeller Hinsicht den privaten Anlagen gleichgestellt, wenn sie schädliche Umwelteinwirkungen u. a. durch Geräusche hervorrufen können (Stellungnahme des Bundesrates zu § 45 (jetzt § 59) des Regierungsentwurfs, BT-Drucks.7/179, S. 58).

Grundsätzlich werden daher auch militärische Anlagen durch das Gesetz und die zu seiner Durchführung ergangenen Rechts- und Verwaltungsvorschriften erfasst.

„Der Grundsatz des umfassenden Geltungsanspruchs des BImSchG erfährt bei militärischen Anlagen, insbesondere solchen der Landesverteidigung, bestimmte Einschränkungen. Übergeordnete Belange der äußeren Sicherheit und der Landesverteidigung können mit den Anforderungen des Immissionsschutzes kollidieren“ (amtliche Begründung des BImSchG, BT-Drucks., 7/179, S.34 und 47, Fußnote 4).

„Um diesen übergeordneten Belangen, die immerhin ihre Absicherung unmittelbar in der Verfassung der Bundesrepublik Deutschland finden (insbesondere Artikel 24, 87a und 87b Grundgesetz), Rechnung zu tragen, enthält das BImSchG besondere Regelungen, die aus Gründen der Landesverteidigung ein Abweichen von den materiellen Anforderungen wie von den verfahrensrechtlichen Bestimmungen des Gesetzes erlauben“ (Gallas 1986; Bentmann 1993).

Diese Ausnahmen (vgl. z. B. §§ 10, 37a, 59 und 60 BImSchG sowie 14.BImSchV) können nur unter bestimmten Voraussetzungen, beispielsweise soweit dies zwingende Gründe der militärischen Landesverteidigung erfordern, zugelassen werden. Hierbei ist aber ein strenger Maßstab anzulegen und in der Regel der Schutz von Mensch und Umwelt auf andere Weise zu gewährleisten (Feldhaus Kommentar zu § 60 BImSchG 2012; BMVg 2014b Ziff.202, 331, 517).

Allein mit der Zentralen Dienstvorschrift A-2031/1 „Immissionsschutz und anlagenbezogener Klimaschutz“ (BMVg 2014b) hat die Bundeswehr Regelungen getroffen, welche die Grundsätze des Immissionsschutzes Lärm berücksichtigen, um einen rechtskonformen Betrieb ihrer Liegenschaften zu gewährleisten. Damit dient die Vorschrift A-2031/1 der Präzisierung der durch Gesetze und Verordnungen festgelegten Regelungen (u. a. Betreiberpflichten) für immissionsschutzrechtlich relevante Anlagen und Einrichtungen der Bundeswehr (BMVg 2014b Ziff.103, Grzella/Möbus-Meyner 2010, 2013). In dieser Vorschrift sind die Bestimmungen zur Vermeidung schädlicher Umwelteinwirkungen auf die Allgemeinheit und die Nachbarschaft durch von der Bundeswehr verursachten Lärm sowie Verfahren zur Berücksichtigung immissionsschutzrechtlicher Belange in der Bauleitplanung konzentriert (BMVg 2014b Kap.3).

Im Rahmen der Bauleitplanung sind die kommunalen Planungsträger gehalten, für Kasernen, Hafenanlagen und Depots einen flächenbezogenen Schalleistungspegel (FSLP) von 65 dB(A) tags und nachts anzusetzen. Dieser pauschale bundeswehreigene Ansatz ist in Fachkreisen bekannt, aber aus akustischer, immissionsschutz- und bauplanungsrechtlicher Sicht nicht immer sachgerecht. Abweichungen von diesem Wert sind nach der Vorschrift A-2031/1 möglich. Durch die regional zuständige ÖrABw kann danach in Abstimmung mit

den Nutzern einer Liegenschaft eine Einteilung in Zonen (z. B. für den Unterkunftsbereich) im Sinne einer örtlich begrenzten Herabsetzung des vorgenannten FSLP empfohlen werden, was jedoch aufgrund der bislang unklaren Sachlage nur im ÖRABw-Zuständigkeitsbereich des Autors realisiert wurde. Dabei sind Besonderheiten des Einzelfalls sowie nicht auszuschließende Nutzungsänderungen bis hin zu lärmintensiveren Nutzungen zu berücksichtigen (BMVg 2014b Ziff. 381).

Zu kritisieren ist in diesem Zusammenhang jedoch, dass es hierzu keine auf verlässlichen Untersuchungen basierende klare, einheitliche und dokumentierte Vorgehensweise gibt.

2.3 Management- und informationstechnische Unterstützung im Bereich Immissionsschutz Lärm

Die Unterstützung des Bereichs Immissionsschutz Lärm durch Management- und informationstechnische Systeme bewegt sich innerhalb der Bundeswehr nach eigenen Erkenntnissen auf niedrigem Niveau.

Bereits 1996 wurden die bis dahin entwickelten Überlegungen in einem ersten Positionspapier zum Umweltschutz in Liegenschaften der Bundeswehr zusammengefasst („Einführung eines Umweltschutzmanagementsystems – UMS“).

Am 14.03.2000 gab es einen Beschluss des Deutschen Bundestages („Umweltcontrolling und Umweltmanagement in Bundesbehörden und Liegenschaften“), von 2006-2010 wurde eine Arbeitsgruppe („Einführung eines Umwelt- und Arbeitsschutzmanagementsystems - UMAS-Grundbetrieb – Pilotprojekt“, BMVg WV IV 3 Az 63-25-30/0100-002 vom 19.05.2006) eingerichtet, 2008 gab es einen Prüfbericht des Bundesrechnungshofes zu zwei „UMAS-Pilot-Liegenschaften“, am 06.12.2010 wurde ein Beschluss des Staatssekretärsausschusses der Deutschen Bundesregierung für nachhaltige Entwicklung erlassen und am 30.03.2015 wurde vom selben Gremium ein Beschluss zur freiwilligen Einführung von Energie- und Umweltmanagementsystemen zwecks Reduzierung des Energie- und Ressourcenverbrauchs der Liegenschaften des Bundes verabschiedet.

Im Zuge der „Neuausrichtung der Bundeswehr“ war zu erwarten, dass die Aktivitäten zur Weiterentwicklung von UMAS-Bw im hohen Maße wiederaufgenommen werden.

Das UMAS-Bw sollte vorrangig zur Erfüllung der Aufgaben der jeweiligen Dienststelle und dem Liegenschaftsbetrieb dienen. Der Autor konnte feststellen, dass hierbei jedoch nicht auf den Erkenntnissen von 1996 aufgebaut wurde (Grzella 2014).

Ziele des „neuen“ UMAS-Bw und seines integrierten Ansatzes sollten Schutz von Leben, Gesundheit, Arbeitskraft und Umwelt (Arbeits- und Umweltschutz), Vorbeugung und Vermeidung von Unfällen und Schäden (Prävention), Sicherstellung eines gesetzeskonformen Betriebs (rechtskonform), Optimierung der Aufgabenerfüllung (Wirtschaftlichkeit), vereinheitlichte Aufgabenwahrnehmung durch straffe Aufbau- und Ablauforganisation (Synergien, Optimierung) und Erhöhung der Akzeptanz in der Öffentlichkeit (Ansehen der Bw) sein (Grzella 2014).

Bis Ende 2015 gab es so ein Umschwenken auf ein ausschließliches Umweltmanagementsystem mit Orientierung an der ISO DIN EN 14001 (BMVg 2015a).

„Im Zuge der Einführung eines Umweltmanagementsystems in der Bundeswehr soll im ersten Schritt im Jahr 2016 (für den Zeitraum 1. Januar bis 31. Dezember 2015) die Umweltlage nach den Kriterien des EMAS (The European Eco-Management and Audit System) erhoben werden“ (BMVg 2015b).

Inwieweit das Thema Umweltlärm von Anlagen und Liegenschaften der Bundeswehr hierbei Berücksichtigung findet, ist derzeit nicht erkennbar.

Mit Einführung des informationsverarbeitenden Systems SASPF (Standard-Anwendungs-Software-Produkt-Familie), welches auf dem betriebswirtschaftlich angelegten PPS-System (Produktionsplanungs- und Steuerungssystem) SAP basiert, sollten die zersplitterten Insellösungen elektronisch geführter Fachinformationssysteme harmonisiert und an den Geschäftsprozessen der Bundeswehr neu ausgerichtet werden. Am Ende sollten optimierte Geschäftsprozesse stehen, welche mit Informationstechnik effizient die Erfüllung des Auftrages der Bundeswehr unterstützen. Einer der Hauptprozesse ist der HP „Infrastruktur/ Umweltschutz“ mit dem Geschäftsprozess „Flächen- und Anlagenbezogener Umweltschutz“ und dem Anteil „Anlagensicherheit“ (Kania 2008).

Auf der Basis des Begriffs der Anlagensicherheit sollte eine Struktur des Anlagentyps über die Identifizierung seiner Gefährdungen und Eigenschaften geschaffen werden (Ehse 2007).

Im „Feinkonzept Arbeitsschutz“ sind Beispiele für mögliche Belastungsarten und Bezeichnungen aufgeführt, so auch zum Thema Lärm. Konkret wird für bestimmte Belastungen und Gefährdungen die Dokumentation von Messdaten beschrieben (FK-AS 2009).

Die Bundeswehr hat im Verlauf des SASPF-Projekts entschieden, die Bereiche Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin nicht zu nutzen. Die im SASPF-Projekt realisierte, implementierte und bereits ausgerollte Unterstützung konzentriert sich im Wesentlichen auf das Gefahrarti-

kelmanagement (einschließlich Gefahrguttransporte), eine Dokumentation des Umweltschutzes in den Liegenschaften der Bundeswehr („flächenbezogener Umweltschutz“), die Unterstützung der Abfallwirtschaft, das Bereitstellen der einschlägigen Rechtsgrundlagen mit der Rechtsgrundlagendatenbank AUG im Intranet der Bundeswehr und das „Klassensystem“ (Gliederungsebene und Nomenklatur für Technische Plätze, wie z. B. Liegenschaft, Grundstück, Baukörper, Technik, Flächenart) zur Identifizierung „Technischer Plätze“ (BAWV 2010).

Aktuell gibt es bzgl. der Anlagensicherheit sowie des Lärmschutzes in SASPF nur die Möglichkeit der Gliederung „Technischer Plätze“ (TP) durch das Klassensystem. Allerdings sind bislang keine oder nicht gesicherte akustische Daten hinterlegt. So steht z. B. bei einer Wärmeerzeugungsanlage ein Wert von 95 als „Schallpegelwert“. Es ist jedoch nicht erkennbar, ob es sich hierbei um einen Schalleistungspegel handelt, ob dieser für alle drei Brenner gleichermaßen gilt und welche Zeit- und Frequenzbewertung der wahrscheinlich in dB dargestellte Wert hat.

Fazit:

Derzeit gibt es nur rudimentäre „Platzhalter“ für mögliche Informationen zum Thema Immissionsschutz Lärm in einem Management- oder informationstechnischen System der Bundeswehr. Der Autor plädiert daher dafür, dass in technischen Lieferbedingungen die Einhaltung festgelegter Schalleistungspegel dokumentiert und (gutachterlich) nachgewiesen werden, womit die Hinterlegung dieses Dokumentes an einem Technischen Platz durch Mitarbeiter der Bundeswehr möglich wäre.

2.4 Akustische Grundlagen zur Wahrnehmung von Schall als Lärm und physikalische Kenngrößen für die akustische Bestandsaufnahme

Nach DIN 1320 ist Lärm „unerwünschter Hörschall, der zu Störungen, Belästigungen, Beeinträchtigungen oder Schäden führen kann“ (DIN 1320 1997-06). Geräuscheinwirkungen haben – subjektiv wahrgenommen, aber auch objektiv nachweisbar – in den letzten Jahrzehnten zugenommen, obwohl lärmverursachende Schallquellen z. T. deutlich „leiser“ geworden sind und sich die Wahrnehmung von Geräuschen verändert hat (vgl. u. a. Chibici 2007, Fleischer 2000, Gegenfurtner 2004, Guski 2000, Maue 2003, Ritter, 2008, Scherer 2008, Schmidt 1976, UBA 2003, UBA 2009, UBA 2010).

Wenn Lärm allgemein als unerwünschter, belästigender und gefährdender Schall verstanden und sogar als „Schallgift“ (Chibici 2007) bezeichnet wird, so wird aus der Sicht des Immissionsschutzes Lärm nach Art, Ausmaß und Dauer der auf das Hörorgan des Menschen wirkenden Schallwellen, welche von Schallquellen ausgehen und sich über den Hauptschallträger Luft fortpflanzen, betrachtet (BImSchG 1974, TA Lärm 1998, DEGA 2006).

Lärm ist subjektiv und nicht messbar; der ihm zugrunde liegende Schall hingegen ist auf der Basis seiner physikalischen Grundgrößen objektiv messbar.

„Luftschall wird als Druckschwankungen in der übertragenden Luft wahrgenommen. Dieser dem atmosphärischen Ruhedruck überlagerte Wechseldruck wird als Schalldruck bezeichnet. Er ist die wichtigste akustische Feldgröße, die naturgemäß orts- und zeitabhängig ist“ (Möser 2009, 2010).

Dies führt in Verbindung mit der Fähigkeit unseres Gehörs, frequenz- und reizabhängig Schall aufzunehmen und an unser Gehirn weiterzuleiten, zu einer logarithmischen und frequenzbewerteten (Frequenzbewertung A) Maßeinheit für den Schalldruckpegel in Dezibel (dB(A)). Durch die Festlegung des Bezugsschalldruckes mit dem Wert von 20 μPa in Luft ergibt sich, dass die Hörschwelle für Normalhörende für einen 1 kHz-Ton bei etwa 0 dB liegt (vgl. DIN 1320 1997-06 und DIN EN 61672-1 2003-10).

Moderne Schallpegelmesser verfügen über die Frequenzbewertung **A** sowie die Möglichkeit der Zeitbewertung (**Fast**, **Slow**, **Impuls**), um normgerechte Messwerte (z. B. in Anwendung der TA Lärm) als Grundlage für die Bewertung von Schall im Sinne des Arbeits- und Gesundheitsschutzes sowie des Immissionsschutzes liefern und ggf. einem verwaltungstechnischen Handeln zuführen zu können (vgl. DIN EN 61672-1 2003-10).

Akustische Wahrnehmungen, wie Tonhöhe, Lautstärke, Klangfarbe und Dauer, werden durch physikalische Größen, wie Druck und Zeit, zur Grundlage für die arbeits- und immissionsschutzrechtliche Beurteilung.

Das Wissen um die Entstehung (Emission) von Luftschall, seine Ausbreitung (Transmission) und seine Einwirkung (Immission) auf einen Empfänger führt zur rechtskonformen Beurteilung von Lärm im Sinne des Immissionsschutzes und zum besseren Verständnis für die unterschiedlichen Wahrnehmungen von Lärm bei unterschiedlichen Empfängern.

Abbildung 3 verdeutlicht im Ansatz die Wechselbeziehungen von Schallausbreitung, Schallübertragung und Schalleinwirkung einerseits und immissionsschutzrechtlicher Relevanz nachbarschaftlicher Nutzungen andererseits.

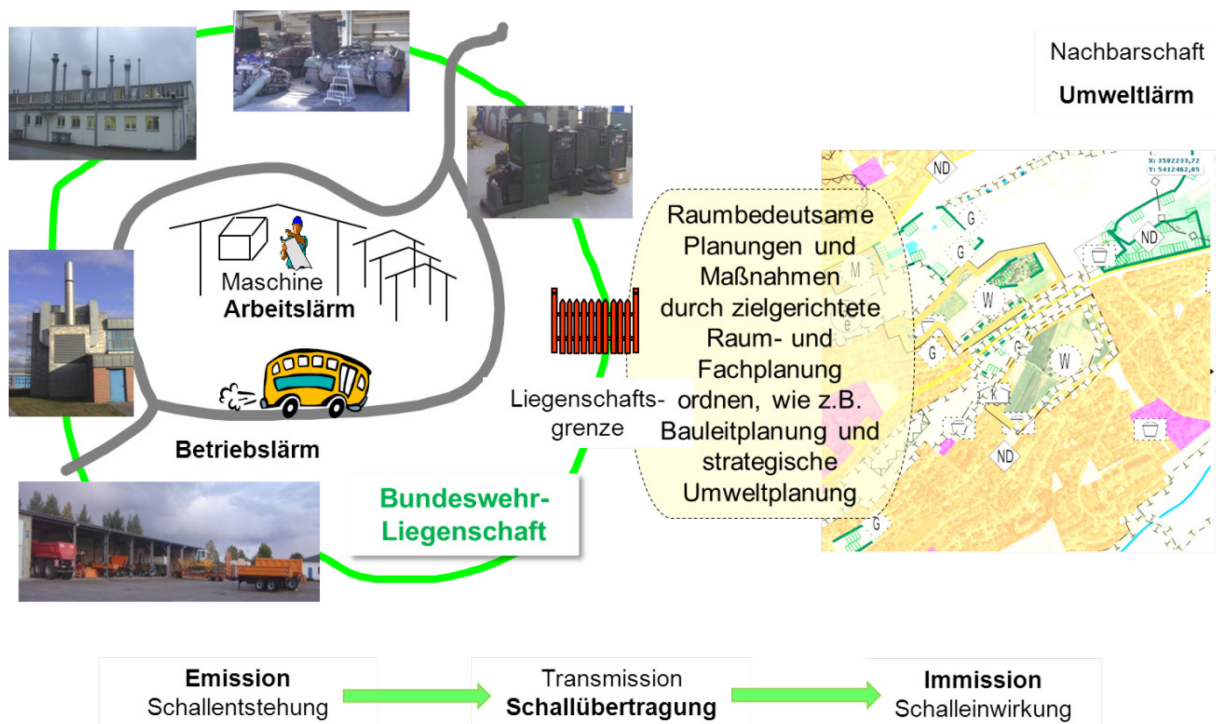


Abb. 3: Lärmschutzaspekte der Bundeswehr und nachbarschaftliche Nutzung

Abbildung 4 zeigt menschliche Hörbereiche für Sprache und Musik im Vergleich zur Hörschwelle und zur Schmerzgrenze aufgetragen als Schalldruck/ Schallpegel über die Frequenz.

Abbildung 5 zeigt die dem menschlichen Gehör angenäherte und nachempfundene technische Frequenzbewertungskurve A.

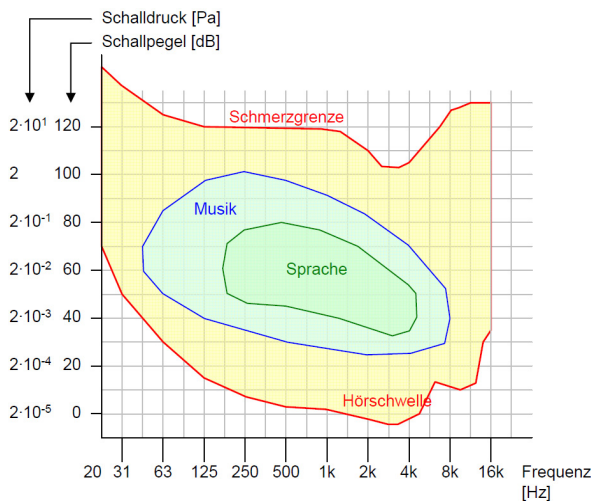


Abb. 4: Hörbereiche für Sprache und Musik (u. a. Fleischer 1990, Niebuhr 2010)

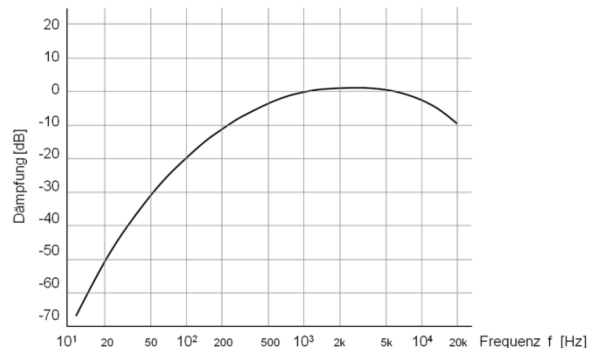


Abb. 5: Idealisierte Frequenzbewertungskurve A (Möser 2009)

Die im Bereich des Immissionsschutzes Lärm vorzugsweise zu vergleichende, von einer Schallquelle ausgehende physikalische Kenngröße ist im Kontext dieser Arbeit der A-bewertete Schalleistungspegel L_{WA} . Er beschreibt die von einer Schallquelle abgestrahlte Schallenergie pro Zeiteinheit (Heckel, Müller 1995, S.126) bzw. die durch jede beliebige, die Schallquelle ganz umschließende Hüllfläche hindurchtretende gleiche akustische Leistung (Möser 2009, S.75).

Jedoch reicht oftmals der über das gesamte Frequenzband gemittelte L_{WA} nicht für eine umfassende akustische Beschreibung einer Schallquelle aus. Es ist sinnvoll und auch erforderlich, die Schalleistung über die Frequenz zu ermitteln und darzustellen. Zudem ist bei signifikant zeitlich schwankenden Schallemissionen der Pegel-Zeit-Verlauf von Interesse. Letztlich ist auch bei vereinfachter und praxisorientierter Betrachtung eine Richtcharakteristik von Schallquellen nicht auszuschließen.

Vor dem Hintergrund, die für einen Kasernenbetrieb mit typischen Arbeitsprozessen und unterschiedlichsten praxisnahen Betriebsbedingungen gewonnenen Daten auch softwaretechnisch weiterverarbeiten zu können (siehe Kapitel 4.3), werden nach Möglichkeit folgende akustische Kenndaten durch Literaturrecherchen oder durch z. T. auch eigene Messungen ermittelt:

- Schalleistungspegel: L_{WAeq}
- Maximaler Schalleistungspegel: L_{WAFmax}
- Impulshaltigkeit: K_I
- Tonhaltigkeit: K_T
- Schalleistungsoktavspektrum: $L_{WAeqOktav}$
- Dauer der Mittelungszeit: t_m

Hinzu kommen für Vergleichs- und Prognoserechnungen sowie für die messtechnische Erfassung von Schalleistungspegeln:

- Flächenbezogener Schalleistungspegel: L_W
- Energieäquivalenter Schalldruckpegel: L_{Aeq}

Diese physikalischen Kenngrößen werden nach dem Stand der Messtechnik – beschrieben durch die Normen und Richtlinien – ebenso durch Schallgutachter für schalltechnische Prognosen im Rahmen von Bauleitplanverfahren verwendet.

2.5 Liegenschaften der Bundeswehr – Bedeutung von Aspekten des Städtebaus und des Liegenschaftswesens für die Entstehung gewerbeähnlicher Geräusche

Die Bundeswehr benötigt zur Erfüllung ihrer Aufgaben bedarfsgerechte und leistungsfähige Infrastruktur. „Als militärische Infrastruktur werden alle ortsfesten baulichen Anlagen und Einrichtungen bezeichnet, die den Streitkräften zur Auftragserfüllung im Frieden, in Krisen und im Krieg dienen“ (BMVg 2009a). Grundelement der militärischen Infrastruktur ist der Begriff der Liegenschaft.

Eine Liegenschaft der Bundeswehr umfasst gemäß der Zentralen Dienstvorschrift der Bundeswehr A1-1800/0-6570 „Die Liegenschaften der Bundeswehr“ in der Regel zusammengehörende Land- und/ oder Wasserflächen, einschließlich der baulichen Anlagen. Der Begriff „Wirtschaftseinheit“ (WE) ersetzt im Rahmen SASPF den Begriff der Liegenschaft (BMVg 2013d).

Aktuell bewirtschaftet die Bundeswehr 1.607 Wirtschaftseinheiten mit einer Gesamtfläche von ca. 2,656 Mrd. m² und einem Bestand von 32.789 Gebäuden mit einer Nettogrundfläche von ca. 27,306 Mio. m² (SDM-WebReport vom 30.06.2016). 71,6% der Gebäude sind älter als 30 Jahre.

2003 waren es noch ca. 3.100 Liegenschaften mit einer Gesamtfläche von ca. 4,4 Mrd. m² und einer Gebäudefläche von ca. 38,8 Mio. m² (Kuhnert 2003). Etwa 90% der Gebäude waren 2010 älter als 30 Jahre (Ruppemkamp 2010).

2.5.1 Analyse der städtebaulichen Strukturen von Kasernenanlagen ab dem 20. Jahrhundert

Die militärische Liegenschaft ist eine historisch gewachsene Einrichtung zur Führung oder Verhinderung militärischer Kampfhandlungen.

Im Jahr 1914 hatten die Kontingentstreitkräfte des deutschen Kaiserreiches eine „Friedensstärke“ von 800.000 Mann in 310 Garnisonsstädten. Nach dem 1. Weltkrieg 1918 wurde die deutsche Armee durch den Versailler Vertrag 1919 auf die Reichswehr mit maximal 115.000 Mann in 150 Standorten begrenzt. Die damit entbehrlich gewordenen Kasernen wurden zwischenzeitlich für gewerbliche Zwecke oder Wohnzwecke sowie für die paramilitärisch organisierten Landespolizeien umgenutzt.

Nach der Machtergreifung durch Adolf Hitler mit seiner Ernennung zum Reichskanzler 1933 wurde zwischen 1934 und 1938 unter Umgehung des Versailler Vertrages der Aufbau von Wehrmacht und Luftwaffe betrieben. In dieser Zeit entstanden u. a. 532 neue Kasernen, mehr als 570 Offiziersheime (im Bau/Entwurf) und 52 Lazarette mit > 11.000 Betten (fertig/im Bau). Die Bauzeit für eine Kaserne (ca. 1.500 Mann) betrug i. d. R. ein Jahr.

Die Neuanlage von Kasernen erfolgte ausschließlich nach militärischen Erwägungen. Das Anpassen der Bauform an das Landschaftsbild hätte bestmöglich angestrebt werden können, durfte aber nicht entscheidend sein. Militärische Erwägungen legten die Verteilung im Raum fest, und funktionale Zwecke bestimmten deren Anlage und weitgehend auch die Bauform.

Bedingten überwiegend operative Vorstellungen die Standortplanungen, so wurde die Anlage einer Kaserne selbst zunächst durch die Art und die Anzahl der dort unterzubringenden Truppe, die Gestalt des verfügbaren Bauplatzes und die Möglichkeit zur Anbindung an die zivile Infrastruktur bestimmt. Als Grundsatz für die Lageplangestaltung galt die Trennung des Unterkunfts- und Administrationsbereiches vom technischen Bereich mit den Pferdeställen oder Fahrzeughallen. Auch ging es darum, „eine Beeinträchtigung des Wohnbereiches durch Lärm und Geruch zu verhüten“. Trotz der Trennung sollte aber eine gewisse räumliche Zusammenfassung aller zu einer Einheit gehörenden Wohn- und technischen Gebäude angestrebt werden. Die Kasernen der 30er und 40er Jahre waren in sich homogene und abgeschlossene Liegenschaften. Das für jede Kompanie (etwa 150 Soldaten) zu errichtende eigene Mannschaftshaus sollte als überwiegend zweigeschossiges Gebäude in seiner Anlage dörfliche Siedlungsstrukturen „imitierten“. Mit Stand 2005 waren ca. 50 bis 65 % aller bestehenden Kasernen aus der Zeit 1934-1938 (BMVg 2005).

Nach Ende des 2. Weltkrieges entschied man sich für den Erhalt der bestehenden Kasernen und realisierte nur im Bedarfsfall den Bau neuer Kasernen. Bei den militärischen Neubauten folgte man dem Gedanken, dass alle Gebäude wie zivile Gebäude aussehen sollten. Städteplanerische und architektonische Akzente wurden durch weitere neue Rahmenbedingungen gesetzt, wie z. B.: der Soldat verlässt die Kaserne in seiner Freizeit, Trennung der Bereiche Wohnen, Freizeit, Arbeit, Kunst am Bau, Durchgrünung sowie durch Standard-/ Musterplanung/ Typisierung der Gebäude und generelle Sparsamkeit und Wirtschaftlichkeit.

Dem Wirtschaftsgebäude kam in den Kasernen der 1950er Jahre eine zentrale Bedeutung zu, denn der „Staatsbürger in Uniform“ sollte „ordentliche“ Einrichtungen – vergleichbar denen im Zivilleben – vorfinden. Meist befand sich das Wirtschaftsgebäude im Zentrum der Kaserne, nahe bei den Unterkünften der Mannschaften, Unteroffiziere und Offiziere.

Anders als in den 1930er Jahren waren die Technischen Gebäude in den 1950er Jahren meist in einem separaten „Technischen Bereich“, abgesondert von den Unterkunfts- und Wirtschaftsbereichen, untergebracht. Dies hatte seinen Grund darin, dass die Technischen Gebäude an Bedeutung und Größe erheblich zugenommen hatten und in der Regel nicht in bestehende Anlagen nachträglich eingebaut werden konnten. Zudem gab es wenige Parkplätze für private Kraftfahrzeuge. Zunehmend reiste fast jeder Soldat mit dem PKW an. Die dafür notwendigen Stellplätze mussten nachgerüstet werden (BMVg 2009b).

Ähnlich wie in der Bundesrepublik wurden auch in der DDR zum großen Teil die Kasernen aus den 1930er Jahren weiter genutzt. Auch hier waren es politische, rechtliche und finanzielle Erwägungen, die letztlich den Ausschlag für die weiterführende Nutzung gaben und dazu führten, dass in den 1950er Jahren nur wenige Gesamtliegenschaften neu geplant wurden (BMVg 2009b).

Anfang der 1970er Jahre wurde eine als Truppenunterkunft genutzte Liegenschaft als eine geschlossene städtebauliche Anlage gesehen – als Standort für eine Reihe von militärischen Nutzungseinheiten. So war z. B. die Lage Technischer Bereiche so vorzusehen, dass Belästigungen durch Lärm und Abgase für Unterkünfte weitgehend vermieden werden (BMVg 2004c).

Abbildung 6 zeigt eine stilisierte typische Aufteilung von Flächen unterschiedlicher Nutzung und den damit verbundenen Geräuschemissionen. Rot steht dabei für „sehr laut“, beige steht für „laut“, gelb steht für „mäßig laut“ und grün für „leise“.

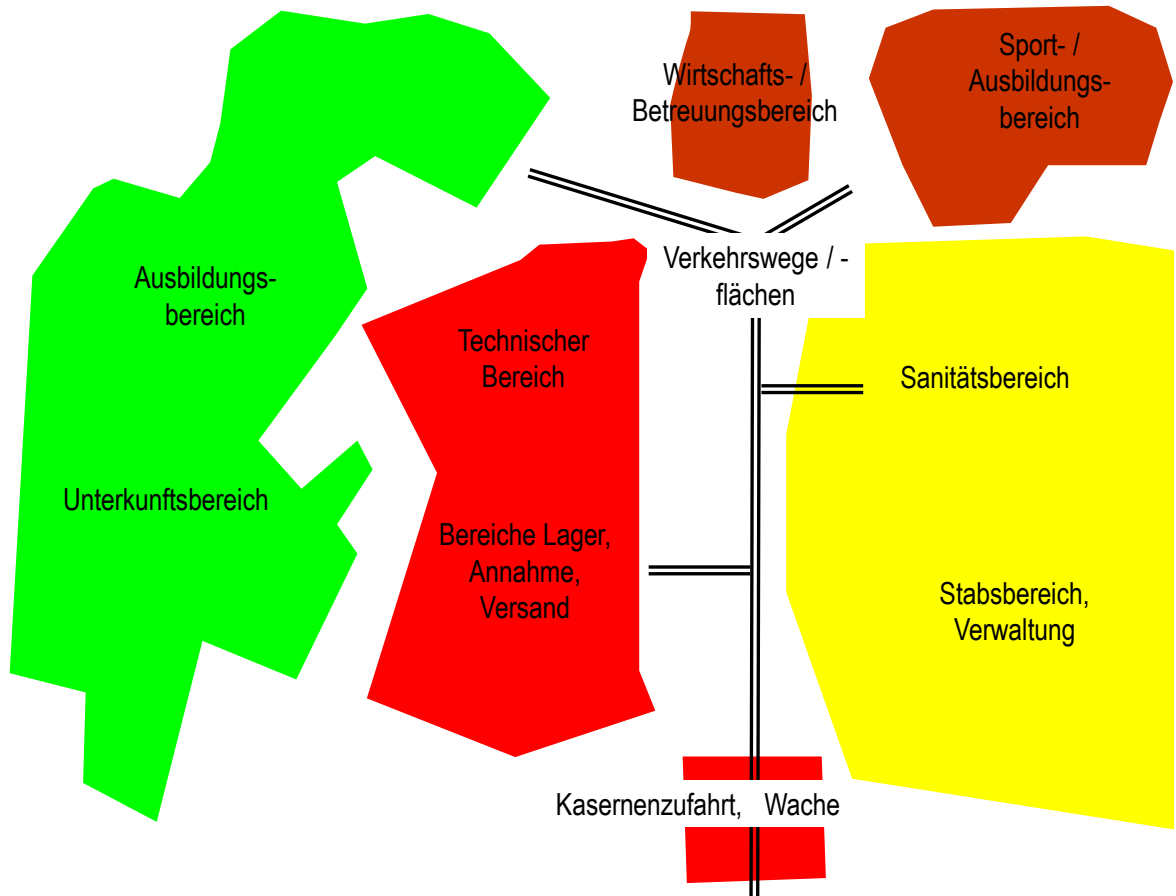


Abb. 6: Stilisierte typische Aufteilung von Flächen unterschiedlicher Nutzung und den damit verbundenen Geräuschemissionen

Abbildungen 7-16 zeigen Beispiele der in Abbildung 6 dargestellten Flächennutzungen.



Abb. 7: Kasernenzufahrt / Wache



Abb. 8: Technischer Bereich mit Fahrzeughallen



Abb. 9: Bereiche Annahme, Versand und Lager



Abb. 10: Sanitätsbereich



Abb. 11: Einsatzfahrzeug Sanitätsbereich



Abb. 12: Sportplatz mit Hindernisbahn



Abb. 13: Sporthalle



Abb. 14: Wirtschaftsgebäude (Mensa)



Abb. 15: Ausbildungsanlage Hindernis



Abb. 16: Stabsgebäude

2.5.2 Das Liegenschaftswesen der Bundeswehr

Die Bundeswehrverwaltung deckt nach Artikel 87b Grundgesetz unmittelbar den Sachbedarf der Streitkräfte, wozu auch der Infrastrukturbedarf der Bundeswehr gehört.

Zur Erledigung von Aufgaben des Bauwesens bedient sich die Bundeswehrverwaltung (auf Ortsebene das BwDLZ) der Bauverwaltungsorganisation der Länder bzw. der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (BMVG 2011 Ziff.105). Das BwDLZ ist für Verwaltung, Betrieb und Unterhaltung der Anlagen und Liegenschaften der Bundeswehr zuständig (BMVG 2011 Ziff.109).

Durch Gesetz vom 09.12.2004 (BGBl. I S. 3235) wurde die Bundesanstalt für Immobilienaufgaben (BlmA) zum 01.01.2005 als bundesunmittelbare rechtsfähige Anstalt des öffentlichen Rechts im Geschäftsbereich des Bundesministeriums der Finanzen errichtet (Vorgängerbehörde: Bundesvermögensamt). Als zentrale Immobiliendienstleisterin auf Bundesebene ist sie grundsätzlich für die Deckung des Grundstücks- und Raumbedarfs für Bundeszwecke zuständig. Zudem nimmt die BlmA die wirtschaftliche Verwaltung des dienstlich genutzten Bundesliegenschaftsvermögens auf der Basis eines nachhaltigen, wert- und kostenoptimierten zentralen und einheitlichen Liegenschaftsmanagements (ELM) wahr (BlmA 2009).

Vor diesem Hintergrund ist das Eigentum an allen inländischen Dienstliegenschaften des Bundes nach § 2 Absatz 3 des Gesetzes über die Bundesanstalt für Immobilienaufgaben (BlmAG) sukzessive auf die BlmA übergegangen. Die Liegenschaften werden den bisherigen Nutzern entgeltlich zur weiteren Nutzung überlassen (BlmA 2009).

Mit Stand Juni 2010 wurden insgesamt 2.940 Liegenschaften mit einer Gesamtnutzungsfläche von 21,174 Mio. m² und einer Gebäudemietfläche 5,973 Mio. m² in das ELM übernommen.

Das BMF hat dem BMVg die Eigenverwaltung der von der Bundeswehr genutzten Liegenschaften durch Bundeswehrpersonal (hier: BwDLZ) zugestanden (BlmA 2009, BMVg 2013d, DS-BT-17/2679, 2010).

Mit der Übernahme der Betreiberpflichten ist das BwDLZ eigenverantwortlich zuständig u. a. für die Betriebssicherheit, den Umweltschutz, den Arbeitsschutz und die Arbeitssicherheit (BlmA 2009 Anl.9 § 6 Abs.2, BMVg 2013d Ziffer 105).

Ausgehend von dem für Liegenschaften des Bundes vorgegebenen ELM ist das BwDLZ vor Ort der operative Facility Manager. Aufgabe des Facility Managements (FM) ist die anforderungsgerechte Unterbringung der Nutzer. Die Aufgaben orientieren sich an den Vorgaben der GEFMA-Richtlinien (German Facility Management Association) (BMVg 2013c).

Unter Facilities werden z. B. bauliche und technische Anlagen und Einrichtungen, Ausstattungen, Geräte, Infrastrukturen, Arbeitsmittel, Energie, Hard- und Software verstanden (GE-FMA 100-1).

Das Verständnis über das Liegenschaftsmanagement der Bundeswehr führt auch zum Verständnis über das Vorhandensein von Lärmquellen und die Möglichkeit der Einflussnahme auf die Art und Weise deren Betriebes.

Abbildung 17 zeigt die Akteure des Facility Managements mit ihren Interaktionen.

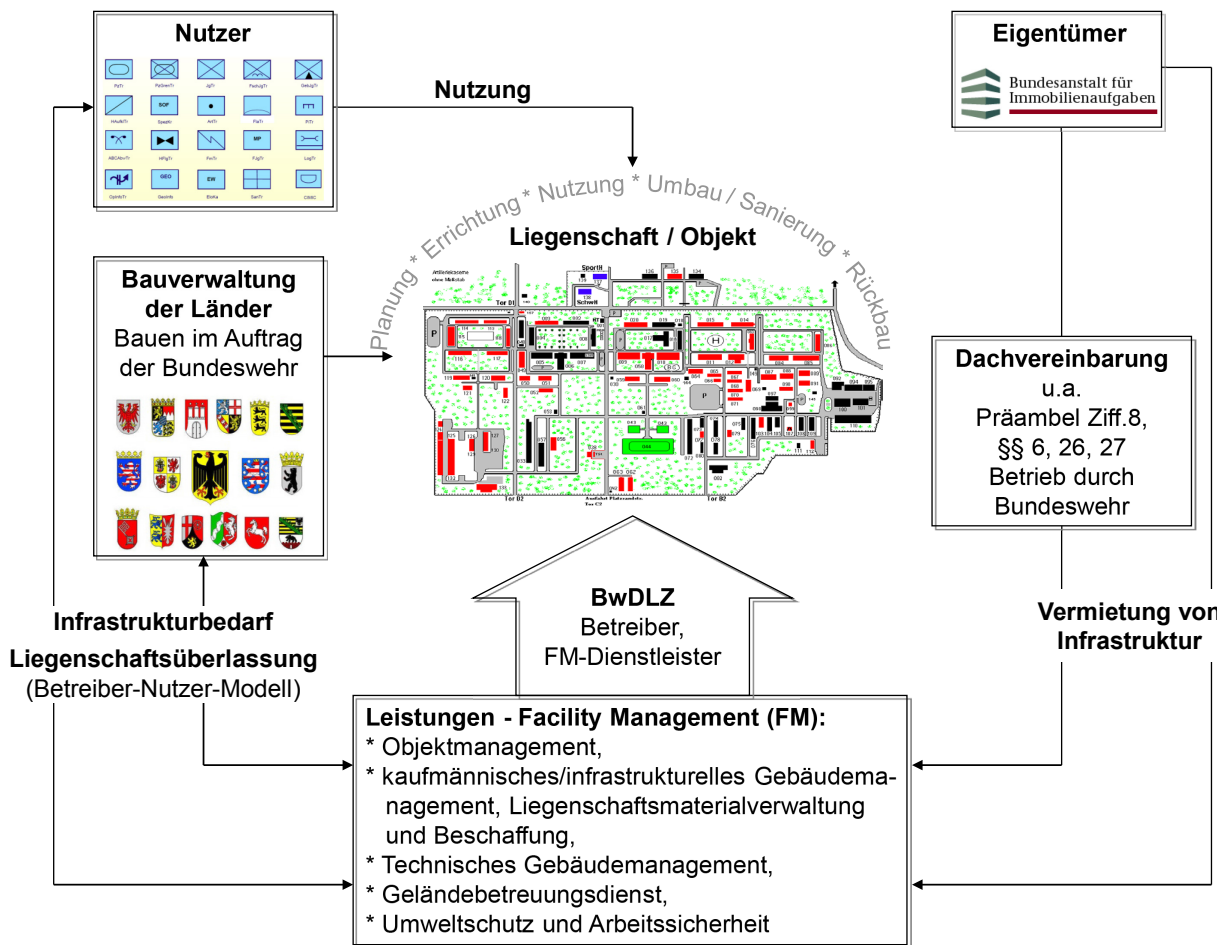


Abb. 17: Zusammenhänge, Anforderungen, Akteure und Elemente des Facility Managements (eigene Darstellung; Quellen: Ruess 2010 und BMVg 2013c)

Im Liegenschaftswesen der Bundeswehr übernimmt das BAIUDBw das Management der grafischen und alphanumerischen Bestandsinformationen zum Flächen- und Baubestand der Bundeswehr (Verwalten und Visualisieren von raumbezogenen Datensätzen). Die Bereitstellung der Stammdaten zum Flächen- und Baubestand erfolgt in digitaler Form im Verbund eines „Spatial Data Managementsystems“ (SDM) und als Komplementärprodukt zu SASPF.

Dazu wird im SDM ein relationiertes Datenmodell gebildet, das mit geometrischen Funktionen und einem räumlichen (spatialen) Index erweitert wird, um die Zugriffszeit auf raumbezogene (spatiale) Daten zu optimieren. Im SDM der Bundeswehr werden Datensätze für Flurstücks-, Liegenschafts-, Gebäude- und Raumflächen geometrisch dargestellt und aufbereitet und hierbei mit alphanumerischen Daten verknüpft (vgl. BAWV 2007, BAWV 2009). Aspekte des Lärmschutzes werden nicht dargestellt.

2.6 Rechtliche Aspekte des Immissionsschutzes und der Bauleitplanung aus ingenieurtechnischer Sicht

Die Komplexität des Themas erfordert einen Überblick zu Erkenntnissen aus Gesetzgebung und Rechtsprechung. Neben Aspekten des Technikrechts (z. B. Anwendung von DIN- und VDI-Vorschriften als antizipierte Sachverständigengutachten) werden weitere Aspekte auf dem Gebiet des besonderen Umweltrechts (hier: Immissionsschutzrecht Lärm) und des Öffentlichen Baurechts (hier: Bauplanungsrecht) einbezogen.

Die Bundeswehr unterliegt ohne Zweifel als Betreiber von Anlagen dem Geltungsbereich des BImSchG sowie den auf dessen Grundlage erlassenen Rechtsverordnungen und Verwaltungsvorschriften (vgl. Kap. 2.2).

Kasernen fallen unter die Begriffsbestimmung „Anlagen“ i. S. d. BImSchG § 3 Abs.5 Nr.1 und 3 (VG Aachen 3 K 1292/90 vom 24.07.1991), vergleichbar auch Hafenanlagen und Depots der Bundeswehr. Hierbei können innerhalb dieser Liegenschaften sowohl einzelne Betriebsstätten (z. B. Instandsetzungsbereich, Annahme und Versand) und ortsfeste Einrichtungen (z. B. Lüftungstechnische Anlagen) als auch die Liegenschaft als Gesamtgrundstück als Anlage i. S. d. BImSchG gesehen werden. Liegenschaften der Bundeswehr sind insofern als Gesamtanlage zu betrachten, da sie mit einer spezifischen Zweckbestimmung in ihrer Gesamtheit errichtet wurden und betrieben werden.

Ob es sich dabei um eine genehmigungsbedürftige Anlage handelt, bestimmt sich nach der 4. BImSchV. Alle im Anhang der 4. BImSchV enumerativ aufgeführten Anlagentypen bedürfen einer immissionsschutzrechtlichen Genehmigung für deren Errichtung, Betrieb und wesentliche Änderung. Kasernenanlagen, Materialdepots sowie Hafenanlagen in Marinestützpunkten sind nicht in der Auflistung zu finden.

Die Bundeswehr nutzt ihre Kasernen „widmungsgemäß“ als Verteidigungsanlage im Rahmen ihrer Zweckbestimmung und hoheitlich (BayVG München M 1369 XI 80 vom 26.03.1981; Maunz-Dürig, GG, RdNr. 37 zu Art. 87 a GG; OLG Stuttgart 3 WS 58/86 vom 15.05.1986; BVerwG 7 C 33.87 vom 29.04.1988; VG Aachen 3 K 1292/90 vom 24.07.1991). Sie genießt i. d. R. Bestandsschutz und damit den Schutz des Art. 14 Abs. 1 Satz 1 GG (OVG Schleswig 1 K 3-00 vom 31.01.2002).

„Maßstab für die Rechtmäßigkeit von Immissionen, die von hoheitlichen Anlagen ausgehen, ist die Bestimmung des § 3 Abs.1 BImSchG“ (BVerwG 7 C 33.87 vom 29.04.1988).

Unzweifelhaft können von Kasernenanlagen der Bundeswehr ausgehende Geräusche nach Art, Ausmaß und Dauer geeignet sein, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen, und damit schädliche Umwelteinwirkungen i. S.d. § 3 Abs.1 BImSchG darstellen.

Für die Frage, ob und inwieweit Lärmimmissionen der Nachbarschaft zumutbar sind, orientiert sich die Rechtsprechung an den Bestimmungen der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm vom 26. 08.1998 (TA Lärm) bzw. den darin enthaltenen Immissionsrichtwerten. Die TA Lärm gehört zu den sog. „normkonkretisierenden Verwaltungsvorschriften“, welche vorbehaltlich abweichender Erkenntnisse im Einzelfall der gerichtlichen Beurteilung zugrunde gelegt werden (VG Würzburg W 5 K 11-418 vom 04.10.2012, aber auch schon VG Aachen 3 K 1292/90 vom 24.07.1991).

„Die normative Konkretisierung des gesetzlichen Maßstabs für die Schädlichkeit von Geräuschen ist jedenfalls insoweit abschließend, als sie bestimmte Gebietsarten und Tageszeiten entsprechend ihrer Schutzwürdigkeit bestimmten Immissionsrichtwerten zuordnet und das Verfahren der Ermittlung und Beurteilung von Geräuschemissionen vorschreibt“ (BVerwG 4 C 2/07 vom 29.8.2007).

„Die Frage, welche Schutzwürdigkeit ein Gebiet genießt, das heißt, ob einem Gebiet das Schutzniveau eines reinen Wohngebiets oder eines allgemeinen Wohngebiets (usw.) zukommt, beurteilt sich allein nach dem Bauplanungsrecht einschließlich des in § 34 Abs. 1 BauGB enthaltenen bzw. in § 15 Abs. 1 BauNVO normierten Rücksichtnahmegebots“ (VG Freiburg 4 K 1447-00 vom 13.03.2003).

Dieses Gebot der Rücksichtnahme geht einher mit dem Trennungsgrundsatz des § 50 BImSchG. So muss insbesondere die Zuordnung von Nutzungen angemessen sein, d. h. dem Gebot der Rücksichtnahme entsprechen.

Der Trennungsgrundsatz des § 50 Satz 1 BImSchG fordert, dass bei raumbedeutsamen Planungen – wie bei der Aufstellung von Bebauungsplänen – die für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen sind, dass schädliche Umwelteinwirkungen

auf die ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienenden Gebiete so weit wie möglich vermieden werden. Er lässt Ausnahmen insbesondere dann zu, wenn das Nebeneinander von Gewerbe und Wohnen bereits seit längerer Zeit und offenbar ohne größere Probleme bestanden hat (vgl. BVerwG 4 B 76.09 vom 08.03.2010, aber auch schon BayVG München Az M 1369 XI 80 vom 26.03.1981).

„In den Bereichen, in denen Baugebiete von unterschiedlicher Qualität und unterschiedlicher Schutzwürdigkeit zusammentreffen, ist die Grundstücksnutzung mit einer spezifischen gegenseitigen Pflicht zur Rücksichtnahme belastet. Das führt nicht nur zur Pflichtigkeit dessen, der Belästigungen verbreitet, sondern auch – im Sinne der Bildung einer ‚Art von Mittelwert‘ (BVerwG IV C 2.69 vom 16.04.1971) – zu einer die Tatsachen respektierenden Duldungspflicht derer, die sich in der Nähe von – als solche legalen – Belästigungsquellen ansiedeln“ (BVerwG IV C 71.73 vom 12.12.1975, aber auch BVerwG 7 B 4.10 vom 21.12.2010, BGH V ZR 246/00 vom 06.07.2001).

Liegenschaften der Bundeswehr werden i. d. R. der Gebietsart „Sonstige Sondergebiete“ (§ 11 BauNVO) und u. a. mit dem Zusatz „Bund“, „Bundeswehr“ oder „militärische Verteidigung“ zugeordnet. Ein Immissionsrichtwert für diese Gebietsnutzung ist weder aus der Gesetzgebung noch aus der Rechtsprechung einschlägig.

In der Rechtsprechung ist geklärt, dass der flächenbezogene Schalleistungspegel ein zulässiger Maßstab für das Emissionsverhalten eines Betriebes oder einer Anlage ist (vgl. BVerwG vom 27.1.1998 Az. 4 NB 3/97 BayVBI 1998, 503; BVerwG vom 12.6.2008 Az. 4 BN 8/08 BauR 2008, 1416).

Dieser Ansatz lässt sich zweifelsohne auch für Kasernen, Hafenanlagen und Depots zur Anwendung bringen. Ausschließlich in der Zentralen Bundeswehr-Vorschrift A-2031/1 (Ziff.381) ist hierzu ein Wert von 65 dB(A) tags und nachts verankert und findet in den Bundesländern überwiegend seine Akzeptanz (Kap. 2.2).

Bei der Frage nach dem Anspruchsrecht der Bundeswehr, Geräusche „über das normale Maß“ hinaus zu verursachen und auf die Nachbarschaft einwirken zu lassen, sowie bei der Frage nach dem Schutzanspruch, also dem Recht der Bundeswehr, sich ggf. gegen Lärmeinwirkungen auf ihre Liegenschaftsnutzung wehren zu können, zeigt sich die Rechtsprechung an den wenigen Beispielen insgesamt uneinheitlich.

Das BVerwG führte 1975 dazu aus: „Dem Kasernengelände ... stehe der Immissionsschutz eines Mischgebietes zu“ (BVerwG IV C 71.73 vom 12.12.1975).

Das BayVG München verdeutlichte 1981: „Eine Kaserne kann zwar nicht mit einem Gewerbe- oder Industriegebiet gleichgesetzt werden; ist aber auch kein Wohngebiet, da sie nicht nur der Unterbringung von Soldaten dient. Die Bw ist nicht verpflichtet, die derzeitige Nut-

zung der Kaserne als störungsfreien oder störungsarmen ‚status quo‘ beizubehalten, sondern kann die Nutzung ändern (etwa Einsatz von Kettenfahrzeugen, Hubschraubern). Es ist jedoch gerichtsbekannt ..., dass von militärischen Anlagen erhebliche Lärmemissionen ausgehen können“ (BayVG München Az M 1369 XI 80 vom 26.03.1981).

Das OVG Schleswig stellt im einzigen durch die Bundeswehr beantragten Normenkontrollverfahren der letzten 20 Jahre in Schleswig-Holstein 2002 fest: „... aufgrund dessen, dass Bundeswehrliegenschaften – was die von ihnen ausgehenden Lärmemissionen angehen – wie Industriegebiete zu behandeln seien und daher unabhängig von ihrer aktuellen Nutzung ein flächenbezogener Schalleistungspegel – Emissionswert – von 65 dB (A) – tags und nachts – zugrunde gelegt werden müsse...“ (OVG Schleswig 1 K 3-00 vom 31.01.2002).

Es gilt somit im Einzelfall zu beurteilen, ob die gewerbeähnlichen Geräuschemissionen von Kasernen, Hafenanlagen und Depots zu beschränken sind oder welcher Schutzanspruch der Bundeswehr als Betreiber dieser Anlagen zusteht. Eng verknüpft mit diesen Fragestellungen ist die Klärung der baulichen Nutzung der Nachbarschaft dieser Liegenschaften.

Denn „... welcher Lärm noch zumutbar ist, richtet sich nach den Umständen des Einzelfalles, insbesondere nach der durch die Gebietsart und die tatsächlichen Verhältnisse bestimmten Schutzwürdigkeit und Schutzbedürftigkeit ...“ (BVerwG 4 N 6.88 vom 18.12.1990).

„Bei der Bestimmung der Schutzwürdigkeit und Schutzbedürftigkeit können auch die im Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1 (alte Fassung, d. A.) aufgeführten Werte als Orientierungshilfe oder als ‚grober Anhalt‘ herangezogen werden“ (BVerwG 7 C 77.87 vom 19.01.1989, DIN 18005 Teil 1 - Schallschutz im Städtebau - Grundlagen und Hinweise für die Planung).

„Die in der DIN 18005 genannten Werte sind allerdings nicht absolut bindend, sondern lassen Abweichungen zu. Ihre schematische Anwendung in Form von ‚Grenzwerten‘ ist unzulässig.“ (BVerwG 4 N 6.88 vom 18. 12.1990).

„Ferner stelle die DIN 18005 selbst darauf ab, die Einhaltung oder Unterschreitung der festgelegten Orientierungswerte sei ‚wünschenswert‘ und könne als DIN-Norm nicht dem Anspruch normativer Festlegungen genügen, so dass sie lediglich als ‚Orientierungshilfe‘ bzw. als ‚grober Anhalt‘ herangezogen werden könne“ (BVerwG 4 CN 2-06 vom 22.03.2007).

Dennoch ist die neue DIN 18005-1 Teil 1 für die Bauleitplanung als planerisches Instrument rechtlich eingeführt und verweist hinsichtlich des Gewerbelärms speziell auf die Regelungen der TA Lärm (siehe Nr. 7.5). Somit schließt sich der Kreis vom Bauplanungsrecht über das Immissionsschutzrecht (BImSchG, TA Lärm) bis hin zur DIN 18005-1 als antizipiertes Sachverständigengutachten.

3. Methodischer Ansatz und Untersuchungsgebiet

Ausgangspunkte für die Wahl einer geeigneten Untersuchungsmethode waren die Identifizierung des Untersuchungsziels (siehe Kap.1) und die Analyse des Forschungsstandes (siehe Kap.2) sowie die Auswahl des Untersuchungsgegenstandes.

Abbildung 18 zeigt Wirkungsgeflecht, Randbedingungen und Rahmen der Untersuchungen.

Nachbarschaft

- Lärmbeschwerden
- privater Anspruch auf Lärmschutz
- Anspruch und Verpflichtung aus kommunalem Planungsrecht
- Grad der Lärmbelastigung im Wohnumfeld

Behörden

- Bauplanungsrecht (z. B. Bauleitplanung)
- Bauordnungsrecht (z. B. Baugenehmigung)
- Behördliche Fachmeinung

Handlungsfelder

- Mensch
- Arbeit / Technik
- Umwelt
- Umfeld

Worum geht es?

- Entflechtung eines Spannungsfeldes
- Herausforderung annehmen
- Rechtssicherheit herstellen
- Fachliche Klarheit in der Sache erlangen

Allgemeinheit/ Öffentlichkeit

- Wahrnehmung der Bundeswehr bzgl. der Einhaltung von Umweltvorschriften
- Erwartungshaltung und Begehrlichkeiten durch Bürger und Institutionen

Gesetzgebung und Rechtsprechung

- FSLP oder Lärmkontingentierung
- Bundeswehr in Wahrnehmung hoheitlicher Aufgaben
- Bundeswehr als Träger öffentlicher Belange
- Sondergebiet Bundeswehr-Liegenschaft



Bundeswehr Selbstverständnis:

- Schutz der Nachbarschaft und der Allgemeinheit
- Schutz der Bundeswehr-Angehörigen am Arbeitsplatz und bzgl. gesunder Wohn-/ Lebensqualität
- Bundeswehr als Vorbild und mit mehr Bürgernähe

Fachliche Expertenmeinung

- Akustik
- Immissionsschutzrecht
- Bauplanungsrecht

Abb. 18: Wirkungsgeflecht, Randbedingungen und Rahmen der Untersuchungen

3.1 Methodischer Ansatz

Als methodischer Ansatz wurde eine Kombination aus Erhebungsmethodik (z. B. Gesprächsführung, Beobachtung und Bestandsaufnahme) und nachprüfbar physikalischen Berechnungen in Form von Schallausbreitungsrechnungen auf der Grundlage von Schallpegelmessungen und berechneter Schalleistungspegel gewählt, um unter den vorgegebenen Rahmenbedingungen zuverlässige und reproduzierbare Untersuchungsergebnisse zu erlangen.

Abbildung 19 zeigt das Ablaufschema für die Umsetzung des methodischen Ansatzes und zur Zielerreichung.

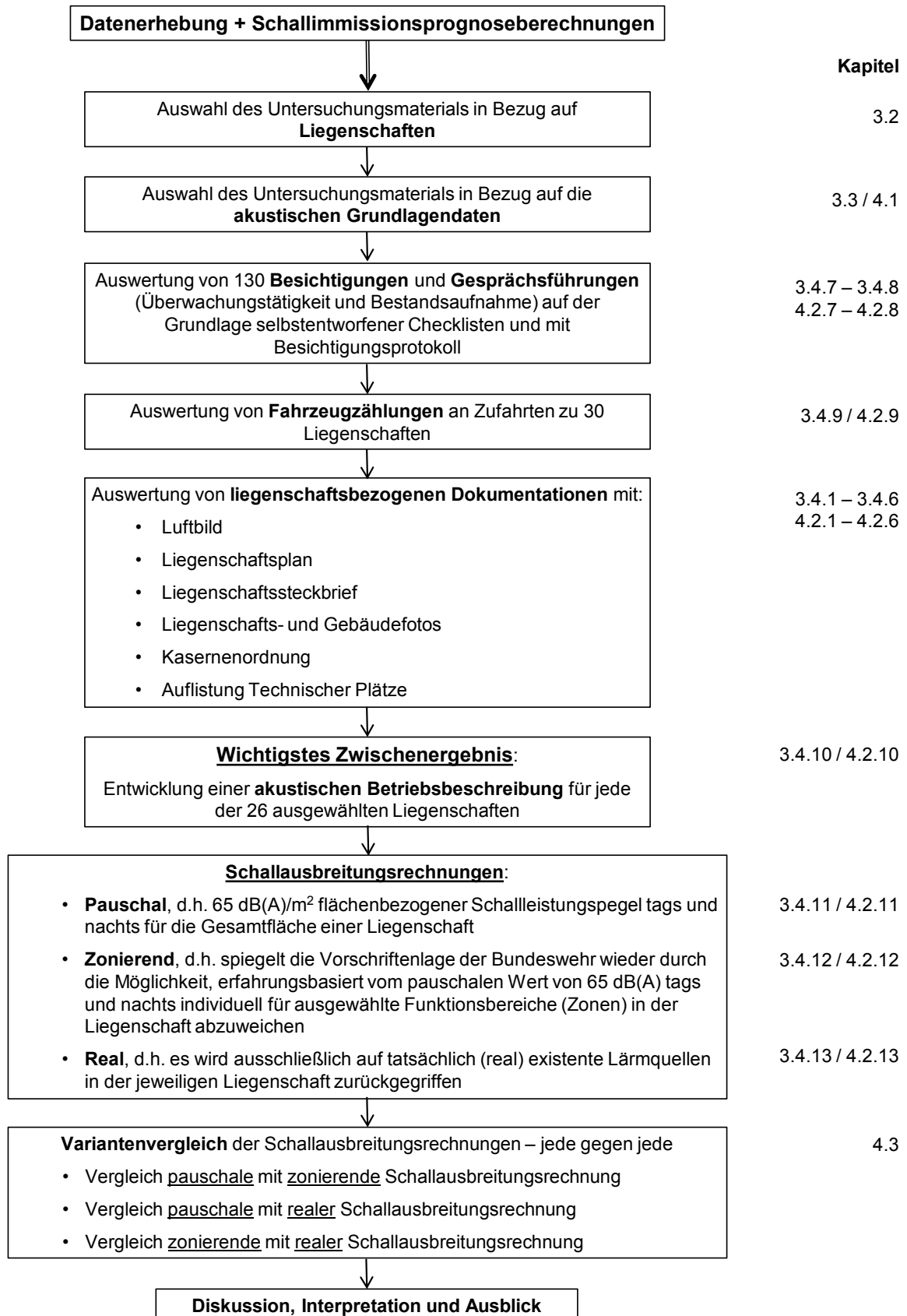


Abb. 19: Ablaufschema für die Umsetzung des methodischen Ansatzes und zur Zielerreichung

3.2 Auswahl des Untersuchungsgegenstandes in Bezug auf die Liegenschaften

Mit Stand vom 27.06.2016 waren lt. SDM-Report im Zuständigkeitsbereich des BAIUDBw KompZBauMgmt Kiel (Abb. 2) 270 Liegenschaften in der Nutzung der Bundeswehr nachgewiesen, von denen 98 Liegenschaften als relevant lärmverursachende Anlagen aus der Sicht des Immissionsschutzes und i. S. d. § 22 BImSchG in den Bundesländern Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern und Schleswig-Holstein durch den Autor identifiziert werden konnten. Ausgeschlossen wurden von vornherein u. a. Mietobjekte, Schießstände, Schieß-, Übungs- und Flugplätze, einzelnstehende Gebäude und Gleisanschlüsse. Hauptaugenmerk lag neben dem lärmverursachenden Kriterium (durch Infrastruktur und Tätigkeiten) insbesondere auf Liegenschaften mit vielen Gebäuden und Verkehrsflächen als Indiz „belebter“ Infrastruktur.

Schnell wurde ersichtlich, dass aufgrund der Individualität von Liegenschaften und ihrer Einbindung in die benachbarte Infrastruktur keine repräsentative, aber dennoch eine beispielhafte Auswahl möglich ist. Zudem war die mögliche Auswahl aufgrund der begrenzten regionalen Zugriffsmöglichkeiten zusätzlich eingeschränkt.

Rahmenbedingungen der durch den Autor vorgenommenen Auswahl (Tabellen 1 und 2) waren:

- Die im Ergebnis früherer Überlegungen aus dem Jahre 2007 identifizierten Liegenschaften, welche als Anlagen i. S. d. § 22 BImSchG verstanden werden konnten und seitdem durch den Autor im Rahmen seiner Überwachungstätigkeit bei der ÖRABw Kiel regelmäßig besichtigt werden.
- Ausschluss von Liegenschaften, welche keine oder wenige Gebäude aufweisen, sowie von Liegenschaften, welche nicht als Kaserne, Truppenunterkunft, Schulen, Marinestützpunkt, Lager, Depot, Geländebetreuungshof, Krankenhaus o. Ä. bezeichnet werden bzw. noch nicht aus dem SDM-Alt-Bestand entfernt wurden.
- Auswahl von Liegenschaften mit typischen Bauwerkstypen (Gebäude z. B. für Unterkunft, Instandhaltung, Werkstätten, Lager, Depot, Versand, Fahrzeugunter- und -abstellung).
- Vorhandene schutzwürdige Bebauung i. S. d. BauGB i. V. m. d. BauNVO und der TA Lärm zum BImSchG in unmittelbarer Nachbarschaft.

Unter der Berücksichtigung der Kriterien Zeitaufwand für die Berechnungen (Schallausbreitung pauschal, zonierend, real und deren Vergleich untereinander) sowie Repräsentativität

und Beispielhaftigkeit wurde die Auswahl durch den Autor von 98 Liegenschaften auf 26 Liegenschaften verdichtet.

Mit der Auswahl von 26,5 % im Sinne des Untersuchungsziels (Kap.1.3) aus dem Bestand der 98 ausgewählten Liegenschaften (im Folgenden „Projekt“ genannt) wird die Auswahl als beispielhaft für die gesamte Bundeswehr und repräsentativ für die genannten Bundesländer angesehen. Mit dieser Auswahl wurden 36,7 % der Gebäude und 38,4 % der Gebäudegesamtnutzflächen getroffen (weiter Pkt. 4.1).

Tab. 1: Ausgewählte Projekte mit Grundbuchfläche, Anzahl der Gebäude und Raum-Nettofläche (Stand: 27.06.2016)

Anzahl der Liegenschaften / Wirtschaftseinheiten	Grundbuchfläche in m ²	Anzahl der Gebäude	Nettofläche aller Räume in m ²
270 (im Zuständigkeitsbereich BAIUDBw KompZBauMgmt Kiel)	284.588.092	4.436	4.109.136
98 (als Anlagen i.S.v. § 22 BImSchG)	35.631.473	3.049	3.541.780
26 ausgewählte Projekte	10.474.229	1.119	1.361.395
26,5 %	29,4 %	36,7 %	38,7 %

Tab. 2: Ausgewählte Projekte mit WE-Nr., LgKeNr, Bezeichnung, Ort und typischer Nutzung

Projekt - Bezeichnung (WE-Nr._LgKeNr_Bezeichnung_Ort)	Typische Nutzung
0122_100019_Marinestützpunkt_Kiel	Marinestützpunkt
0126_100028_Kaserne Feldstraße_Kiel	Kaserne-Verwaltung
0129_100033_MunDp_Laboe	Depot
0154_101125_MUS_Plön	Kaserne-Schule
0155_109010_Bundeswehr-Dienstleistungszentrum_Plön	Kaserne-Verwaltung
0170_109053_Rettberg-Kaserne_Eutin	Kaserne-Truppe
0228_113004_Douaumont-Kaserne_Hamburg	Kaserne-Universität
0230_113008_Reichspräsident-Ebert-Kaserne_Hamburg	Kaserne-Truppe
0280_118061_Wulf-Isebrand-Kaserne_Heide	Kaserne-Truppe
0346_120123_Kai-Uwe-von-Hassel-Kaserne_Kropp	Kaserne-Truppe
0361_100123_Preußer-Kaserne_Eckernförde	Kaserne-Truppe

0424_133101_General-Thomsen-Kaserne_Stadum	Kaserne-Truppe
0451_133003_Julius-Leber-Kaserne_Husum	Kaserne-Truppe
0484_154324_Werder-Kaserne_Schwerin	Kaserne-Verwaltung
0504_154002_Marinesstützpunkt_Hohe Düne	Marinesstützpunkt
0505_154003_Hanse-Kaserne_Rostock	Kaserne-Verwaltung
0508_156600_Graf-York-Kaserne_Cammin	Kaserne-Truppe
0509_154007_Bundeswehr-Dienstleistungszentrum_Rostock	Kaserne-Verwaltung
0539_156014_Strelasund-Kaserne_Stralsund	Kaserne-Schule
0549_156463_Bundeswehr-Dienstleistungszentrum_Stralsund	Kaserne-Verwaltung
0557_159200_Tollense-Kaserne_Neubrandenburg	Kaserne-Truppe
0563_159212_Materialdepot_Müritz Warenshof	Depot
0603_159043_Ferdinand-von-Schill-Kaserne_Torgelow	Kaserne-Truppe
0605_159050_Kürassier- Kaserne_Viereck	Kaserne-Truppe
4512_100008_Belvedere-Kaserne_Kiel	Kaserne-Fahrzeuge
4513_100018_Sanitätsdienststelle_Kronshagen	Kaserne-Sanität

Anlage A.01 zeigt Detailangaben zu den ausgewählten Projekten (Liegenschaften).

3.3 Auswahl des Untersuchungsgegenstandes in Bezug auf die akustischen Grundlegendaten

Geopolitisch, historisch und inhaltlich gewachsen sowie steten Veränderungen unterworfen, gibt es in den heutigen Liegenschaften der Bundeswehr kaum eine „Lärmart“, die nicht auch in urbanen Zentren präsent ist. Ähnlich wie dort gibt es:

- Lärm am Arbeitsplatz (z. B. Sandstrahlen, Schmieden, Holz- und Metallbearbeitung),
- Betriebslärm (z. B. Rangieren mit Gabelstapler, Verladearbeiten),
- gewerbeähnlichen Lärm (z. B. Lüftungstechnische Anlagen, Klima-/ Kälteanlagen, BHKW-Module, Triebwerkprüfstände),
- Lärm von haustechnischen Anlagen (z. B. Sanitäranlagen, Lüftungs-/ Klimatechnik, Aufzugsanlagen, kraftbetätigte Tore, Heizungsanlagen, Müllschlucker, Abfallpressen),
- Geräte- und Maschinenlärm (z. B. Rasenmäher/ -trimmer, Laubbläser),

- Schießlärm bzw. schießähnlicher Lärm (z. B. *Schießen, Üben mit Pyrotechnik*),
- Freizeidlärm (z. B. *Betreuungseinrichtung im Freien, Freilicht-Kino, Freilicht-Fernsehübertragung*),
- Sportanlagenlärm (z. B. *Rasen-/ Beachvolleyballplatz, Tartan-/ Hindernisbahn*),
- Straßen- und Schienenverkehrslärm (z. B. *Kasernenzufahrt, Gleisanbindung, Bremsenprüfstrecke, Straßen und Wege, Parkplätze*),
- Baulärm (z. B. *Um- und Neubau von Funktionsgebäuden, Arbeiten an der Kanalisation, Straßenbau*),
- Fluglärm (z. B. *Hubschrauberlandung/ -start*).

Darüber hinaus gibt es aber auch bundeswehrtypische Geräusche, verursacht z. B. durch:

- Betrieb von militärischen Ketten- und Radfahrzeugen,
- Abschlagen von Panzerkettengliedern,
- Üben mit Manövermunition,
- Abseilübungen aus schwebenden Hubschraubern,
- Kommandogabe bei Übungen und Appellen,
- Üben von Orchestermarschmusik.

Der Untersuchungsgegenstand umfasst ausschließlich gewerbeähnliche Geräusche sowie Geräusche, die von den Bereichen Wohnen, Freizeit und Sport ausgehen. Untersucht wurden akustische Daten von beispielhaft ausgewählten Liegenschaften der Bundeswehr in der Bundesrepublik Deutschland mit der spezifischen Nutzung Kaserne, Hafenanlage und Depot sowie deren Bedeutung für die Nachbarschaft. Das Untersuchungsmaterial umfasst all diese Geräuscharten, ausgenommen Schießlärm und Fluglärm.

Die akustischen Daten für die genannten Geräuscharten wurden durch eigene Messungen, durch vom Autor in Auftrag gegebene Messungen bei Dienststellen der Bundeswehr, aus der Fachliteratur und aus externen Schallgutachten gewonnen. Dabei wurden von ca. 650 einzelnen Geräuschquellen entsprechende akustische Daten in die Untersuchung eingebracht (siehe Kap. 4.1).

Im Einzelnen wurden die akustischen Messdaten folgenden Quellen entnommen:

- Die LMStBw (*Lärm-Messstelle der Bundeswehr bei der WTD 91 - Technologiezentrum für die Bereiche Waffen und Munition der Bundeswehr sowie Akustik-Kompetenzzentrum der Bundeswehr*) führte 2005 – 2011 im Auftrag des Autors in 16 Kasernen Messkampagnen zur Ermittlung von akustischen Kenngrößen von typischen Schallquellen durch.

- Die WTD 41 (*technisches Kompetenzzentrum auf dem Gebiet landgebundener Fahrzeugsysteme sowie der Pionier- und Truppentechnik der Bundeswehr, u. a. Akustik in den Fahrzeugen*) konnte auf Anfrage des Autors nur wenige Berichte zu akustischen Außenmessung von Fahrzeugen zur Verfügung stellen, da der Untersuchungsschwerpunkt der WTD 41 auf Innenraum-Geräuschemessungen sowie auf Messungen der Sprachverständlichkeit unter Kommunikationsbedingungen liegt.
- Die WTD 71 (*bearbeitet die gesamte Bandbreite maritimer Wehrtechnik in allen Phasen des Entstehungsganges von Wehrmaterial der Bundeswehr*) konnte im Auftrag des Autors 2009 mit der Durchführung und Dokumentation umweltbezogener Schallpegelmessungen von Kriegs- und Hilfsschiffen der Deutschen Marine im Marinestützpunkt Kiel entsprechende akustische Grunddaten liefern.
- Durch den Autor eigenständig durchgeführte Messungen.
- Messungen anderer Referate der ÖrABw.
- Messergebnisse aus externen Lärmgutachten und akustischen Datensammlungen zu technischen Ausrüstungen und akustischen Vorgängen, wie z. B. „Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten“ oder „Parkplatzlärmstudie“ oder „Technischer Bericht zur Untersuchung von Geräuschemissionen von Baumaschinen“.

3.4 Auswahl und Entwicklung liegenschaftsbezogener Dokumentationen

In Anwendung der Erhebungsmethodik wurden durch 136 Besichtigungen von Liegenschaften der Bundeswehr grundsätzliche Erkenntnisse für die Untersuchung gewonnen. Im Rahmen dieser Besichtigungen wurde zwischen dem für die jeweilige Liegenschaft verantwortlichen Funktionspersonal (u. a. Kasernenkommandant, Fachkräfte für Arbeitssicherheit und Umweltschutz sowie der Liegenschaftsverwalter) und dem Autor ein Dialog geführt. Hierüber wurde ein Besichtigungsprotokoll angefertigt.

Als weitere Erkenntnisquellen für die Untersuchungen dienten Fahrzeugzählungen an 30 Kasernenzufahrten, Kasernenordnungen (i. S. v. Benutzungsordnung), Nutzungskonzept-

te (incl. Liegenschaftssteckbriefe) sowie die informationstechnischen Systeme SASPF (technische Plätze), SDM und Google Earth.

Aus den Besichtigungen sowie aus den liegenschaftsbezogenen Dokumentationen wurden für die 26 ausgewählten Projekte (Kap. 3.2) akustische Betriebsbeschreibungen entwickelt.

Die akustischen Betriebsbeschreibungen dienen in Verbindung mit den gewonnenen akustischen Daten (Kap. 3.3) als Grundlage für die akustische Modellierung und vergleichenden Schallausbreitungsrechnungen mit der ausgewählten Lärmberechnungssoftware IMMI 2014 der Firma Wölfel Messsysteme Software GmbH + Co. KG.

Die Auswahl für die Nutzung dieses Rechenprogramms zwecks Erstellung der beabsichtigten Lärmprognosen traf der Autor unter folgenden Rahmenbedingungen:

- am freien Markt verfügbar und ausgewogenes Preis-Leistungs-Verhältnis,
- dem aktuellen Stand der Technik entsprechend (z. B. Datenschnittstelle ArcGIS, Einbindung Google Earth, 3D-Viewer, Im- und Export von Rasterdaten, Lärmkartierung nach verschiedenen Vorschriften, Import eigener Schallmessdaten),
- Konformitätserklärung nach DIN 45687,
- richtlinienkonform, prüffähig und gutachtengerecht.

Tabelle 3 gibt einen Überblick der liegenschaftsbezogenen Dokumentationen für jedes einzelne der 26 ausgewählten Projekte.

Tab. 3: Projektbezogener erarbeiteter und analysierter Unterlagenumfang

Kap.	Art der Unterlage	Beschreibung	Herkunft
3.4.1	Luftbild	selbsterklärend	Google Maps, Google Earth, SDM
3.4.2	Liegenschaftsplan	selbsterklärend	SDM, Kasernenordnung
3.4.3	Liegenschafts-/ Gebäudefotos	selbsterklärend	Eigene Fotos soweit nicht anders gekennzeichnet
3.4.4	Liegenschaftssteckbrief als Teil des Nutzungskonzeptes	Instrument des Flächenmanagements mit Umfang und baulichem Zustand der Gebäude und Anlagen	BAIUDBw KomZ BauMgmt K1 und K2 <i>gemäß Zentralerlass B-1810/7 „Erstellung von Nutzungskonzepten für Liegenschaften“ und Zentralerlass B-1810/8 „Erstellung von Liegenschaftssteckbriefen“</i>
3.4.5	Kasernenordnung	Regelt die Sicherheit, Nutzung und Ordnung in der Liegenschaft	Kasernenkommandant <i>gemäß Zentralvorschrift A1-250/0-1 Ziff. 2073</i>

3.4.6	Technische Plätze		BwDLZ gemäß Nutzerhandbuch „Aufbau und Strukturierung der Technischen Plätze und Equipments für den Bereich Infrastruktur“, Version 1.2, BAWV IU 2 HP Infrastruktur, 22.06.2010
3.4.7	Checkliste für Besichtigung	Checkliste zur Vorbereitung der immissionsschutzrechtlichen Besichtigung von „§ 22 BImSchG-Anlagen“	Eigener Entwurf
3.4.8	Besichtigungsprotokoll	Ergebnisse der Besichtigung durch die ÖRABw Kiel	Eigene Besichtigungen
3.4.9	Fahrzeugzählungen	Exemplarische Fahrzeugzählung an der Zufahrt der Liegenschaft	Eigene Auswertungen
3.4.10	Akustische Betriebsbeschreibung	Einwirkzeiten der akustischen Quellen über den 24-Stunden-Tag verteilt	Eigene Darstellung
3.4.11	Schallausbreitungsrechnung-pauschal	flächenbezogener Schallleistungspegel von 65 dB(A)/m ² tags und nachts	Eigenständig angelegtes und berechnetes Projekt
3.4.12	Schallausbreitungsrechnung-zonierend	flächenbezogener Schallleistungspegel bis zu 65 dB(A)/m ² je nach festgelegter (Lärm)Zone und unterschieden nach Tag und Nacht	
3.4.13	Schallausbreitungsrechnung-real	Modellierung des Emissionsverhaltens auf der Grundlage von Betriebsbeschreibungen	

3.4.1 Luftbilder

Luftbilder können wahlweise über Google Maps, GoogleEarth (z. T. in 3D) oder aus dem System SDM (z. T. aktueller) gewonnen werden.

3.4.2 Liegenschaftsplan

Liegenschaftspläne können wahlweise aus der Kasernenordnung oder aus dem System SDM (u. a. mit Gebädenummern und „farbigen“ Gebäudefunktionen) gewonnen werden

3.4.3 Liegenschafts- und Gebäudefotos

Fotos von Liegenschaften und Gebäuden der Bundeswehr sind ausschließlich mit einer Fotografiererlaubnis des Kasernenkommandanten anzufertigen. Alle in der Arbeit verwendeten und dokumentierten Fotos sind – soweit nicht anders gekennzeichnet – vom Autor selbst erstellt worden.

3.4.4 Liegenschaftssteckbrief

Der Liegenschaftssteckbrief ist Teil des Nutzungskonzeptes einer Liegenschaft und wird gemäß Zentralerlass B-1810/7 „Erstellung von Nutzungskonzepten für Liegenschaften“ und Zentralerlass B-1810/8 „Erstellung von Liegenschaftssteckbriefen“ durch das regionale Baumanagement der Bundeswehr (regionale KompZ BauMgmt) erstellt und aktuell gehalten. Der Steckbrief gibt einen planerischen Auszug aus dem System SDM sowie grundlegende Informationen zu Gebäudenutzungen und zum baulichen Zustand der Gebäude. Die Gebäudenutzung liefert ein Indiz auf eventuelle mit Geräuschen verbundene Aktivitäten.

3.4.5 Kasernenordnung

Die Kasernenordnung wird gemäß Zentralvorschrift A1-250/0-1 Ziff.2073 durch den Kasernenkommandanten erlassen und regelt „Angelegenheiten grundsätzlicher Bedeutung für den gesamten Kasernenbereich“.

3.4.6 Technische Plätze

„Ein Technischer Platz ist eine organisatorische Einheit der Logistik, der die Instand zu haltenden Objekte eines Unternehmens nach funktionalen, prozessorientierten oder räumlichen Gesichtspunkten gliedert“ (BAWV 2010).

1. Ebene: Wirtschaftseinheit = W (ehemals Liegenschaft) oder Berechtigungsgruppe = BG (BwDLZ)
2. Ebene: Grundstück (GR), Grundstücksteilfläche (GT), Gebäude (GE) oder Ingenieurbauwerke (IB)
3. Ebene: Baukörper (B), Technik (T), Ausstattung und Kunstwerke (A), Fläche (F), Sonderbauwerke (S)
4. Ebene: Flächenart (z. B. Rasen, Bäume, Pflanzflächen, Sportflächen, Verkehrsflächen, Gewässer)
5. Ebene: Pflegeobjekt (z. B. Gebrauchsrasen, Einzelbäume, Bodendecker, Hindernisbahn, Fließgewässer).

Es ist informationstechnisch möglich, mit dem Datensatz eines Technischen Platzes eine akustische Information z. B. als Zahlenwert (Schalleistungspegel) oder als Dokument (Protokoll einer Schallpegelmessung) zu verknüpfen.

3.4.7 Checkliste für eine Besichtigung

Der Autor hat im Rahmen seiner Tätigkeit bei der ÖrABw Kiel zahlreiche Liegenschaften, welche als Anlagen i. S. d. § 22 BImSchG verstanden werden konnten, regelmäßig besichtigt und als Vorbereitung hierfür eine „Besichtigungs-Checkliste Geräusche für Liegenschaften der Bundeswehr“ entwickelt sowie in der praktischen Anwendung vervollkommen. Besonders interessierende Aspekte/ Schwerpunkte sind Antworten auf die Fragen nach:

- der militärischen Nutzung,
- vorhandener immissionsschutzrechtlich relevanter Infrastruktur innerhalb der Liegenschaft,
- umweltrelevanten Anlagen oder identifizierten Technischen Plätzen,
- Angaben zu Lärmkatastern innerhalb der Liegenschaft (*Arbeits- und Umweltlärm*),
- Infrastrukturmaßnahmen innerhalb der Liegenschaft,
- schutzbedürftigen, insbesondere lärmempfindlichen Bereichen in der Nachbarschaft,
- Bautätigkeit außerhalb der Liegenschaft,
- Beschwerden aus der Nachbarschaft.

3.4.8 Besichtigungsprotokoll

Besichtigungsprotokolle wurden zwingend nach jeder Besichtigung zwecks Dokumentation der Besichtigungsergebnisse durch den Autor angefertigt. Sie dienen zudem dazu, um die Informationen hin zur Erstellung einer akustischen Betriebsanleitung weiter zu verdichten und zu fokussieren. Bei der zyklischen Folgebesichtigung dienen diese Protokolle zudem der Vorbereitung.

3.4.9 Fahrzeugzählung

Der Nachweis des Fahrzeugverkehrs an der Zufahrt zur Liegenschaft stellt eine Grundinformation zur Schallausbreitungsrechnung dar. Erfahrungsbasierend ist dies einer der signifikantesten Geräuschquellen einer Bundeswehr-Liegenschaft.

Getrennt nach Fahrzeugklassen sowie nach den Tageszeiten gemäß Nr. 6.4 und 6.5 der TA Lärm galt es zudem, in Absprache mit dem Betreiber der Liegenschaft (i. d. R. der Kasernenkommandant) und in Kenntnis der örtlichen Verkehrsflächen innerhalb der Liegenschaft den ruhenden und fließenden Verkehr zu prognostizieren.

Hierzu wurden die vom Autor entworfenen Formblätter durch das Wachpersonal (Zufahrt zur Liegenschaft) ausgefüllt und anschließend durch den Autor ausgewertet.

3.4.10 Akustische Betriebsbeschreibung

Die akustische Betriebsbeschreibung stellt das wichtigste Zwischenergebnis auf dem Weg zu den drei beabsichtigten Schallausbreitungsrechnungen (Kap. 3.4.11 bis 3.4.13) bis hin zu deren Vergleich untereinander (jede gegen jede) (Kap. 4.3) dar.

Die Identifizierung von Schallquellen in der Liegenschaft führt erst mit dem Wissen um die Art und Weise ihres Auftretens sowie um ihren Ortsbezug zu einer akustischen Betriebsbeschreibung.

3.4.11 Schallausbreitungsrechnung - pauschal

Dieser Ansatz wird durch das BMVg und die ÖRABw nach wie vor grundsätzlich für die Liegenschaften der Bundeswehr auf der Grundlage eigener Vorschriften und vor dem Hintergrund der allgemeinen Akzeptanz in Fachkreisen anzuwenden sein (siehe auch Kap. 2.2). Bei dem pauschalen Ansatz wird ausnahmslos über die gesamte Fläche der Liegenschaft ein flächenbezogener Schalleistungspegel FSLP von 65 dB(A)/m² sowohl für die Tageszeit als auch für die Nachtzeit konstruiert und in der Nachbarschaft werden an ausgewählten Immissionsorten (*Lage und Modellierung siehe Tab.16*) die entsprechenden Schallpegel berechnet.

3.4.12 Schallausbreitungsrechnung - zonierend

Dabei werden Teilflächen der gesamten Liegenschaft mit im Ermessen des Autors liegenden abgestuften FSLP – beginnend mit keiner Festlegung (Grünfläche in der Nachtzeit) in 5 dB-Schritten bis zum Wert von 65 dB(A)/m² – berechnet. Zudem werden auch zwischen Tag und Nacht unterschiedliche FSLP für die gleiche Teilfläche festgelegt. Die 5 dB-Abstufung folgt der Abstufung der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm. Die Festlegung, für welche Fläche welcher abgestufte FSLP anzusetzen ist, ergibt sich aus einer sachverständigen Abschätzung des Autors auf der Grundlage der Kenntnis lärmarmen bis hin zu lärmintensiven Flächennutzungen. So werden nachvollziehbar Grünflächen eher als lärmarm gegenüber der lärmintensiven Kaserneneinfahrt zu betrachten sein.

3.4.13 Schallausbreitungsrechnung - real

Diese Berechnungen stellen die Ergebnisse einer Kasernenanlage auf der Grundlage von realistischen akustischen Betriebsbeschreibungen dar (siehe Kap. 4.2.10). Entsprechend dieser akustischen Betriebsbeschreibung werden – je nach Art und Weise der akustischen Quelle (siehe Kap. 4.1) – realitätsnahe Punkt-, Linien- und Flächenschallquellen – getrennt für Tag und Nacht – modelliert.

4. Untersuchungsergebnisse

Dieses Kapitel dokumentiert und erläutert die Untersuchungsergebnisse. Zu Beginn stehen die detaillierten Ergebnisse der Auswahl und Beschreibung des Untersuchungsmaterials (Liegenschaften der Bundeswehr) und des Untersuchungsgegenstandes (akustische Daten gewerbeähnlicher Geräusche in Liegenschaften der Bundeswehr und deren Bedeutung für die Nachbarschaft).

In Anwendung der Erhebungsmethodik werden die u. a. aus Besichtigungen und Gesprächsführungen gewonnenen Untersuchungsergebnisse ebenso dargestellt wie die Ergebnisse der exemplarischen qualitativen und quantitativen Identifizierung und Bestandsaufnahme (u. a. Messung, Berechnung und Literaturrecherche) von Lärmquellen und deren Analyse nach Art, Ausmaß und Dauer in ausgewählten Liegenschaften der Bundeswehr.

Die hieraus durch den Autor beispielhaft entwickelte akustische Betriebsbeschreibung wird vorgestellt. Diese dient in Verbindung mit den gewonnenen akustischen Daten als Grundlage für die akustische Modellierung und Schallausbreitungsrechnung. Beschrieben und bewertet werden die Ergebnisse der vergleichenden Schallausbreitungsrechnungen für die ausgewählten Liegenschaften sowie deren mögliche Zonierung oder Lärmkontingentierung mit dem Software-Produkt IMMI 2014 in einem Variantenvergleich. Dabei werden ein pauschaler, ein zonierender und ein realer Ansatz für Geräuschquellen in Liegenschaften der Bundeswehr miteinander verglichen (siehe Kap. 3.1, Abb. 19).

Die Möglichkeiten der Identifizierung von Lärmbereichen in der Nachbarschaft von Liegenschaften der Bundeswehr werden aufgezeigt.

Aktuelle Erkenntnisse zu Lärmschutzaspekten der Bundeswehr sowie zu Herausforderungen des Immissionsschutzes Lärm in der Bauleitplanung in Bezug auf Liegenschaften der Bundeswehr werden auf der Grundlage der drei vergleichenden Schallausbreitungsrechnungen erläutert – verbunden mit der Möglichkeit der Ableitung einer auf andere Landes- und Bundesbehörden anwendbaren Handlungsempfehlung.

4.1 Zusammenführung von akustischen Grundlagendaten

Die akustischen Daten für die erläuterten Geräuscharten (Kap. 3.3) wurden durch vom Autor in Auftrag gegebene Messungen bei Dienststellen der Bundeswehr, durch eigene Messungen, aus der Fachliteratur und aus externen Schallgutachten gewonnen.

Anlage A.02, Verzeichnis „LW:/Projekte“, Datei „Sum_Messungen_Meppen_24.09.2016.xlsx“ enthält die tatsächlich auswertbaren Datensätze.

Durch den Autor wurde aus dem Pegel-Zeit-Verlauf und dem Frequenzspektrum für jede der vermessenen oder recherchierten Schallquellen die Kenngröße gemäß Kap. 2.4 selektiert.

Abbildung 20 zeigt einen typischen Pegel-Zeitverlauf L_{AFmax} in dB(A,F) für den Kampfpanzer Leopard 2A6 im Leerlauf und mit Vollgas jeweils im Stand.

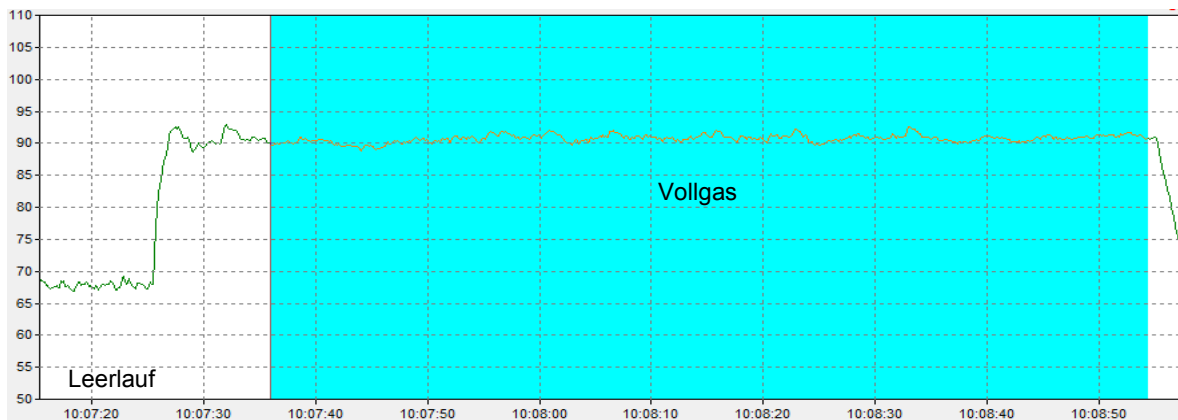


Abb. 20: Pegel-Zeit-Verlauf L_{AFmax} in dB(A,F) Kampfpanzer Leopard 2A6 stehend, Leerlauf und Vollgas

Abbildung 21 zeigt ein typisches Terz-Frequenzspektrum L_{feq} in dB(A,F) für den Kampfpanzer Leopard 2A6 mit Vollgas im Stand.

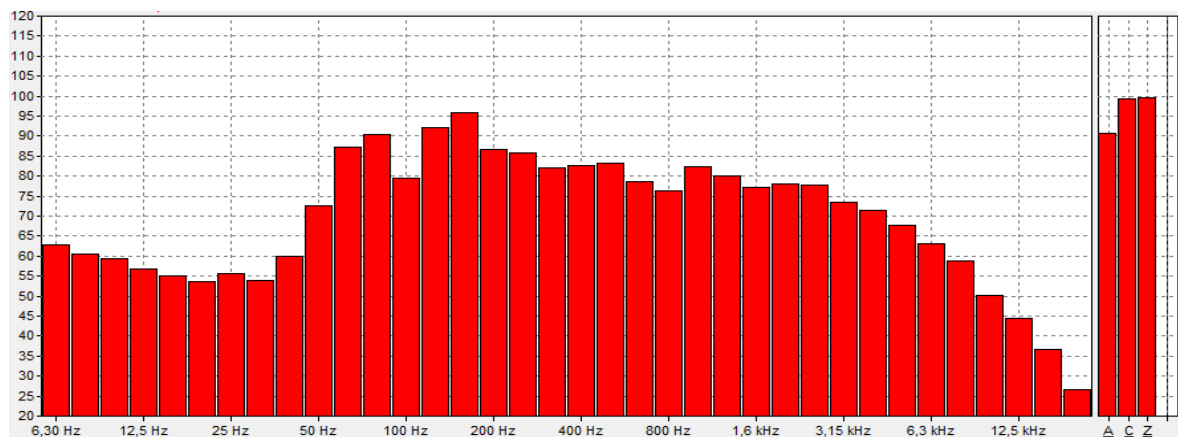


Abb. 21: Terz-Frequenzspektrum L_{feq} in dB(A,F) Kampfpanzer Leopard 2A6 stehend, Vollgas

4.1.1 Lärm-Messstelle der Bundeswehr

Die LMStBw (*Technologiezentrum für die Bereiche Waffen und Munition der Bundeswehr*) führte 2005 – 2011 auftragsgemäß in 19 Kasernen Messkampagnen zur Ermittlung von akustischen Kenngrößen von typischen Schallquellen durch.

Für die Messungen durch die Lärm-Messstelle der Bundeswehr bei der WTD 91 wurden durch den Autor die konzeptionellen Vorarbeiten zu allen Messkampagnen (Tabelle 4) ausgeführt und nach Abschluss der Messungen aus den Rohdaten die akustischen Kenngrößen zu 431 einzelnen Schallquellen zusammengestellt. Die beauftragten Messkampagnen bezogen sich auf eine komplette Liegenschaft mit allen durch den Autor zu identifizierenden Geräuschquellen.

Tab. 4: Vom Autor beauftragte und durch die LMStBw durchgeführte Messungen

<i>Spalte 1</i>	<i>Spalte 2</i>	<i>Spalte 3</i>
Liegenschaft	Messzeitraum	Anzahl der Einzelmessungen
Rantzau-Kaserne Boostedt	27.-30.06.2005	20
Sanitätsdienststelle der Bundeswehr Kronshagen	17.-21.11.2008	18
Ernst-Moritz-Arndt-Kaserne Hagenow	11.-14.05.2009	20
Schill-Kaserne Lütjenburg	29.09.-02.10.2009	17
Rettberg-Kaserne Eutin	27.-30.10.2009	45
Kai-Uwe-von-Hassel-Kaserne Kropp	15.-20.03.2010	14
Hogo-Junkers-Kaserne Alt Duvenstedt	15.-20.03.2010	15
Strelasund-Kaserne Kramerhof	23.03.2010	18
Truppenübungsplatz Munster PATRIOT-Stellungen	13.04.2010	19
Greifenkaserne Torgelow-Drögeheide	19.-22.04.2010	20
Schill-Kaserne Torgelow	19.-22.04.2010	38
Kürassier-Kaserne Viereck	19.-22.04.2010	12
u. a. Siebenbuchen-Kaserne Sanitz; Komponenten System PATRIOT	23.-27.08.2010	11
Julius-Leber-Kaserne Husum	17.-20.05.2010	15
Fliegerhorstkaserne Husum	17.-20.05.2010	31

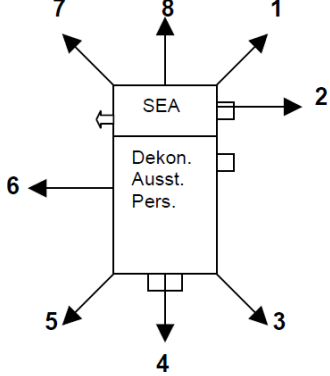
Fliegerhorstkaserne Trollenhagen	28.-29.03.2011	19
Tollense-Kaserne Neubrandenburg	30.-31.03.2011	19
Marine-Kaserne Neustadt	20.-23.06.2011	45
Marinestützpunkt Rostock, Hohe Düne	12.-16.09.2011	35

4.1.2 Wehrtechnische Dienststelle 41

Für die vorliegende Arbeit konnten nur wenige Berichte zu akustischen Außenmessungen von Fahrzeugen ausgewertet werden, da der Untersuchungsschwerpunkt der WTD 41 auf Innenraum-Geräuschmessungen sowie auf Messungen der Sprachverständlichkeit unter Kommunikationsbedingungen liegt. Insgesamt konnten zu neun einzelnen Schallquellen/ Emissionssituationen mit 38 Messwerten die akustischen Kenngrößen zusammengestellt werden (Tabelle 5). Spalte 1 nennt die Schallquelle, Spalte 2 den Messzeitpunkt und Spalte 3 signifikante Kenngrößen der Schallquelle in bestimmten Entfernungen und Fahrzuständen. Aus diesen Werten lässt sich ein Schalleistungspegel berechnen und damit die Schallquelle in der Prognoserechnung modellieren.

Tab. 5: Durch die WTD 41 bereitgestellte Messergebnisse

Spalte 1	Spalte 2	Spalte 3
Fahrzeug/ Emissionsquelle	Messzeitraum	Einzelwerte
M113 - Variante Waran	29.03.2006	Rundumgeräusch 7m: • 59,5 dB(A) bei 750 n (min^{-1}) • 72,6 dB(A) bei 2.300 n (min^{-1}) Konstante Vorbeifahrt 7,5m bei v (km/h), Gang, n (min^{-1}): • 79,8 dB(A) bei Schritt, 1, 800 • 86,0 dB(A) bei 10, 1, 1.400 • 96,5 dB(A) bei 20, 2, 1.650 • 99,7 dB(A) bei 30, 3, 1.750 • 101,0 dB(A) bei 40, 3, 2.200 • 102,9 dB(A) bei 50, 4, 1.750
LKW gl le 270 CDI (Bezeichnung steht für einen handelsüblichen LKW mit militärischer Ausstattung)	15.05.2002	Standgeräusche: 84 dB(A) bei 2.850 n (min^{-1})
Sattelaufleger mit zwei aufliegenden Containern (1: Aggregaterraum u. a. mit SEA; 2: Dekontaminationsausstattung-Personen)	01.08.2002	Rundumgeräusch 7m; Tür Container 1 geschlossen (L_{Aeq} , L_{AFmax} , L_{AFTm5} in dB(A)): • 2: 66,2; 67,3; 66,8 • 3: 58,7; 59,5; 59,3 • 4: 59,4; 60,3; 60,3 • 5: 65,9; 67,1; 67,0

 <p>1 – 8: Messpositionen, ⇐: Abgasanlage, waagerechter Austritt im oberen Bereich Container 1 (auch SEA) □/▣: Türen</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 6: 72,1; 73,8; 73,8 • 7: 69,8; 71,7; 70,6 • 8: 60,7; 61,7; 61,7 <p>Rundumgeräusch 7m; Tür Container 1 geöffnet (L_{Aeq}, L_{AFmax}, L_{AFTm5} in dB(A)):</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2: 75,1; 75,9; 75,8 • 3: 70,8; 71,6; 71,5 • 4: 68,6; 69,6; 68,9 • 5: 66,5; 69,4; 67,6 • 6: 71,4; 72,8; 72,7 • 7: 70,4; 73,2; 73,2 • 8: 63,2; 65,6; 63,7
<p>LKW 2t tml gl U 4000 mit Kabine (Bezeichnung steht für einen handelsüblichen LKW mit militärischer Ausstattung)</p>	<p>04.07.2003</p>	<p>Standgeräusche: 86 dB(A) bei 1.650 n (min^{-1})</p> <p>Rundumgeräusch 7m: <ul style="list-style-type: none"> • 66 dB(A) bei 700 n (min^{-1}) • 71,3 dB(A) bei 1.600 n (min^{-1}) • 74,5 dB(A) bei 2.200 n (min^{-1}) </p> <p>Konstante Vorbeifahrt 7,5m bei v (km/h), Gang, n (min^{-1}):</p> <ul style="list-style-type: none"> • 80 dB(A) bei 10, 2, 2.350 • 79 dB(A) bei 20, 4, 2.270 • 75 dB(A) bei 20, 5, 1.525 • 76 dB(A) bei 30, 6, 1.625 • 79 dB(A) bei 50, 7, 1.800 • 84 dB(A) bei 70, 8, 1.800 • 84 dB(A) bei 87, 8, 2.280 <p>beschleunigte Vorbeifahrt 7,5m bei v (km/h), Gang, n (min^{-1}):</p> <ul style="list-style-type: none"> • 78,0 dB(A) bei 15,1-22,5, 4, 1.650-2.600 • 78,1 dB(A) bei 22,5-31,8, 5, 1.650-2.600 • 76,7 dB(A) bei 31,4-37,8, 6, 1.650-2.600 • 78,3 dB(A) bei 48,6-52,1, 7, 1.650-2.600

4.1.3 Wehrtechnische Dienststelle 71

2009 wurde die WTD 71 mit der Durchführung und Dokumentation umweltbezogener Schallpegelmessungen von Kriegs- und Hilfsschiffen der Deutschen Marine im Marinestützpunkt Kiel durch den Autor beauftragt. Neben der konzeptionellen Vorarbeit zu diesem Vorhaben konnten nach Abschluss der Messungen aus den Rohdaten zu 12 einzelnen Emissionssituationen mit 34 Messwerten signifikante akustische Kenngrößen gem. Kap.2.4 zusammengestellt werden (Tabelle 6). Spalte 1 nennt die Schallquelle, Spalte 2 beschreibt die Tätigkeit/ das Manöver und die Messentfernung während der Messung und Spalte 3 signifikante Kenngrößen der Schallquelle. Aus diesen Werten lässt sich ein Schallleistungspegel berechnen und damit die Schallquelle in der Prognoserechnung modellieren.

Tab. 6: Durch die WTD 71 bereitgestellte Messergebnisse von Kriegs- und Hilfsschiffen der Deutschen Marine im Marinestützpunkt Kiel am 30.11.2009

<i>Spalte 1</i>	<i>Spalte 2</i>	<i>Spalte 3</i>
Emissionssituation	Beschreibung	Einzelwerte
01: Tanker „Tegernsee“ mit Typhon	Ablegen ohne Schlepper; ab 3m Abstand	$L_{Aeq} = 77,8 \text{ dB(A)}$ $L_{AFmax} = 102,5 \text{ dB(A)}$ (<i>Typhon</i>)
02: Fregatte F 122 „Lübeck“	Anlegen mit Schlepper Nordstrand und Langeness; LKW wartet an der Mole; bis 4m Abstand	$L_{Aeq} = 71,3 \text{ dB(A)}$ $L_{AFmax} = 83,2 \text{ dB(A)}$ (<i>Gabelstapler stellt Container ab</i>) $L_{AFmax} = 100,8 \text{ dB(A)}$ (<i>Leinen achtern an Pier schießen</i>) $L_{AFmax} = 81,1 \text{ dB(A)}$ (<i>2 Piffe an Bord</i>) $L_{AFmax} = 88,8 \text{ dB(A)}$ (<i>4 Piffe an Bord</i>)
03: Minenjäger MJ 333 „Passau“	Aus der Eigenversorgung Ablegen ohne Schlepper; Abgasklappe zur Pier; Kommandos, Durchsagen und Piffe an Bord; ab 3m Abstand	$L_{Aeq} = 74,1 \text{ dB(A)}$ (<i>Eigenversorgung</i>) $L_{Aeq} = 77,1 \text{ dB(A)}$ (<i>Standprobe</i>) $L_{Aeq} = 71,6 \text{ dB(A)}$ (<i>Ablegen, Ablassen von Wasser über Schlauch, Abgasklappe zur Pier</i>) $L_{AFmax} = 97,2 \text{ dB(A)}$ (<i>Ablegen, Ablassen von Wasser über Schlauch, Abgasklappe zur Pier</i>) $L_{AFmax} = 83,9 \text{ dB(A)}$ (<i>Durchsage an Bord nach 14-20 sek</i>) $L_{AFmax} = 86,2 \text{ dB(A)}$ (<i>Kommando an Bord nach 100 sek</i>) $L_{AFmax} = 74,3 \text{ dB(A)}$ (<i>2 Piffe an Bord nach 110sek</i>)
04: Minenjäger MJ 332 „Fulda“	Anlegen ohne Schlepper; Abgasklappe zur Pier; Kommandos und Piffe an Bord; Stelling auflegen; Abstand bis 3m	$L_{Aeq} = 70,6 \text{ dB(A)}$ $L_{AFmax} = 98,5 \text{ dB(A)}$

05: Seehund 16	Ablegen ohne Schlepper; mehrmals Typhon; Abstand ab 2m	$L_{Aeq} = 85,5 \text{ dB(A)}$ $L_{Aeq} = 74,1 \text{ dB(A)}$ (Ablegen) $L_{AFmax} = 105,6 \text{ dB(A)}$ (3 x Typhon beim Ablegen) $L_{AFmax} = 93,7 \text{ dB(A)}$ (Typhon Dauerton in größerer Entfernung)
06: Hohlstabilenboot HL 352 „Ensdorf“	Anlegen ohne Schlepper; Abgas-klappe zur Pier; Kommandos, Durchsagen und Pfiffe an Bord; Abstand bis 3 m	$L_{Aeq} = 71,7 \text{ dB(A)}$ $L_{AFmax} = 83,8 \text{ dB(A)}$
07: Minenjäger MJ 332 „Fulda“	An der Pier liegend Typhon; Abstand zum Boot 3m	$L_{Aeq} = 109,8 \text{ dB(A)}$ $L_{AFmax} = 114,3 \text{ dB(A)}$
08: Fregatte F 123 „Bayern“	Ablegen mit Schlepper Nordstrand und Langeness; Standprobe; Kommandos, Durchsagen und Pfiffe an Bord; ab 10 m Abstand	$L_{Aeq} = 62,5 \text{ dB(A)}$ (Standprobe) $L_{AFmax} = 75,0 \text{ dB(A)}$ (4 Pfiffe an Bord nach 320 sek während Standprobe) $L_{Aeq} = 60,7 \text{ dB(A)}$ (Ablegen) $L_{AFmax} = 82,7 \text{ dB(A)}$ (2 Pfiffe nach 87 sek nach Ablegen)
09: EGV „Frankfurt“	Eigenversorgung an der Pier liegend; Abstand 3 m	$L_{Aeq} = 56,7 \text{ dB(A)}$ $L_{AFmax} = 62,1 \text{ dB(A)}$
10: Tender 404 „Mosel“	Ablegen mit Schlepper Langeness; Querstrahlruder; Kommandos, Durchsagen und Pfiffe an Bord; ab 3m Abstand	$L_{Aeq} = 61,2 \text{ dB(A)}$ $L_{AFmax} = 74,5 \text{ dB(A)}$ (Durchsagen an Bord nach 108-190 sek)
11: Minenjäger MJ 332 „Grömitz“	Vorbeifahrt mit Auslaufmusik; ab 3m Abstand	$L_{Aeq} = 62,3 \text{ dB(A)}$
12: Hohlstabilenboot HL 352 „Siegburg“	Vorbeifahrt ohne Auslaufmusik; ab 3m Abstand	$L_{Aeq} = 58,8 \text{ dB(A)}$

4.1.4 Eigenständig durchgeführte Messungen

Eigenständig wurden zahlreiche weitere Messungen durchgeführt, um von 150 einzelnen Schallquellen die akustischen Kenngrößen zusammenzustellen (Tabelle 7). Durch den Autor wurde aus dem Pegel-Zeit-Verlauf und dem Frequenzspektrum für jede der vermessenen oder recherchierten Schallquellen die Kenngröße gemäß Kap. 2.4 selektiert.

Tab. 7: Eigenständig durchgeführte Messungen

Liegenschaft/ Objekt	Messzeitraum
Marinefliegerhorst Kiel-Holtenau, Triebwerkprüfstand	22.11.1999, 27.07.2000, 12.12.2001, 28.03.2002, 05.06.2002
Marinestützpunkt Eckernförde, Bell UH 1 D	19.-21.03.2001
Damerow-Kaserne, Karow, Triebwerksprüfstand	15.-16.09.2003
Kaserne Marineunteroffizierschule Plön; Klimaanlage für Serverraum der Informationstechnik	28.09.2004
Liliencron-Kaserne, Kaltenkirchen	28.09.2004
Marinearsenal Kiel, Oberflächenbehandlungsanlage	20.04.2005
Marinestützpunkt Rostock-Hohe Düne, Wachhunde im Rahmen einer Lärmbeschwerde	30.01-01.02.2006, 02.08.2006, 04.02.2008, 18.02.2008, 06.07.2008, 12./13.11.2015
Sanitätsdienststelle der Bundeswehr Kronshagen, Lüftungstechnische Anlagen im Rahmen einer Lärmbeschwerde	26.,27.,28.07.2006, 25.,26.01.2007, 01.02.2007, 15.02.2007, 12.,13.,14.03.2007, 11.06.2007, 19.11.2007, 17.11.2008, 20.05.2009,
Friedensausbildungsstellung Gubkow, Wachhunde im Rahmen einer Lärmbeschwerde	23.08.2006
Marinestützpunkt Kiel, Gebäudedach Hafenkapitän	14.-29.06.2007
Belvedere-Kaserne Kiel, Kasernen-Ein-/ Ausfahrt	09.-11.07.2007
Marinestützpunkt Kiel, Auslaufen Minenjagdboote „Laboe“ und „Sulzbach-Rosenberg“ sowie Schwimmkran „Hiev“	11.09.2007
Marinestützpunkt Kiel, Ein-/ Auslaufen Fregatte „Hamburg“, Schnellboot „Hermlin“	13.09.2007
Marinestützpunkt Kiel, Feuerlöschrolle Fregatte „Hamburg“	14.09.2007
Marinestützpunkt Kiel, Kommandeurswechsel Minenjagdboote	20.09.2007
Lettow-Vorbeck-Kaserne, Bad Segeberg, Lüftungsanlagen Küche	24.09.2007
Marinestützpunkt Kiel, Kommandeurswechsel Minenjagdboote	25.09.2007
Marinestützpunkt Kiel, Anlegen Fregatte „Hessen“ mit Schlepper und Kran (Niedergang)	11.10.2007
Recknitztal-Kaserne Bad Sülze, Lüftungsanlagen bei Nacht	24.10.2007

Rettberg-Kaserne Eutin, Lüftungsanlagen Gebäude 34	05.11.2007
Pionierpanzer „Dachs“	03.09.2009
Schill-Kaserne Lütjenburg, Messung in der Nachbarschaft	29.-01.10.2009
Strelasund-Kaserne Kramerhof, Lüftungstechnische Anlagen	24.03.2010
Siebenbuchen-Kaserne, Sanitz; Lüftungstechnische Anlagen	23.-27.08.2010
Stapelholmer-Kaserne Seeth; Sanitätscontainer, Straßenkehrmaschine	30.09.2010
Sanitätsmateriallager Bramstedtlund	25.11.2010
Materiallager Ladelund	25.11.2010
Materialwirtschaftszentrum Einsatz, Wester-Ohrstedt	01.12.2010
Wehrbereichsverwaltung Kiel, Schredder Typ H140	19.01.2011
Bundeswehr-Krankenhaus Hamburg, Lüftungstechnische Klima- und Abgasanlagen	31.05.2011
Marinestützpunkt Kiel, Auslaufen verschiedener Flottenverbände	06.06.2011
Mecklenburgische Schweiz-Kaserne Basepohl, Gerät Geländebetreuung	24.09.2012
Fünfeichen-Kaserne Neubrandenburg, Lüftungstechnische Anlagen	25.09.2012
Fahrzeug der Geländebetreuung (Holder 523 mit Schredder-H140), WBV Kiel	19.01.2011
Stromersatzaggregate, Kai-Uwe-von-Hassel-Kaserne, Kropp	11.02.2013
Winterfahrzeuge der Geländebetreuung (Holder-202, Pfau-Rexter-A7500, U400), Kaserne Belvedere Kiel	19.03.2013
Fahrzeuge der Geländebetreuung (ISEKI-TG5, Hoftrac 917 DM), StO-SchAnl Schleswig	23.04.2013
Lüftungsanlagen von Gebäuden, SanDst Kronshagen	04.10.2013
Abluftanlagen und Betriebsgeräusche Taucherdruckkammer Kronshagen	05.01.2016
Stromversorgungsaggregat Patriot-System, Graf-York-Kaserne, Cammin	16.03.2016

4.1.5 Messungen weiterer Referate der ÖrABw

Bei den Referaten ÖrABw sind im Bereich des gewerblichen Lärms nur wenige eigene Messungen aktenkundig. Sie thematisieren z. B. Lärm von Panzerfahrzeugen und Wachhunden. Weit häufiger wurden Messungen zum Schießlärm durchgeführt, die aber für die vorgelegte Untersuchung keine Relevanz haben.

4.1.6 Bundeswehrfremde Messungen

Neben den bundeswehrinternen Daten wurden auch externe Lärmgutachten und akustische Datensammlungen zu technischen Ausrüstungen und akustischen Vorgängen (z. B. *Parkplätze, Sport- und Freizeitanlagen, Baumaschinen, Fahrzeuge und Geräte zur Geländebetreuung, Kraftfahrzeuge, Gaststättenbetrieb*) sowie Produktbeschreibungen für die Prognose von Emissionssituationen herangezogen (Beispiel siehe Tabelle 8).

Aufgrund der Vielfalt akustischer Gegebenheiten von Emissionssituationen wird ständig versucht, für typische Betriebsabläufe und Tätigkeiten schalltechnische Emissionsdaten zu „katalogisieren“, um diese dann für gutachterliche Tätigkeiten im Rahmen von Immissionsprognosen anwenden zu können. Beispiele hierfür sind:

- Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten; Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie; Heft 3 – Umwelt und Geologie – Lärmschutz in Hessen; Ausgabe 1995.
- Technischer Bericht zur Untersuchung von Geräuschemissionen von Baumaschinen; Hessisches Landesamt für Umwelt; Heft 247 – Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz; Ausgabe 1998.
- Parkplatzlärmstudie – Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen; Bayrisches Landesamt für Umwelt; Ausgabe 2006.

Diese Quellen werden ebenso als akustische Grundlagendaten für die vergleichenden Schallausbreitungsrechnungen herangezogen.

Tab. 8: Beispiele externer akustischer Quellenangaben

Emissionsquelle	Schalleistungspegel
Typhon ZET-Horn 131/141 AC, Fa. Zöllner	Lw = 138 dB(A) bei 130-140 Hz
Typhon ZET-Horn 90/110 AC, Fa. Zöllner	Lw = 143 dB(A) bei 90-110 Hz
Typhon ZET-Horn 131/141 AC, Fa. Zöllner	Lw = 138 dB(A) bei 130-140 Hz

4.2 Ergebnisse der Sichtung liegenschaftsbezogener Dokumentationen und der Schallausbreitungsrechnungen

Kap. 3.1 Abbildung 19 zeigt das Ablaufschema für die Umsetzung des methodischen Ansatzes und Kap. 3.4 stellt die einzelnen Schritte aus dem Ablaufschema bezüglich der liegenschaftsbezogenen Dokumentation, einschließlich der daraus entwickelten akustischen Betriebsbeschreibung und der drei Schallausbreitungsrechnungen pauschal, zonierend und real, vor.

In diesem Kapitel werden nunmehr die Ergebnisse der Liegenschaftsanalyse an Beispielen oder in ihrer Gesamtheit präsentiert. Für jede der 26 ausgewählten Projekte (siehe auch Tabelle 2 und Anlage A.01) wurden die in Tabelle 3 aufgeführten Unterlagen erarbeitet, zusammengetragen und analysiert.

Aus Gründen der besseren Übersicht und Lesbarkeit wird an dieser Stelle die Tabelle 3 (Methodik) als eigenständige neue Tabelle 9 (Ergebnisse) dargestellt.

Tabelle 9 gibt einen Überblick der liegenschaftsbezogenen Dokumentationen für jedes einzelne der 26 ausgewählten Projekte.

Tab. 9: Projektbezogener erarbeiteter und analysierter Unterlagenumfang

Kap.	Art der Unterlage	Beschreibung	Herkunft
4.2.1	Luftbild (Kap. 3.4.1)	selbsterklärend	Google Maps, Google Earth, SDM
4.2.2	Liegenschaftsplan (Kap.3.4.2)	selbsterklärend	SDM, Kasernenordnung
4.2.3	Liegenschafts-/ Gebäudefotos (Kap. 3.4.3)	selbsterklärend	Eigene Fotos soweit nicht anders gekennzeichnet
4.2.4	Liegenschaftssteckbrief als Teil des Nutzungskonzeptes (Kap. 3.4.4)	Instrument des Flächenmanagements mit Umfang und baulichen Zustand der Gebäude und Anlagen	BAIUDBw KomZ BauMgmt K1 und K2 <i>gemäß Zentralerlass B-1810/7 „Erstellung von Nutzungskonzepten für Liegenschaften“ und Zentralerlass B-1810/8 „Erstellung von Liegenschaftssteckbriefen“</i>
4.2.5	Kasernenordnung (Kap. 3.4.5)	Regelt die Sicherheit, Nutzung und Ordnung in der Liegenschaft	Kasernenkommandant <i>gemäß Zentralvorschrift A1-250/0-1 Ziff.2073</i>
4.2.6	Technische Plätze (Kap. 3.4.6)		BwDLZ <i>gemäß Nutzerhandbuch „Aufbau und Strukturierung der Technischen Plätze und Equipments für den Bereich Infrastruktur“, Version 1.2, BAWV IU 2 HP Infrastruktur, 22.06.2010</i>
4.2.7	Checkliste für Besichtigung (Kap. 3.4.7)	Checkliste zur Vorbereitung der immissionsschutzrechtlichen Besichtigung von „§ 22 BImSchG-Anlagen“	Eigener Entwurf

4.2.8	Besichtigungsprotokoll (Kap. 3.4.8)	Ergebnisse der Besichtigung durch die ÖrABw Kiel	Eigene Besichtigungen
4.2.9	Fahrzeugzählungen (Kap. 3.4.9)	Exemplarische Fahrzeugzählung an der Zufahrt der Liegenschaft	Eigene Auswertungen
4.2.10	Akustische Betriebsbeschreibung (Kap. 3.4.10)	Einwirkzeiten der akustischen Quellen über den 24-Stunden-Tag verteilt	Eigene Darstellung
4.2.11	Schallausbreitungsrechnung - pauschal (Kap. 3.4.11)	flächenbezogener Schallleistungspegel von 65 dB(A)/m ² tags und nachts G-FSQ	Eigenständig angelegtes und berechnetes Projekt
4.2.12	Schallausbreitungsrechnung - zonierend (Kap. 3.4.12)	flächenbezogener Schallleistungspegel bis zu 65 dB(A)/m ² je nach festgelegter (Lärm)Zone und unterschieden nach Tag und Nacht T-FSQ	
4.2.13	Schallausbreitungsrechnung - real (Kap. 3.4.13)	Modellierung des Emissionsverhaltens auf der Grundlage von Betriebsbeschreibungen E-SQ	

Bei der folgenden Einzeldarstellung jeder Unterlage wird in besonderem Maße der eigene Beitrag der Besichtigungstätigkeit (incl. Gesprächsführung und Bestandsaufnahme) (Kap. 4.2.1 bis 4.2.8), der Fahrzeugzählung und deren Auswertung (Kap. 4.2.9) und der Erarbeitung einer individuellen akustischen Betriebsbeschreibung (Kap. 4.2.10) hervorgehoben.

Die in Tabelle 9 aufgeführten Unterlagen, insbesondere die Berechnungsergebnisse in Kap. 4.2.11 bis Kap. 4.2.13, werden unter Wahrung der Sicherheitsinteressen der Bundeswehr (Einstufung als „VS-Nur für den Dienstgebrauch“) für jedes der ausgewählten Projekte geordnet als Anlage A.02 auf einem elektronischen Datenträger dokumentiert.

4.2.1 Luftbilder

Luftbilder können wahlweise über Google Maps, GoogleEarth (z. T. in 3D) oder aus dem System SDM (z. T. aktueller; Zugang nur für Bundeswehr) gewonnen werden.



Abb. 22: Luftbildauszug aus SDM

4.2.2 Liegenschaftsplan

Liegenschaftspläne können wahlweise aus der Kasernenordnung oder aus dem System SDM (u. a. mit Gebäudenummern und „farbigen“ Gebäudefunktionen; Zugang nur für Bundeswehr) gewonnen werden

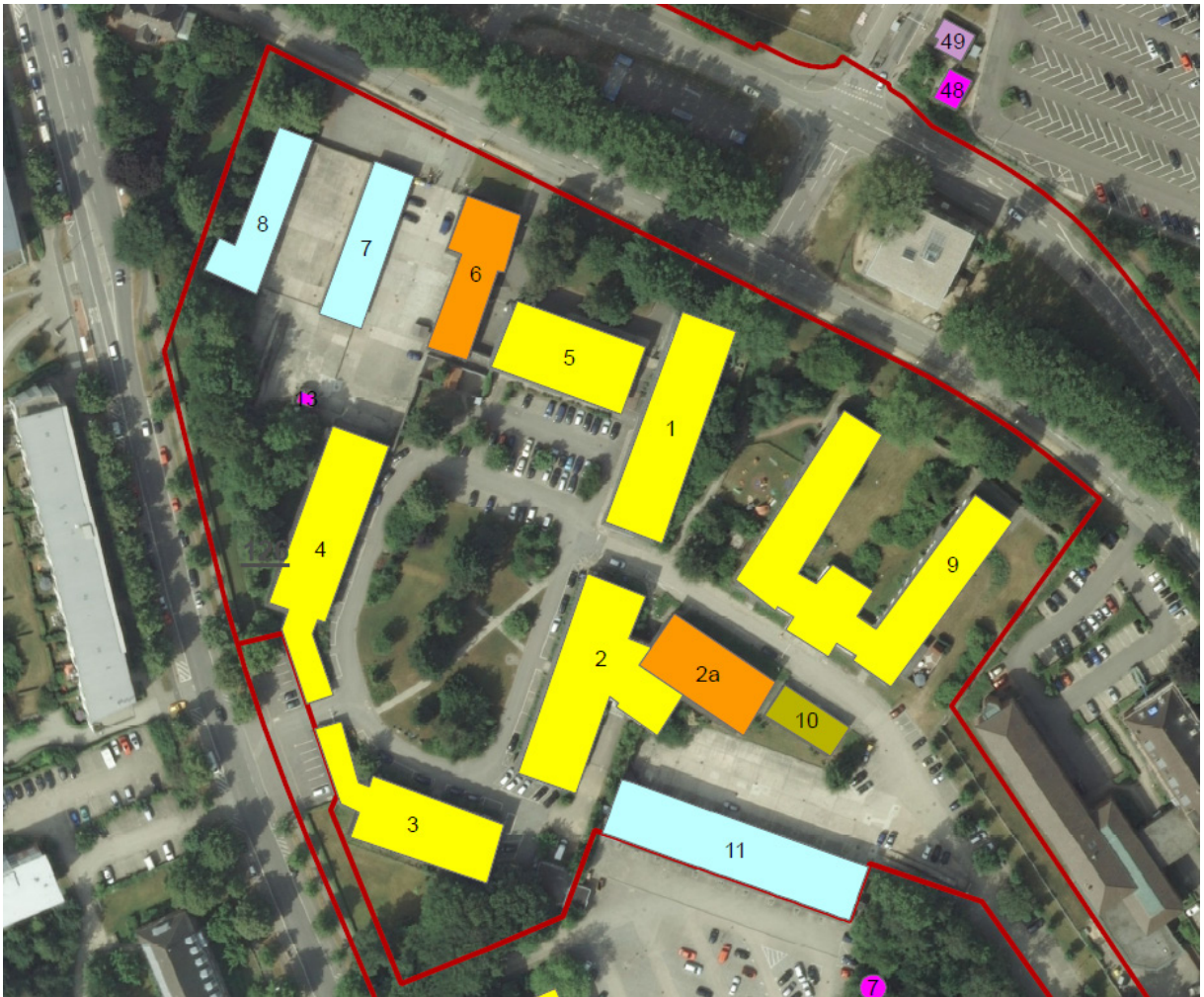


Abb. 23: Liegenschaftsplan, Auszug aus SDM

4.2.3 Liegenschafts- und Gebäudefotos

Fotos von Liegenschaften und Gebäuden der Bundeswehr sind ausschließlich mit einer Fotografierlaubnis des Kasernenkommandanten anzufertigen. Alle in der Arbeit verwendeten und dokumentierten Fotos sind – soweit nicht anders gekennzeichnet – vom Autor selbst erstellt worden.



Abb. 24: Beispiel Kasernenansicht



Abb. 25: Kasernenzufahrt



Abb. 26: Fahrzeughallen



Abb. 27: Bereich Annahme und Versand



Abb. 28: Kindertagesstätte zwischen Bürogebäuden

4.2.4 Liegenschaftssteckbrief

Der Liegenschaftssteckbrief (Anlage A.04) als Teil des Nutzungskonzeptes einer Liegenschaft liefert durch die beschriebenen Gebäudenutzungen Hinweise auf eventuelle mit Geräuschen verbundene Aktivitäten und dient somit als weitere Erkenntnisquelle für die Erarbeitung einer akustischen Betriebsbeschreibung.

4.2.5 Kasernenordnung

Die Kasernenordnung wird gemäß Zentralvorschrift A1-250/0-1 Ziff.2073 durch den Kasernenkommandanten erlassen und regelt „Angelegenheiten grundsätzlicher Bedeutung für den gesamten Kasernenbereich“ (siehe auch Kap. 4.2.8 und Anlage A.05).

4.2.6 Technische Plätze

Bis Ende 2014 sollten durch die BwDLZ alle Technischen Plätze in SASPF signiert sein. Stichproben durch den Autor zeigten z. T. erhebliche Defizite sowohl bei der Quantität als auch der Qualität auf. Auf Nachfrage des Autors wurde die Information weitergegeben, dass eine Qualitätsprüfung der Signierungen durch BAIUDBw GS II 2 aufgrund von Personalmangel nur unzureichend durchgeführt worden sei.

Beispiel für eine fehlerhafte Signierung ist z. B. häufig eine falsche Kommasetzung bei der Eingabe der Feuerungswärmeleistung von Wärmeerzeugungsanlagen, wodurch dann irrtümlich aus 2,4 MW 2.400 MW werden.

Obwohl es informationstechnisch möglich ist, mit dem Datensatz eines Technischen Platzes eine akustische Information z. B. als Zahlenwert (Schalleistungspegel) oder als Dokument (Protokoll einer Schallpegelmessung) zu verknüpfen, ist die Signierung akustischer Daten aktuell nicht vorgesehen.

Nach Meinung des Autors sind hierfür sowohl Sachkunde bei der Signierung als auch eine eindeutige Nomenklatur (z. B. Definition des Schalleistungspegels einer technischen Ausrüstung) erforderlich. Der Autor plädiert daher dafür, dass in technischen Lieferbedingungen die Einhaltung festgelegter Schalleistungspegel dokumentiert und (gutachterlich) nachgewiesen werden, womit z. B. die Hinterlegung dieses Dokumentes an einen Technischen Platz durch Mitarbeiter der Bundeswehr möglich wäre.

4.2.7 Checkliste für Besichtigung

Die in Kap. 3.4.7 dargestellte Schwerpunktbildung führte in einem längeren Entwicklungsprozess durch den Autor zu einer „Besichtigungs-Checkliste Geräusche für Liegenschaften der Bundeswehr“. Durch zahlreiche praktische Anwendungen wurde diese durch den Autor vervollkommen und dient seither als Vorbereitung von Besichtigungen von Anlagen i. S. d. § 22 BImSchG im Rahmen der Überwachungstätigkeit bei der ÖrABw Kiel (Anlage A.06).

4.2.8 Besichtigungsprotokoll

Die Auswertung von 136 Besichtigungen aus den Jahren 2002 bis 2015 führte zu folgenden grundlegenden Erkenntnissen:

- Ca. 55 % aller gesichteten Kasernenordnungen hatten einen Aktualitätsstand von älter als 4 Jahren.
- Ca. 75 % der Kasernenordnungen greifen Aspekte des Arbeits- und Umweltschutzes in der Kaserne auf; dabei beschränkten sich diese auf Hinweise zum Informationsaustausch zum Thema Arbeitsschutz zwischen verschiedenen Dienststellen in der Kaserne sowie „Appelle“, Energie zu sparen und Reststoffe zu sortieren sowie auf einen Verweis auf die Zuständigkeit des BwDLZ zum Thema Umweltschutz (Abfall).
- Konkrete Aspekte des Umweltschutzes Lärm wurden in keiner Kasernenordnung aufgegriffen.
- Nur bei den zwei „Pilot-Liegenschaften“ zum UMAS (siehe Pkt. 2.3) konnten Lärmschutzaspekte nicht nur in die Kasernenordnung, sondern in ein umfassendes Umwelt- und Arbeitsschutzmanagementsystem integriert werden.
- Bei keiner der besichtigten Liegenschaften
 - * waren Lärmbeschwerden aus der Nachbarschaft aktenkundig,
 - * lagen Verträge zur „lärmintensiven“ Mitbenutzung durch Dritte vor,
 - * war dem immissionsschutzrechtlichen Betreiber bekannt, ob es Flächennutzungspläne oder Bebauungspläne für die angrenzende Nachbarschaft gibt; oftmals wurde die Nachbarschaft nach der „Art und Weise ihrer baulichen Nutzung eingeschätzt“,
 - * wurden Immissionen i. S. d. § 3 Abs. 3 BImSchG identifiziert, welche zu schädlichen Umwelteinwirkungen i. S. d. § 3 Abs. 1 BImSchG in der Nachbarschaft der Liegenschaft hätten führen können.

Eine Übersicht der Besichtigungstätigkeit zeigt Tabelle 10.

Tab. 10: Übersicht der Besichtigungstätigkeit 2002-2015 in Kasernenanlagen, Materialdepots sowie Hafenanlagen

Jahr	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15
Anzahl	10	8	9	11	7	12	14	14	15	9	5	12	0	10

Anlage A.07 zeigt ein Beispiel eines Besichtigungsprotokolls.

4.2.9 Fahrzeugzählung

Für den Nachweis des Fahrzeugverkehrs an der Zufahrt zur Liegenschaft wurden die vom Autor entworfenen Formblätter durch das Wachpersonal (Zufahrt zur Liegenschaft) ausgefüllt und anschließend durch den Autor ausgewertet. Abbildungen 29 und 30 zeigen die Formblätter (wahlweise täglich oder wöchentlich) einer Fahrzeugzählung.

Liegenschaft: Datum :

Uhrzeit	PKW, inkl. Kleintransporter (Bundeswehr, Bundespolizei und privat)	LKW bis 10to (Bundeswehr, Bundespolizei und privat)	militärische Großfahrzeuge auf Kette / Rad sowie LKW über 10 to
ab 00:00			
ab 01:00			
ab 02:00			
ab 03:00			
ab 04:00			
ab 05:00			
ab 06:00			
ab 07:00			
ab 08:00			
ab 09:00			
ab 10:00			
ab 11:00			
ab 12:00			
ab 13:00			
ab 14:00			
ab 15:00			
ab 16:00			
ab 17:00			
ab 18:00			
ab 19:00			
ab 20:00			
ab 21:00			
ab 22:00			
ab 23:00			

jede Vorbeifahrt (Einfahrten und Ausfahrten) am Kasernentor soll gezählt werden (Bundeswehr, Bundespolizei und privat sowie Dritte)

Abb. 29: Formular Fahrzeugzählung, täglich

Fahrzeugzählung Liegenschaft: Datum :2016

■ Nacht 22-06 ■ Früh: 06-07 ■ tags: 07-20 ■ abends: 20-22

Uhrzeit	PKW, inkl. Kleintransporter (privat und Bundeswehr)							LKW bis 10to (privat und Bundeswehr)							militärische Großfahrzeuge auf Kette / Rad sowie LKW über 10 to						
	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di
ab 00.00																					
ab 01.00																					
ab 02.00																					
ab 03.00																					
ab 04.00																					
ab 05.00																					
ab 06.00																					
ab 07.00																					
ab 08.00																					
ab 09.00																					
ab 10.00																					
ab 11.00																					
ab 12.00																					
ab 13.00																					
ab 14.00																					
ab 15.00																					
ab 16.00																					
ab 17.00																					
ab 18.00																					
ab 19.00																					
ab 20.00																					
ab 21.00																					
ab 22.00																					
ab 23.00																					
Summe																					

Abb. 30: Formular Fahrzeugzählung, wöchentlich

Insgesamt wurden in 30 Liegenschaften Fahrzeugzählungen vorgenommen. Dabei wurden fast 105.000 Vorbeifahrten an mehr als 200 Tagen gezählt. Tabelle 11 (*Folgesseite*) zeigt eine nur nach der Nutzungsart der Liegenschaft aufgeschlüsselte Auswertung. Detailangaben enthält Anlage A.02 (elektronischer Datenträger; Verzeichnis „LW:/Projekte, Datei „Fahrzeugzählung_alle.xlsx“).

Es kann festgestellt werden, dass die Fahrzeugverkehre sehr individuell, aber durchaus je nach Nutzungsart der Liegenschaft, der Tageszeit und der Fahrzeugklasse zu gruppieren sind. Depots/ Lager sowie Technische Bereiche haben einen höheren Anteil an LKW im Vergleich zu Truppenunterkünften und Kasernen. Der Anteil des nächtlichen Verkehrs am Gesamtaufkommen beträgt < 6,5 % (bis auf eine Ausnahme mit 21,6 %).

Der recht hohe Anteil an Fahrzeugen in der Ruhezeit resultiert fast ausschließlich aus dem morgendlichen Lieferverkehr (z. B. Depot/ Lager) sowie dem morgendlichen Fahrzeugverkehr durch Bundeswehrangehörige auf dem Weg zur Arbeit. In der Gesamtbetrachtung könnte man schlussfolgern, dass 88,1 % der Fahrzeugverkehre nicht am Wochenende realisiert werden.

Anlage A.08 zeigt ein Beispiel für die Erfassung und Analyse einer Fahrzeugzählung.

Tab. 11: Zusammengefasste Ergebnis der Fahrzeugzählungen

Nutzung der Liegenschaft	Fahrzeuge gesamt	erfasste Tage	Fahrzeuge je Tag inclusive Wochenende	Fahrzeuge ohne Wochenende	Fahrzeuge je Tag ohne Wochenende	Anteil Fahrzeuge am Wochenende	PKW, inkl. Kleintransporter (privat und Bundeswehr)	LKW bis 10 t (privat und Bundeswehr)	militärische Großfahrzeuge auf Kette / Rad sowie LKW über 10 t	Fahrzeuge nachts (22-06)	Fahrzeuge Ruhe (06-07 + 20-22)	Fahrzeuge tags (07-20)
Depot / Lager	504	7	72	489	98	3,1%	66,7%	9,9%	23,4%	2,6%	9,1%	88,3%
Depot / Lager	156	7	22	156	31	0,0%	67,9%	20,5%	11,5%	0,0%	23,1%	76,9%
Depot / Lager	403	7	58	403	81	0,0%	88,8%	6,5%	4,7%	0,0%	39,0%	61,0%
Depot / Lager	282	7	40	282	56	0,0%	90,8%	7,1%	2,1%	0,0%	3,5%	96,5%
Depot / Lager	67	7	10	67	13	0,0%	94,0%	6,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Depot / Lager	698	8	87	677	113	3,1%	58,0%	25,1%	16,9%	1,4%	9,2%	89,4%
Depot / Lager	399	7	57	381	76	4,7%	96,0%	1,5%	2,5%	1,5%	45,9%	52,6%
Hafen	5.035	5	1.007	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.
Kaserne	2.299	5	460	2.189	730	5,0%	94,5%	5,2%	0,3%	3,8%	16,1%	80,1%
Kaserne	3.408	8	426	3.163	527	7,7%	92,8%	4,9%	2,4%	7,8%	25,3%	66,9%
Kaserne	4.933	7	705	4.470	894	10,4%	95,3%	2,9%	1,8%	4,5%	29,9%	65,6%
Kaserne	2.846	8	356	2.232	372	27,5%	98,9%	0,6%	0,5%	3,6%	15,4%	81,0%
Kaserne	2.283	7	326	2.100	420	8,7%	95,1%	3,8%	1,1%	5,3%	47,4%	47,3%
Kaserne	3.484	7	498	3.253	651	7,1%	95,9%	1,9%	2,2%	21,6%	12,8%	65,6%
Kaserne	6.772	8	847	6.608	1.101	2,5%	96,2%	3,6%	0,2%	2,2%	22,9%	74,9%
Kaserne	2.255	7	322	2.235	447	0,9%	99,9%	0,1%	0,0%	2,4%	12,9%	84,7%
Schule	7.620	7	1.089	6.799	1.360	12,1%	94,9%	5,0%	0,1%	7,9%	15,6%	76,5%
Schule	14.664	8	1.833	12.091	2.015	21,3%	98,7%	0,8%	0,5%	n.e.	n.e.	n.e.
Technischer Bereich	1.887	7	270	1.843	369	2,4%	92,3%	5,0%	2,6%	0,2%	16,6%	83,3%
Technischer Bereich	2.446	7	349	2.409	482	1,5%	77,3%	0,3%	22,4%	2,9%	8,7%	88,5%
Technischer Bereich	588	7	84	588	118	0,0%	74,0%	0,0%	26,0%	0,0%	6,8%	93,2%
Truppenunterkunft	5.059	7	723	4.646	929	8,9%	92,2%	6,1%	1,7%	5,9%	23,3%	70,8%
Truppenunterkunft	6.390	8	799	6.014	1.002	6,3%	92,4%	4,9%	2,7%	2,9%	18,3%	78,8%
Truppenunterkunft	6.274	7	896	5.575	1.115	12,5%	86,5%	12,8%	0,7%	5,1%	22,5%	72,4%
Truppenunterkunft	2.550	7	364	2.433	487	4,8%	84,8%	1,9%	13,3%	4,6%	21,4%	74,0%
Truppenunterkunft	2.625	6	438	2.497	624	5,1%	90,4%	1,3%	8,3%	4,3%	23,0%	72,8%
Truppenunterkunft	4.259	7	608	4.141	828	2,8%	93,3%	0,0%	6,7%	4,8%	27,5%	67,7%
Truppenunterkunft	7.650	7	1.093	7.239	1.448	5,7%	87,4%	6,7%	5,9%	6,4%	24,1%	69,5%
Truppenunterkunft	6.435	9	715	6.281	897	2,5%	96,9%	3,0%	0,2%	6,5%	22,5%	71,0%
Truppenunterkunft	2.951	3	984	2.910	1.455	1,4%	95,3%	4,7%	0,0%	4,1%	10,9%	85,0%
Summe	104.376	201	15.180	91.939	18.367	-	-	-	-	-	-	-
Maximum	14.664	9	1.833	12.091	2.015	21,3%	99,9%	25,1%	26,0%	21,6%	47,4%	100,0%
Minimum	67	3	10	67	13	0,0%	58,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	47,6%
arithm. Mittelwert	3.599	7	523	3.284	656	-	-	-	-	4,2%	19,6%	76,2%

n.e. = nicht erfasst

4.2.10 Akustische Betriebsbeschreibung

Die akustische Betriebsbeschreibung stellt das wichtigste Zwischenergebnis auf dem Weg zu den drei beabsichtigten Schallausbreitungsrechnungen (Kap. 4.2.11 bis 4.2.13) bis hin zu deren Vergleich untereinander (jede gegen jede) (Kap. 4.3) dar.

Die Identifizierung von Schallquellen in der Liegenschaft führt erst mit dem Wissen um die Art und Weise ihres Auftretens sowie ihrem Ortsbezug zu einer akustischen Betriebsbeschreibung. Dabei kann man zunächst eine Systematik nach der Örtlichkeit des Schallereignisses aufstellen, wie aus Tabelle 12 ersichtlich ist.

Tab. 12: Beispielhafte Systematik – nach Örtlichkeit – einer akustischen Betriebsbeschreibung für gewerbeähnliche Geräusche in Liegenschaften der Bundeswehr

Ort	Schallquelle	Tätigkeiten und Vorgänge, z. B.
Verkehrswege , wie Straße, Schiene, Luft, Wasser, Parken, Abstellen	z. B. Fußgänger, Fahrrad, Motorrad, Pkw, Lkw, Bus, Bahn, Wasserfahrzeug, Luftfahrzeug	<ul style="list-style-type: none"> • Fließender und ruhender Verkehr • Be- und Entladen sowie Rangieren • Parken und Abstellen • Tanken
Freiflächen , wie Abstell- und Rangierflächen, Grünflächen, Wasserflächen, Vorhallenflächen, Sportanlagen	z. B. Fahrzeuge, landschaftsgärtnerisches Gerät, Sport- und Freizeitbetrieb	<ul style="list-style-type: none"> • Be- und Entladen sowie Rangieren • Instandsetzung, Probeläufe, Abstellen • Geländebetreuung • „grüne“ Ausbildung • Sport und Freizeit • Geräte- und Maschinennutzung
Bauliche Anlagen , wie Gebäude, technische Einrichtungen, Schächte und Kanäle	z. B. Hallentore, Front- und Dachfenster, Be- und Entlüftungsöffnungen, Schornsteine und Abzüge, Stromerzeugeraggregate	<ul style="list-style-type: none"> • Instandsetzung, Probeläufe, Abstellen • Werkstattbetrieb, z. B. Metall- und Holzbearbeitung • Betrieb von Aggregaten zur Be- und Entlüftung sowie zur Klimatisierung • Sport

Alternativ kann die Systematik einer Betriebsbeschreibung auch der in Kapitel 3.3 dargestellten Kategorisierung in Lärmarten folgen.

Entscheidend ist aber, dass für jedes Schallereignis eine möglichst realistische Darstellung der Einwirkdauer – ggf. auch saisonal abhängig (z. B. Schnee räumen oder Rasen mähen) entsprechend den Tageszeiten nach Nr. 6.4 und 6.5 der TA Lärm vorgenommen wird. Es ist dabei von einem „normalen und durchschnittlichen“ Tag auszugehen.

Anlage A.09 zeigt beispielhaft einen Ausschnitt aus einer Betriebsbeschreibung.

4.2.11 Schallausbreitungsrechnung-pauschal G-FSQ

Bei dem pauschalen Ansatz wird ausnahmslos über die gesamte Fläche der Liegenschaft ein flächenbezogener Schalleistungspegel FSLP von 65 dB(A)/ m² sowohl für die Tageszeit als auch für die Nachtzeit modelliert und es werden in der Nachbarschaft an ausgewählten Immissionsorten (Lage und Modellierung siehe Tab.16) die entsprechenden Schallpegel berechnet.

Abbildung 31 zeigt die beispielhafte Berechnung einer Kasernenanlage auf der Grundlage eines FSLP von 65 dB(A)/m² tags. Das gleiche Ergebnis würde sich bei gleichem Ansatz auch für die Nacht ergeben (siehe Ausgangswerte in Tabelle 13).

Tab. 13: Nachweis flächendeckender FSLP von 65 dB(A)/m² tags und nachts

Bezeichnung	WE-0228-Grenze=FSLP		
Gruppe	Flächen-SQ gesamt	Lw (Tag) /dB(A)	104.42
Knotenzahl	18	Lw (Nacht) /dB(A)	104.42
Länge /m	374.39	Lw" (Tag) /dB(A)	65.00
Fläche /m²	8750.62	Lw" (Nacht) /dB(A)	65.00
Wirkradius /m	1000.00	Geräuschtyp	Industrie

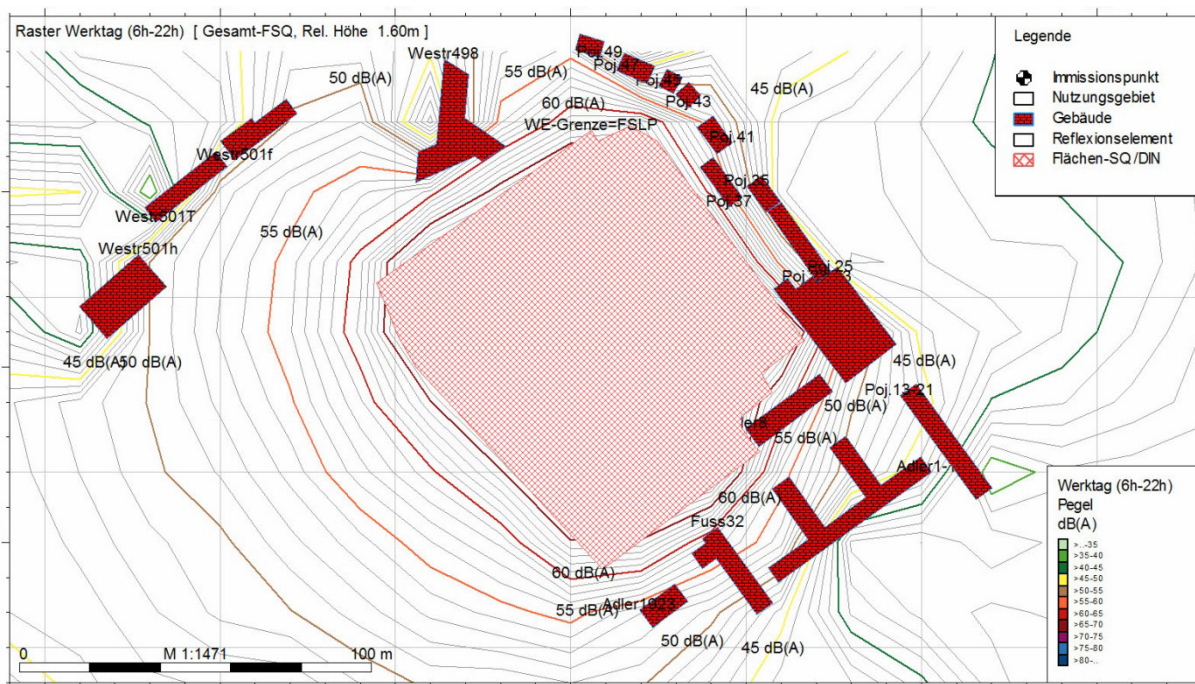


Abb. 31: Liegenschaftsfläche flächendeckend mit FSLP von 65 dB(A)/m² tags

Aus Gründen der besseren Visualisierung der Schallausbreitung sei der Blick zunächst auf die Rasterberechnung mit der Darstellung von Isophonen (Kurve gleicher Schallpegel) und nicht auf die Darstellung der Immissionspunkt-Berechnung gerichtet. Betrachtet man nunmehr zur Orientierung z. B. die dunkelgrüne Isophone (40 dB(A)) in dieser Berechnungsvari-

ante im Vergleich zu den beiden folgenden Varianten in Kap. 4.2.12 und 4.2.13, so erkennt man die Verlagerung dieser Kontur dichter an die Liegenschaft heran (vergleichbar mit Verringerung des von der Bundeswehr-Liegenschaft ausgehenden Lärms).

Ob diese Verlagerung grundsätzlich zwischen den einzelnen Varianten zu verzeichnen ist, zeigen die Berechnungen der Variantenvergleiche in Kap. 4.3.

Die später in den Kap. 4.3.3 bis 4.3.5 statistisch aufbereiteten Vergleiche der drei Schallausbreitungsrechnungen (pauschal, zonierend, real) basieren auf den Berechnungen der Schallpegel an den Immissionspunkten an den der Quelle zugewandten Gebäudefassaden der nächstgelegenen schützenswerten Bebauung (vgl. TA Lärm Nr. 2.3).

4.2.12 Schallausbreitungsrechnung-zonierend T-FSQ

Abbildung 32 und 33 zeigen die beispielhaften Berechnungen einer Kasernenanlage auf der Grundlage eines vom pauschalen Ansatz (Kap. 4.2.11) nach sachlichen Kriterien abweichenden FSLP bis zu 65 dB(A)/m² tags bzw. nachts (siehe auch Kap. 2.2 und 3.4.12).

Die Festlegung über Höhe und Örtlichkeit abgestufter FSLP für Teilflächen der Liegenschaft – unterschieden nach Tag und Nacht – folgt der Erfahrung und dem Ermessen des Autors und in Anlehnung an die Abstufung der DIN 18005 Teil 1 Beiblatt 1.

Tabelle 14 zeigt die Ausgangswerte für die Festlegungen der Teilflächen T1 bis T5.

Tab. 14: Nachweis zonierender FSLP von 40 – 45 dB(A)/m² nachts und 55 – 60 dB(A)/m² tags

Element-Notizen			
Bezeichnung	FSQ-T1	Wirkradius /m	1000.00
Gruppe	Flächen-SQ einzel	Lw (Tag) /dB(A)	76.67
Knotenzahl	14	Lw (Nacht) /dB(A)	61.67
Länge / m	63.73	Lw" (Tag) /dB(A)	55.00
Fläche / m²	146.89	Lw" (Nacht) /dB(A)	40.00
		Geräuschtyp	Industrie
Bezeichnung	FSQ-T2	Wirkradius /m	1000.00
Gruppe	Flächen-SQ einzel	Lw (Tag) /dB(A)	85.39
Knotenzahl	11	Lw (Nacht) /dB(A)	70.39
Länge / m	185.37	Lw" (Tag) /dB(A)	55.00
Fläche / m²	1094.42	Lw" (Nacht) /dB(A)	40.00
		Geräuschtyp	Industrie
Bezeichnung	FSQ-T3	Wirkradius /m	1000.00
Gruppe	Flächen-SQ einzel	Lw (Tag) /dB(A)	74.64
Knotenzahl	5	Lw (Nacht) /dB(A)	59.64
Länge / m	65.04	Lw" (Tag) /dB(A)	55.00
Fläche / m²	92.02	Lw" (Nacht) /dB(A)	40.00
		Geräuschtyp	Industrie
Bezeichnung	FSQ-T4	Wirkradius /m	1000.00
Gruppe	Flächen-SQ einzel	Lw (Tag) /dB(A)	98.31
Knotenzahl	32	Lw (Nacht) /dB(A)	83.31
Länge / m	398.47	Lw" (Tag) /dB(A)	60.00
Fläche / m²	6776.46	Lw" (Nacht) /dB(A)	45.00
		Geräuschtyp	Industrie
Bezeichnung	FSQ-T5	Wirkradius /m	1000.00
Gruppe	Flächen-SQ einzel	Lw (Tag) /dB(A)	85.82
Knotenzahl	5	Lw (Nacht) /dB(A)	70.82
Länge / m	90.47	Lw" (Tag) /dB(A)	60.00
Fläche / m²	382.08	Lw" (Nacht) /dB(A)	45.00
		Geräuschtyp	Industrie

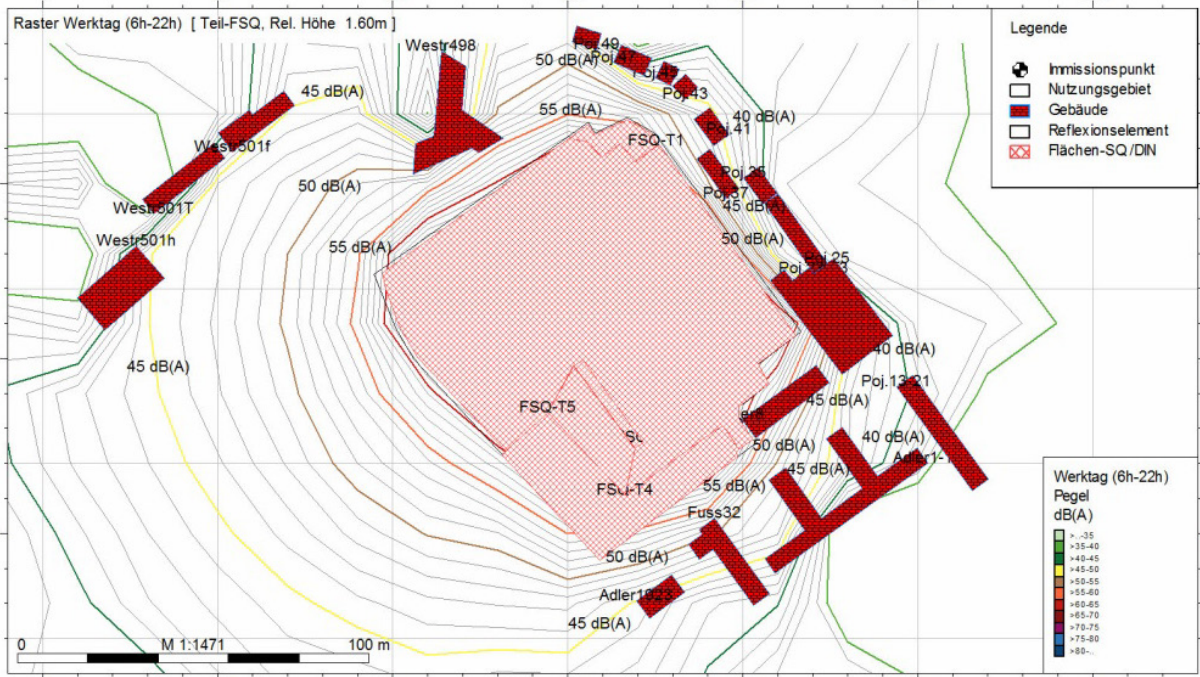


Abb. 32: Liegenschaftsfläche mit gestaffeltem FSLP für einzelne Teilflächen bis zu 65 dB(A)/m² tags

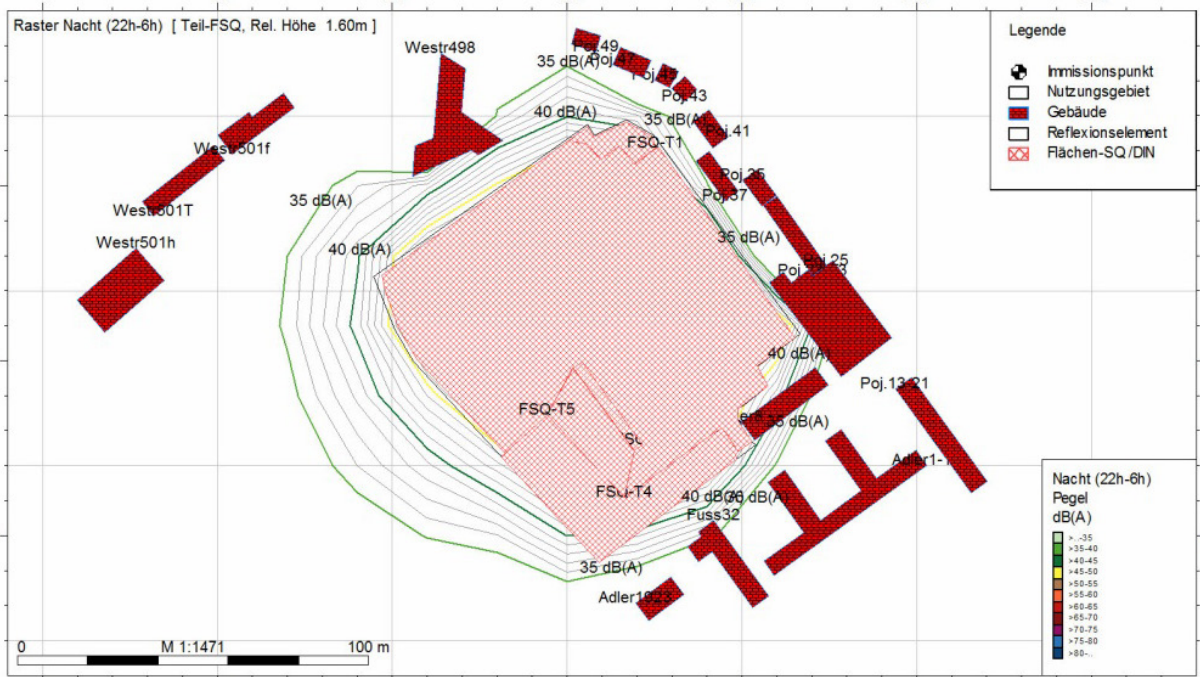


Abb. 33: Liegenschaftsfläche mit gestaffeltem FSLP für einzelne Teilflächen bis zu 65 dB(A)/m² nachts

4.2.13 Schallausbreitungsrechnung-real E-SQ

Abbildung 34 und 35 zeigen die beispielhaften Berechnungen einer Kasernenanlage auf der Grundlage von realistischen akustischen Betriebsbeschreibungen (siehe Kap. 4.2.10). Entsprechend dieser akustischen Betriebsbeschreibung werden je nach Art und Weise der akustischen Quelle (siehe Kap. 3.3) entsprechende Punkt-, Linien- und Flächenschallquellen – getrennt für Tag und Nacht – modelliert.

Der Rasterberechnung in den Abbildungen 34 und 35 liegt die Betriebsbeschreibung in Tabelle 15 zugrunde.

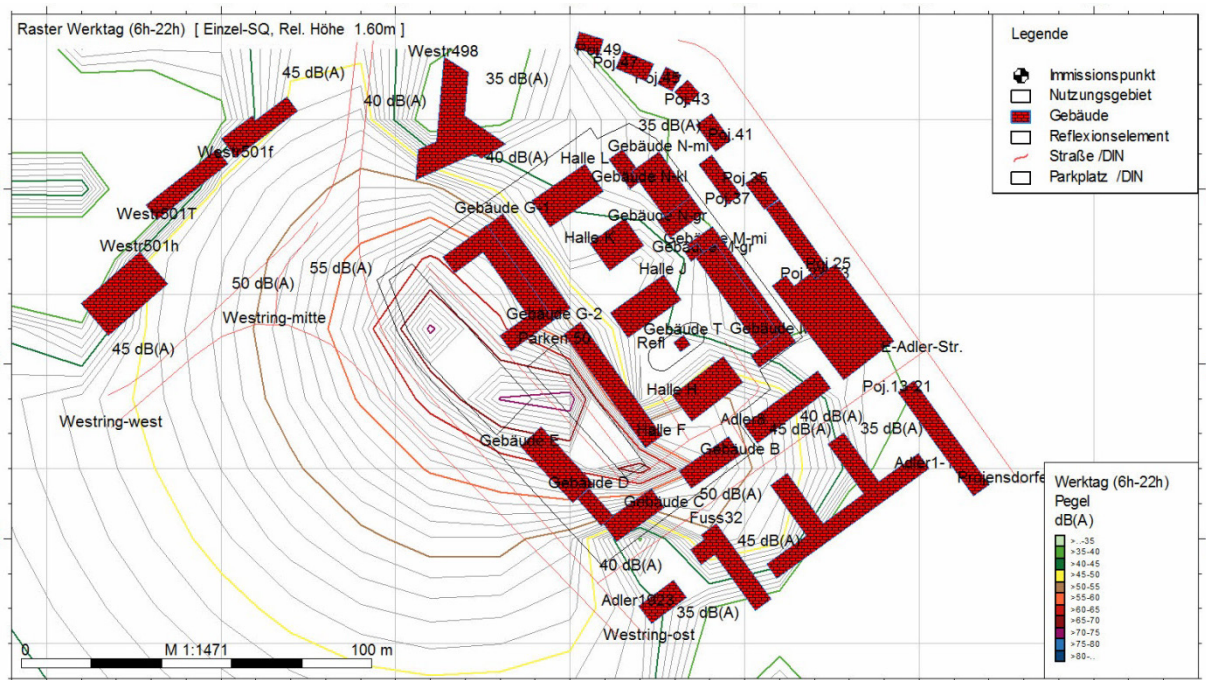


Abb. 34: Modellierung des Emissionsverhaltens auf der Grundlage einer realen Betriebsbeschreibung (Tab.15) tags

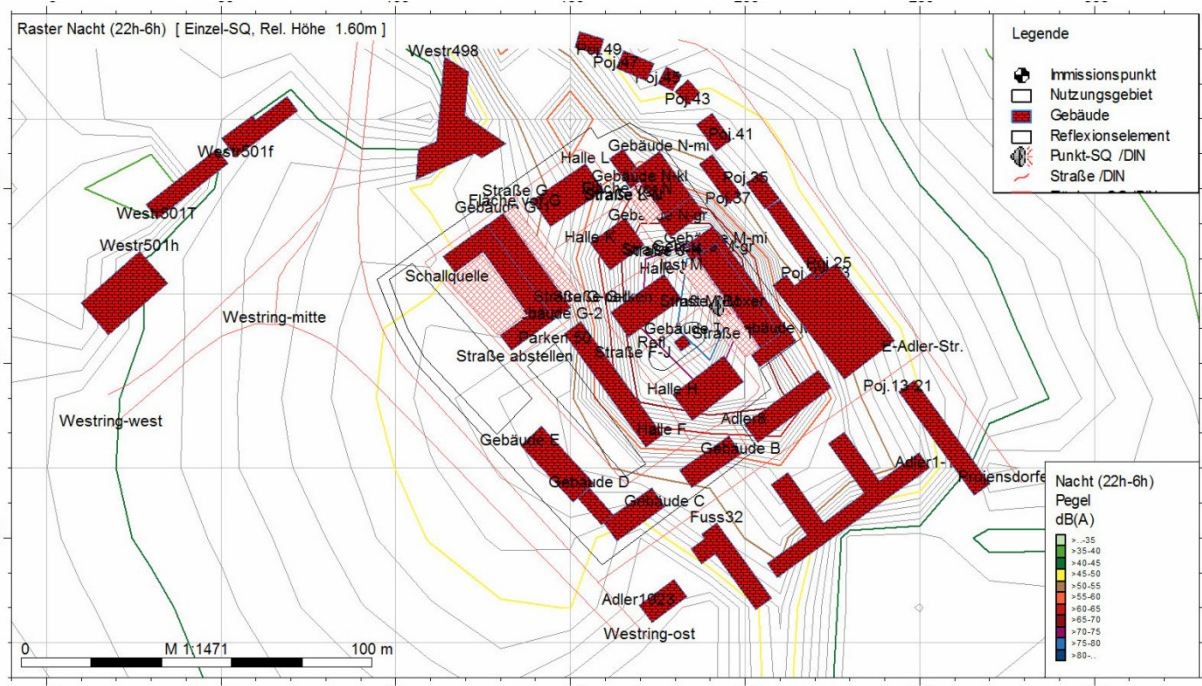


Abb. 35: Modellierung des Emissionsverhaltens auf der Grundlage einer realen Betriebsbeschreibung (Tab.15) nachts

Tab. 15: Betriebsbeschreibung für die Rasterberechnung realer Ansatz in Abb. 34 und 35

Betrieb	7 - 20 Uhr *	20 - 22 Uhr *	6 - 7 Uhr und 20 - 22 Uhr *
Straßenverkehr Straße L-N	5	--	3
Straßenverkehr Straße G	5	--	3
Abstellfläche mit 100 Stellflächen nordwestlich	10/5	--	--
Straßenverkehr Straße Abstellfläche	13/5	--	2
Straßenverkehr Straße G-F	5	--	3
Straßenverkehr Straße G-L	9	--	5
Straßenverkehr Straße K-N	13	--	8
Straßenverkehr Straße K-L	5	--	3
Straßenverkehr Straße J-K	5	--	3
Straßenverkehr Straße J-M	21	--	13
Straßenverkehr Straße F-J	16/3	--	13/3
Straßenverkehr Straße T	20/3	5	10/3
Parkfläche mit 50 Stellflächen hinter Gebäude F	100	8	15
Straßenverkehr Straße Parkfläche	100	8	15
Straßenverkehr Straße E	16/5	--	3
Straßenverkehr Straße F-G	5	--	3
Straßenverkehr Straße B- Parkfläche	116/5	8	18
Straßenverkehr Straße H-M	31	2	19

Betrieb	7 - 20 Uhr *	20 - 22 Uhr *	6 - 7 Uhr und 20 - 22 Uhr *
Straßenverkehr Straße F-H	36/6	3	21/6
Straßenverkehr Kasernenzufahrt	183 PKW, 11 LKW / Bus	13 PKW	73 PKW, 6 LKW / Bus
HIL-Fahrzeuginstandsetzung vor Gebäude M	2 Std	--	--
BwDLZ Fahrzeug- und Gerätepflege und HIL-Fahrzeuginstandsetzung vor Halle H	2 Std	--	--
Fahrzeug- und Gerätepflege vor Gebäude G	2 Std	--	--
Fahrzeug- und Gerätepflege vor Halle L	2 Std	--	--
Fahrzeug- und Gerätepflege vor Halle K	2 Std	--	--
Fahrzeug- und Gerätepflege vor Halle J	2 Std	--	--
Fahrzeug- und Gerätepflege vor Halle F	2 Std	--	--
Fahrzeug- und Gerätepflege vor Halle N	2 Std	--	--
Fahrzeug- und Gerätepflege innerhalb Gebäude G	2 Std	--	--

* Fahrzeugbewegungen (PKW / LKW+Bus) in der Teilzeit

4.3 Variantenvergleich – Ergebnisse der schalltechnischen Untersuchungen zu gewerbeähnlichen Geräuschen im Vergleich zueinander

Zu einer Aussage über die Qualität der drei Varianten der Schallausbreitungsrechnungen (pauschal, zonierend und real) führt der Vergleich dieser drei Varianten untereinander.

Dieses Kapitel dokumentiert die Ergebnisse des Variantenvergleichs zwischen den durchgeführten Schallausbreitungsrechnungen pauschal, zonierend und real („jede Schallausbreitungsberechnung im Vergleich mit jeder“).

Für jedes der 26 ausgewählten Projekte sind die Ergebnisse des Variantenvergleichs der Schallausbreitungsrechnungen (entsprechend den Ausführungen in Kap. 4.2.11 - 4.2.13) in Anlage A.02, Verzeichnis „LW:/Projekte“ dokumentiert. Jedem Projekt-Unterverzeichnis ist für einen schnellen Überblick ein Projekt-Kurzporträt als PDF-Datei vorangestellt (z. B. „Kurzporträt_WE-4512_Belvedere-Kas.Kiel.docx“, Anlage A.11).

Insgesamt wurden 156 Berechnungen (26 Projekte für die drei gewählten Varianten pauschal, zonierend und real sowie mit je einer Rasterberechnung und einer Immissionspunktberechnung) für 9.055 Immissionspunkte durchgeführt.

4.3.1 Einführender Überblick

Ziel der Schallausbreitungsrechnungen ist die Ermittlung von Beurteilungspegeln gemäß TA Lärm in der Nachbarschaft von Liegenschaften der Bundeswehr aufgrund der von diesen Liegenschaften emittierten gewerbeähnlichen Geräusche in folgenden Einzelberechnungen:

Schallausbreitungsrechnungen:

- a) **Pauschal:** flächenbezogener Schallleistungspegel von 65 dB(A)/m² tags und nachts für die gesamte Liegenschaft (**G-FSQ**; Beispiel siehe Kap. 4.2.11).
- b) **Zonierend:** flächenbezogener Schallleistungspegel bis zu 65 dB(A)/m² je nach festgelegter (Lärm-)Zone und unterschieden nach Tag und Nacht (**T-FSQ**; Beispiel siehe Kap. 4.2.12).
- c) **Real:** Modellierung des Emissionsverhaltens auf der Grundlage von Betriebsbeschreibungen durch einzelne Schallleistungspegel (**E-SQ**; Beispiel siehe Kap. 4.2.13).

Für jede der in Kap. 3.2 identifizierten und ausgewählten Liegenschaften sind die Berechnungsergebnisse der Schallausbreitungsrechnungen zusammen mit den Details der in Kap. 3.4 erarbeiteten und dargestellten Unterlagen zu den Kap. 3.4.1 bis 3.4.13 bzw. 4.2.1

bis 4.2.13 unter Wahrung der Sicherheitsinteressen der Bundeswehr als „VS-NfD Verschlussache-Nur für den Dienstgebrauch“ eingestuft und als Anlage A.02 auf einem elektronischen Datenträger abgelegt.

Aus den vorgestellten Schallausbreitungsrechnungen (pauschal, zonierend und real) werden aus der Kombination untereinander Vergleichsvarianten analysiert [jede Schallausbreitungsrechnung wird mit jeder verglichen – d. h. a) mit b), a) mit c) und b) mit c)].

Variantenvergleiche:

- (1) Gesamt-Flächenschallquelle (**G-FSQ**) zu Teil-Flächenschallquelle (**T-FSQ**).
- (2) Gesamt-Flächenschallquelle (**G-FSQ**) zu Einzel-Schallquelle (**E-SQ**).
- (3) Teil-Flächenschallquelle (**T-FSQ**) zu Einzel-Schallquelle (**E-SQ**).

Erst durch diese Vergleiche ist es möglich, analytische Aussagen über die Eignung des pauschalen, des zonierenden oder des realen Ansatzes [Schallausbreitungsrechnungen a) bis c)] zu treffen.

Die Berechnungen mit IMMI 2014 wurden mit folgenden durch den Autor festgelegten programmtechnischen Grundeinstellungen und „Vorarbeiten“ durchgeführt (Tabelle 16).

Tab. 16: Programmtechnische Grundeinstellungen und „Vorarbeiten“ in IMMI 2014

<p>Grundsätzliche Herangehensweise bei der Modellierung und Berechnung</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Einlesen Hintergrundbild (Liegenschaft, Nachbarschaft; Aktionsradius = Berechnungsareal); i. d. R. auf Google OpenStreetMap • Einlesen/ Konstruieren der Liegenschaftsgrenze Bundeswehr • Einlesen/ Konstruieren der Gebäudegeometrie Bundeswehr (Wie hoch sind die Bundeswehr-Gebäude?); Flächen aus SDM; Höhen selbst gemessen • Einlesen Gebäudegeometrie Nachbarschaft (Wie hoch sind die benachbarten Gebäude?); Flächen aus dem Luftbild; Höhen selbst gemessen
<p>Elementgruppen und Berechnungsvarianten (siehe auch Abbildung 36 Folgeseite)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Als Elementgruppen wurden angelegt: <ul style="list-style-type: none"> * WE-Grenze = Liegenschaftsgrenze * WE-Geb = Gebäude der Bundeswehr innerhalb der Liegenschaft * Geb.Nachbar = Gebäude in der Nachbarschaft außerhalb der Liegenschaft * IO = Immissionsorte in der Nachbarschaft * Einzel-SQ = einzelne Lärmemitteln innerhalb der Liegenschaft * Flächen-SQ einzel = zonierende FSLP für einzelne Teilflächen innerhalb der Liegenschaft * Flächen-SQ gesamt = pauschaler FSLP von 65 dB(A) m² tags und nachts für die gesamte Fläche der Liegenschaft • Als Berechnungsvarianten wurden angelegt: <ul style="list-style-type: none"> * Lagepläne * Einzel-SQ = Berechnung der Variante Real (E-SQ) * Teil-FSQ = Berechnung der Variante Zonierend (T-FSQ) * Gesamt-FSQ = Berechnung der Variante Pauschal (G-FSQ)

<p>Modellierung der Emissionsquellen und Zuordnung zu den Elementgruppen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pauschal (ohne Berücksichtigung der Gebäudegeometrie Bundeswehr) als Flächen-SQ gesamt in 1 m Höhe • Zonierend; insbesondere Differenzierung einzelner unterschiedlicher Flächennutzungen innerhalb der Liegenschaft als Flächen-SQ in 1 m Höhe • Real; insbesondere Festlegung von Emissionsquellen (Punkt, Linie, Fläche), Einlesen von Messwerten, Berücksichtigung von Verkehrsflächen (ruhender und fließender Verkehr – Verkehrszählung) sowie der akustischen Betriebsbeschreibung • Emissionen (Höhe 0,5 m) von Park- und Unterstellflächen (z. B. Schleppdächer) sowie Hallen zum Abstellen von KFZ werden nach der Parkplatzlärmstudie berechnet (Bewegungshäufigkeit je Stellplatz Tag/ Nacht/ Ruhe i. d. R. = 1,97 / 0,16 / 0,33 Bewegungen) • Emissionen (Höhe 0,5 m) auf den Fahrwegen werden nach der RLS-90 berechnet
<p>Modellierung der Immissionsorte: Wie hoch liegen die Immissionsorte?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Erdgeschoss → 1,6 m (Mitte Fenster) • 1.Obergeschoss → 4,4 m (Mitte Fenster) • Jedes weitere Obergeschoss → 2,8 m (Mitte Fenster) höher (2.OG = 7,2 m; 3.OG = 10,0 m; 4.OG = 12,8 m; 5.OG = 15,6 m; ...)
<p>Immissionsberechnung</p>	<ul style="list-style-type: none"> • berücksichtigt Reflexionen 1. Ordnung • Rasterberechnung auf 1,6 m Höhe; Darstellung durch Isolinien und DIN 18005-Farbstufen von 35 bis 80 dB • Punktberechnung an den konstruierten Immissionspunkten an den der Quelle zugewandten Gebäudefassaden <ul style="list-style-type: none"> * 0,5 m vor der Fassade * Abstand von der Fassadenecke von 2 m und zueinander 5 m * Erdgeschoss → 1,6 m, 1.Obergeschoss → 4,4 m und jedes weitere Obergeschoss → 2,8 m höher

Elementgruppen + Varianten										
		Matrixdarstellung								Vergleich
Nr.	Variante	0	1	2	3	4	5	6	7	
		Gruppe 0	WE-Grenze	WE-Geb.	Geb.Nachbar	IO	Einzel-SQ	Flächen-SQ einzel	Flächen-SQ gesamt	
0	Variante 0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
1	Lagepläne	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Einzel-SQ	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	Teil-FSQ	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	Gesamt-FSQ	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Abb. 36: Voreingestellte Elementgruppen und Varianten in IMMI 2014

Ein Beispiel für die Analyse und Dokumentation von Gebäudehöhen in einer Bundeswehr-Liegenschaft zeigt Anlage A.10

Für jedes Projekt wurden für die Schallausbreitungsrechnungen a) bis c) ausschließlich für die Visualisierung der Schallausbreitung in der Nachbarschaft der Liegenschaften Rasterberechnungen durchgeführt (siehe beispielhaft Kap. 4.2.11 bis 4.2.13).

Der Variantenvergleich erfolgt auf der Grundlage von Immissionspunktberechnungen.

4.3.2 Durchführung der Variantenvergleiche

Für jedes Projekt wurde in Anlehnung an die Festlegungen zu maßgeblichen Immissionsorten in der Nachbarschaft gemäß Nr. 2.3. TA Lärm an den nächstgelegenen Gebäudefassaden eine repräsentative Auswahl an Immissionspunkten konstruiert (Lage und Modellierung siehe Tab.16) und Immissionspunktberechnungen mit IMMI 2014 durchgeführt. Mit den Schallausbreitungsrechnungen a) bis c) ergeben sich Zahlenreihen von Beurteilungspegeln an diesen Immissionspunkten. Diese Zahlenreihen werden miteinander verglichen (siehe Variantenvergleiche (1) bis (3)) und als Pegeldifferenz dargestellt. Die für jeden einzelnen Immissionspunkt berechneten Pegeldifferenzen werden in Beziehung zu einer vorher definierten und für alle Variantenvergleiche identischen Klasseneinteilung auf der Basis von Häufigkeiten der auftretenden Pegeldifferenzen gesetzt.

Der Autor legte folgenden Klassen für die Untersuchung fest:

- Klasse 1: alle Pegeldifferenzen bis 1 dB
- Klasse 3: alle Pegeldifferenzen über 1 dB bis 3 dB
- Klasse 5: alle Pegeldifferenzen über 3 dB bis 5 dB
- Klasse 10: alle Pegeldifferenzen über 5 dB bis 10 dB
- Klasse >10: alle Pegeldifferenzen über 10 dB

Die Klassen wurden aus psychoakustischen (vgl. Guski 2000) und immissionsschutzrechtlichen Gesichtspunkten gewählt. Eine Pegeländerung von 1 dB kann gerade noch oder schon hörbar sein, ein Unterschied von 3 dB gilt als wahrnehmbar. Ein Unterschied von 5 dB entspricht der Abstufung der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm für einzelne Gebietseinstufungen (z. B. allgemeines Wohngebiet zu Mischgebiet; siehe Nr. 6.1 der TA Lärm). Unterschiede von 10 dB werden im Allgemeinen als Kriterium für die Irrelevanz des Geräusches mit dem niedrigeren Pegel gegenüber dem Geräusch mit dem höheren Pegel gesehen.

Die Häufigkeit der Pegelunterschiede in einer Klasse werden für die analysierten Variantenvergleiche in den folgenden Kapiteln 4.3.3 (Variantenvergleich 1), 4.3.4 (Variantenvergleich 2) und 4.3.5 (Variantenvergleich 3) dargestellt.

Tabellen 17 - 19 zeigen die mit den Häufigkeitsverteilungen auszufüllenden Grundtabellen. Dabei zeigt:

- Spalte Sp1 die Klassen,
- Spalte Sp2 die Häufigkeit der Pegelunterschiede je Klasse werktags,
- Spalte Sp3 den prozentualen Anteil der Häufigkeit der Pegelunterschiede je Klasse,
- Spalte Sp4 die Häufigkeit der Pegelunterschiede je Klasse nachts,
- Spalte Sp5 den prozentualen Anteil der Häufigkeit der Pegelunterschiede je Klasse.

Die Summe der Häufigkeiten entspricht der Anzahl der berechneten und analysierten Immissionspunkte.

Tab. 17: Klassenbelegung als Anzahl der Pegeldifferenzen in dB für den Vergleich (1) Gesamt - Flächenschallquelle (G-FSQ) zu Teil - Flächenschallquelle (T-FSQ) - Leertabelle

Sp1	Sp2	Sp3	Sp4	Sp5
Klasse	Häufigkeit	prozentualer Anteil	Häufigkeit	prozentualer Anteil
	Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
	(1) G-FSQ_T-FSQ		(1) G-FSQ_T-FSQ	
1				
3				
5				
6				
10				
größer 10				
Summe		100%		100%

Tab. 18: Klassenbelegung als Anzahl der Pegeldifferenzen in dB für den Vergleich (2) Gesamt - Flächenschallquelle (G-FSQ) zu Einzel - Schallquelle (E-SQ) - Leertabelle

Klasse	Häufigkeit	prozentualer Anteil	Häufigkeit	prozentualer Anteil
	Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
	(2) G-FSQ_E-SQ		(2) G-FSQ_E-SQ	
1				
3				
5				
6				
10				
größer 10				
Summe		100%		100%

Tab. 19: Klassenbelegung als Anzahl der Pegeldifferenzen in dB für den Vergleich (3) Teil - Flächenschallquelle (T-FSQ) zu Einzel - Schallquelle (E-SQ) - Leertabelle

Klasse	Häufigkeit	prozentualer Anteil	Häufigkeit	prozentualer Anteil
	Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
	(3) T-FSQ_E-SQ		(3) T-FSQ_E-SQ	
1				
3				
5				
6				
10				
größer 10				
Summe		100%		100%

4.3.3 Vergleich 1: Gesamt-Flächenschallquelle zu Teil-Flächenschallquelle

Abbildung 37 und Tabelle 20 zeigen die Klassenbelegung der Pegeldifferenzen für den Vergleich des pauschalen Ansatzes (flächenbezogener Schalleistungspegel von 65 dB(A)/m² tags und nachts für die gesamte Liegenschaft; **G-FSQ**) mit dem zonierenden Ansatz (flächenbezogener Schalleistungspegel bis zu 65 dB(A)/m² tags und nachts für die gesamte Liegenschaft; **T-FSQ**).

Tab. 20: Klassenbelegung als Anzahl der Pegeldifferenzen in dB für den Vergleich (1) Gesamt - Flächenschallquelle (G-FSQ) zu Teil - Flächenschallquelle (T-FSQ)

Sp1	Sp2	Sp3	Sp4	Sp5
Klasse	Häufigkeit	prozentualer Anteil	Häufigkeit	prozentualer Anteil
	Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
	(1) G-FSQ_T-FSQ		(1) G-FSQ_T-FSQ	
1	36	0%	0	0%
3	1.226	14%	0	0%
5	2.109	23%	0	0%
6	1.039	11%	0	0%
10	3.523	39%	42	0%
größer 10	1.122	12%	9.013	100%
Summe		100%		100%

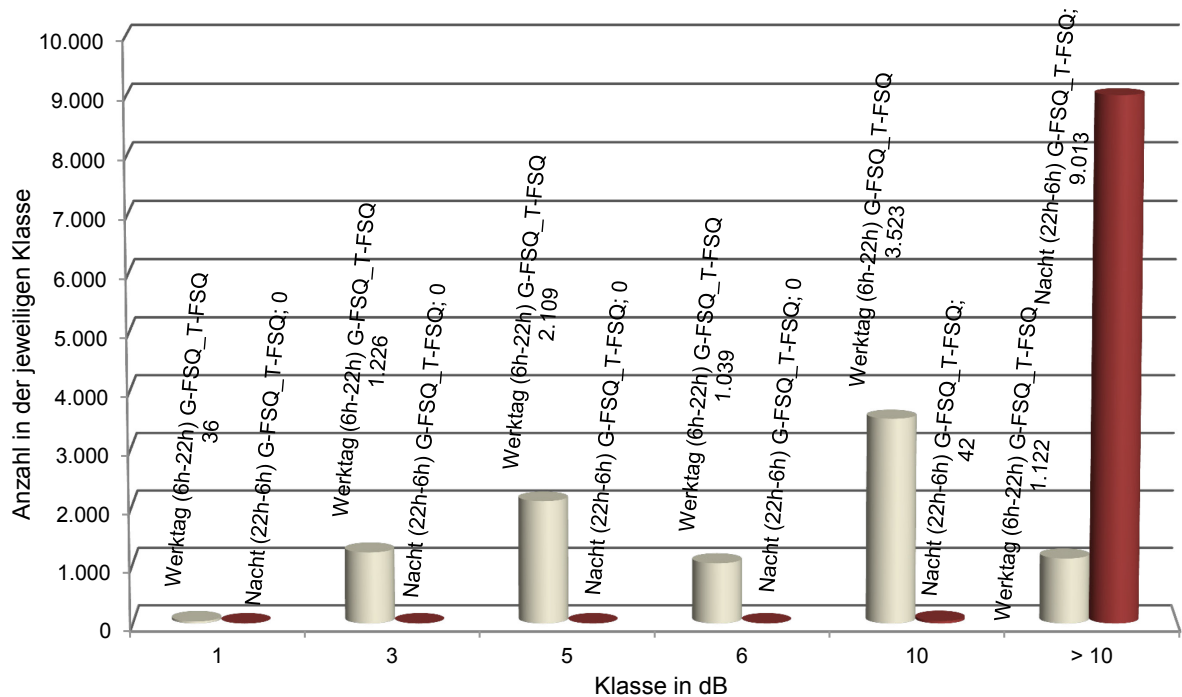


Abb. 37: Klassenbelegung als Anzahl der Pegeldifferenzen in dB für den Vergleich (1) Gesamt - Flächenschallquelle (G-FSQ) zu Teil - Flächenschallquelle (T-FSQ)

Der Vergleich zeigt sehr deutlich, dass insbesondere nachts der pauschale Ansatz zu hoch gegenüber dem auf Erfahrungen beruhenden zonierenden Ansatz angesetzt ist. Nahezu 100 % der berechneten Immissionspunkte weisen nachts einen Pegelunterschied von über 10 dB aus. 62 % der berechneten Immissionspunkte weisen werktags einen Pegelunterschied von über 5 dB aus.

4.3.4 Vergleich 2: Gesamt-Flächenschallquelle zu Einzel-Schallquelle

Abbildung 38 und Tabelle 21 zeigen die Klassenbelegung der Pegeldifferenzen für den Vergleich des pauschalen Ansatzes (*flächenbezogener Schalleistungspegel von 65 dB(A)/m² tags und nachts für die gesamte Liegenschaft; G-FSQ*) mit dem Ansatz von Einzel-Schallquellen (*reales Emissionsverhalten der Liegenschaft tags und nachts; E-SQ*).

Tab. 21: Klassenbelegung als Anzahl der Pegeldifferenzen in dB für den Vergleich (2) Gesamt - Flächenschallquelle (G-FSQ) zu Einzel - Schallquelle (E-SQ)

Sp1	Sp2	Sp3	Sp4	Sp5
Klasse	Häufigkeit	prozentualer Anteil	Häufigkeit	prozentualer Anteil
	Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
	(2) G-FSQ_E-SQ		(2) G-FSQ_E-SQ	
1	18	0%	0	0%
3	160	2%	0	0%
5	415	5%	2	0%
6	268	3%	0	0%
10	2.478	27%	21	0%
größer 10	5.716	63%	9.032	100%
Summe		100%		100%

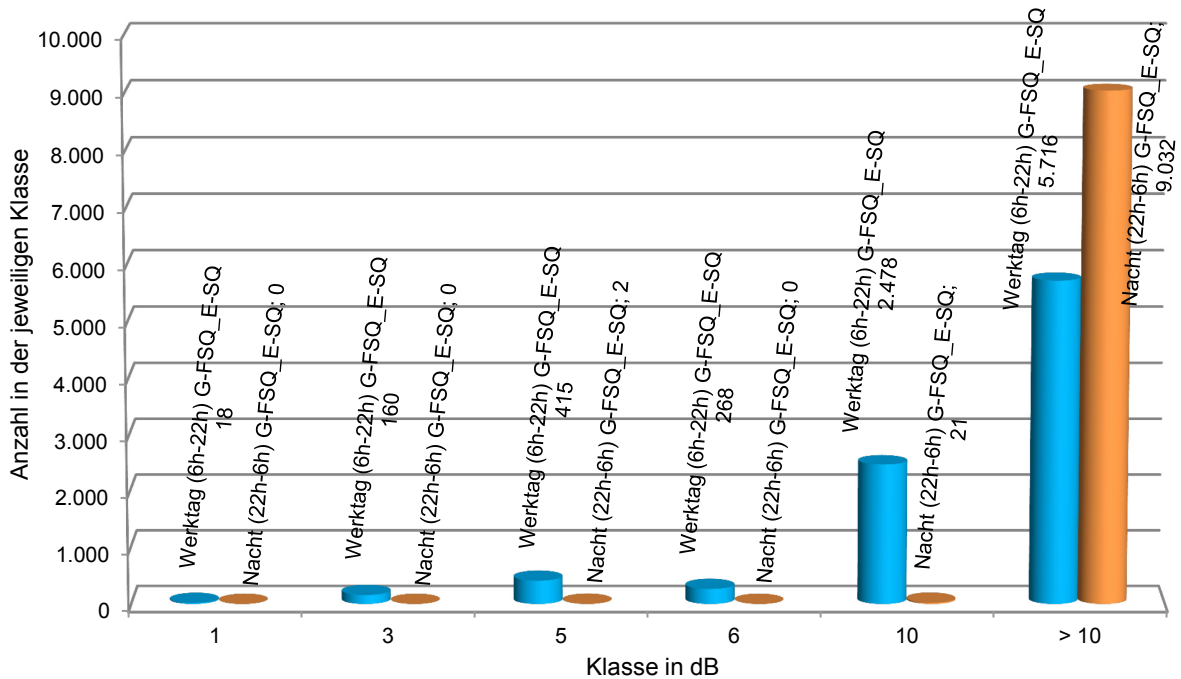


Abb. 38: Klassenbelegung als Anzahl der Pegeldifferenzen in dB für den Vergleich (2) Gesamt - Flächenschallquelle (G-FSQ) zu Einzel - Schallquelle (E-SQ)

Der Vergleich zeigt, wie realitätsfern der pauschale Ansatz tags und nachts ist. Nahezu 100 % der auf realen Grundlagen beruhenden berechneten Immissionspunkte weisen nachts einen Pegelunterschied von über 10 dB aus. 93 % der berechneten Immissionspunkte weisen werktags einen Pegelunterschied von über 5 dB aus.

4.3.5 Vergleich 3: Teil-Flächenschallquelle zu Einzel-Schallquelle

Abbildung 39 und Tabelle 22 zeigen die Klassenbelegung der Pegeldifferenzen für den Vergleich des zonierenden Ansatzes (*Schalleistungspegel bis zu 65 dB(A)/m² tags und nachts für die gesamte Liegenschaft; T-FSQ*) mit dem Ansatz von Einzel-Schallquellen (*reales Emissionsverhalten der Liegenschaft tags und nachts; E-SQ*).

Tab. 22: Klassenbelegung als Anzahl der Pegeldifferenzen in dB für den Vergleich (3) Teil - Flächenschallquelle (T-FSQ) zu Einzel - Schallquelle (E-SQ)

Sp1	Sp2	Sp3	Sp4	Sp5
Klasse	Häufigkeit	prozentualer Anteil	Häufigkeit	prozentualer Anteil
	Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
	(3) T-FSQ_E-SQ		(3) T-FSQ_E-SQ	
1	844	9%	317	4%
3	1.393	15%	768	8%
5	1.777	20%	1.944	21%
6	683	8%	398	4%
10	2.501	28%	2.308	25%
größer 10	1.857	21%	3.320	37%
Summe		100%		100%

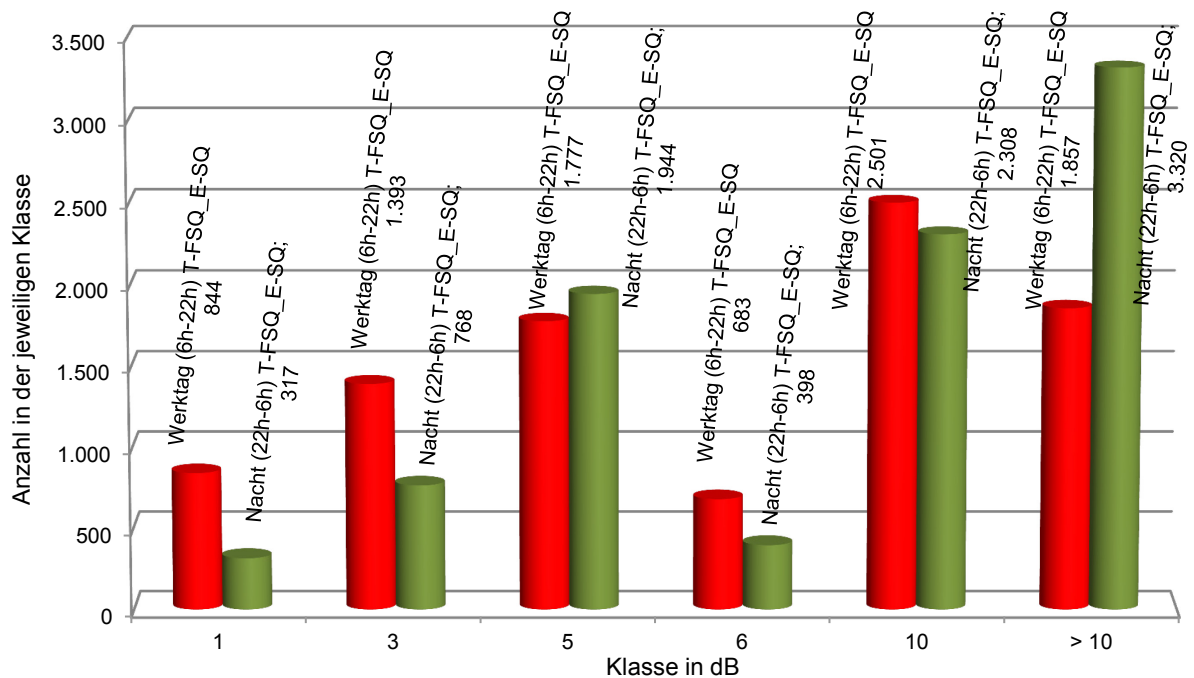


Abb. 39: Klassenbelegung als Anzahl der Pegeldifferenzen in dB für den Vergleich (3) Teil - Flächenschallquelle (T-FSQ) zu Einzel - Schallquelle (E-SQ)

Der Vergleich zeigt, dass es durchaus möglich ist, den realen Ansatz durch den auf Erfahrungen beruhenden zonierenden Ansatz zu treffen. Nur 37 % der berechneten Immissionspunkte weisen nachts einen Pegelunterschied von über 10 dB aus. Allerdings weisen 57 % der berechneten Immissionspunkte werktags einen Pegelunterschied von über 5 dB aus.

4.3.6 Qualität der Prognose

Aktuell gibt es keine allgemein anerkannten und eingeführten Methoden zur Aussagequalität von Schallausbreitungsrechnungen.

Die Qualität der Schallausbreitungsrechnung und damit deren Aussagesicherheit werden im Wesentlichen von der Qualität folgender Faktoren bestimmt:

- Emissionsdaten der Geräuschquellen,
- Ausbreitungsrechnung der Prognosesoftware,
- Betriebsbeschreibung.

In allen Berechnungen wurden Betriebsabläufe weitgehend kumulativ sowie die Emissionsdaten und deren Einwirkzeiten vorzugsweise an der oberen Vertrauensbereichsgrenze angesetzt.

Betriebsabläufe geben einen Arbeitstag bei mehr als durchschnittlicher Auslastung wieder. Einwirkzeiten wurden aufgerundet und Tätigkeiten, die nicht jeden Tag stattfinden, wurden auf diesen einen Arbeitstag konzentriert.

Es kann daher davon ausgegangen werden, dass die ermittelten Beurteilungspegel in der Nachbarschaft der Liegenschaften bei bestimmungsgemäßigem Betrieb ebenfalls an der oberen Vertrauensbereichsgrenze liegen und somit „auf der sicheren Seite“ sind.

Zudem handelt es sich bei den Prognosen um eine vergleichende Variantenberechnung und nicht um den Nachweis, dass mit einer Wahrscheinlichkeit von 90 % die Immissionsrichtwerte in der Nachbarschaft sicher eingehalten werden.

Auf eine statistische Unsicherheitsanalyse wurde aus den v. g. Gründen verzichtet.

4.4 Erkenntnisse zu Lärmschutzaspekten der Bundeswehr in der Bauleitplanung

Wie in Kapitel 1.1 und 2.5.1 ausgeführt, wurden Kasernenanlagen je nach Wirtschaftslage und geopolitischer Ordnung immer auch unter städtebaulichen und landschaftsgestalterischen Gesichtspunkten errichtet. Dies galt sowohl für die Anlage der Kaserne selbst als auch für deren Beziehung zu ihrem unmittelbaren Umfeld. Aspekte des Lärmschutzes für die Soldaten, aber auch für die Bevölkerung in der Nachbarschaft waren im Vergleich zum militärischen Hauptzweck der Kaserne eher nachrangig von Bedeutung.

Bei allen Aktivitäten der Bundeswehr bzgl. des Lärmschutzes in der Nachbarschaft sind insbesondere folgende Situationen von Bedeutung:

- Bauleitplanungen benachbarter kommunaler Planungsträger,
- einzelne Bauvorhaben sowie Flächenumwidmungen in der Nachbarschaft,
- Lärmbeschwerden aus der Nachbarschaft.

Beschwerden hinsichtlich der von Kasernen ausgehenden Geräusche sind selten (im eigenen Zuständigkeitsbereich der Bundesländer Schleswig-Holstein, Hamburg und Mecklenburg-Vorpommern ca. 1 - 3 im Jahr).

Einzelne Bauvorhaben oder Flächenumwidmungen werden nur gelegentlich der Bundeswehr zur Kenntnis gegeben. Oftmals erlangt die Bundeswehr erst im Verlauf der Realisierung oder gar danach Kenntnis von der veränderten Situation, wobei dagegen dann die Rechtsmittel seitens der Bundeswehr eingeschränkt sind. Insgesamt aber kommt diese Situation selten vor (im eigenen Zuständigkeitsbereich ca. 1 - 3 im Jahr).

Ein hohes Maß an Abstimmungsmöglichkeiten zwischen Lärmemittenten und betroffener Nachbarschaft liegt im Handlungsfeld des Bauplanungsrechts und des Immissionsschutzrechts. Eine entscheidende Basis für diese Abstimmungen sind die Analyse von Art, Ausmaß und Dauer der Geräusche einerseits und die Bestimmung der Schutzwürdigkeit der Nachbarschaft andererseits. Ausgangspunkt für eine immissionsschutzrechtliche Betrachtung kann z. B. ein Bauleitplan (Flächennutzungs- oder Bebauungsplan) sein. Diesem kommt im Zusammenwirken der Bundeswehr mit der Nachbarschaft die größte Bedeutung in Bezug auf die Belange des Immissionsschutzes zu.

Bei der Aufstellung von Bauleitplänen sollen die Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange möglichst frühzeitig beteiligt werden (TÖB-Beteiligung), um Konflikte zwischen unterschiedlich genutzten und aneinandergrenzenden Flächen (emittierende Anlage \leftrightarrow angrenzende raumbedeutsame Planungen und Maßnahmen) zu identifizieren und bereits planerisch zu bewältigen (vgl. u. a. § 4 BauGB zur TÖB-Beteiligung, § 50 BImSchG zum Trennungsgrundsatz).

Entscheidungskriterien für dieses Beteiligungsverfahren, z. B. in welchen Fällen die Belange der militärischen Verteidigung tatsächlich berührt sind, gibt es nicht.

In einigen Bundesländern haben die zuständigen Behörden Listen mit zu beteiligenden Trägern öffentlicher Belange auf dem Erlasswege veröffentlicht (z. B. Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern; Stand: 18.09.2012). In anderen Bundesländern werden nur allgemeingültige Verfahrensvorschriften zur Beteiligung von Trägern öffentlicher Belange erlassen (z. B. Schleswig-Holstein; Stand: 18.09.2012).

Adressat für Belange der „militärischen Verteidigung“ sind im Rahmen der TÖB-Beteiligung die Bundeswehr und hier zentral seit dem 01.04.2014 das BAIUDBw – Abteilung Infra I 3. Bis dahin waren es unter besonderer Berücksichtigung von regionalen Belangen die 7 regionalen KompZ BauMgmt (ab dem 01.07.2013) und davor die 7 regionalen Wehrbereichsverwaltungen.

Für die Bundeswehr gibt es mit der A-2031/1 nur eine Vorschrift mit konkretisierenden Verfahrensabläufen im Rahmen der TÖB-Beteiligung (vgl. Ziff. 379-382 u. Ziff. 523) zum Thema Immissionsschutz Lärm.

Auf Initiative des Autors wurde in den Entwurf der Bereichsanweisung D1-1830 „Das BAIUDBw als Träger öffentlicher Belange – Darstellung der Aufgabenwahrnehmung im Verfahren Träger öffentlicher Belange in der Bundeswehr“ z. B. Mindestabstände für Kasernenanlagen von 1.500 m verankert (Ziff. 317), innerhalb derer die örtliche ÖRABw als immissionsschutzrechtliche Überwachungsbehörde durch BAIUDBw Infra I 3 zwingend um eine fachliche Stellungnahme gebeten werden muss (BMVg 2016c).

Bei der Prüfung von Bauleitplänen, die eine Bebauung in der Nachbarschaft von Liegenschaften der Bundeswehr vorsehen, sollte i. V. m. den Regelungen der Vorschriften A-2031/1 und der B1-1830 nach folgenden Grundsätzen vorgegangen werden:

- Bebauungen oder andere Flächennutzungen dürfen im Hinblick auf die dafür geltenden Schallpegelrichtwerte (Immissionsrichtwerte) keinen einschränkenden Einfluss auf den Dienstbetrieb der Liegenschaft der Bundeswehr ausüben.

- Die regional zuständige immissionsschutzrechtliche Überwachungsbehörde für Anlagen der Bundeswehr – ÖrABw prüft das Vorhaben aus immissionsschutzrechtlicher Sicht. Mit BAIUDBw Infra I 3 ist eine enge Zusammenarbeit (inhaltlich und zeitlich) zu pflegen.
- Zur Beurteilung der immissionsschutzrechtlichen Situation sind aktuelle Ortskenntnisse und bei Bedarf Ortsbesichtigungen erforderlich. Die Erfahrungen der Vergangenheit haben gezeigt, dass z. B. Änderungen von Flächennutzungen oder selbst eine Bebauung in unmittelbarer Nachbarschaft von Liegenschaften der Bundeswehr auch ohne eine vorherige Beteiligung der Bundeswehr vorgenommen wurden. Mit Unterstützung durch das SASPF-Komplementärprodukt SDM können die genaue Lage von Gebäuden und Liegenschaftsgrenzen von Kasernenanlagen vor Ort überprüft werden (vgl. Kap. 2.5.2), um so angemessene Entscheidungen hinsichtlich der in der Nachbarschaft geplanten Flächennutzungen treffen zu können.
- Liegenschaften der Bundeswehr sind in Planungsunterlagen der Kommunen z. B. als „Sondergebiet Bund“, „Bundeswehr“ oder „militärische Verteidigung“ auszuweisen, wobei ein Planungsrichtpegel von 65 dB(A) FSLP tags und nachts zu berücksichtigen ist. Dies entspricht dem in der DIN 18005-1 Beiblatt 1 zu Teil 1 als Zielvorstellung für die städtebauliche Planung zu entnehmenden schalltechnischen Orientierungswert für Industriegebiete. Im Einzelfall kann die ÖrABw in Absprache mit dem immissionsschutzrechtlichen Betreiber der Liegenschaft (z. B. Kasernenkommandant) eine Zonierung der Liegenschaften vornehmen und dadurch den Planungsrichtpegel in Teilbereichen der Liegenschaften herabsetzen. Mögliche Änderungen des Liegenschaftsbetriebes zu lärmintensiveren Nutzungen hin sind zu berücksichtigen.
- Werden die in der TÖB-Beteiligung geäußerten Belange der militärischen Verteidigung nicht im erforderlichen Maße durch den Planungsträger berücksichtigt, so ist die Einleitung eines Normenkontrollverfahrens gemäß § 47 VwGO zu prüfen.

Von 2004 – 2013 wurde die Bundeswehr im Rahmen der TÖB-Beteiligung (vgl. § 4 BauGB) durch Planungsträger in den Bundesländern Schleswig-Holstein, Hamburg und Mecklenburg-Vorpommern um etwa 5.200 Stellungnahmen gebeten (Tabelle 23, *Folgeseite*). 970 dieser Planungsvorhaben (ca. 18,7 %) wurden im genannten Zeitraum auch hinsichtlich der Fachspezifik Immissionsschutz Lärm geprüft (Grzella in: Jahresberichte ÖrABw Kiel 2004-2013).

Tab. 23: TÖB-Beteiligungen der Bundeswehr in SH, HH und MV

Jahr	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Summe
Vorgänge gesamt Bundeswehr SH, HH, MV											
Summe	448	431	417	409	413	471	597	619	779	485*	5.200
Geprüfte Vorgänge mit der Fachspezifik Immissionsschutz Lärm											
Summe	38	64	54	155	83	73	89	159	184	71	970
Anteil in %	8,5	14,8	12,9	37,9	20,1	15,5	14,9	25,7	23,6	11,3	18,7
Belange der Bundeswehr waren berührt bzgl. Immissionsschutz Lärm											
Summe	kA	kA	21	56	18	17	14	18	18	14	176
Anteil bezogen auf geprüfte Vorgänge in %	-	-	38,9	36,1	21,7	23,3	15,7	11,3	9,8	19,7	20,3

* bis 11.10.2013; geschätzt bis 12/2013 ca. 630 Vorgänge; kA: keine Angaben

Bei 20,3 % der geprüften Planungsunterlagen (2006-2013) waren die Belange der Bundeswehr bzgl. des Immissionsschutzes Lärm betroffen. In diesen Fällen wurden durch die ÖRABw Kiel entsprechende Stellungnahmen gefertigt und Forderungen gegenüber dem Planungsträger erhoben. Grundsätzlich wurde auf die Berücksichtigung der Belange der Bundeswehr mit dem akustisch-planerischen Ansatz eines FSLP von 65 dB(A) tags und nachts für die Gesamtfläche der Liegenschaft hingewiesen.

Nur ein Vorhaben mündete bislang in ein Normenkontrollverfahren (vgl. OVG Schleswig_1K3-00_B-Plan Nr. 24 RD-Mastbrook).

Neben allgemeinen planungsrechtlichen und immissionsschutzrechtlichen Hinweisen wurden gegenüber den Planungsträgern mit den Stellungnahmen im Besonderen folgende Differenzierungen vorgenommen:

- 16 Beiträge mit der Forderung nach einer schalltechnischen Begutachtung,
- 5 Beiträge mit dem Angebot an den Planungsträger, die Flächen der Bundeswehr-Liegenschaft zu zonieren und räumlich (entsprechend unterschiedlicher Funktionsflächen) sowie zeitlich (Tag/ Nacht) zu staffeln,
- 6 Beiträge mit einer Ablehnung des Vorhabens.

Grundsätzlich kommt den Stellungnahmen der ÖRABw eine besondere Bedeutung zu, da diese die einzige Möglichkeit darstellen,

- gegenüber den Planungsträgern von Bauleitplanungen die Belange der militärischen Verteidigung zu verdeutlichen,
- bereits im Planungsstadium ggf. auch Lärmkonflikten i. S.d. § 50 BImSchG vorzubeugen und
- im Bedarfsfall auch als Entscheidungsgrundlage in einem Normenkontrollverfahren zu dienen.

4.5 Handlungsempfehlungen für den Umgang mit gewerbeähnlichen Geräuschen

Anlage A.12 zeigt eine Handlungsempfehlung zur Identifizierung von Schallquellen und deren Beurteilung in Wechselwirkung mit Angehörigen der Bundeswehr an ihrem Arbeitsplatz einerseits sowie mit der Nachbarschaft außerhalb der Liegenschaft der Bundeswehr andererseits.

Die Empfehlung basiert auf den Erfahrungen des Autors auf dem Gebiet des Lärmschutzes am Arbeitsplatz sowie des Lärmschutzes in der Nachbarschaft.

Die Praxis zeigt, dass selten die Wirkungskette von der „Entstehung“ von Lärm, z. B. durch die Tätigkeit des Menschen an seinem Arbeitsplatz, über verschiedene Schallschutzmaßnahmen (u.a. technische, organisatorische und persönliche) bis hin zur Einwirkung auf benachbarte Anwohner betrachtet wurde.

Diese Handlungsempfehlung soll erste Impulse für eine übergreifende Betrachtung auch in der Bundeswehr geben.

Zugleich kann diese Handlungsempfehlung als ein Vorschlag für eine Handlungs- und Prüfmatrix für andere Bundes- und Landesbehörden hinsichtlich der Bewertung gewerbeähnlicher Geräusche von Liegenschaften verstanden und genutzt werden.

Verschiedene Bundes- und Landesbehörden, wie z. B. Polizei, Bau- und Straßenverwaltung haben eine ähnliche komplexe Struktur, wie die Bundeswehr. Finanzielle, organisatorische, personelle, technische, aber auch politische Zwänge lassen zuweilen den Lärmschutz am Arbeitsplatz sowie dessen Wirkung auf die Nachbarschaft in den Hintergrund treten.

Der „Vorteil“ der Bundeswehr, große Liegenschaften und dadurch z. T. große lärmreduzierende Abstände zur Nachbarschaft nutzen zu können, ist vielfach bei anderen Bundes-, Landes- und Kommunalbehörden nicht gegeben.

5. Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse

Der Erkenntnisgewinn der vorgelegten Arbeit wird durch drei Säulen beschrieben.

Als Erstes wird die notwendige und praktikable Entwicklung weg von der jahrzehntelang praktizierten pauschalen Festlegung eines FSLP von 65 dB(A)/m² tags und nachts für Liegenschaften der Bundeswehr aufgezeigt und nachhaltig begründet. Diese Entwicklung führt zudem weit über die Wegmarkierung des zonierenden Ansatzes hinaus, indem zusätzlich erstmalig die real existierenden Lärmquellen in einer Liegenschaft als Grundlage für eine Beurteilung und Bewertung herangezogen wurden.

Zweitens wird die immissionsschutzrechtliche und drittens die bauplanungsrechtliche Bedeutung von Liegenschaften der Bundeswehr erstmalig im Zusammenhang mit einer akustischen Bewertung hinsichtlich gewerbeähnlicher Geräusche und im Verhältnis zur Nachbarschaft einer Analyse und Beurteilung unterzogen.

Nach der Gründung der Bundeswehr 1955 und der Übernahme der Nationalen Volksarmee 1990/1991 hat die Bundeswehr ab 2011 mit ihrer Neuausrichtung eine der größten Herausforderungen ihrer Geschichte zu bewältigen. Die Aussetzung der allgemeinen Wehrpflicht, die Struktur- und Standortveränderungen, der Personalabbau und die notwendigen Einsparungsanteile für den Bundeshaushalt sind auch über das Jahr 2016 hinaus Zeichen des Wandels, letztendlich aber notwendige Schlussfolgerungen aus der Neuformulierung von Auftrag und Aufgaben der neu ausgerichteten Bundeswehr (vgl. BMVg 2016b).

Vor diesem Kontext gewinnt die zweckmäßige und intensive Nutzung von Liegenschaften eine gesteigerte Bedeutung. Die von Kasernen, Hafenanlagen und Depots ausgehenden Geräusche sind häufig gewerblichen Emittenten gleichzusetzen.

Auf die damit verbundenen Fragestellungen nach Art und Weise der Lärmeinwirkungen sowie deren Beurteilung in der Nachbarschaft gibt die vorliegende Forschungsarbeit erste Antworten und schließt die Erkenntnislücke einer fehlenden zusammenhängenden interdisziplinären Untersuchung und Darstellung zu akustischen, immissionsschutzrechtlichen und bauplanerischen Aspekten. Diesbezüglich wird das „Untersuchungsgebiet Bundeswehr“ erstmalig einer umfangreichen und detaillierten Betrachtung unterzogen. Alte, schematische Denkansätze (z. B. Zaunwert, pauschaler FSLP) werden in einer vergleichenden Bewertung von theoretischen Handlungsansätzen mit der einschlägigen Praxis reflektiert.

Aus den Berechnungsergebnissen werden „Handlungsempfehlungen für den Umgang mit gewerbeähnlichen Geräuschen, die durch den Dienstbetrieb von Liegenschaften hervorgeru-

fenen werden und deren Wirkung in der Nachbarschaft“ abgeleitet (Anlage A.12). Die Möglichkeit der Anwendung der Untersuchungsergebnisse für andere Bundes- und Landesbehörden werden aufgezeigt. Ein Beitrag zu mehr Rechtssicherheit wird geleistet.

5.1 Reflexion der angewandten Methodik

Aufgrund des gesteckten Untersuchungsrahmens (Identifizierung des Untersuchungsziels, Analyse des Forschungsstandes, Auswahl des Untersuchungsmaterials) und gefestigt durch jahrelange Erfahrungen des Autors in der Thematik erscheint die gewählte Untersuchungsmethode in einer Kombination aus Erhebungsmethodik und reproduzierbaren physikalischen Berechnungen in Form von Schallausbreitungsrechnungen als geeignet, angemessen, verhältnismäßig und hinreichend.

Untersucht wurden 26 beispielhaft ausgewählte Liegenschaften der Bundeswehr in der Bundesrepublik Deutschland mit der spezifischen Nutzung Kaserne, Hafenanlage und Depot sowie deren akustische Bedeutung für die Nachbarschaft.

Der Untersuchungsgegenstand umfasst ausschließlich gewerbeähnliche Geräusche sowie Geräusche, die von den Bereichen Wohnen, Freizeit und Sport ausgehen. Die akustischen Daten hierfür wurden durch eigene Messungen, durch in Auftrag gegebene Messungen bei Dienststellen der Bundeswehr, aus der Fachliteratur und aus externen Schallgutachten gewonnen. Dabei wurden von ca. 650 einzelnen Geräuschquellen entsprechende akustische Daten in die Untersuchung eingebracht.

In Anwendung der Erhebungsmethodik wurden durch 136 Besichtigungen von Liegenschaften der Bundeswehr grundsätzliche Erkenntnisse für die Untersuchung gewonnen. Ergänzt durch Gesprächsführungen mit Funktionspersonal sowie durch Fahrzeugzählungen in 30 Liegenschaften der Bundeswehr wurden hieraus akustische Betriebsbeschreibungen entwickelt. Diese dienten in Verbindung mit den zuvor gewonnenen akustischen Daten als Grundlage für die akustische Modellierung und vergleichenden Schallausbreitungsrechnungen.

5.2 Erkenntnisse aus den vergleichenden Schallausbreitungsrechnungen

Die vergleichenden Schallausbreitungsrechnungen zeigen signifikante Unterschiede der drei gewählten Ansätze:

- **Pauschal:** flächenbezogener Schallleistungspegel von 65 dB(A)/m² tags und nachts für die gesamte Liegenschaft.
- **Zonierend:** flächenbezogener Schallleistungspegel bis zu 65 dB(A)/m² je nach festgelegter (Lärm-)Zone und unterschieden nach Tag und Nacht.
- **Real:** Modellierung des Emissionsverhaltens auf der Grundlage von Betriebsbeschreibungen durch einzelne Schallleistungspegel.

Diese Unterschiede waren zwar durchaus zu erwarten, jedoch zeigen erst die vorgenommenen Berechnungen, in welchen Größenordnungen sich diese Unterschiede tatsächlich bewegen und von welchen Kriterien diese abhängig sind.

Der Vergleich des pauschalen Ansatzes mit dem zonierenden Ansatz zeigt deutlich, dass insbesondere nachts der pauschale Ansatz gegenüber dem auf Erfahrungen beruhenden zonierenden Ansatz zu hoch angesetzt ist. Über die Anzahl aller berechneten Immissionspunkte (9.055) aller ausgewählten 26 Liegenschaften hinweg weisen nahezu 100 % der berechneten Immissionspunkte nachts einen Pegelunterschied von über 10 dB aus. 62 % der berechneten Immissionspunkte weisen werktags einen Pegelunterschied von über 5 dB aus.

Der Vergleich des pauschalen Ansatzes mit dem Ansatz von Einzel-Schallquellen zeigt, wie realitätsfern der pauschale Ansatz nachts, aber auch tags ist. Über die Anzahl aller berechneten Immissionspunkte (9.055) aller ausgewählten 26 Liegenschaften hinweg weisen nahezu 100 % der berechneten Immissionspunkte nachts einen Pegelunterschied von über 10 dB aus. 93 % der berechneten Immissionspunkte weisen werktags einen Pegelunterschied von über 5 dB aus.

Der Vergleich des zonierenden Ansatzes mit dem Ansatz von Einzel-Schallquellen zeigt, dass es durchaus möglich ist, den realen Ansatz durch den auf Erfahrungen beruhenden zonierenden Ansatz zu treffen. Über die Anzahl aller berechneten Immissionspunkte (9.055) aller ausgewählten 26 Liegenschaften hinweg weisen nur 37 % der berechneten Immissionspunkte nachts einen Pegelunterschied von über 10 dB aus. Allerdings weisen 57 % der berechneten Immissionspunkte werktags einen Pegelunterschied von über 5 dB aus.

Weitere Erkenntnisse sind:

Der pauschale Ansatz sollte immer einer ersten Diskussion zur Möglichkeit des Heranrückens schutzbedürftiger Bebauungen an Liegenschaften der Bundeswehr vorangestellt werden (i. S. einer Bestandsaufnahme).

Den Diskussionen über Zonierungen innerhalb der Liegenschaft sollte immer die Berechnung eines pauschalen Ansatzes vorausgehen.

Je größer die Erfahrung im Umgang mit dem zonierenden Ansatz ist, desto geringer werden die Unterschiede zum realen Ansatz.

Für Erfahrungsträger ist der zonierende Ansatz eine praktikable Möglichkeit, aufwendige reale Berechnungen und die damit verbundenen zeit- und kostenintensiven Datenerhebungen zu vermeiden.

Nur der reale Ansatz gewährleistet eine objektive Modellierung der mit dem Liegenschaftsbetrieb verbundenen gewerbeähnlichen Geräusche – allerdings auch nur als Momentaufnahme. Die zeitliche Gültigkeit der Aussagen muss gleichermaßen dargestellt werden.

Eine Lärmkontingentierung für Liegenschaften der Bundeswehr ist aufgrund der spezifischen Nutzung nicht zielführend. Die Lärmkontingentierung ist gebietsbezogen und soll die einzelnen lärmemittierenden Betriebe in diesem Gebiet grundsätzlich in ihren Lärmemissionen begrenzen. Dieser gravierende Eingriff in den Dienstbetrieb von Liegenschaften der Bundeswehr ist vor dem Hintergrund einer sich ändernden sicherheitspolitischen Lage nicht realisierbar.

5.3 Zusammenfassung und Fazit zur rechtlichen Würdigung

Aufgrund der Komplexität des Themas und der Spezifik des Einzelfalls sind die Erkenntnisse aus der Gesetzgebung schnell zu überblicken und die recherchierten Erkenntnisse aus der Rechtsprechung nur auf wenige auffindbare Fälle begrenzt.

Die Bundeswehr unterliegt vollumfänglich den Regelungen des BImSchG, ergänzt durch Rechtsverordnungen und Verwaltungsvorschriften.

Kasernen, Hafenanlagen und Depots sind als Anlagen i. S. d. § 3 Abs.5 Nr. 1 und 3 BImSchG zu sehen, bedürfen jedoch i. d. R. keiner immissionsschutzrechtlichen Genehmigung für Errichtung, Betrieb und Änderung (d. h. es handelt sich um nicht genehmigungsbedürftige Anlagen).

Als Maßstab für die Beurteilung der Schädlichkeit der von diesen Anlagen ausgehenden Geräusche in der Nachbarschaft ist die TA Lärm heranzuziehen.

Die Planungshoheit von Gemeinden in der Bauleitplanung erstreckt sich nicht auf Liegenschaften der Bundeswehr. Diese sind durch die Planungsträger als „Sondergebiet Bund“ o. ä. in den Planungsunterlagen zu kennzeichnen.

Im Rahmen der Bauleitplanung kann durch den Planungsträger für Kasernen, Hafenanlagen und Depots pauschal ein FSLP von 65 dB(A) tags und nachts i. S. d. Nr. 5.2.3 der DIN 18005-1, Teil 1 zum Ansatz gebracht werden. Dieser Ansatz ist in Fachkreisen bekannt.

Eine vielerorts erkennbare Vermischung von Flächennutzungen der Bundeswehr und der Nachbarschaft ist durch die Planungsträger in einem Abwägungsprozess im Vorfeld hinreichend zu würdigen.

Grundsätzlich stehen im Bereich Immissionsschutz Lärm der Bundeswehr in der Bauleitplanung die Fachreferate der ÖRABw bei den regionalen KompZ BauMgmt den Planungsträgern beratend zur Hilfe. Im Rahmen dieser Beratung kann auch ein Abweichen vom pauschalen FSLP i. S. einer Flächenzonierung von Bundeswehr-Anlagen zielführend sein. Selbst die Feststellung einer Schutzwürdigkeit von Liegenschaften der Bundeswehr gegenüber in der Nachbarschaft verursachter Geräusche kann ein Ergebnis dieser Beratung sein.

Es gibt, bezogen auf die bauplanerische Beziehung von Liegenschaften der Bundeswehr zur Nachbarschaft, keinen einheitlichen Vollzug bestehender Rechtsnormen und keine feststehenden, abschließenden Prüfungsmaßstäbe.

Es bleibt juristischen Fachleuten mit interdisziplinärem Sachverstand überlassen, sich der aufgeworfenen komplexen Rechtslage eingehender zu widmen. Es ist aber erkennbar, dass der kleinste gemeinsame Nenner von Akustikern, Stadtplanern und Juristen des Immissionsschutzrechts und des öffentlichen Baurechts aktuell sehr klein ist.

In der Lärmwirkungsforschung ist durch gewerbeähnliche Geräusche verursachter Lärm der Bundeswehr nicht präsent.

5.4 Weitere Erkenntnisse, Herausforderungen und identifizierter Forschungsbedarf

Die Vorschriften sowie das Handeln und Wirken der Bundeswehr für den Umweltschutz machen deutlich, dass die Bundeswehr ihre Bestrebungen zum Lärmschutz fortführen wird, um insbesondere mit moderner Umwelttechnik in den Bereichen Fluglärm, Schießlärm und Fahrzeuflärm Emissionen soweit wie möglich zu vermeiden oder zu vermindern. Daneben stehen organisatorische Maßnahmen (z. B. Veränderung von Schießzeiten) und bauliche Lärmschutzmaßnahmen (z. B. Lärmschutzhallen für Triebwerkprüfstände) im Vordergrund. Schwerpunkte der Bemühungen sind vornehmlich der Bereich Fluglärm und Schießlärm (insbesondere mit großkalibrigen und tieffrequente Geräusche verursachenden Waffen). Eine Aussage zu gewerbeähnlichen Geräuschemissionen von Liegenschaften gibt es an dieser Stelle bislang nicht.

Flächengröße, Art und Ausmaß der Nutzung sowie die Vielzahl verschiedenartiger Lärmquellen von Kasernen, Hafenanlagen und Depots sind immissionsschutzrechtlich bedeutsam. Dies wird insbesondere im Zusammenhang mit Lärmbeschwerden aus der Nachbarschaft sowie aus Bauleitplanungen, aus anders begründeten Bauvorhaben oder aus Nutzungsänderungen von Flächen in der Nachbarschaft deutlich, aber auch bei Baumaßnahmen der Bundeswehr selbst. Das Betreiben dieser Anlagen durch die Bundeswehr führt aufgrund der gesellschaftspolitischen Funktion sowie der hoheitlichen Tätigkeit der Bundeswehr zu einer besonderen Stellung im Immissionsschutz. Betreiber und Nutzer der Liegenschaften und deren unmittelbare Nachbarschaft müssen ein Verhältnis auf der Basis von Rechtsicherheit, gegenseitigem Vertrauen und Respekt füreinander pflegen.

Die Möglichkeit, Liegenschaften der Bundeswehr zonieren zu können, darf nicht zu irrigen Begehrlichkeiten von Bürgern und Kommunen gegenüber der Bundeswehr mit der Annahme führen, schutzwürdige Nutzungen in unmittelbarer Nachbarschaft auszubauen oder weiter an die Liegenschaft heran zu entwickeln.

Die Bundeswehr muss wiederum die Möglichkeit haben, aufgrund geänderter sicherheitspolitischer Rahmenbedingungen, die eigenen Liegenschaften umnutzen zu können. Dies führt unter Umständen zur Aufstockung des Instandsetzungsbereiches und höheren Lärmemissionen seitens der Bundeswehr. Diese höheren Lärmemissionen müssen durch mit Augenmaß festgelegte Zonierung möglich sein.

Liegenschaften der Bundeswehr, welche aufgrund ihrer Nutzung als Schule oder Krankenhaus mit geringen Lärmemissionen einhergehen, müssen sich unter Umständen gegenüber hohen Lärmimmissionen aus der Nachbarschaft wehren können. Die Bundeswehr ist nicht nur Verursacher von Lärm, sondern durchaus auch Betroffener gegenüber Geräuschen aus der Nachbarschaft.

Grundsätzlich lassen sich Lärmschutzbereiche in der Nachbarschaft von Liegenschaften der Bundeswehr identifizieren. Jedoch ändern sich die Lärmschutzbereiche mit der geänderten Nutzung der Liegenschaft. Wünschenswert wäre hier die Festlegung von Lärmschutzbereichen der Bundeswehr in der kommunalen Bauleitplanung.

Bezüglich der Wahrnehmung von natürlichen und technischen Schallereignissen kann im Sinne von Soundscape mit der Fragestellung „Wie werden gewerbeähnliche Geräusche von Liegenschaften der Bundeswehr in der Klanglandschaft der Umgebung durch Anwohner wahrgenommen?“ ein Forschungspotential identifiziert werden. Soundscape kann dabei als die einem Menschen in seinem Lebensumfeld oder an einem bestimmten Ort umgebende Geräuschkulisse im Sinne einer Klangwelt verstanden werden (Werner, Lankau, 2006; Schulte-Fortkamp, 2012).

Liegenschaften der Bundeswehr werden i. d. R. der Gebietsart „Sonstige Sondergebiete“ (§ 11 BauNVO) und u. a. mit dem Zusatz „Bund“, „Bundeswehr“ oder „militärische Verteidigung“ zugeordnet. Ein Immissionsrichtwert für diese Gebietsnutzung ist weder aus der Gesetzgebung noch aus der Rechtsprechung einschlägig.

Aktuelle Herausforderungen des Immissionsschutzes Lärm in der Bauleitplanung unter Berücksichtigung der Belange der Bundeswehr bedürfen einer Neupositionierung der Bundeswehr und ihres Verhältnisses zu den kommunalen Planungsträgern.

Die aus den gewonnenen akustischen, immissionsschutzrechtlichen und bauplanerischen Erkenntnissen unter Berücksichtigung der Belange der Bundeswehr geführte rechtlichen Würdigung aus ingenieurtechnischer Sicht muss die Basis für eine vereinheitlichte und praxistaugliche „Handlungsempfehlungen für den Umgang mit gewerbeähnlichen Geräuschen, die durch den Dienstbetrieb von Liegenschaften hervorgerufen werden und deren Wirkung in der Nachbarschaft“ in Dienstvorschriften der Bundeswehr bilden sowie grundsätzlich Klarheit aus rechtlicher Sicht bringen. Dies gilt auch im Verhältnis zu Bund, Ländern und Kommunen.

Eine Berücksichtigung akustischer Aspekte (Lärm am Arbeitsplatz sowie Umweltlärm), z. B. schalltechnische Daten, in einem zukünftigen Umwelt- und Arbeitsschutzmanagementsystem sowie unter dem neuen Informationssystem SASPF ist zwingend erforderlich.

Akustische Kompetenzen der Bundeswehr sowie die umweltpolitische Vorbildfunktion der Bundeswehr müssen anderen Verwaltungen sowie der Öffentlichkeit offensiver vermittelt werden.

Die Bestandsaufnahme von Lärmquellen, deren Analyse nach Art, Ausmaß und Dauer sowie die Erweiterung der Lärmdatenbank der Bundeswehr mit diesen Daten sind weiterzuführen.

Der Rahmen einer akustischen Betriebsbeschreibung ist fortzuschreiben.

Die Identifizierung von Lärmbereichen in der Nachbarschaft von Liegenschaften der Bundeswehr ist fortzuführen. Die Übernahme dieser Bereiche in das System Spatial Data Management der Bundeswehr ist logische Konsequenz dieser Arbeit.

Die Ableitung einer auf andere Landes- und Bundesbehörden wie Landespolizei, Bundespolizei, Zoll anwendbaren Handlungs-/ Prüfmatrix ist voranzutreiben.

6. Quellenverzeichnis

1. BAWV (2007): Begriffe und Definitionen für das Liegenschaftswesen der Bundeswehr, Bundesamt für Wehrverwaltung IU 2; Entwurf Stand 02.03.2007, Bonn.
2. BAWV (2009): Der Präsident, Imagebroschüre, April 2009, Bonn.
3. BAWV (2010): Nutzerhandbuch „Aufbau und Strukturierung der Technischen Plätze und Equipments für den Bereich Infrastruktur“, Version 1.2, BAWV IU 2 HP Infrastruktur, 22.06.2010.
4. BlmA (2009): Bundesanstalt für Immobilienaufgaben; Bundesimmobilien – Dachvereinbarung zwischen dem Bundesministerium der Verteidigung (BMVg), und dem Bundesministerium der Finanzen (BMF), sowie der Bundesanstalt für Immobilienaufgaben (BlmA), zur Umsetzung des Gesetzes über die Bundesanstalt für Immobilienaufgaben (BlmAG) im Geschäftsbereich des BMVg, 17.04.2009.
5. BlmSchG (1974): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BlmSchG) vom 15.03.1974 in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt durch Artikel 76 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) geändert.
6. BMVg (1987): Rundschreiben des Bundesministers der Verteidigung vom 12. Januar 1987 - S I 4 - Az. 63-10-06/14 - Bestimmungen des Bundesministers der Verteidigung zur "Vierzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Anlagen der Landesverteidigung - 14. BlmSchV)" vom 9. April 1986 (BGBl. 1 S. 380).
7. BMVg (2004c): „Militärisches Bauen in den 70er und 80er Jahren“; Bundesministerium der Verteidigung – WV; 2004.
8. BMVg (2005): „Militärisches Bauen in den 30er und 40er Jahren“; Bundesministerium der Verteidigung – WV II 6; 2005.
9. BMVg (2009a): Grundsatzweisung Stationierung der Bundeswehr in Deutschland vom 06.08.2009; Bundesministerium der Verteidigung - Fü S VII 3 – Az 10-20-10/16 (1715/2008); Berlin.
10. BMVg (2009b): „Militärisches Bauen in den 50er und 60er Jahren“; Bundesministerium der Verteidigung – WV III 6; Oktober 2009.
11. BMVg (2011): Allgemeiner Umdruck Nr. 159 „Infrastrukturhandbuch für Kasernenkommandantinnen und Kasernenkommandanten, Vorgesetzte/ Dienststellenleiter in vergleichbarer Funktion“ (InfraHBKasKdt) vom 06.10.2009, 2.Änd. v. 07/2011; Bundesministerium der Verteidigung - SKA V Infrastruktur; Berlin.
12. BMVg (2011a): Eckpunkte für die Neuausrichtung der Bundeswehr vom 18.05.2011 (Eckpunktepapier); Bundesministerium der Verteidigung; Berlin.
13. BMVg (2011c): Sachstand zur Neuausrichtung der Bundeswehr vom 20.09.2011 (Grobstruktur); Bundesministerium der Verteidigung; Berlin.
14. BMVg (2011d): Die Stationierung der Bundeswehr in Deutschland vom 26.10.2011 (Stationierungskonzept 2011); Bundesministerium der Verteidigung; Berlin.
15. BMVg (2011e): Sachstand zur Neuausrichtung der Bundeswehr vom 01.11.2011; Bundesministerium der Verteidigung; Berlin.
16. BMVg (2011f): Die Neuausrichtung des Ministeriums vom 07.12.2011; Bundesministerium der Verteidigung; Berlin.
17. BMVg (2012a): Feinausplanung zur Neuausrichtung der Bundeswehr vom 24.02.2012; Bundesministerium der Verteidigung; Berlin.

18. BMVg (2013a): Bericht zum Stand der Neuausrichtung der Bundeswehr vom 08.05.2013; Bundesministerium der Verteidigung; Berlin.
19. BMVg (2013b): Der Meilensteinplan - Meilensteinplan Neuausrichtung Bundeswehr vom 17.04.2013; Bundesministerium der Verteidigung; Berlin.
20. BMVg (2013c): Handbuch Facility Management für Bundeswehr-Dienstleistungszentren - Version 2.0, Ausgabe März 2013; Bundesministerium der Verteidigung - IUD I 6; Berlin.
21. BMVg (2013d): Zentralvorschrift A1-1800/0-6570 „Die Liegenschaften der Bundeswehr“, 30.11.2011, BAIUDBw Infra III 1, Stand: 3. Änd. von 04-2013.
22. BMVg (2014a): Zentrale Dienstvorschrift A-2000/2 „Grundsatzweisung für den Umweltschutz der Bundeswehr“, BMVg IUD II 4, Az 63-10-00/01, Stand: 03/2014 ersetzt durch A-2030/3.
23. BMVg (2014b): Zentrale Dienstvorschrift A-2031/1 „Immissionsschutz und anlagenbezogener Klimaschutz“, BMVg IUD II 4, Az 63-10-06/00, Stand: 15.04.2014.
24. BMVg (2015a): Zentrale Dienstvorschrift A-2030/3 „Umweltschutz und Umweltmanagement“, BMVg IUD II 5, Az 63-10-00/02, Stand: 19.11.2015.
25. BMVg (2015b): Neuordnung der Umweltschutzbegehungen in den von der Bundeswehr genutzten Liegenschaften im Zuge der Einführung eines Umweltmanagementsystems der Bundeswehr, BAIUDBw GS III 1, Az 63-25-00 vom 18.11.2015.
26. BMVg (2016a): Unterrichtung der Truppe 13/2016 vom 30.03.2016; Bundesministerium der Verteidigung - Einsatzführungsstab; Berlin.
27. BMVg (2016b): Weißbuch 2016 zur Sicherheitspolitik und zur Zukunft der Bundeswehr vom 13.07.2016; Bundesministerium der Verteidigung; Berlin.
28. BMVg (2016c): Bereichsanweisung D1-1830 „Das BAIUDBw als Träger öffentlicher Belange - Darstellung der Aufgabenwahrnehmung im Verfahren Träger öffentlicher Belange in der Bundeswehr“, BMVg IUD I 3, Az 45-60-0001, Entwurf Stand: 01.05.2016.
29. Chibici, B. (2007): Die Lärmspirale, Vom Umgang mit einer immer lauteren Welt, Verlagshaus der Ärzte, Wien 2007.
30. DEGA (2006): DEGA-Empfehlungen 101 „Akustische Wellen und Felder“, Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V., Berlin, 20.03.2006.
31. Deutscher Bundestag Drucksache 17/2679 (2010): Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Daniela Wagner, Bettina Herlitzius, Winfried Hermann, weiterer Abgeordneter und der Fraktion BÜNDNIS 90/ DIE GRÜNEN – DS 17/2245 – Bilanz der BImA, 27.07.2010.
32. DIN 1320 (1997): Akustik Begriffe, Ausgabe Juni 1997.
33. DIN EN 61672-1(2003): Schallpegelmesser Teil 1: Anforderungen, Ausgabe Oktober 2003.
34. Ehses, H. (2007): Vortrag „Anlagensicherheit im Projekt SASPF“ i. A. v. BAWV IU 3, 07.02.2007.
35. Feldhaus (2006): Kommentar zum Bundes-Immissionsschutzgesetz; 131.Erg.Liefg., 05/2006.
36. FK-AS (2009): Feinkonzept Arbeitsschutz, Version 1.1, 09/2009, Hsg.: SASPF ETP 307 Umweltschutz.
37. Fleischer, G. (1990): Lärm - der tägliche Terror: Verstehen, Bewerten, Bekämpfen; Georg Thieme Verlag, 1990.
38. Fleischer, G. (2000): Gut Hören - Heute und Morgen, Schriftenreihe Präventionsmedizin PM 8, Bundesministerium der Verteidigung – Referat Hygiene, Arbeits- und Umweltmedizin; Median-Verlag, Heidelberg.
39. Gallas (1986): Gallas/Eisenbarth, Immissionsschutz und Landesverteidigung, UPR 1986, 417 ff.
40. GEFMA 100-1: GEFMA-Richtlinie „Facility Management; Grundlagen“, Entwurf 2004-07.

41. Gegenfurtner, K.-R. (2004): Gehirn und Wahrnehmung, 2. Aufl., Fischer Taschenbuch Verlag, Frankfurt am Main, August 2004.
42. Grzella, R. (2014): Seminar „ Vollzugsmaßnahmen im Immissionsschutz „ i. R. d. AufsvwErg II, Bildungszentrum der Bundeswehr, Mannheim, 02.08.2014
43. Grzella, R., Möbus-Meyner, U. (2010): Änderungsentwurf zur ZDv 44/4 „Immissionsschutz und anlagenbezogener Klimaschutz“, Entwurf vom 12.05.2010.
44. Grzella, R., Möbus-Meyner, U. (2013): ÖRABw Kiel - Zentralisierung TÖB-Beteiligung im Rahmen der Bauleitplanung KompZBauMgmt Kiel K5 Az 63-25-60-06 vom 21.08.2013.
45. Grzella, R. (2004-2013): Statistik zu den Stellungnahmen der Öffentlich-rechtlichen Aufsicht für Arbeitssicherheit und Technischen Umweltschutz im Rahmen der Beteiligung Träger öffentliche Belange nach § 4 BauGB, April 2012, Kiel.
46. Guski, R. (2000): Wahrnehmung: Eine Einführung in die Psychologie der menschlichen Informationsaufnahme, 2. überarb. Aufl., Verlag W. Kohlhammer, Stuttgart, 2000.
47. Heckel, M., Müller, H.A., (Hrsg.), (1995): Taschenbuch der Technischen Akustik, 2. Auflage, Springer Verlag, Berlin 1995.
48. Kania, M. (2008): Seminar „SASPF für Führungskräfte“, Bundesakademie für Wehrverwaltung und Wehrtechnik i. A. v. BMVg M III 2, Mannheim, 25.02.2008.
49. Kloepfer, M. (1994): Zur Geschichte des deutschen Umweltrechts, S.7.
50. Kuhnert (2003): Schlussbericht Arbeitsgruppe „Interne Optimierung der Territorialen Wehrverwaltung“ vom 15.12.2003.
51. Maue, H. (2003): 0 Dezibel + 0 Dezibel = 3 Dezibel, Einführung in die Grundbegriffe und die quantitative Erfassung des Lärms, 8. aktualisierte Auflage, Erich Schmidt Verlag, Berlin 2003.
52. Möser, M. (2009): Technische Akustik, 8. Auflage, 20.06.2009, Springer Verlag.
53. Möser, M. (2010): Kurs der DEGA-Akademie „Die wissenschaftlichen Grundlagen der Technischen Akustik“, Institut für Strömungsmechanik und Technische Akustik Technische Universität Berlin, 04.-06.10.2010.
54. Niebuhr, O. (2010): Vorlesung „Sprachakustik“, Christian-Albrechts-Universität (CAU) Kiel, WS 2009/2010.
55. Nitsch, D. (2012): Vortrag „Gesetzliche Schutzaufgaben - Vorstellung der Neustruktur mit Schwerpunkt Öffentlich-rechtliche Aufsicht“, Düsseldorf, 27.03.2012.
56. OVG Schleswig (2002): Bundesrepublik Deutschland gegen Stadt Rendsburg wegen Gültigkeit eines Bebauungsplans, OVG Schleswig Az 1K3-00 vom 31.01.2002.
57. Parkplatzlärmstudie: Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen; Bayrisches Landesamt für Umwelt; Ausgabe 2006
58. Repkewitz, U. (1998): Dissertation „Bundeswehr und Umweltschutz“.
59. Ritter, Th. (2008): Kunstfreiheit und Gesundheitsschutz – Auswirkungen der EG-Lärmrichtlinie auf das Konzertleben in Deutschland, in: NVwZ 2008, Heft 9, S. 960 ff.
60. RLS-90: Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen; Bundesministerium für Verkehr, Abteilung Straßenbau, Ausgabe 1990
61. Ruess, (2010): Vortrag „Modernisierungsprojekt Optimierung Facility Management“, Ahrweiler, 08.07.2010.
62. Ruppemkamp, F. (2010): Vortrag „Bauzustandserfassung - Erfahrungen aus dem Pilotprojekt in Köln“, g.e.b.b. mbH, Bereich Immobilien, Bautagung 2010, Kiel, 26.04.2010.

63. Scherer, R. (2008): Dissertation „Rechtsschutzanforderungen gegen Fluglärm an Verkehrsflughäfen – Integration der An- und Abflugrouten in das luftverkehrsrechtliche Planfeststellungsverfahren“, 2008.
64. Schmidt, H. (1976): Schalltechnisches Taschenbuch, 2. neubearbeitete und erweiterte Auflage, VDI-Verlag, Düsseldorf 1976.
65. Schulte-Fortkamp, B. (2012). Why Soundscape? The new approach to "measure" quality of life. *J Acoust. Soc. Am.*, Vol. 131, No. 5, Pt 2 of 2.
66. SDM-WebReport (2016): automatisierter Bericht zu Wirtschaftseinheiten, Flächen und Gebäuden, SDM, 30.06.2016.
67. SOWI (2006): Sicherheits- und Verteidigungspolitisches Meinungsklima in der BRD - Ergebnisse der Bevölkerungsbefragung 2006 des Sozialwissenschaftlichen Instituts der Bundeswehr, Forschungsbericht Nr. 84, Stand: 04/2008.
68. TA Lärm (1998): Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26.08.1998, GMBL. S. 503.
69. UBA, Hrsg. (2003): Epidemiologische Untersuchungen zum Schutz von Lärmstress auf das Immunsystem und die Entstehung von Arteriosklerose, Umweltbundesamt, Berlin 2003.
70. UBA, Hrsg. (2009): Kinder-Umwelt-Survey (KUS) 2003/06 Lärm - Daten und Materialiensammlung Deskription und Zusammenhangsanalysen, Umweltbundesamt, Berlin 2009.
71. UBA, Hrsg. (2010): Lärmwirkungen, Dosis-Wirkungsrelation, Umweltbundesamt, Berlin 2010.
72. Vierzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (14. BImSchV) vom 9. April 1986 (BGBl. I Nr. 13 vom 15.04.1986 S. 380).
73. Werner, H.-U., Lankau, R. (2006): Media Soundscapes. Band 1: Klänge. Landschaften aus Klang und Methoden des Hörens (=MuK 160/161, ISSN 0721-3271, MUK, Siegen 2006.

Internet-Quellen

Internet Bundesregierung_Nachhaltigkeit:

- http://www.bundesregierung.de/Content/DE/_Anlagen/2015/03/2015-03-30-massnahmenprogramm-nachhaltigkeit.pdf?__blob=publicationFile&v=2 (Stand vom 26.06.2016)
Beschlüsse Staatssekretärsausschuss der deutschen Bundesregierung für nachhaltige Entwicklung „Nachhaltigkeit konkret im Verwaltungshandeln umsetzen - Maßnahmenprogramm Nachhaltigkeit“, 06.12.2010 und 30.03.2015.

Internet Bundesministerium der Verteidigung:

- <http://www.bmvg.de/portal/a/bmvg> (Stand vom 26.06.2016).

Internet Bundesanstalt für Immobilienaufgaben:

- <https://www.bundesimmobilien.de/> (Stand vom 26.06.2016).

Internet GEFMA:

- <https://www.gefma.de/> (Stand vom 26.06.2016).

Internet Statistische Ämter des Bundes und der Länder:

- http://www.statistik-portal.de/Statistik-Portal/de_jb09_jahrtabf1.asp (Stand vom 26.06.2016).

Thesen

Die Bundeswehr nutzt ihre mehr als 1.600 Liegenschaften mit unterschiedlichster Zweckbestimmung. Die Erfüllung des militärischen Auftrages in Einklang mit dem Umweltrecht zu bringen, ist ein besonderes Anliegen der Bundeswehr und Verpflichtung zugleich.

Neben Schießlärm und Fluglärm verursacht insbesondere die Nutzung von Kasernen, Hafenanlagen und Depots gewerbeähnliche Geräusche, die über die Grenzen der Liegenschaft bis in die Nachbarschaft wirken können.

Liegenschaften der Bundeswehr werden i. d. R. der Gebietsart „Sonstige Sondergebiete“ und u.a. mit dem Zusatz „Bund“, „Bundeswehr“ oder „militärische Verteidigung“ zugeordnet. Ein Immissionsrichtwert für diese Gebietsnutzung ist weder aus der Gesetzgebung noch aus der Rechtsprechung einschlägig.

Die Planungshoheit von Gemeinden in der Bauleitplanung erstreckt sich nicht auf Liegenschaften der Bundeswehr. Diese sind durch die Planungsträger als „Sondergebiet Bund“ o.ä. in den Planungsunterlagen zu kennzeichnen. Im Rahmen der Bauleitplanung kann durch den Planungsträger für Kasernen, Hafenanlagen und Depots pauschal ein Flächenbezogener Schallleistungspegel von 65 dB(A) tags und nachts zum Ansatz gebracht werden. Dieser Ansatz ist in Fachkreisen bekannt.

Aktuelle Herausforderungen des Immissionsschutzes Lärm in der Bauleitplanung unter Berücksichtigung der Belange der Bundeswehr bedürfen einer Neupositionierung der Bundeswehr und ihrem Verhältnis zu den kommunalen Planungsträgern.

Die vergleichenden Schallimmissionsprognosen zeigen signifikante Unterschiede der drei gewählten Ansätze „pauschal“, „zonierend“ und „real“.

Der *pauschale* Ansatz zeigt gegenüber dem *zonierenden* Ansatz deutlich, dass insbesondere nachts der pauschale Ansatz zu hoch angesetzt ist gegenüber dem auf Erfahrungen beruhenden *zonierenden* Ansatz.

Der Vergleich des *pauschalen* Ansatzes mit dem Ansatz von Einzel-Schallquellen (*realer* Ansatz) zeigt, wie realitätsfern der *pauschale* Ansatz tags und nachts ist.

Der Vergleich des *zonierenden* Ansatzes mit dem Ansatz von Einzel-Schallquellen zeigt, dass es durchaus möglich ist, den *realen* Ansatz durch den auf Erfahrungen beruhenden *zonierenden* Ansatz zu treffen.

Die Berechnung eines *pauschalen* Ansatzes sollte immer der Diskussion über Möglichkeiten des Heranrückens schutzbedürftiger Bebauungen an Liegenschaften der Bundeswehr sowie über deren Zonierung vorausgehen.

Für Erfahrungsträger ist der *zonierende* Ansatz eine praktikable Möglichkeit, die umfänglichen realen Berechnungen und die damit verbundenen aufwendigen Datenerhebungen zu vermeiden. Nur der *reale* Ansatz gewährleistet eine objektive Modellierung der mit dem Liegenschaftsbetrieb verbundenen gewerbeähnlichen Geräusche – allerdings auch nur als Momentaufnahme. Die zeitliche Gültigkeit der Aussagen muss gleichermaßen dargestellt werden.

Eine Lärmkontingentierung für Liegenschaften der Bundeswehr ist aufgrund deren spezifischen Nutzung nicht zielführend. Der damit einhergehende Eingriff in den Dienstbetrieb von Liegenschaften der Bundeswehr wäre gravierend und ist vor dem Hintergrund einer sich ständig ändernden sicherheitspolitischen Lage nicht realisierbar.

Grundsätzlich lassen sich Lärmschutzbereiche in der Nachbarschaft von Liegenschaften der Bundeswehr identifizieren. Jedoch ändern sich die Lärmschutzbereiche mit der geänderten Nutzung der Liegenschaft. Wünschenswert wäre die Festlegung von Lärmschutzbereichen der Bundeswehr in der kommunalen Bauleitplanung. Die Übernahme von Lärmschutzbereichen in das System Spatial Data Management der Bundeswehr ist logische Konsequenz dieser Arbeit.

Bezüglich der Wahrnehmung von natürlichen und technischen Schallereignissen kann im Sinne von Soundscape mit der Fragestellung: „Wie werden gewerbeähnliche Geräusche von Liegenschaften der Bundeswehr in der Klanglandschaft in der Umgebung durch Anwohner wahrgenommen?“ ein Forschungspotential identifiziert werden.

Eine Berücksichtigung akustischer Aspekte (Lärm am Arbeitsplatz sowie Umweltlärm), z. B. schalltechnische Daten, in einem zukünftigen Umwelt- und Arbeitsschutzmanagementsystem sowie unter dem neuen Informationssystem SASPF der Bundeswehr ist zwingend erforderlich.

Akustische Kompetenzen der Bundeswehr sowie die umweltpolitische Vorbildfunktion der Bundeswehr müssen anderen Verwaltungen sowie der Öffentlichkeit offensiver vermittelt werden.

Die Bestandsaufnahme von Lärmquellen, deren Analyse nach Art, Ausmaß und Dauer sowie die Erweiterung der Lärmdatenbank der Bundeswehr mit diesen Daten sind weiterzuführen.

Der Rahmen einer akustischen Betriebsbeschreibung ist fortzuschreiben.

Die Ableitung einer auf andere Landes- und Bundesbehörden wie Landespolizei, Bundespolizei, Zoll anwendbaren Handlungs-/ Prüfmatrix ist weiterzuentwickeln.

Danksagung

Ich danke Herrn Prof. Bombeck, der meine Dissertation von der Ausfächerung des Themas bis zur Fertigstellung fachlich und pädagogisch begleitet hat. Insbesondere danke ich für die lebhaften Diskussionen und seine kompromisslose Orientierung am methodischen Aufbau meiner Arbeit.

Ich danke den Herrn Gutachtern für ihre Bereitschaft, meine Dissertation als Zweitgutachter zu bewerten und den Mitgliedern der Promotionskommission für ihre Bereitschaft, mein Promotionsverfahren durchzuführen.

Den Mitarbeitern der Universität Rostock Frau Thielk, Frau Dr. Sanftleben, Frau Rogge und Frau Reinheckel danke ich für ihre administrativen Hinweise und Ratschläge.

Mein Dank gilt dem Bundesministerium der Verteidigung für die Befürwortung und Unterstützung meiner Forschungsarbeit, insbesondere durch Herrn Dr. Simonis von Seiten des Ministeriums selbst sowie durch den Leiter der Öffentlich-rechtlichen Aufsicht im Bundesamt für Infrastruktur, Umweltschutz und Dienstleistungen und durch die Leiterin des Kompetenzzentrums für Baumanagement Kiel.

Herrn Prof. Fleischer, Herrn Prof. Seifert, Herrn Prof. Möser und Herrn Prof. Fastl danke ich für den motivierenden Meinungsaustausch zu Beginn und im Verlauf der ersten Überlegungen zum Thema sowie Herrn Prof. Pfister, Herrn Prof. Hübelt und Frau Prof. Schulte-Fortkamp für ihre Denkanstöße im weiteren Verlauf der Forschungsarbeit und bezüglich der Findung von Zweitgutachtern.

Herrn RA Prof. Ewer danke ich insbesondere für den Gedankenaustausch zum Thema Immissionsschutz in der Bauleitplanung.

Für die inspirierenden Gespräche aus der Sicht der immissionsschutzrechtlichen Überwachungsbehörde für Anlagen der Bundeswehr danke ich meinen Kollegen der Referate K5 der Öffentlich-rechtlichen Aufsicht der Bundeswehr bei den Kompetenzzentren für Baumanagement im Bundesamt für Infrastruktur, Umweltschutz und Dienstleistungen.

Ein ganz besonders herzlicher Dank gilt meiner unmittelbaren Dienstvorgesetzten Frau Möbus-Meyner. Ohne den durch sie gewährten großzügigen Freiraum im täglichen Dienstgeschäft wäre die Arbeit nicht möglich gewesen. Frau Möbus-Meyner war die einzige Person, welche die Arbeit in ihrer Komplexität und Interdisziplinarität Korrektur lesen und mir in diesem Zusammenhang wertvolle fachliche Hinweise geben konnte.

Ich bedanke mich herzlich und in aller Liebe bei meiner lieben Frau und meinen beiden lieben Kindern, die nicht nur eine lange Zeit der Einschränkungen hinnahmen, sondern mich stets unterstützten und die letzten Korrekturlesungen vornahmen.

Für die geduldigen Korrekturlesungen danke ich ebenfalls Herrn Georg Sebrantke.

Ralf Grzella

Kronshagen, 29. September 2016

Anhang

Übersicht der Anlagen

Nr.	Bezeichnung	Seiten
A.01	Detailangaben zu den ausgewählten Projekten im Zuständigkeitsbereich der ÖRABw Kiel	1
A.02	Elektronischer Datenträger mit den in Tabelle 3 aufgeführten Unterlagen - geordnet nach jedem der berechneten Projekte, insbesondere mit den Berechnungsergebnissen aus Kap. 4.2.11 bis Kap. 4.2.13 unter Wahrung der Sicherheitsinteressen der Bundeswehr und deshalb mit der Einstufung als „VS-Nur für den Dienstgebrauch“ versehen	1
A.03	Inhaltsverzeichnis Elektronischer Datenträger USB-Stick 2.0, Kingston, Typ DTSE9, 16 GB	1
A.04	Beispiel eines Liegenschaftssteckbriefes	1
A.05	Beispiel für ein Inhaltsverzeichnis einer Kasernenordnung	1
A.06	Besichtigungs-Checkliste Geräusche für Liegenschaften der Bundeswehr	2
A.07	Besichtigungs-Protokoll Geräusche für Liegenschaften der Bundeswehr	3
A.08	Beispiel Erfassungsblatt und Analyse Fahrzeugzählung	2
A.09	Beispielhafter Ausschnitt aus einer Betriebsbeschreibung	1
A.10	Erfassung und Dokumentation der Gebäudehöhen innerhalb einer Bundeswehr-Liegenschaft	4
A.11	Beispiel Kurzporträt; hier: Projekt 4512_100008_Belvedere-Kas Kiel	7
A.12	Handlungsempfehlungen für den Umgang mit gewerbeähnlichen Geräuschen	1

WE-Nr.	Standort	BwDLZ	Liegenschaftsbezeichnung	Fläche (m²)	Anz. Geb.	Summe NF Gesamt (m²)	Schallpegelmessungen	Letzte Besichtigung ÖrABw Kiel	Nutzung als
0122	Kiel	Kiel	Marinestützpunkt	656.516	53	95.773	09.-11.07.2007	10.09.2007 I-42-07	Hafen
0126	Kiel	Kiel	Kaserne Feldstraße	36.440	13	20.438	-	09.09.2013 I-04-13	Kaserne
0129	Laboe	Kiel	Munitionsdepot	1.303.170	128	42.650	17.02.2016	27.10.2008 I-05-08	Depot
0154	Plön	Plön	Marineunteroffizierschule	294.591	52	71.142	28.09.2004	25.02.2004 I-12-04	Schule
0155	Plön	Plön	Bundeswehr-Dienstleistungszentrum	20.614	2	5.198	-	-	Gerät
0170	Eutin	Plön	Rettberg-Kaserne	208.961	30	50.166	27.-30.10.2009	05.11.2007 I-18-07	Kaserne
0228	Hamburg	Hamburg	Douaumont-Kaserne	260.298	37	122.033	-	20.12.2005 I-36-05	Schule
0230	Hamburg	Hamburg	Reichspräsident-Ebert-Kaserne	216.019	32	57.046	-	20.12.2005 I-32-05	Kaserne
0280	Heide	Husum	Wulf-Isebrand-Kaserne	440.144	64	97.023	-	06.10.2015 I-18-15	Kaserne
0346	Kropp	Husum	Kai-Uwe-von-Hassel-Kaserne	423.591	89	61.312	15.-20.03.2010	18.03.2010 I-03-10	Kaserne
0361	Eckernförde	Kiel	Preusser-Kaserne	247.076	32	38.260	-	22.01.2009 I-05-09	Kaserne
0424	Stadum	Husum	General-Thomsen-Kaserne	358.631	41	40.576	-	12.12.2008 I-27-08	Kaserne
0451	Husum	Husum	Julius-Leber-Kaserne	649.491	71	74.652	17.-20.05.2010	10.11.2008 I-10-08	Kaserne
0484	Schwerin	Rostock	Werder-Kaserne	44.532	20	16.018	-	26.04.2016	Kaserne
0504	Rostock	Rostock	Marinestützpunkt Hohe Düne	1.626.616	73	70.371	12.-16.09.2011	24.11.2005 I-27-05	Hafen
0505	Rostock	Rostock	Hanse-Kaserne	157.357	20	43.627	-	17.11.2009 I-18-09	Kaserne
0508	Cammin	Rostock	Graf-York-Kaserne	127.963	21	22.339	16.03.2016	24.08.2010 I-09-10	Kaserne
0509	Rostock	Rostock	Bundeswehr-Dienstleistungszentrum	27.854	7	9.025	-	17.11.2009 I-18-09	Gerät
0539	Kramerhof	Torgelow	Strelasund-Kaserne	1.238.297	72	146.619	24.03.2010	03.11.2009 I-14-09	Schule
0549	Kramerhof	Torgelow	Bundeswehr-Dienstleistungszentrum	33.431	22	8.785	-	-	Gerät
0557	Neubrandenburg	Torgelow	Tollense-Kaserne	385.758	49	56.067	30.-31.03.2010	23.10.2007 I-52-07	Kaserne
0563	Waren (Müritz)	Torgelow	Materialdepot	574.834	48	59.398	-	7.12.2006 I-14-06	Depot
0603	Torgelow	Torgelow	Ferdinand-von-Schill-Kaserne	576.562	63	63.130	21.04.2010	13.10.2009 I-12-09	Kaserne
0605	Viereck	Torgelow	Kürassier-Kaserne	384.654	44	42.653	23.04.2010	14.10.2009 I-13-09	Kaserne
4512	Kiel	Kiel	Belvedere-Kaserne	36.555	14	12.520	19.03.2013	10.07.2007 I-05-07	Kaserne
4513	Kronshagen	Kiel	Sanitätsdienststelle	144.274	22	34.572	05.01.2016	13.06.2007 I-06-07	Sanität
270	alle WE in SH, HH, MV			284.588.092	4.436	4.109.136	-	-	
98	als § 22 BImSchG-Anlagen identifizierte WE in SH, HH, MV			35.631.473	3.049	3.541.780	-	-	
26	Anzahl ausgewählter Projekte			10.474.229	1.119	1.361.395	14	24	
26,5 %	Anteil Projekte an § 22 BImSchG-Anlagen			29,3 %	36 %	38 %	Messungen	Besichtigungen	

A.01: Detailangaben zu den ausgewählten Projekten im Zuständigkeitsbereich ÖrABw Kiel

A.02: Elektronischer Datenträger mit den in Tabelle 3 aufgeführten Unterlagen - geordnet nach jedem der berechneten Projekte, insbesondere mit den Berechnungsergebnissen aus Kap. 4.2.11 bis Kap. 4.2.13 unter Wahrung der Sicherheitsinteressen der Bundeswehr und deshalb mit der Einstufung als „VS-Nur für den Dienstgebrauch“ versehen



Verschlusssache – Nur für den Dienstgebrauch

VS – NfD

Bundesministerium der Verteidigung

A.03: Inhaltsverzeichnis Elektronischer Datenträger USB-Stick 2.0, Kingston, Typ DTSE9

- [-] 4_Projekte
 - [-] 0_eigene Messprotokolle
 - [+] 0_Liegenschaftssteckbriefe
 - [-] 1_Besichtigungsprotokolle
 - [+] 2_Allgemein
 - [-] 3_Fotos_sonst
 - [+] 4_SDM_Allgemein
 - [+] 5_IMMI_allg
- [-] 0122_100019_Marinstützpunkt_Kiel_070709-11
 - [-] 110606_MSTP-Kiel_Messung
 - [-] akustische Bestandsaufnahme
 - [-] Fotos_Google Earth_Karten
 - [-] IMMI-Projekt
 - [-] Kiel-MSTP_Anschar
 - [-] Liegenschaftssteckbrief
- [+] 0126_100028_Kas Feldstraße Kiel
- [+] 0129_100033_MunDp Laboe
- [+] 0154+0155_101125+109010_MUS+BwDLZ_Plön_070731
- [+] 0170_109053_Rettberg-Kas_Eutin_091027-30
- [+] 0228_113004_Douaumont-Kas Hamburg UniBw
- [+] 0230_113008_Reichspräsident-Ebert-Kas Hamburg
- [+] 0280_118061_W-I-Kas_Heide
- [+] 0346_120123_Kai-Uwe-von-Hassel-Kas_Kropp_100315-20
- [+] 0361_100123_Preußer-Kas Eckernförde
- [+] 0424_133101_Gen-Thomsen-Kas Stadum
- [+] 0451_133003_Julius-Leber-Kas_Husum_100517-20
- [+] 0484_154324_Werder-Kaserne_Schwerin
- [+] 0504_154002_Marinstützpunkt_Hohe Düne_110912-16
- [+] 0505+0509_154003+154007_Hanse-Kas+BwDLZ Rostock
- [+] 0508_156600_G-Y-Kas_Cammin
- [+] 0539+0549_156014+156463_Strelasund-Kas+BwDLZ Stralsund
- [+] 0557_159200_Tollense-Kas_Neubrandenburg_110330-31
- [+] 0563_159212_MatDp Müritz Warenschhof
- [+] 0603_159043_Ferdinand-von-Schill-Kas Torgelow
- [+] 0605_159050_Kürassier-Kas Viereck
- [+] 4512_100008_Belvedere-Kas Kiel
- [+] 4513_100018_SanDStBw_Kronshagen_081117-21

WE	LgNr	WE-Bezeichnung	BT	WE-Ort	Bundesland
228	113004	Douaumont Kaserne	P	HAMBURG	HH
Allgemeiner Zustand		weitgehend i.O.	Anbindung Ausb/ Üb-Mögl.	TrÜbPI Munster (Entfernung in km)	80
	X	mittlerer Sanierungsbedarf		StOÜbPI Appen/Heist (nutzbare Fläche in ha)	95
		erheblicher Sanierungsbedarf		StOSchAnl Heist (Entfernung in km)	25
Nutzung	Umfang / Größe (Zusammenfassung) <i>(klare Aussage über IST-Kapazitäten, Maßnahmen in Bau werden berücksichtigt)</i>		Bewertung Bauzustand	Bemerkungen <i>(zusätzlich herausgehobene Gebäudetypen, besondere Standards, verbale Gewichtung)</i>	
Gebäude / Objekt					
Stabsbereich	3 Gebäude mit 137 Büroräumen (ca. 2.732 m ²); 489 Büroräume (ca. 10.016 m ²) zerstreut		mittel	H3-H5	
Unterkunftsbereich	10 Gebäude mit 2.238 UE (ca. 9.632 m ²) 21 UE (ca. 102 m ²) zerstreut		mittel	W1-W10	
Ausbildungsbereich	4 Gebäude mit 55 Räumen (ca. 5.081 m ²); Sporthalle, Sportplatz, Hallenbad		mittel	H1,H2,H3,H11,A1 Aula	
Technischer Bereich	4 Carport (ca. 105 m ²) 1 Schutzdach für KFZ (ca. 90 m ²)		mittel		
Lagerbereich	3 Gebäude mit 14 Räumen (ca. 417 m ²)		mittel		
Wirtschaftsbereich	Mensa		schlecht	Dringender Sanierungsbedarf des Fußbodens in der Küche	
Betreuungsbereich	vorhanden		mittel		
Sonderinfrastruktur	4 Gebäude (Institutgebäude) (ca. 8111 m ² Nutzfläche)			H6,H8,H9,H10	
Ver- und Entsorgung					
IT-Versorgung					
Zubaumöglichkeiten innerhalb der Lg					
Erweiterungsmöglichkeiten außerhalb der Lg					
Überhangflächen	(bekannte, verwertbare, nach Nutzungsart z. B. Unterkunft, technischer Bereich, Ausbildung, etc.)				
Allgemeine Bemerkungen:	NU = Neuer Unterkunftsstandard		SU = Schulstandard	TU = Standard Truppenunterkunft	

A.05: Beispiel für das Inhaltsverzeichnis einer Kasernenordnung

Teil A ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

1. Kasernenbereich
2. Kasernenkommandant / Kasernenkommandantin

Teil B MILITÄRISCHE SICHERHEIT

I. Bewachung und Kontrollen

1. Militärischer Sicherheitsbereich
2. Bewachung
3. Personen- und Kraftfahrzeugüberprüfung
4. Fotografierverbot

II. Sicherheit innerhalb des Kasernenbereiches

1. Maßnahmen für die Sicherheit innerhalb der Dienstgebäude
2. Verschluss der Gebäude
3. Verschluss der Diensträume
4. Beseitigung von Papierabfällen

III. Besucherordnung

1. Besucher ohne Truppen-/Dienst-/Sonderausweis
2. Besucher in Begleitung
3. Besucher von dienstlichen Veranstaltungen

Teil C ORDNUNG IM KASERNENBEREICH

1. Allgemeines
2. Grußordnung/ Anzugordnung
3. Nutzung der Dienstgebäude
4. Beseitigung von Abfällen
5. Anschluss elektrischer Geräte
6. Handel- und Gewerbeausübung
7. Tierhaltung
8. Technische Anlagen
9. Gebrauch von Schusswaffen
10. Außenanlagen
11. Schäden
12. Gemeinsame Einrichtungen
13. Gesellschaftliche Veranstaltungen
14. Maßnahmen zum Schutz der Nichtraucher im dienstlichen Bereich

Teil D UNFALLSCHUTZ/SCHADENVERHÜTUNG/STRAHLENSCHUTZ

1. Allgemeines
2. Einzelheiten gem. besonderem Befehl

Teil E VERKEHRS- UND PARKORDNUNG

A.06: Besichtigungs-Checkliste Geräusche für Liegenschaften der Bundeswehr

Immissionsschutzrechtlich wird die Liegenschaft / Wirtschaftseinheit (WE) als Gesamtanlage mit all ihren Emissionen (z. B. Geräusche, Dämpfe, Luftverunreinigungen, Erschütterungen, elektromagnetische Wellen) und deren möglichen Auswirkungen auf die Nachbarschaft ebenso betrachtet, wie die Auswirkungen z. B. bestehender / heranrückender Nachbarschaftsbebauung auf den Dienstbetrieb in der Liegenschaft.

Schwerpunktmäßig werden Geräusche betrachtet, wobei ein besonderes Augenmerk auf die ganzheitliche und liegenschaftsbezogene Betrachtung von Umweltschutz- und Arbeitsschutzaspekten gelegt wird (wie und auf welcher Basis arbeiten alle Akteure in der Liegenschaft zusammen).

Besichtigung der Anlage Liegenschaft / WE am 2016
Liegenschafts-Nr. / WENr

Teilnehmer:

<u>Dst.Grd./Amtsbez.</u> sowie <u>Name</u>	<u>Funktion</u>	<u>Dienststelle</u>	<u>Tel./Fax.</u>
	(Kommandant / Kommodore / Leiter der Liegenschaft)		
	(Kasernenoffizier/Kasernenfeldwebel)		
	(Objektmanager)	BwDLZ	
ORR Grzella	Aufsichtsperson Öffentlich - rechtliche Aufsicht für Arbeitssicherheit / Technischer Umweltschutz	BAIUDBw KompZ BauMgmt Ki K 5 ÖrABw Kiel	90-7400-5127 90-7400-5163

Lfd.Nr.	Sachverhalt	Ergebnis	Bemerkungen
1.	letzte Besichtigungen durch ÖrABw Kiel:; ggf. Erstbesichtigung	
2.	aktuelle Liegenschafts-Karte mit Legende vom:	
3.	aktuelle Kasernenordnung vom :	
4.	militärische Nutzung (z.B. Dienststellen, Hauptnutzer, Truppengattung, Kettenfahrzeuge, „grüne“ Ausbildung, Umgang mit Manövermunition, Fahrschule, Hubschrauber,)	a)..... b)..... c)..... d)..... e).....	
5.	vorhandene immissionsschutzrechtlich relevante Infrastruktur innerhalb der WE (z.B. Rampen, Inst-Bereiche, Lager, Verkehrs-/ Parkflächen, Feuerlöschübungsbecken, Hundezwingeranlage, Hindernisbahn, Lüftungsanlagen, Schornsteine, Farbspritz, Containerarbeiten, Annahme- / Versandbereich, Fuhrparkservice, Sandstrahl, ...)	a)..... b)..... c)..... d)..... e).....	
6.	Umweltrelevante Anlagen / technische Plätze (wer hat/pflegt Liste?)	a)..... b)..... c).....	
7.	Angaben zum Lärmkataster der WE (vorhanden ja / nein, wann erstellt / letztmalig aktualisiert)		
8.	Infrastrukturmaßnahmen innerhalb der WE (derzeit...geplant)		
9.	Mitbenutzungen durch Dritte (wer und in welcher Art und Weise sowie in welchem Zeitrahmen)	a)..... b)..... c).....	
10	Verkehrszählung Ein-/ Ausfahrt		

	(vorhanden ?, Aktualität)		
11.	schutzbedürftige, insb. lärmempfindliche Bereiche in der Nachbarschaft (Himmelsrichtung, Entfernung, Bezeichnung, Einstufung nach Art und Weise der baulichen Nutzung)	a)..... b)..... c)..... d).....	
12.	Bautätigkeit außerhalb der WE (soweit bekannt / ersichtlich)		
13.	Beschwerden aus der Nachbarschaft (wer, wann, Anlass, eingeleitete Maßnahmen)	a)..... b)..... c).....	
14.	letztmalige Schallpegelmessung (Umweltschutz)	am : durch : Anlass:	
15.	Welche Grundsatz-Regelungen für die WE wurden i.S.d. ZV A1-250/0-1 „Aufgaben im Standort“ gemäß den Ziff. 2148 ff. (ABC-Abwehr und Schutzaufgaben), 2161 ff. (Arbeitssicherheit) und 2164 ff. (Umweltschutz) getroffen? Gibt es ein gemeinsames Konzept hinsichtlich Umwelt-/ Arbeitsschutz zw. allen Beteiligten?	a)gemeins. Umwelt-/Arbeitsschutz-Regelungen b)Umweltschutz c) Arbeitssicherheit	
16.	Besonderheiten	a)..... b)..... c)..... d).....	

Raum für ergänzende Bemerkungen:



Bundesamt für Infrastruktur, Umweltschutz und Dienstleistungen der Bundeswehr

Kompetenzzentrum Baumanagement Kiel K5
 Öffentlich-rechtliche Aufsicht der Bundeswehr für
 Arbeitssicherheit und Technischen Umweltschutz



Aktenzeichen
 ÖRABw Kiel Az 63-25-60-04

Bearbeiter/-in
 ORR Ralf Grzella

Kiel,
 10. November 2015

BESICHTIGUNGSVERMERK
 Bericht Nr. I-20-15

Anlage: Rettberg-Kaserne Eutin (*nicht genehmigungsbedürftige Anlage i.S.d. § 22 BImSchG*)
 LgNr / WENr.: 109 053 / 0170
Betreiber: Kasernenkommandant Rettberg-Kaserne Eutin
 hausverwaltendes BwDLZ: Plön
 Tag der Besichtigung: 15.10.2015

Teilnehmer:

Name	Funktion	Dienststelle
	Kasernenkommandant	
	Kasernenfeldwebel	
ORR Grzella	Aufsichtsperson <i>Öffentlich - rechtliche Aufsicht für Arbeitssicherheit / Technischer Umweltschutz</i>	BAIUDBw KompZ BauMgmt Kiel K 5 – ÖRABw Kiel

1 Anlass

Aufgrund des § 52 Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) i. V. m. dem „Managementhandbuch für die öffentlich-rechtliche Aufsicht im Arbeitsschutz und Technischen Umweltschutz“ habe ich auch nicht genehmigungsbedürftige Anlagen regelmäßig (Zyklus ca.5 Jahre) zu besichtigen.

2 Umfang/Schwerpunkte

Die durchgeführte Besichtigung besaß folgende Schwerpunkte:

- ✓ Überprüfung des rechtskonformen Betriebs i. S. d. Immissionsschutzes (u.a. nach §§ 22 ff. BImSchG) und Inaugenscheinnahme der Anlage,
- ✓ Prüfung der Kasernenordnung aus der Sicht des Immissionsschutzes,
- ✓ Überprüfung von Nutzungsstatus und ggf. Ausbauplanung sowie von Mitbenutzungen,
- ✓ Überprüfung von Bw-Belangen hinsichtlich der Bauleitplanung durch die Nachbarschaft

3 Ergebnisse/Maßnahmen

- 3.1. Die letzte Besichtigung durch die öffentlich-rechtliche Aufsicht für Technischen Umweltschutz fand am 05.11.2007 (siehe Besichtigungsvermerk I-18-07) statt. Im Vergleich zur letzten Besichtigung sind keine infrastrukturellen Veränderungen festzustellen, die sich auf den rechtskonformen Betrieb i.S.d. Immissionsschutzes nachteilig ausgewirkt hätte.
- 3.2. Die Kasernenordnung liegt mit Stand 01.09.2015 vor und regelt das Zusammenleben aller Bundeswehr-Angehörigen sowie Maßnahmen zur Aufrechterhaltung von Disziplin, Sicherheit und Ordnung in der Rettberg-Kaserne. Die KasO eröffnet grundsätzlich die

Möglichkeit, auch Belange des Immissionsschutzes (siehe Zentralvorschrift A1-2030/0-6002 „Umweltschutz im Standort“) berücksichtigt.

- 3.3. Hauptnutzer der Rettberg-Kaserne ist das AufklBtl 6 (u.a. mit Techn.Zug). Weitere Nutzer sind u.a. BwDLZ Plön (OM Eutin), SanVersZ Neustadt i.H. Ast.Eutin, KfAusbZentr Eutin (Rad bis 10 to + Hänger), EMilPfA Eutin.
- 3.4. Im Wesentlichen gibt es Büro-, Stabs-, Lager-, Wirtschafts- und Unterakunftsgebäude, Sportanlagen, eine Hindernisbahn, eine Tankstelle, einen Bereich für KFZ-Instandsetzung (Geb.35 und 34) sowie Bereiche zum Ab- und Unterstellen von Fahrzeugen. Der Neubau eines Waffenkammergebäudes sowie der Abriss / Neubau von Geb.24 und der Umbau Geb.31 sind vorgesehen.
- 3.5. Ein Umwelt-Lärmkataster für die Liegenschaft ist nicht bekannt.
- 3.6. Lärmintensive Mitbenutzungen durch Dritte finden durch Sportvereine (bis 22.00 Uhr) statt. Weitere Mitbenutzungen sind durch HIL und BWI gegeben.
- 3.7. Im Zusammenhang mit der Nr. 2.3 TA-Lärm („Maßgeblicher Immissionsort“) sind zur letzten Besichtigung keine signifikanten und immissionsschutzrechtlich bedeutsamen Veränderungen erkennbar. In der Nachbarschaft befinden sich südwestlich bis Höhe Geb.34 sowie westlich Wohnnutzungen. Gegenüber der Kaserneneinfahrt wird derzeit das Gelände der Landesgartenschau 2016 entwickelt; nordöstlich ist landwirtschaftliche Nutzung; östlich schließt sich der StÜbPI Eutin an und südöstlich ab Höhe Geb.34 ist ein strukturiertes Gewerbegebiet entwickelt worden.
- 3.8. Immissionsschutzrechtlich bedeutsame Lärmbeschwerden aus der Nachbarschaft der Kaserne sind nicht bekannt.

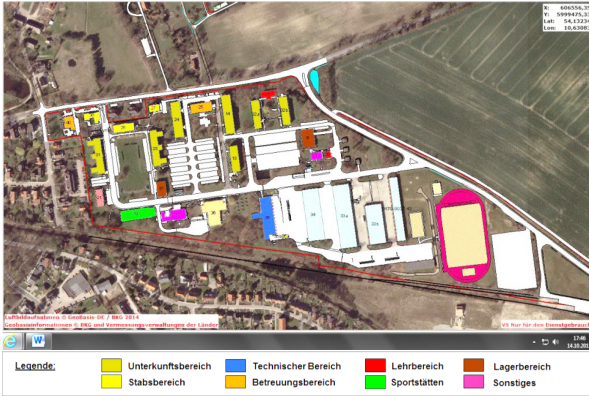
4 Abschließende Bemerkung

- 4.1. Immissionen i.S.d. § 3 Abs. 3 BImSchG, welche zu schädlichen Umwelteinwirkungen i.S.d. § 3 Abs. 1 BImSchG in der Nachbarschaft der Liegenschaft führen könnten, wurden nicht identifiziert.
- 4.2. Derzeit ist von einem rechtskonformen Betrieb der Anlage im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes auszugehen.
- 4.3. Die Besichtigung war seitens des Betreibers bestens vorbereitet. Die erbetenen Unterlagen lagen vollständig und außerordentlich übersichtlich vor.
- 4.4. ÖrABw Kiel ist im Verteiler für die Aktualisierung / Fortschreibung der Kasernenordnung (alle Teile) zu führen.
- 4.5. Die nächste planmäßige Besichtigung findet voraussichtlich im Herbst 2020 statt.

Im Auftrag

Grzella

Anlagen



Ausdruck SDM 02.11.2015; Blick in Nordausrichtung



Geb. 35 Anteil HIL GmbH



Technische Rampe vor Geb. 35



Geb. 34



Geb. 33b



Geb. 33b



Schießsimulator Geb. 33b



Schießsimulator Geb. 33b



Schleuderstrecke KFZ



Uhrzeit	PKW, inkl. Kleintransporter (privat und Bundeswehr)							LKW bis 10 t (privat und Bundeswehr)							militärische Großfahrzeuge auf Kette / Rad sowie LKW über 10 t							
	Mi 11.11.	Do 12.11.	Fr 13.11.	Sa 14.11.	So 15.11.	Mo 16.11.	Di 17.11.	Mi 11.11.	Do 12.11.	Fr 13.11.	Sa 14.11.	So 15.11.	Mo 16.11.	Di 17.11.	Mi 11.11.	Do 12.11.	Fr 13.11.	Sa 14.11.	So 15.11.	Mo 16.11.	Di 17.11.	
nachts: 22-06	31	53	19	48	43	44	54	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2	297
Früh: 06-07	207	190	143	5	5	228	220	7	11	3	0	0	2	1	3	2	4	0	0	3	0	1034
tags: 07-20	596	586	432	146	103	669	694	108	109	29	8	2	15	12	21	16	8	2	3	9	13	3581
abends: 20-22	20	34	8	23	25	15	21	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	147
	854	863	602	222	176	956	989	116	120	32	8	2	19	13	25	18	12	2	3	12	15	5059

PKW, inkl. Kleintransporter (privat und Bundeswehr)

92,2%

Nacht

5,9%

LKW bis 10 t (privat und Bundeswehr)

6,1%

Ruhe

23,3%

militärische Großfahrzeuge auf Kette / Rad sowie LKW über 10 t

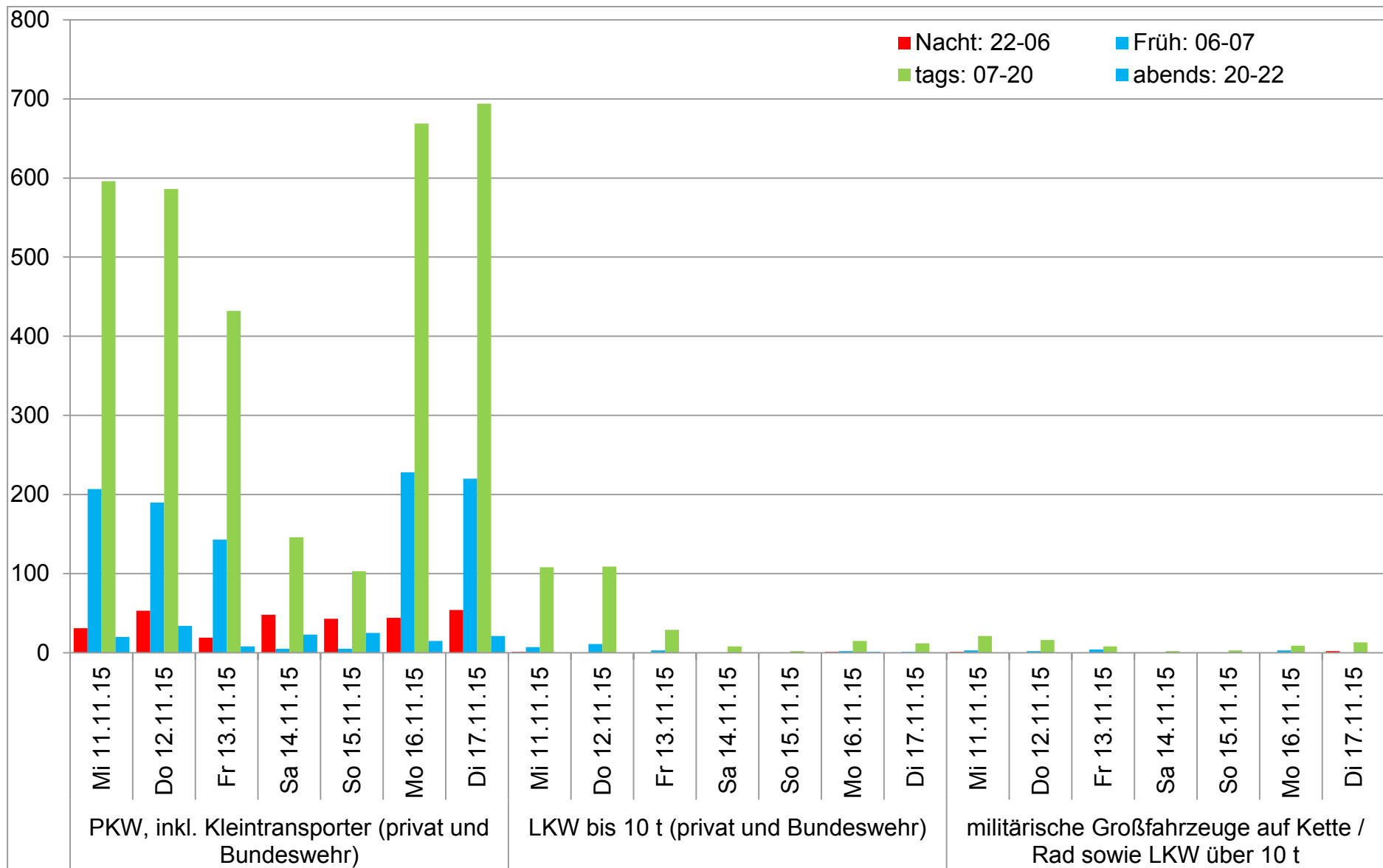
1,7%

Tag

70,8%

Anteil in %

Anteil in %


















A.09: Beispielhaft einen Ausschnitt aus einer Betriebsbeschreibung









Betrieb	6 bis 7 Uhr	7 bis 20 Uhr	20 bis 22 Uhr	Lauteste volle Nachtstunde
• Nutzung der Tankstelle	durchgehend			durchgehend
• Betrieb im Containerlager und Ausrüstungshof	durchgehender Betrieb mit Lkw und Kranwagen			--
• Abstellplatz für die Kräne und Stromerzeugeraggregate	Lkw- und Stapler- sowie Kranbetrieb in 50 % der Zeit			--
• Straßenverkehr Straße x	Ca. 120 Fahrzeuge, Lkw-Anteile ca. 12 %	Ca. 900 Fahrzeuge, Lkw-Anteile ca. 13 %	Ca. 110 Fahrzeuge, Lkw-Anteile ca. 14 %	Ca. 40 PKW
• Straßenverkehr Straße z	Ca. 50 Pkw	Ca. 500 Pkw	--	--
• Straßenverkehr Kasernenzufahrt	Ca. 160 Fahrzeuge, Lkw-Anteile ca. 9 %	Ca. 1.300 Fahrzeuge, Lkw-Anteile ca. 9 %	Ca. 110 Fahrzeuge, Lkw-Anteile ca. 14 %	Ca. 40 KW
• Betrieb auf dem Sportplatz (Fußball)	---	ca. 5 Std.	ca. 1 Std.	---
• Basketballplatz	---	ca. 5 Std.	ca. 5 Std.	---
• Containerrichtarbeiten				---
• Netzersatzanlage		2 Std. monatlich		---
• Wärmeversorgungsanlage (3 Kessel)				
• BHKW-Modul	durchgehend			durchgehend
• Rasen mähen; saisonabhängig	0,5 Std.	5 Std.	kein Betrieb	kein Betrieb
• Schnee räumen; saisonabhängig	11-03 ca. 1 Std	11-03 ca. 1 Std	11-03 ca. 1 Std	11-03 ca. 1 Std
• Baum- und Heckenschnitt; saisonabhängig	kein Betrieb	2 Std	kein Betrieb	kein Betrieb
• Straßenreinigung	1 Std	1 Std	kein Betrieb	kein Betrieb
• Annahme und Versand	1 Std	2 Std	kein Betrieb	kein Betrieb
• Klimaanlage Gebäude A (Serverraum)	durchgehend			durchgehend
• Abluftanlage Küche	1 Std	4 Std	kein Betrieb	kein Betrieb
• Lüfter Gefahrstofflager	durchgehend			durchgehend
• Sandstrahlanlage	kein Betrieb	2 Std	kein Betrieb	kein Betrieb
• Tischlerei	kein Betrieb	2 Std	kein Betrieb	kein Betrieb
• Schmiede	kein Betrieb	1 Std	kein Betrieb	kein Betrieb
Betrieb von Feuerwehr-Fahrzeugen; Hallentor geschlossen	kein Betrieb	10-03 ca. 2 Std	kein Betrieb	kein Betrieb



Sonn- und feiertags findet auf dem Kasernengelände i. d. R. kein Betrieb statt

A.10: Erfassung und Dokumentation der Gebäudehöhen innerhalb einer Bundeswehr-Liegenschaft

Nr.	Funktion	Höhen und Bemerkungen	
1	Halle, Garage, Unterstellung KFZ	4,2 m, flach	
3	A / V (Bw-Apotheke)	5 m, flach; Lüftung (1,15 x 1 m) SO	
5	Lager (alte Tankstelle), Motorenwerkstatt	3 m, flach	
7	Labor (veterinäre Untersuchungsstelle A)	4,3 m, flach; 2 x Lüftung NW, Lüftungskanal (60 x 80 cm) NO	
8	Labor (Tierhaus)	4 m, flach; Lüftung NW (65 x 65 cm), Lüftung SO (80 x 45 cm), Lüftungstopf auf dem Dach	
9	Wache	3,5 / 5 m	
10	Büro / Verwaltung	9 m, flach	

11a	Ver- und Entsorgung (Wirtschaftsgeb.)	13 m Schornstein, 4 m / Heizhaus 7,5 m, flach	
11b	Wirtschaft-Kantine-Mensa	3 m flach 21 m langer Gang v. Geb.12, 4,3 m auf 7,7 m flach, Rest 5,3 m flach; Lüftung (50 x 50 cm) Keller NW; Lüftung (20 x 20 cm) Ober- licht NW	 
12	Heilen-Pflegen	19 / 24 m, spitz; Im / auf dem Dach verschie- dene Lüftungsöffnungen	   
12a	Schmutzwasserhebewerk	Lüftung 1 m aus dem Boden, Ø 0,3 m	

13	Büro / Verwaltung	7 / 11,5 m, spitz	
14	Büro / Verwaltung	6,5 / 10,5 m, spitz	
17	Lager	3,2 m, flach	 
18	Lager (Gefahrstoffbunker)	3 m, flach	
18a	Gefahrstoffcontainer	2,5 m, flach	Kein Foto
19	Pumpstation	3 m, flach	
20	Büro / Verwaltung (Fahrbereitschaft, Garagen)	4,2 m, flach	
21	Heilen-Pflegen (Taucher-Druckkammer)	4,2 m, flach	

22	Simulation (SEALAP)	5 m, flach	
31	Schafstall	2,5 – 3 m, flach	

A.11: Beispiel Kurzporträt; hier: Projekt 4512_100008_Belvedere-Kas Kiel

Nummerierung folgt jener der Kapitel 4.2.1 bis 4.2.13

1. Luftbild



2. Liegenschaftsplan



3. Ausgewählte Liegenschafts-/ Gebäudefotos



Kaserneneinfahrt



Halle J, Gebäude M und T

4. Liegenschaftssteckbrief (Auszug)

Stabsbereich	1 Gebäude, 12 Diensträume mit 226 m ²
Unterkunftsbereich	1 Gebäude 30 Unterkunftseinheiten, 828 m ²
Technischer Bereich	2 Gebäude 1.580 m ² 6 Kfz-Hallen 3.196 m ²
Wirtschaftsbereich	1 Gebäude
Betreuungsbereich	2 Gebäude Fahrbereitschaft

5. Kasernenordnung
bleibt leer

6. Technische Plätze
bleibt leer

7. Checkliste für Besichtigung
bleibt leer

8. Besichtigungsprotokoll
bleibt leer

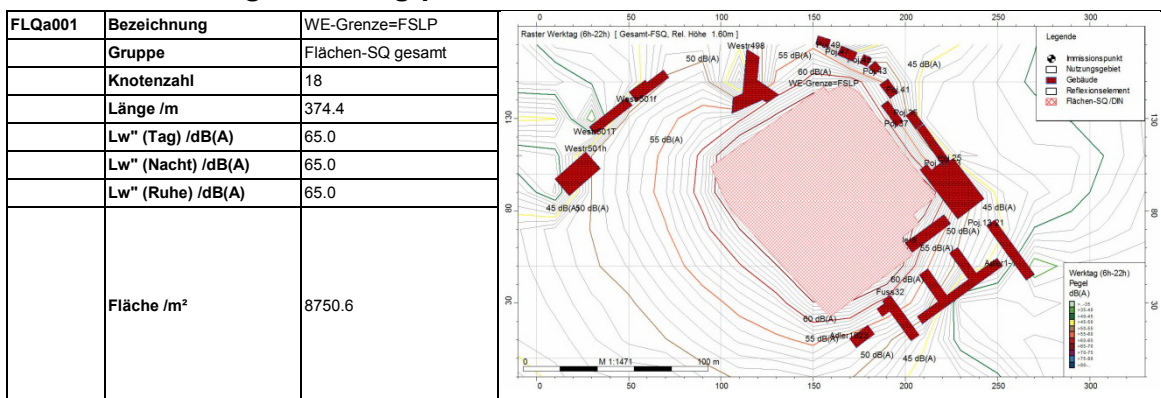
9. Fahrzeugzählungen
bleibt leer

10. Akustische Betriebsbeschreibung

Betrieb	7 - 20 Uhr *	20 - 22 Uhr *	6 - 7 Uhr und 20 - 22 Uhr *
Straßenverkehr Straße L-N	5	--	3
Straßenverkehr Straße G	5	--	3
Abstellfläche mit 100 Stellflächen nordwestlich	10/5	--	--
Straßenverkehr Straße Abstellfläche	13/5	--	2
Straßenverkehr Straße G-F	5	--	3
Straßenverkehr Straße G-L	9	--	5
Straßenverkehr Straße K-N	13	--	8
Straßenverkehr Straße K-L	5	--	3
Straßenverkehr Straße J-K	5	--	3
Straßenverkehr Straße J-M	21	--	13
Straßenverkehr Straße F-J	16/3	--	13/3
Straßenverkehr Straße T	20/3	5	10/3
Parkfläche mit 50 Stellflächen hinter Gebäude F	100	8	15
Straßenverkehr Straße Parkfläche	100	8	15
Straßenverkehr Straße E	16/5	--	3
Straßenverkehr Straße F-G	5	--	3
Straßenverkehr Straße B- Parkfläche	116/5	8	18
Straßenverkehr Straße H-M	31	2	19
Straßenverkehr Straße F-H	36/6	3	21/6
Straßenverkehr Kasernenzufahrt	183 PKW, 11 LKW / Bus	13 PKW	73 PKW, 6 LKW / Bus
HIL-Fahrzeuginstandsetzung vor Gebäude M	2 Std	--	--
BwDLZ Fahrzeug- und Gerätepflege und HIL-Fahrzeuginstandsetzung vor Halle H	2 Std	--	--
Fahrzeug- und Gerätepflege vor Gebäude G	2 Std	--	--
Fahrzeug- und Gerätepflege vor Halle L	2 Std	--	--
Fahrzeug- und Gerätepflege vor Halle K	2 Std	--	--
Fahrzeug- und Gerätepflege vor Halle J	2 Std	--	--
Fahrzeug- und Gerätepflege vor Halle F	2 Std	--	--
Fahrzeug- und Gerätepflege vor Halle N	2 Std	--	--
Fahrzeug- und Gerätepflege innerhalb Gebäude G	2 Std	--	--

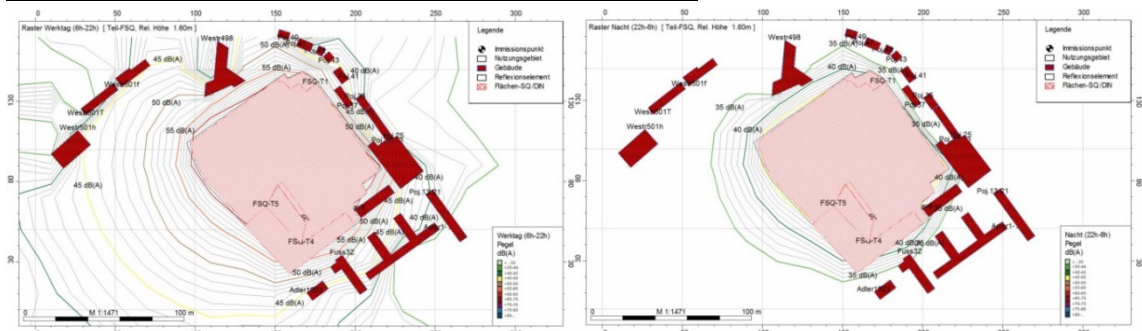
* Fahrzeugbewegungen (PKW / LKW+Bus) in der Teilzeit

11. Schallausbreitungsrechnung-pauschal



12. Schallausbreitungsrechnung-zonierend

FLQa004	Bezeichnung	FSQ-T1	Lw" (Tag) /dB(A)	55.0
	Gruppe	Flächen-SQ einzel	Lw" (Nacht) /dB(A)	40.0
	Knotenzahl	14	Lw" (Ruhe) /dB(A)	55.0
	Länge /m	63.7	Fläche /m²	146.9
FLQa005	Bezeichnung	FSQ-T2	Lw" (Tag) /dB(A)	55.0
	Gruppe	Flächen-SQ einzel	Lw" (Nacht) /dB(A)	40.0
	Knotenzahl	11	Lw" (Ruhe) /dB(A)	55.0
	Länge /m	185.4	Fläche /m²	1094.4
FLQa006	Bezeichnung	FSQ-T3	Lw" (Tag) /dB(A)	55.0
	Gruppe	Flächen-SQ einzel	Lw" (Nacht) /dB(A)	40.0
	Knotenzahl	5	Lw" (Ruhe) /dB(A)	55.0
	Länge /m	65.0	Fläche /m²	92.0
FLQa008	Bezeichnung	FSQ-T4	Lw" (Tag) /dB(A)	60.0
	Gruppe	Flächen-SQ einzel	Lw" (Nacht) /dB(A)	45.0
	Knotenzahl	32	Lw" (Ruhe) /dB(A)	60.0
	Länge /m	398.5	Fläche /m²	6776.5
FLQa009	Bezeichnung	FSQ-T5	Lw" (Tag) /dB(A)	60.0
	Gruppe	Flächen-SQ einzel	Lw" (Nacht) /dB(A)	45.0
	Knotenzahl	5	Lw" (Ruhe) /dB(A)	60.0
	Länge /m	90.5	Fläche /m²	382.1



tags (06-22 Uhr)

nachts (22-06 Uhr)

13. Schallausbreitungsrechnung-real

FLQa010	Bezeichnung	Fläche innerhalb G	Lw (Tag) /dB(A)	100.00	Lw" (Tag) /dB(A)	77.09
	Gruppe	Einzel-SQ	Lw (Nacht) /dB(A)	-	Lw" (Nacht) /dB(A)	-
	Länge /m	60.73	Lw (Ruhe) /dB(A)	-	Lw" (Ruhe) /dB(A)	-
	Fläche /m²	195.35				
FLQa011	Bezeichnung	Fläche vor G	Lw (Tag) /dB(A)	100.10	Lw" (Tag) /dB(A)	79.36
	Gruppe	Einzel-SQ	Lw (Nacht) /dB(A)	-	Lw" (Nacht) /dB(A)	-
	Länge /m	71.53	Lw (Ruhe) /dB(A)	-	Lw" (Ruhe) /dB(A)	-
	Fläche /m²	118.59				
FLQa012	Bezeichnung	Fläche vor N	Lw (Tag) /dB(A)	100.00	Lw" (Tag) /dB(A)	83.73
	Gruppe	Einzel-SQ	Lw (Nacht) /dB(A)	-	Lw" (Nacht) /dB(A)	-
	Länge /m	29.11	Lw (Ruhe) /dB(A)	-	Lw" (Ruhe) /dB(A)	-
	Fläche /m²	42.34				
FLQa013	Bezeichnung	Inst M	Lw (Tag) /dB(A)	105.00	Lw" (Tag) /dB(A)	86.13
	Gruppe	Einzel-SQ	Lw (Nacht) /dB(A)	0.00	Lw" (Nacht) /dB(A)	0.00
	Länge /m	62.19	Lw (Ruhe) /dB(A)	0.00	Lw" (Ruhe) /dB(A)	0.00
	Fläche /m²	77.06				
FLQa014	Bezeichnung	Fläche vor L	Lw (Tag) /dB(A)	100.00	Lw" (Tag) /dB(A)	84.09
	Gruppe	Einzel-SQ	Lw (Nacht) /dB(A)	-	Lw" (Nacht) /dB(A)	-
	Länge /m	39.08	Lw (Ruhe) /dB(A)	-	Lw" (Ruhe) /dB(A)	-
	Fläche /m²	38.97				
FLQa015	Bezeichnung	Fläche vor K	Lw (Tag) /dB(A)	100.00	Lw" (Tag) /dB(A)	87.54
	Gruppe	Einzel-SQ	Lw (Nacht) /dB(A)	-	Lw" (Nacht) /dB(A)	-
	Länge /m	20.08	Lw (Ruhe) /dB(A)	-	Lw" (Ruhe) /dB(A)	-
	Fläche /m²	17.64				
FLQa016	Bezeichnung	Fläche vor J	Lw (Tag) /dB(A)	100.00	Lw" (Tag) /dB(A)	84.04
	Gruppe	Einzel-SQ	Lw (Nacht) /dB(A)	-	Lw" (Nacht) /dB(A)	-

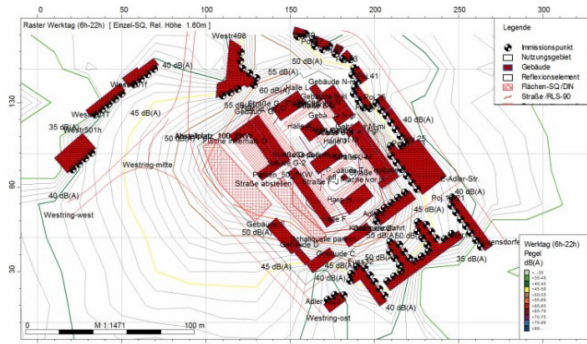
	Länge /m	40.32	Lw (Ruhe) /dB(A)	-	Lw" (Ruhe) /dB(A)	-
	Fläche /m²	39.49				
FLQa017	Bezeichnung	Fläche vor H	Lw (Tag) /dB(A)	100.00	Lw" (Tag) /dB(A)	84.19
	Gruppe	Einzel-SQ	Lw (Nacht) /dB(A)	-	Lw" (Nacht) /dB(A)	-
	Länge /m	38.80	Lw (Ruhe) /dB(A)	-	Lw" (Ruhe) /dB(A)	-
	Fläche /m²	38.15				
FLQa018	Bezeichnung	Fläche vor F	Lw (Tag) /dB(A)	100.00	Lw" (Tag) /dB(A)	79.80
	Gruppe	Einzel-SQ	Lw (Nacht) /dB(A)	-	Lw" (Nacht) /dB(A)	-
	Länge /m	70.10	Lw (Ruhe) /dB(A)	-	Lw" (Ruhe) /dB(A)	-
	Fläche /m²	104.81				

STRb001	Bezeichnung	Straße L-N		Länge /m				42.63	
	Gruppe	Einzel-SQ		Straßenoberfläche				Nicht geriffelter Gußasphalt	
	Emiss.-Variante	DStrO	Zeitraum	M in Kfz / h	p / %	v Pkw /km/h	v Lkw /km/h	Lm,25 /dB(A)	Lm,E /dB(A)
	Tag	0.00	-	0.32	0.00	30.00	30.00	32.35	23.60
	Nacht	0.00	-	0.00	0.00	30.00	30.00	-99.00	-99.00
	Ruhe	0.00	-	1.00	0.00	30.00	30.00	37.30	28.55
STRb002	Bezeichnung	Straße K-L		Länge /m				24.47	
	Gruppe	Einzel-SQ		Straßenoberfläche				Nicht geriffelter Gußasphalt	
	Emiss.-Variante	DStrO	Zeitraum	M in Kfz / h	p / %	v Pkw /km/h	v Lkw /km/h	Lm,25 /dB(A)	Lm,E /dB(A)
	Tag	0.00	-	0.32	0.00	30.00	30.00	32.35	23.60
	Nacht	0.00	-	0.00	0.00	30.00	30.00	-99.00	-99.00
	Ruhe	0.00	-	1.00	0.00	30.00	30.00	37.30	28.55
STRb003	Bezeichnung	Straße G-L		Länge /m				37.84	
	Gruppe	Einzel-SQ		Straßenoberfläche				Nicht geriffelter Gußasphalt	
	Emiss.-Variante	DStrO	Zeitraum	M in Kfz / h	p / %	v Pkw /km/h	v Lkw /km/h	Lm,25 /dB(A)	Lm,E /dB(A)
	Tag	0.00	-	0.56	0.00	30.00	30.00	34.78	26.03
	Nacht	0.00	-	0.00	0.00	30.00	30.00	-99.00	-99.00
	Ruhe	0.00	-	1.67	0.00	30.00	30.00	39.53	30.78
STRb010	Bezeichnung	Kasernenzufahrt		Länge /m				11.99	
	Gruppe	Einzel-SQ		Straßenoberfläche				Nicht geriffelter Gußasphalt	
	Emiss.-Variante	DStrO	Zeitraum	M in Kfz / h	p / %	v Pkw /km/h	v Lkw /km/h	Lm,25 /dB(A)	Lm,E /dB(A)
	Tag	0.00	-	183.00	5.70	30.00	30.00	61.59	54.36
	Nacht	0.00	-	1.62	0.00	30.00	30.00	39.40	30.64
	Ruhe	0.00	-	24.30	7.60	30.00	30.00	53.26	46.28
STRb011	Bezeichnung	Straße H-M		Länge /m				29.45	
	Gruppe	Einzel-SQ		Straßenoberfläche				Nicht geriffelter Gußasphalt	
	Emiss.-Variante	DStrO	Zeitraum	M in Kfz / h	p / %	v Pkw /km/h	v Lkw /km/h	Lm,25 /dB(A)	Lm,E /dB(A)
	Tag	0.00	-	1.94	0.00	50.00	50.00	40.18	33.59
	Nacht	0.00	-	0.25	0.00	50.00	50.00	31.28	24.69
	Ruhe	0.00	-	6.33	0.00	50.00	50.00	45.31	38.72
STRb012	Bezeichnung	Straße F-H		Länge /m				31.70	
	Gruppe	Einzel-SQ		Straßenoberfläche				Nicht geriffelter Gußasphalt	
	Emiss.-Variante	DStrO	Zeitraum	M in Kfz / h	p / %	v Pkw /km/h	v Lkw /km/h	Lm,25 /dB(A)	Lm,E /dB(A)
	Tag	0.00	-	2.25	14.30	30.00	30.00	44.19	37.77
	Nacht	0.00	-	0.37	0.00	30.00	30.00	32.98	24.23
	Ruhe	0.00	-	7.00	22.22	30.00	30.00	50.26	44.17
STRb013	Bezeichnung	Straße B-Parken		Länge /m				17.53	
	Gruppe	Einzel-SQ		Straßenoberfläche				Nicht geriffelter Gußasphalt	
	Emiss.-Variante	DStrO	Zeitraum	M in Kfz / h	p / %	v Pkw /km/h	v Lkw /km/h	Lm,25 /dB(A)	Lm,E /dB(A)
	Tag	0.00	-	7.25	4.13	30.00	30.00	47.17	39.67
	Nacht	0.00	-	1.00	0.00	30.00	30.00	37.30	28.55
	Ruhe	0.00	-	6.00	0.00	30.00	30.00	45.08	36.33
STRb014	Bezeichnung	Straße E		Länge /m				51.53	
	Gruppe	Einzel-SQ		Straßenoberfläche				Nicht geriffelter Gußasphalt	
	Emiss.-Variante	DStrO	Zeitraum	M in Kfz / h	p / %	v Pkw /km/h	v Lkw /km/h	Lm,25 /dB(A)	Lm,E /dB(A)
	Tag	0.00	-	1.00	23.80	30.00	30.00	42.00	35.96
	Nacht	0.00	-	0.00	0.00	50.00	50.00	-99.00	-99.00
	Ruhe	0.00	-	1.00	0.00	30.00	30.00	37.30	28.55
STRb015	Bezeichnung	Straße abstellen		Länge /m				38.58	
	Gruppe	Einzel-SQ		Straßenoberfläche				Nicht geriffelter Gußasphalt	
	Emiss.-Variante	DStrO	Zeitraum	M in Kfz / h	p / %	v Pkw /km/h	v Lkw /km/h	Lm,25 /dB(A)	Lm,E /dB(A)
	Tag	0.00	-	0.81	27.80	30.00	30.00	41.54	35.61
	Nacht	0.00	-	0.00	0.00	50.00	50.00	-99.00	-99.00
	Ruhe	0.00	-	0.67	0.00	30.00	30.00	35.56	26.81
STRb016	Bezeichnung	Straße T		Länge /m				68.16	

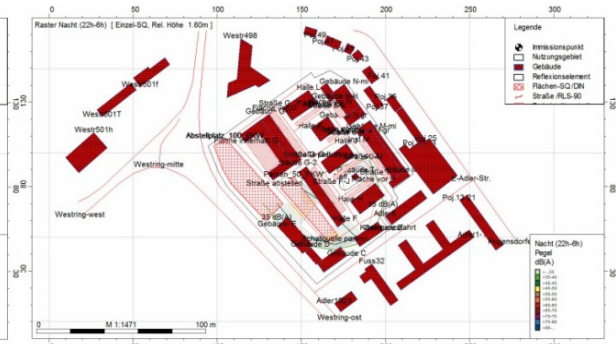
	Gruppe	Einzel-SQ				Straßenoberfläche			Nicht geriffelter Gußasphalt	
	Emiss.-Variante	DStrO	Zeitraum	M in Kfz / h	p / %	v Pkw /km/h	v Lkw /km/h	Lm,25 /dB(A)	Lm,E /dB(A)	
	Tag	0.00	-	1.25	13.04	30.00	30.00	41.43	34.93	
	Nacht	0.00	-	0.63	0.00	30.00	30.00	35.29	26.54	
	Ruhe	0.00	-	3.33	23.10	30.00	30.00	47.14	41.08	
STRb017	Bezeichnung	Straße J-M			Länge /m			18.02		
	Gruppe	Einzel-SQ				Straßenoberfläche			Nicht geriffelter Gußasphalt	
	Emiss.-Variante	DStrO	Zeitraum	M in Kfz / h	p / %	v Pkw /km/h	v Lkw /km/h	Lm,25 /dB(A)	Lm,E /dB(A)	
	Tag	0.00	-	1.31	0.00	30.00	30.00	38.47	29.72	
	Nacht	0.00	-	0.00	0.00	30.00	30.00	-99.00	-99.00	
	Ruhe	0.00	-	4.33	0.00	30.00	30.00	43.66	34.91	
STRb018	Bezeichnung	Straße K-N			Länge /m			19.03		
	Gruppe	Einzel-SQ				Straßenoberfläche			Nicht geriffelter Gußasphalt	
	Emiss.-Variante	DStrO	Zeitraum	M in Kfz / h	p / %	v Pkw /km/h	v Lkw /km/h	Lm,25 /dB(A)	Lm,E /dB(A)	
	Tag	0.00	-	0.81	0.00	30.00	30.00	36.38	27.63	
	Nacht	0.00	-	0.00	0.00	30.00	30.00	-99.00	-99.00	
	Ruhe	0.00	-	2.67	0.00	30.00	30.00	41.57	32.81	
STRb019	Bezeichnung	Straße F-J			Länge /m			19.68		
	Gruppe	Einzel-SQ				Straßenoberfläche			Nicht geriffelter Gußasphalt	
	Emiss.-Variante	DStrO	Zeitraum	M in Kfz / h	p / %	v Pkw /km/h	v Lkw /km/h	Lm,25 /dB(A)	Lm,E /dB(A)	
	Tag	0.00	-	1.00	15.80	30.00	30.00	40.91	34.57	
	Nacht	0.00	-	0.00	0.00	30.00	30.00	-99.00	-99.00	
	Ruhe	0.00	-	4.33	18.75	30.00	30.00	47.71	41.50	
STRb020	Bezeichnung	Straße J-K			Länge /m			23.94		
	Gruppe	Einzel-SQ				Straßenoberfläche			Nicht geriffelter Gußasphalt	
	Emiss.-Variante	DStrO	Zeitraum	M in Kfz / h	p / %	v Pkw /km/h	v Lkw /km/h	Lm,25 /dB(A)	Lm,E /dB(A)	
	Tag	0.00	-	0.32	0.00	30.00	30.00	32.35	23.60	
	Nacht	0.00	-	0.00	0.00	30.00	30.00	-99.00	-99.00	
	Ruhe	0.00	-	1.00	0.00	30.00	30.00	37.30	28.55	
STRb021	Bezeichnung	Straße G			Länge /m			32.20		
	Gruppe	Einzel-SQ				Straßenoberfläche			Nicht geriffelter Gußasphalt	
	Emiss.-Variante	DStrO	Zeitraum	M in Kfz / h	p / %	v Pkw /km/h	v Lkw /km/h	Lm,25 /dB(A)	Lm,E /dB(A)	
	Tag	0.00	-	0.32	0.00	30.00	30.00	32.35	23.60	
	Nacht	0.00	-	0.00	0.00	30.00	30.00	-99.00	-99.00	
	Ruhe	0.00	-	1.00	0.00	30.00	30.00	37.30	28.55	
STRb022	Bezeichnung	Straße G-parken			Länge /m			28.45		
	Gruppe	Einzel-SQ				Straßenoberfläche			Nicht geriffelter Gußasphalt	
	Fläche /m²	---								
	Emiss.-Variante	DStrO	Zeitraum	M in Kfz / h	p / %	v Pkw /km/h	v Lkw /km/h	Lm,25 /dB(A)	Lm,E /dB(A)	
	Tag	0.00	-	0.32	0.00	30.00	30.00	32.35	23.60	
	Nacht	0.00	-	0.00	0.00	30.00	30.00	-99.00	-99.00	
	Ruhe	0.00	-	1.00	0.00	30.00	30.00	37.30	28.55	
STRb023	Bezeichnung	Schallquelle parken			Länge /m			2.16		
	Gruppe	Einzel-SQ				Straßenoberfläche			Nicht geriffelter Gußasphalt	
	Fläche /m²	---								
	Emiss.-Variante	DStrO	Zeitraum	M in Kfz / h	p / %	v Pkw /km/h	v Lkw /km/h	Lm,25 /dB(A)	Lm,E /dB(A)	
	Tag	0.00	-	100.00	0.00	30.00	30.00	57.30	48.55	
	Nacht	0.00	-	8.00	0.00	30.00	30.00	46.33	37.58	
	Ruhe	0.00	-	15.00	0.00	30.00	30.00	49.06	40.31	

PRKL001	Bezeichnung	Parken_50_PKW	Parkplatz	P+R - Parkplatz		
	Gruppe	Einzel-SQ	Lw (Tag) /dB(A)	79.92	Lw" (Tag) /dB(A)	54.37
	Länge /m	102.24	Lw (Nacht) /dB(A)	72.03	Lw" (Nacht) /dB(A)	46.48
	Fläche /m²	359.22	Lw (Ruhe) /dB(A)	79.44	Lw" (Ruhe) /dB(A)	53.88
	Konstante Höhe /m	0.50	Oberfläche	Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm	B	50.00
	Kpa /dB	0.00	Ki /dB	4.00	f	1.00
	N (Tag)	0.12	N (Nacht)	0.02	N (Ruhe)	0.11
PRKL002	Bezeichnung	Abstellplatz_100_PKW	Parkplatz	P+R - Parkplatz		
	Gruppe	Einzel-SQ	Lw (Tag) /dB(A)	70.68	Lw" (Tag) /dB(A)	42.07
	Länge /m	129.09	Lw (Nacht) /dB(A)	-	Lw" (Nacht) /dB(A)	-
	Fläche /m²	725.75	Lw (Ruhe) /dB(A)	-	Lw" (Ruhe) /dB(A)	-
	Konstante Höhe /m	0.50	Oberfläche	Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm	B	100.00
	Kpa /dB	0.00	Ki /dB	4.00	f	1.00
	N (Tag)	0.00	N (Nacht)	0.00	N (Ruhe)	0.00
PRKL003	Bezeichnung	Abstellplatz_100_LKW	Parkplatz	Autohof für Lkw		
	Gruppe	Einzel-SQ	Lw (Tag) /dB(A)	80.67	Lw" (Tag) /dB(A)	52.06

	Länge /m	129.09	Lw (Nacht) /dB(A)	-	Lw" (Nacht) /dB(A)	-
	Fläche /m²	725.75	Lw (Ruhe) /dB(A)	-	Lw" (Ruhe) /dB(A)	-
	Konstante Höhe /m	0.50	Oberfläche	Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm	B	100.00
	Kpa /dB	14.00	Ki /dB	3.00	f	1.00
	N (Tag)	0.00	N (Nacht)	0.00	N (Ruhe)	0.00



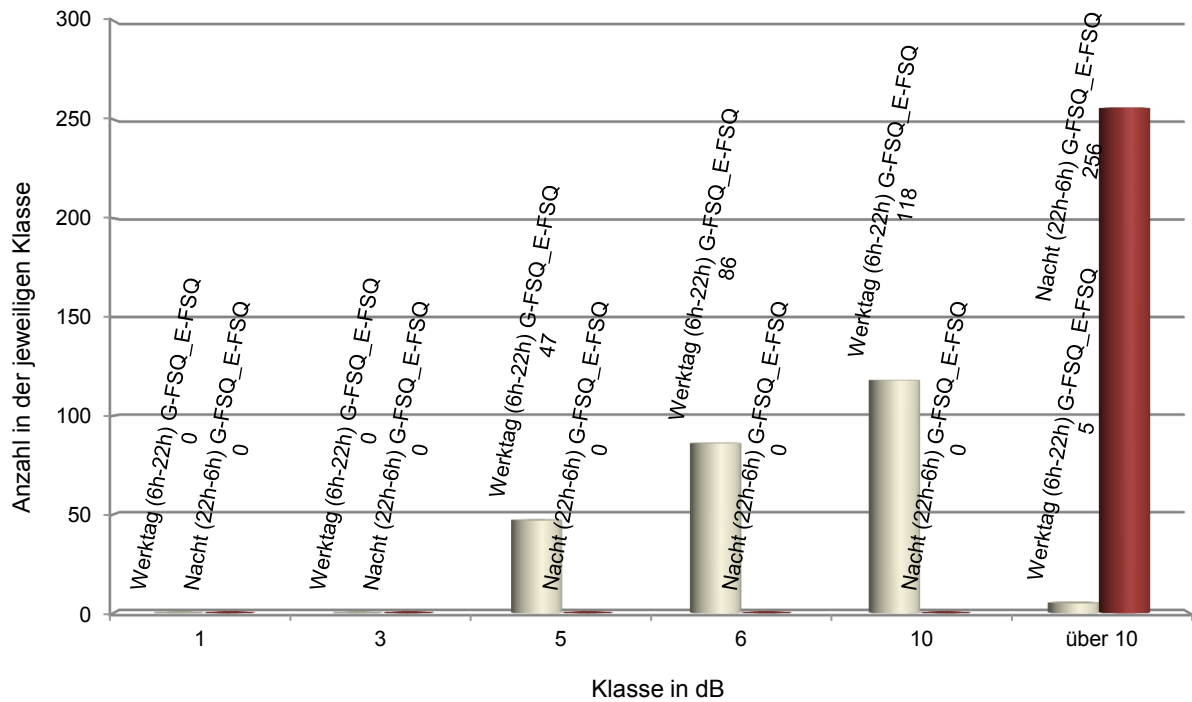
tags (06-22 Uhr)



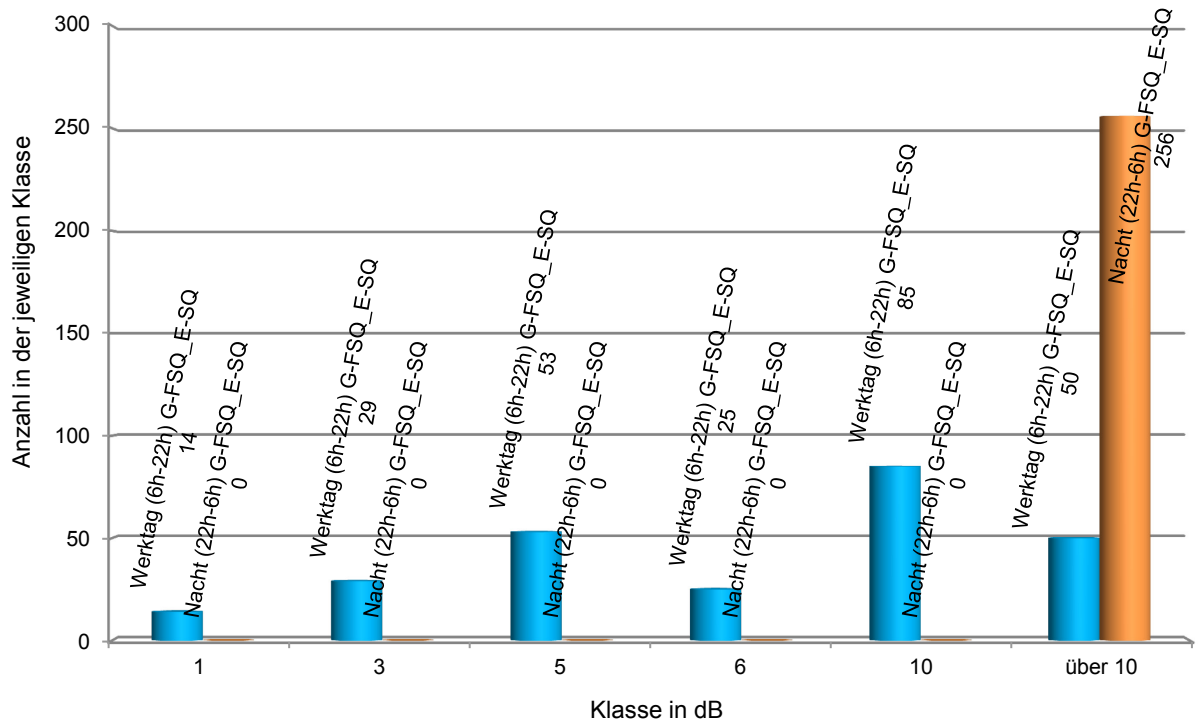
nachts (22-06 Uhr)

Pegelvergleiche

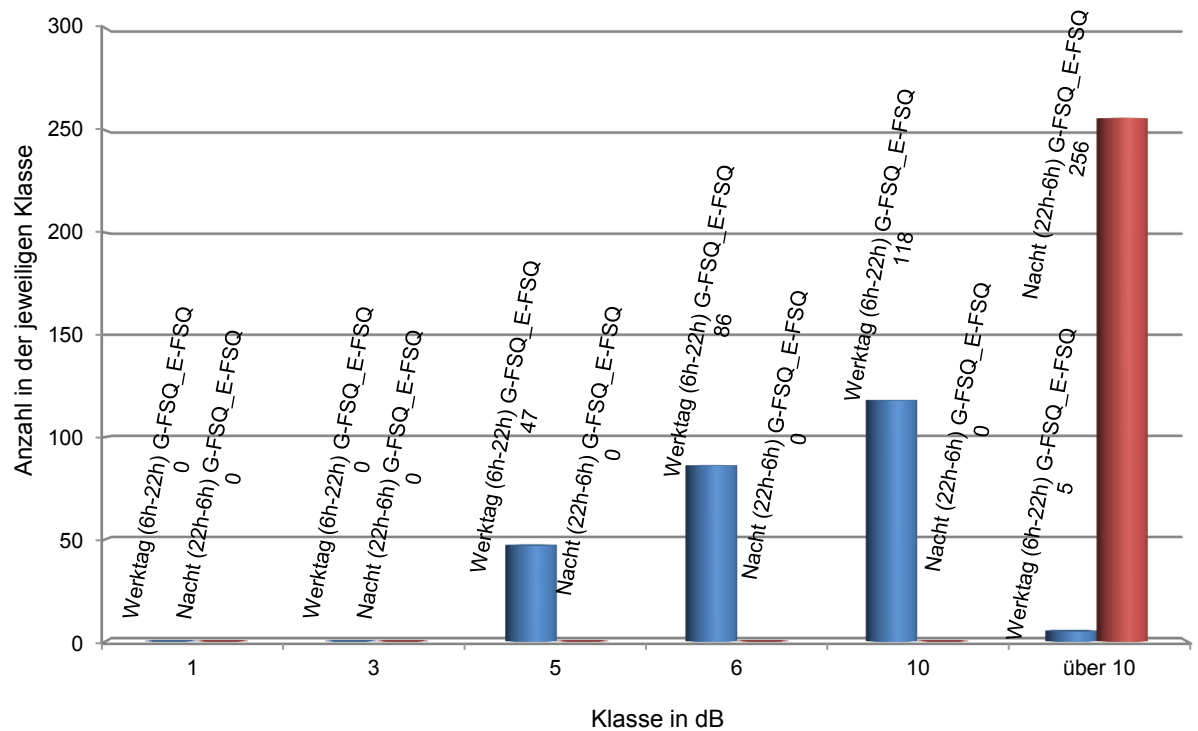
Klasse	Häufigkeit		Häufigkeit		Häufigkeit		Häufigkeit		Häufigkeit		Häufigkeit	
	Werktag (6h-22h)		Werktag (6h-22h)		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		Nacht (22h-6h)		Nacht (22h-6h)	
	G-FSQ_T-FSQ		G-FSQ_E-SQ		T-FSQ_E-SQ		G-FSQ_T-FSQ		G-FSQ_E-SQ		T-FSQ_E-SQ	
1	0	0%	14	5%	148	58%	0	0%	0	0%	0	0%
3	0	0%	29	11%	41	16%	0	0%	0	0%	0	0%
5	47	18%	53	21%	54	21%	0	0%	0	0%	2	1%
6	86	34%	25	10%	9	4%	0	0%	0	0%	7	3%
10	118	46%	85	33%	4	2%	0	0%	0	0%	70	27%
über 10	5	2%	50	20%	0	0%	256	100%	256	100%	177	69%
	256		256		256		256		256		256	



Klassenbelegung als Anzahl der Pegeldifferenzen in dB für den Vergleich (1) Gesamt-Flächenschallquelle (G-FSQ) zu Teil-Flächenschallquelle (T-FSQ).



Klassenbelegung als Anzahl der Pegeldifferenzen in dB für den Vergleich (2) Gesamt-Flächenschallquelle (G-FSQ) zu Teil-Flächenschallquelle (E-SQ)



Klassenbelegung als Anzahl der Pegeldifferenzen in dB für den Vergleich (3) Gesamt-Flächenschallquelle (T-FSQ) zu Teil-Flächenschallquelle (E-SQ)

A.12: Handlungsempfehlungen für den Umgang mit gewerbeähnlichen Geräuschen

