

TEXTE

28/2023

Gesamtlärmbewertung – Umsetzungskonzept und Planspiel

Abschlussbericht

TEXTE 28/2023

Ressortforschungsplan des Bundesministerium für Umwelt,
Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz

Forschungskennzahl 3719 54 101 0

FB000937

Gesamtlärmbewertung – Umsetzungskonzept und Planspiel

Abschlussbericht

von

Dipl.-Ing. Univ. Manfred Liepert,
B. Eng. Melissa Forstreuter
Möhler + Partner Ingenieure AG, Augsburg

Dr. Dirk Schreckenberger, M.Sc. Psychologie Sarah Benz
ZEUS GmbH, Zentrum für angewandte Psychologie, Umwelt-
und Sozialforschung, Hagen

RA Prof. Dr. Dominik Kupfer,
Rechtsreferendar Sebastian Hild

W2K Wurster Weiß Kupfer Rechtsanwälte Partnerschaft
mbB, Freiburg und Stuttgart

Dr. Christoph Ewen,
Beate Schreiber,
M. A. Paul Emtsev

Team ewen GbR, Darmstadt

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

Impressum

Herausgeber

Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
Tel: +49 340-2103-0
Fax: +49 340-2103-2285
info@umweltbundesamt.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

 [/umweltbundesamt.de](https://www.facebook.com/umweltbundesamt.de)

 [/umweltbundesamt](https://twitter.com/umweltbundesamt)

Durchführung der Studie:

Möhler + Partner Ingenieure AG
Prinzstraße 49
86153 Augsburg

Abschlussdatum:

August 2022

Redaktion:

Fachgebiet I 2.4 Lärminderung bei Anlagen und Produkten, Lärmwirkungen
Annett Steindorf, Julia Treichel, Thomas Myck

Publikationen als pdf:

<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen>

ISSN 1862-4804

Dessau-Roßlau, Februar 2023

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Kurzbeschreibung: Gesamtlärbewertung – Umsetzungskonzept und Planspiel

Der vorliegende Bericht zum Forschungsvorhaben „Gesamtlärbewertung – Umsetzungskonzept und Planspiel“ mit der Forschungskennzahl 3719 54 101 0 stellt einen Regelungsentwurf zum Schutz der Bevölkerung vor gesundheitsschädlichen Lärmexpositionen vor, der damit erstmals auch eine verbindliche Gesamtlärbewertung beinhaltet. Der vorgestellte Regelungsentwurf ist das Ergebnis einer umfassenden Diskussion mit Fachleuten im Rahmen eines Fachgesprächs, der Erprobung anhand eines Praxisbeispiels und schließlich der Erprobung der darin enthaltenen Lärmsanierung in einem umfangreichen Planspiel anhand einer fiktiven Kommune unter Beteiligung aller betroffenen Kreise. Der Bericht stellt die fachlichen Grundlagen für den Regelungsentwurf, den Entwurf selbst und den Weg zur Verfeinerung des Entwurfs über Fachgespräch, Praxisbeispiel und Planspiel dar. Wichtige Kritikpunkte und deren Würdigung durch das Forschungskonsortium sowie eine auch daraus abgeleitete Handlungsempfehlung zur Einführung des Entwurfs runden den Bericht ab.

Abstract: Overall noise assessment - implementation concept and simulation game

This report on the research project "Combined noise assessment - implementation concept and simulation game" with the research code 3719 54 101 0 presents a draft regulation to protect the population against unhealthy noise exposure, which for the first time also includes a binding combined noise assessment. The draft regulation presented is the result of a comprehensive discussion with experts as part of a workshop, testing in a practical example and finally testing in an extensive simulation game using a fictitious community with the participation of all groups of stakeholders. The report presents the technical basis for the draft regulation, the draft itself and the way to refine the draft via workshop, practical example and simulation game. Important points of criticism and their appreciation by the research team as well as a recommendation for the introduction of the draft derived from them round off the report.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	9
Tabellenverzeichnis	10
Abkürzungsverzeichnis.....	12
1 Einleitung	40
2 Fachliche Grundlagen für einen Regelungsentwurf zur Lärmvorsorge und Lärmsanierung unter Berücksichtigung des Gesamtlärms	41
2.1 Verfassungsrechtliche Unzumutbarkeit von Lärm nach der bisherigen Rechtsprechung.....	41
2.2 Auswahl eines Regelungsortes für den Schutz vor Gesamtlärmeinwirkungen	43
2.3 Auslösewerte für den Regelungsentwurf.....	44
2.3.1 Definition einer gesundheitsschädlichen Lärmexposition	44
2.3.2 Vorschlag von Auslösewerten für die Vermeidung gesundheitsschädlicher Lärmexposition	45
2.4 Wirkungsgerechte Ermittlung einer Exposition durch Gesamtlärm auf Basis des Substitutionsverfahrens nach VDI 3722-2	49
2.4.1 Substitutionsverfahren nach der VDI 3722-2	49
2.4.2 Erweiterung der VDI 3722-2 um weitere Quellenarten des Umgebungslärms	52
2.4.3 Erweiterung der VDI 3722-2 um Expositions-Wirkungsbeziehungen zu weiteren Gesundheitswirkungen	53
2.4.3.1 Berücksichtigung von Herz-Kreislauferkrankungen	53
2.4.3.2 Berücksichtigung von Depression.....	55
2.4.4 Expositions-Wirkungsbeziehungen für die wirkungsbezogene Gesamtlärbewertung	57
2.5 Einbezug eines Maximalpegelkriteriums und Begrenzung von Aufwachreaktionen	61
2.5.1 Methodik eines Maximalpegelkriteriums	61
2.5.2 Prognose von Maximalpegelereignissen.....	63
2.6 Rechtsfolgenabschätzung.....	65
2.6.1 Reichweite	66
2.6.2 Verbindlichkeit des Regelungsregimes	66
2.6.3 Subjektivrechtliche Ausgestaltung des Regelungsregimes	68
3 Vorschlag eines Regelungsentwurfs	69
3.1 Regelungszweck	69
3.2 Regelungsentwurf: Gesetz zum Schutz vor gesundheitsschädlichen Lärmbelastungen (LärmSchG)	69
3.3 Vorschlag einer Durchführungsverordnung zum Lärmschutzgesetz	83
4 Darstellung des Ablaufs von Lärmvorsorge und Lärmsanierung.....	92

4.1	Verfahrensablauf.....	92
4.1.1	Lärmvorsorge.....	92
4.1.2	Lärmsanierung.....	92
4.2	Praxisbeispiel zur Durchführung der Untersuchungen nach der Durchführungsverordnung.....	96
4.3	Praxisbeispiel mit zusätzlicher Berücksichtigung von Fluglärm.....	103
5	Erörterung des Regelungsentwurfs in einem Fachgespräch	107
5.1	Eingrenzung der Umgebungslärmquellen.....	108
5.2	Herleitung Gesundheitsschädlichkeit und Aufwachreaktionen	110
5.3	Schwellenwertdefinition	114
5.4	Zuständigkeit Behörden	117
5.5	Abweichungsprüfung der Lärmvorsorge.....	118
5.6	Kostenverteilung	118
6	Durchführung des Planspiels Gesamtlärm.....	119
6.1	Zielstellung für das Planspiel.....	119
6.2	Fiktive Ausgangslage für das Planspiel.....	119
6.3	Ablauf des Planspiels.....	122
6.4	Entwicklung des Lärmsanierungsplans Schallheim	127
6.4.1	Exkurs Fluglärm	139
6.4.2	Exkurs Gewerbelärm	140
6.5	Bewertung des Regelungsentwurfs im Planspiel.....	142
7	Hinweise und Bewertungen aus dem Planspiel.....	144
7.1	Notwendigkeit einer Gesamtlärbetrachtung.....	145
7.2	Grenzwertfindung	145
7.3	Wirkungsbezogene Gesamtlärmpegel und nächtliche Aufwachreaktionen	146
7.4	Verschlinkung des Verfahrens.....	147
7.5	Kostenverteilungsmethode.....	148
8	Methodenkritik zum Format Planspiel	149
8.1	Einbezug von Akteuren / Akteursgruppen.....	149
8.2	Gewählte Methodik und Dramaturgie	149
8.3	Verlauf des Planspiels aus methodischer Sicht	150
8.4	Sonderkapitel Online-Dialog	150
8.5	Resumée.....	150
9	Handlungsempfehlungen zur Einführung des Lärmschutzgesetzes.....	151
	Quellenverzeichnis	153
A	Anhang	159

A.1	Ergebnispapier zum Fachgespräch am 16.11.2020.....	159
A.2	Eingrenzung der Umgebungslärmquellen.....	159
A.3	Herleitung Gesundheitsschädlichkeit und Aufwachreaktionen	161
A.3.1	Herleitung Gesundheitsschädlichkeit und Berechnung der gesundheitsschädigenden Lärmexposition	163
A.3.2	Wirkungsbezogene Ermittlung der Lärmexposition.....	164
A.3.3	Herleitung der Aufwachreaktionen	165
A.4	Schwellenwertdefinition	167
A.4.1	Gesetzesdefinition.....	167
A.4.2	Fokus Grundrecht und Gesundheitsschutz	168
A.4.3	Umsetzbarkeit	168
A.4.4	Konfidenzintervalle und Irrelevanzkriterium	169
A.5	Zuständigkeit Behörden	170
A.6	Abweichungsprüfung der Lärmvorsorge.....	170
A.7	Kostenverteilung	170

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Gliederung des Lärmsanierungsverfahrens.....	22
Abbildung 2:	Praxisbeispiel Übersicht	23
Abbildung 3:	Ablaufdiagramm Berechnung Gesamtlärmpegel zum Wirkungsbereich Belästigung	23
Abbildung 4:	Fiktive Stadt Schallheim.....	26
Abbildung 5:	Outline of the noise remediation procedure	33
Abbildung 6:	Practical example, overview	34
Abbildung 7:	Flowchart for calculating the total noise level for considerable annoyance	34
Abbildung 8:	Fictional city of Schallheim	37
Abbildung 9:	Bestimmung des renormierten Ersatzpegels am Beispiel von %HA durch Fluglärm (aus Liepert et al. 2019)	51
Abbildung 10:	Aufwachwahrscheinlichkeit durch Maximalpegel von Güterzug- und Personenzugvorbeifahrten.....	62
Abbildung 11:	Bestimmung des „renormierten Ersatzpegels“ am Beispiel von %HA durch Fluglärm	87
Abbildung 12:	Aktuelle Expositions-Wirkungs-Beziehungen nach WHO-Review mit linearer Verlängerung am oberen und unteren Wertebereich für %HA	88
Abbildung 13:	Aktuelle Expositions-Wirkungs-Beziehungen nach WHO-Review mit linearer Verlängerung am oberen und unteren Wertebereich für %HSD.....	89
Abbildung 14:	Gliederung des Lärmsanierungsverfahrens.....	93
Abbildung 15:	Ablauf des Vorverfahrens der Lärmsanierung.....	94
Abbildung 16:	Ablauf des Hauptverfahrens der Lärmsanierung	95
Abbildung 17:	Praxisbeispiel Übersicht	96
Abbildung 18:	Ablaufdiagramm Berechnung Gesamtlärmpegel zum Wirkungsbereich Belästigung	97
Abbildung 19:	Ablaufdiagramm Berechnung Gesamtlärmpegel zum Wirkungsbereich Depression.....	98
Abbildung 20:	Ablaufdiagramm Berechnung Gesamtlärmpegel zum Wirkungsbereich Herz-Kreislauf-Erkrankungen	98
Abbildung 21:	Ablaufdiagramm Berechnung Gesamtlärmpegel zum Wirkungsbereich Schlafstörung.....	99
Abbildung 22:	Kennzeichnung der Fassaden mit Überschreitungen (Ausschnitt).....	100
Abbildung 23:	Umgrenzung des Lärmsanierungsgebiets	101
Abbildung 24:	Ablaufdiagramm Kostenverteilungsmethode nach dem Verursacherprinzip	103
Abbildung 25:	Praxisbeispiel Variante mit Fluglärm	104

Abbildung 26:	Umgrenzung des Lärmsanierungsgebiets - Praxisbeispiel mit Fluglärm	105
Abbildung 27:	Ablaufdiagramm Kostenverteilungsmethode nach dem Verursacherprinzip	106
Abbildung 28:	Fiktive Stadt Schallheim.....	120
Abbildung 29:	Beurteilungspegelkarte Schallheim Straßenverkehrslärm Tag (Beispiel)	122
Abbildung 30:	Darstellung der von Überschreitungen betroffenen Fassaden (Tag oder Nacht) in Schallheim.....	128
Abbildung 31:	Abgrenzung des Sanierungsgebiets in Schallheim	129
Abbildung 32:	Exemplarische Darstellung der Wirksamkeit von Schallschutzmaßnahmen in Schallheim – Beispiel aktiver Schallschutz an der Bahnlinie	130
Abbildung 33:	Plandarstellung der Schallschutzmaßnahmenkombination XI in Schallheim	133
Abbildung 34:	Tabellarische Auflistung der 17 Schallschutzmaßnahmenkombinationen in Schallheim.....	133
Abbildung 35:	Darstellung der von Überschreitungen betroffenen Fassaden (Tag oder Nacht) in Schallheim unter Berücksichtigung eines stadtnahen Flughafens	140
Abbildung 36:	Darstellung der Einwirkungen des Straßenverkehrs und der Industrieflächen in Schallheim in der Gegenüberstellung (Nacht)	142

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Zeitlicher und organisatorischer Ablauf des Planspiel	25
Tabelle 2:	Timing and organization of the business game.....	36
Tabelle 3:	Leitlinienwerte der Umgebungslärmleitlinien der WHO (2018).....	47
Tabelle 4:	Expositions-Wirkungsfunktionen Luftverkehrsgeräusche.....	58
Tabelle 5:	Expositions-Wirkungsfunktionen Straßenverkehrsgeräusche	58
Tabelle 6:	Expositions-Wirkungsfunktionen Schienenverkehrsgeräusche	59
Tabelle 7:	Expositions-Wirkungsfunktionen Industrie-und Gewerbe Geräusche.....	59
Tabelle 8:	Expositions-Wirkungsfunktionen Windenergieanlagen Geräusche.....	60
Tabelle 9:	Übersicht über Verfahren zur Ermittlung von Maximalpegeln	65
Tabelle 10:	Anzahl der Grenzwertüberschreitungen und Höhe der Beeinträchtigungskenngröße je Maßnahmenpaket.....	102
Tabelle 11:	Anzahl der Grenzwertüberschreitungen und Höhe der Beeinträchtigungskenngröße je Maßnahmenpaket.....	105

Tabelle 12:	Institutionen der Fachleute	107
Tabelle 13:	Straßenverkehr in Schallheim.....	121
Tabelle 14:	Schienenverkehr in Schallheim.....	121
Tabelle 15:	Schienenpersonennahverkehr in Schallheim	121
Tabelle 16:	Industrie und Gewerbe in Schallheim	121
Tabelle 17:	Sportanlagen in Schallheim	122
Tabelle 18:	Institutionen der Repräsentanten	123
Tabelle 19:	Institutionen der Beteiligten	124
Tabelle 20:	Ablauf des Planspiels am 1. Tag (online)	125
Tabelle 21:	Ablauf des Planspiels am 2. Tag (online)	127
Tabelle 22:	Kostenverteilung für Schallschutzvariante XVII nach dem WEBI- Index	138
Tabelle 23:	Kostenverteilung für Schallschutzvariante XVII nach dem Verursacherprinzip	139
Tabelle 24:	Beispielberechnungen für Einzelpunkte in Schallheim unter Berücksichtigung von Nachtflugbewegungen	139
Tabelle 25:	Industrie und Gewerbe in Schallheim unter Berücksichtigung einer Gemengelage	141

Formelzeichen

%A	Percentage annoyed
%HA	Percentage highly annoyed
%HSD	Percentage highly sleep disturbed
%SD	Percentage sleep disturbed
<i>finhab</i> (L_{den})	Bevölkerungsanteil pro dB (L_{den}) im Betrachtungsgebiet
ΔL	Pegeldifferenz
dB	Dezibel
dB(A)	Dezibel, A-bewertet
$\phi_i(L)$	Dichteverteilung des Maximalpegels der Geräuschquelle i
incidence	Gesamtzahl der Neuerkrankungsfälle
K_T	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit
K_I	Zuschlag für Impulshaltigkeit
L^*_{Flug}	Renormierte Ersatzpegel für Luftverkehrsgeräuschbelastung
L^*_{GE}	Renormierte Ersatzpegel für Gewerbelärmbelastung
$L^*_{Straße}$	Renormierte Ersatzpegel für Straßenverkehrsgeräuschbelastung
$L^*_{Schiene}$	Renormierte Ersatzpegel für Schienenverkehrsgeräuschbelastung
L^*_{night}	Renormierter Ersatzpegel für Night
L^*_x	Renormierter Ersatzpegel für den Zeitraum x
$L_{Aeq,24h}$	Mittelungspegel über 24 Stunden
$L_{Aeq,i,j}^*$	Renormierter Ersatzpegel der Quelle j am Berechnungspunkt i
$L_{Aeq,LT,i,j}^*$	Renormierter Ersatzpegel der Schallquelle i während der Teilzeit T_j
L_{AES}	Effektbezogener A-bewerteter Substitutionspegel
$L_{AES,i}$	Effektbezogener Substitutionspegel aller Quellen am Berechnungspunkt i
$L_{AF,max,i}$	Berechneter Maximalpegel der Geräuschquelle i
L_{DEN}, L_{den}	Tag-Abend-Nacht-Lärmindex nach EU-Umgebungslärmrichtlinie (06-18 Uhr / 18-22 Uhr / 22-06 Uhr); entspricht $L_{r,TAN}$ nach VDI 3722-2
L_N	Mittelungspegel für die Nacht von 22-06 Uhr
L_{night}	Nachtlärmindex nach EU-Umgebungslärmrichtlinie (22-06 Uhr); entspricht $L_{r,N}$ nach VDI 3722-2
$L_{pAF,max,innen}$	Maximaler Schalldruckpegel (A-bewertet, Zeitbewertung Fast) innen
$L_{pAS,max}$	Maximaler Schalldruckpegel (A-bewertet, Zeitbewertung Slow)
L_r	Beurteilungspegel
$L_{r,N}$	Beurteilungspegel für die Nacht
$L^*_{r,N}$	Renormierter Ersatzpegel für die Nacht
$L_{r,T}$	Beurteilungspegel für Tag
$L^*_{r,T}$	Renormierter Ersatzpegel für den Tag
$L_{r,TAN}$	Beurteilungspegel für Tag-Abend-Nacht
$L_{r,TAN,Flug}$	Beurteilungspegel für Tag-Abend-Nacht für Luftverkehrsgeräusche
$L_{r,TAN,Straße}$	Beurteilungspegel für Tag-Abend-Nacht für Straßengeräusche
L_T	Mittelungspegel über den Tageszeitraum
max	Maximum

<i>min</i>	Minimum
<i>n</i>	Anzahl
<i>N_B</i>	Beeinträchtigungskenngröße
<i>N_i</i>	Zahl der Betroffenen am Berechnungspunkt i
<i>PAF</i>	Populationsbezogene attributable Fraktion
<i>PAR</i>	Populationsbezogene attributable Risiko
<i>RR_{IHD,i,road}</i>	Relatives Risiko für ischämische Herzkrankheit durch Straßenverkehrslärm
<i>RR_{IHD,i,air}</i>	Relatives Risiko für ischämische Herzkrankheit durch Luftverkehrsgeräusche
<i>RR_{IHD,i,source}</i>	Relatives Risiko für ischämische Herzkrankheit durch Geräusche der jeweiligen Quelle
<i>σ_i</i>	Standardabweichung der Geräuschquelle i
<i>T_j</i>	Teilzeit j
<i>T_r</i>	Beurteilungszeitraum
<i>WEBI</i>	Wirkungsbezogener energetischer Belastungsindex

Abkürzungsverzeichnis

Abs.	Absatz
ADV	Arbeitsgemeinschaft Deutscher Verkehrsflughäfen
AEUV	Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union
AG	Aktiengesellschaft
ALD	Arbeitsring Lärm der DEGA
AP	Arbeitspaket
Art.	Artikel
AWR	Aufwachreaktion
AzB	Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen
BauGB	Baugesetzbuch
BDI	Bundesverband der Deutschen Industrie
BGH	Bundesgerichtshof
BGHZ	Entscheidungen des Bundesgerichtshofs in Zivilsachen
BI	Bürgerinitiative
Bigum	Bürgerinitiative für Garbsen, Langenhagen und Umgebung
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Bundes-Immissionsschutzverordnung
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BUB	Berechnungsmethode für den Umgebungslärm von bodennahen Quellen (Straßen, Schienenwege, Industrie und Gewerbe)
BUF	Berechnungsmethode für den Umgebungslärm von Flugplätzen
BüG	Besonders überwachtes Gleis
BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
DB	Deutsche Bahn
DB Netz AG	Deutsche Bahn Netz AG
DEGA	Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V.
DEGES	Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau
DFB	Deutscher Fußball-Bund
DFS	Deutsche Flugsicherung
DIHK	Deutscher Industrie- und Handelskammertag
DLR	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt
DOSB	Deutscher Olympischer Sportbund
DSGB	Deutscher Städte- und Gemeindebund
DSH	Dünne Asphaltdeckschicht im Heißeinbau
DTV	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
DVBl.	Deutsches Verwaltungsblatt

Abs.	Absatz
EBA	Eisenbahn-Bundesamt
EC	European Commission
EG	Europäische Gemeinschaft
EGMR	Europäische Gerichtshof für Menschenrechte
EMRK	Europäische Menschenrechtskonvention
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
EU	Europäische Union
FDP	Freie Demokratische Partei
FluLärmG	Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm
FPB	Freie Planungsgruppe Berlin
FStrG	Bundesfernstraßengesetz
GDG	Guideline Development Group
GeschGehG	Gesetz zum Schutz von Geschäftsgeheimnissen
GG	Grundgesetz
GRCh	Charta der Grundrechte
IHD	ischämische Herzerkrankung
ImSchZuVO	Immissionsschutz-Zuständigkeitsverordnung
KVG	Kasseler Verkehrsgesellschaft
Lkw	Lastkraftwagen
LOA	lärmoptimierte Asphaltdeckschicht
LSW	Lärmschutzwand
LuftVG	Luftverkehrsgesetz
NAT	Number above threshold
NFV	Nachtflugverbot
NJW	Neue juristische Wochenschrift
NOAEL	Not observed adverse effect level
NORAH	Noise-Related Annoyance, Cognition, and Health
NRW	Nordrhein-Westfalen
NVwZ	Neue Zeitschrift für Verwaltungsgesetz
NVwZ - RR	Neue Zeitschrift für Verwaltungsrecht Rechtsprechungs-Report
PAF	Populationsbezogene attributable Fraktion
PAR	Populationsbezogenes attributables Risiko
PKW	Personenkraftwagen
RLS	Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen
RR	Relatives Risiko
SenUVK	Berliner Senatsverwaltung für Umwelt, Mobilität, Verbraucher- und Klimaschutz
SGV	Schienengüterverkehr

Abs.	Absatz
SPD	Sozialdemokratische Partei Deutschlands
SPFV	Schienenpersonenfernverkehr
SPNV	Schienenpersonennahverkehr
SSD	Schienenstegdämpfer
SV-Anteil	Schwerverkehrsanteil
TA Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
UBA	Umweltbundesamt
UVPG	Umweltverträglichkeitsprüfung
VCI	Verband Chemischer Industrie
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
Verkehrslärm- schutzVO	Verkehrslärmschutzverordnung
VwVfG	Verwaltungsverfahrensgesetz
WG	Working Group
WHO	World Health Organization

Zusammenfassung

Der vorliegende Bericht zum Forschungsvorhaben „Gesamtlärbewertung – Umsetzungskonzept und Planspiel“ mit der Forschungskennzahl 3719 54 101 0 stellt einen Regelungsentwurf zum Schutz der Bevölkerung vor gesundheitsschädlichen Lärmexpositionen vor, der damit erstmals auch eine verbindliche Gesamtlärbewertung beinhaltet. Der vorgestellte Regelungsentwurf ist das Ergebnis einer umfassenden Diskussion mit Fachleuten im Rahmen eines Fachgesprächs, der Erprobung anhand eines Praxisbeispiels und schließlich der Erprobung der darin enthaltenen Lärmsanierung in einem umfangreichen Planspiel anhand einer fiktiven Kommune unter Beteiligung aller betroffenen Kreise. Der Bericht stellt die fachlichen Grundlagen für den Regelungsentwurf, den Entwurf selbst und den Weg zur Verfeinerung des Entwurfs über Fachgespräch, Praxisbeispiel und Planspiel dar. Wichtige Kritikpunkte und deren Würdigung durch das Forschungskonsortium sowie eine auch daraus abgeleitete Handlungsempfehlung zur Einführung des Entwurfs runden den Bericht ab.

Fachliche Grundlagen

Verfassungsrechtliche Unzumutbarkeit von Lärm in der bisherigen Rechtsprechung

Die gesamte einschlägige Rechtsprechung zur verfassungsrechtlichen Unzumutbarkeit von Lärm bezieht sich ausschließlich auf den quellenbezogenen Lärmschutz. Bislang gibt es keine entsprechenden höchstrichterlichen Entscheidungen für den Bereich des gebietsbezogenen und damit quellenübergreifenden Lärmschutzes. Das bisherige „gewachsene“ Lärmschutzrecht bietet keinen umfassenden Schutz vor Lärm. Insbesondere im Bereich des Verkehrslärmschutzes bestehen erhebliche Schutzlücken. Die bauliche Lärmsanierung von Straßen und Schienenwegen ist fachgesetzlich überhaupt nicht normiert. Baulicher Lärmschutz an bestehenden Straßen und Schienenwegen wird lediglich als freiwillige Leistung auf der Grundlage haushaltsrechtlicher Regelungen durchgeführt. Einen Anspruch auf bauliche Lärmsanierung gibt es nach Auffassung der Rechtsprechung nicht. Dieser sehr eingeschränkte Anwendungsbereich der Figur der verfassungsrechtlichen Begrenzung von Gesamtlärmbelastungen steht in einem offensichtlichen Spannungsverhältnis zu ihrer rechtlichen Begründung. Da die Rechtsprechung die von ihr erkannten verfassungsrechtlichen Grenzen einer Gesamtlärmbelastung aus den Grundrechten ableitet, namentlich aus dem Grundrecht auf körperliche Unversehrtheit (Art. 2 Abs. 2 S. 1 GG) und aus der Eigentumsfreiheit (Art. 14 Abs. 1 S. 1 GG), verwundert es zunächst, dass diese verfassungsrechtliche Unzumutbarkeit nicht für alle Fälle gelten soll. Hat man die körperliche Unversehrtheit als Schutzgut vor Augen, könnte man meinen, dass es doch keinen Unterschied mache, ob der auf den betroffenen Grundrechtsträger einwirkende Verkehrslärm von einer seit vielen Jahren bestehenden Straße ausgeht oder erst künftig von einer erst noch zu errichtenden Straße ausgehen wird.

Eine grundrechtliche Unzumutbarkeit von Lärm erkennt die Rechtsprechung allenfalls im Bereich der Lärmvorsorge an. Das allerdings lediglich in den Fällen, in denen das planungsrechtliche Abwägungsgebot gilt und auch nur dann, wenn die Lärmbelastung durch das Vorhaben rechnerisch nach den Vorgaben der Anlagen zu § 3 der 16. BImSchV ansteigt (kritisch Kupfer, Die Verwaltung 47 [2014], S. 77 [114 f.]). Diese Grenze ist erreicht, wenn bereits vorhandener Umgebungslärm zusammen mit den durch das planfeststellungsbedürftige Vorhaben zusätzlich verursachten Lärmbeeinträchtigungen zu einer Gesamtbelastung führen kann, die als Gesundheitsgefährdung (Art. 2 Abs. 2 S. 1 GG) oder als Verletzung des Grundrechts auf Eigentumsfreiheit (Art. 14 Abs. 1 S. 1 GG) zu qualifizieren ist.

Definition einer gesundheitsschädlichen Lärmexposition und Vorschlag von Auslösewerten

Die Weltgesundheitsorganisation definiert Gesundheit als den Zustand des vollständigen körperlichen, geistigen und sozialen Wohlergehens und nicht nur als das Fehlen von Krankheit oder Gebrechen (WHO 1946). Entsprechend argumentiert die WHO in ihren Leitlinien zum Umgebungslärm (Environmental Noise Guidelines; WHO 2018), dass die körperliche Gesundheit nicht das vollständige Bild der allgemeinen Gesundheit abbildet. In den Leitlinien wird weiter ausgeführt, dass die Leitlinienentwicklungsgruppe (LEG; Guideline Development Group, GDG) die langfristige Lärmbelastung als auch selbstberichtete lärmbedingte Schlafstörungen als eine lärmbedingte Gesundheitswirkung ansieht (WHO 2018, S. 11).

In den WHO-Umgebungslärmleitlinien sind Schwellenwerte in Bezug auf den Tag-Abend-Nachtpegel L_{den} und den Nachtpegel L_{night} angegeben, oberhalb derer der Lärm mit schädlichen gesundheitlichen Auswirkungen verbunden ist. Das bedeutet umgekehrt nicht, dass unterhalb dieser Schwellen Gesundheitsschäden ausgeschlossen werden können. Vielmehr besteht die Wirkung von Umgebungslärm darin, dass bereits bei moderater Geräuschbelastung von, je nach Studie, 40 bis 55 dB im Tag-Abend-Nachtpegel L_{den} bzw. Nachtpegel L_{night} mit zunehmender Geräuschbelastung Gesundheitsrisiken kontinuierlich ansteigen (vgl. u.a. Basner & McGuire 2018, Guski et al. 2017, Van Kempen et al. 2018, Schreckenberget al. 2016, Seidler et al. 2016, 2017, 2019, Wothge et al. 2017). Ein Nullrisiko ist dabei derzeit nicht auszumachen.

Ein Regelungsentwurf zum Schutz vor gesundheitsschädlichen Lärmbelastungen muss neben den gesundheitlichen Belangen auch anderen Rechtsgütern Rechnung tragen. Da es keine trennscharfe Expositionsschwelle gibt, bei der eine lärmbedingte Erkrankung von einem gesunden Zustand getrennt werden kann, können für die Definition der Gesundheitsschädlichkeit andere, jedoch fachlich gerechtfertigte, Expositionswerte bestimmt werden als die von der WHO empfohlenen. Im „Memorandum Lärm und seine Auswirkungen auf die Gesundheit“ von Brink et al. (2019) werden mit Blick auf den Stand der Lärmwirkungsforschung als Kompromiss Werte von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts vorgeschlagen. Das bei den Werten 65 / 55 dB(A) (tags/nachts) akzeptierte Gesundheitsrisiko liegt etwa doppelt so hoch wie die von der WHO (2018) genannten Richtwerte. Langfristiges Ziel wäre es – unter alleiniger Berücksichtigung des Gesundheitsschutzes – die akzeptierten Gesundheitsrisiken zu halbieren und sich damit den WHO-Empfehlungen von 2018 anzunähern.

Wirkungsgerechte Ermittlung der Exposition

Trotz der in der bisherigen Rechtsprechung anerkannten verfassungsrechtlichen Unzumutbarkeit von Lärmexpositionen aus verschiedenen Lärmquellen bleibt doch die Ermittlungsmethode zur Bildung eines Gesamtlärmpegels im Vagen. Eine rein energetische Summation dieser unterschiedlich ermittelten Beurteilungspegel zum Vergleich mit einem Grenzwert für die Gesamtlärmbelastung verkennt die unterschiedlichen Wirkungen der zum Teil stark unterschiedlichen Geräuschcharakteristika der Quellenarten.

Ein Verfahren, das die Wirkungsunterschiede von Einzelquellenarten bei der Gesamtlärbewertung berücksichtigt, stellt das Substitutionsverfahren nach der VDI 3722-2 dar. Das Verfahren dient weniger der Ermittlung eines Gesamtlärmpegels – dies ist nur ein Zwischenschritt – sondern der Quantifizierung einer Gesamtbeeinträchtigung (Anzahl beeinträchtigter Personen) in Bezug auf die Lärmbelastung und selbstberichteten Schlafstörungen. Ein Zweck des Verfahrens ist es, über die Ermittlung der Beeinträchtigungskenngrößen im Auswirkungsbereich von Maßnahmen bzw. Planungen die wirkungsgerechte Bewertung von Maßnahmen-/Planungsalternativen zu ermöglichen.

Die Anzahl der beeinträchtigten Personen pro Wirkungsbereich stellt eine nachvollziehbare evidenzbasierte Größe dar, mit der ein Gesamtlärm-Monitoring innerhalb eines Gebietes als auch ein Maßnahmenranking in Bezug auf die gesundheitlichen Auswirkungen verschiedener Maßnahmen möglich ist. Sie ist eine von zwei Größen, die in einer Studie zur Methodologie der Gesundheitsbewertung von Umgebungslärm (van Kamp et al. 2018) für die Revision des Anhangs III der EU-Umgebungslärmrichtlinie genannt wird. Ihre Anwendung auch für die Gesamtlärmbewertung bedeutet damit eine konsequente, harmonisierte Vorgehensweise in der Gesundheitsbewertung von Umgebungslärm.

Die in der VDI 3722-2 aufgeführten Expositions-Wirkungsbeziehungen gelten als veraltet. Neuere Expositions-Wirkungsfunktionen, z.B. welche den Umgebungslärmleitlinien der WHO (WHO 2018) zugrunde liegen, sind für die als entscheidend bezeichneten Gesundheitswirkungen Lärmbelästigung, Schlafstörungen und Herz-Kreislaufkrankungen verfügbar und können in den Verfahren der VDI 3722-2 angewandt werden. Im Vorgängervorhaben (Liepert et al. 2019) wird darüber hinaus der Einbezug der Gesundheitswirkung der lärminduzierten Depression vorgeschlagen. Für die Lärmquellen Luftverkehr, Straßenverkehr, Schienenverkehr, Industrie und Gewerbe sowie Windanlagengeräusche können die im Bericht dargestellten und aus dem Vorgängervorhaben (Liepert et al. 2019) entnommenen Expositions-Wirkungsfunktionen verwendet werden, um – je Wirkungsbereich – renommierte Ersatzpegel zu berechnen, die anschließend zum Substitutionspegel energetisch aufaddiert werden. Liegen bei Einführung einer wirkungsbezogenen Gesamtlärmbewertung weitere Erkenntnisse zur Gesundheitswirkung einschließlich aktualisierter Expositions-Wirkungsbeziehungen vor, wie z.B. die zum Zeitpunkt der Berichterlegung zu diesem Vorhaben unmittelbar vor Veröffentlichung stehende Studie im Auftrag des UBA zum Risiko verkehrslärmbedingt erhöhter Erkrankungen an Depression und Angststörungen, (Seidler & Schubert, 2022, in Vorbereitung), dann können die entsprechenden neueren Erkenntnisse verwendet werden, sofern es sich um robuste Expositions-Wirkungsbeziehungen handelt.

Einbezug eines Maximalpegelkriteriums

Besonders in Bezug auf den Schutz des Nachschlafs gibt es zahlreiche Hinweise (u.a. Müller et al. 2010 und 2015, Elmenhorst et al. 2012), dass der Nachschlaf vor allem durch intermittierende Geräusche gestört wird, während kontinuierliche Geräusche in geringerem Maß lärmbedingte Aufwachreaktion hervorrufen. Um die verschiedenen Auswirkungen von Geräuschen (Belästigung, Schlafstörung, weitere Gesundheitsbeeinträchtigungen) vollständig abzudecken, erscheint es erforderlich ein Maximalpegelkriterium bei der Lärmbewertung einzuführen.

Jedes Einzelereignis verursacht in Abhängigkeit von der Art des Geräusches und der Höhe des Maximalpegels eine Aufwachwahrscheinlichkeit. Der Zusammenhang zwischen der Aufwachwahrscheinlichkeit durch Einzelereignisse und dem Maximalpegel am Ohr des Schlafers liegt für Schienenverkehrsgeräusche (Möhler et al. 2017), Luftverkehrsgeräusche (Basner et al. 2004, Müller et al. 2015) und Straßenverkehrsgeräusche (Sanok et al. 2022) vor.

Für jedes Einzelereignis dieser drei Quellenarten ist eine Ermittlung der Aufwachwahrscheinlichkeit durch den verursachten Maximalpegel möglich. Ist nur eine Quellenart vorhanden, werden die Aufwachwahrscheinlichkeiten aller Ereignisse aufsummiert. Die Summe gibt dann die Anzahl zusätzlicher lärminduzierter Aufwachreaktionen je Nacht für diese Quellenart an.

Sind mehrere Quellenarten vorhanden, kann dieselbe Prozedur mit den Einzelereignissen der jeweiligen Quellenart durchgeführt werden. Dazu sind lediglich die mit der zugehörigen Expositions-Wirkungs-Beziehung der einzelnen Quellarten errechneten Aufwachwahrscheinlichkeiten über alle Ereignisse dieser Quellenart aufzusummieren. Anschließend wird eine Gesamtsumme der zusätzlichen Aufwachreaktionen über aller Quellenarten gebildet.

Rechtsrahmen für ein Lärmschutzgesetz.

Auf der Grundlage der Abstimmung mit dem Umweltbundesamt wird ein, die konkrete Lärmbelastungssituationen effektiv verbesserndes Schutzregime geschaffen und nicht nur ein System zur Bewertung der Belastungssituationen. Das Lärmschutzgesetz (LärmSchG) soll die Lärmbelastungssituation von Menschen vor Ort verbessern. Reduziert werden soll der Lärm, der auf Menschen an ihrem jeweiligen Aufenthaltsort einwirkt und insgesamt unzumutbar ist (Lärmsanierung einer Gesamtlärmbelastungssituation). Wo solche Verhältnisse in der Zukunft drohen, sollen sie verhindert werden (Lärmvorsorge).

Erfasst werden soll jeder Lärm, der im konkreten Einzelfall zu dieser Gesamtbelastung in mehr als unerheblicher Weise beiträgt oder in absehbarer Zeit beitragen wird. Dementsprechend werden von dem Regelungsregime grundsätzlich alle Lärmarten erfasst – neben dem Verkehrslärm auch Industrie- und Gewerbelärm sowie Freizeit-, Sportanlagen- und Nachbarschaftslärm im Freien.

Vor dem Hintergrund dieses Zielkorridors kommt die Planfeststellung als Handlungsinstrument zur Umsetzung des LärmSchG in Betracht. Dies gilt insbesondere dann, wenn im Rahmen der Lärmsanierung in Bestandsgenehmigungen eingegriffen wird. Naheliegend erscheint es, dass die Gemeinden für den örtlichen Lärmschutz und damit für die Erarbeitung von Lärmschutzplänen zuständig sind. Die staatlichen Immissionsschutzbehörden können als Lärmschutzbehörden fungieren – somit als Planfeststellungsbehörden agieren.

Ein großer Unterschied zu den üblichen Planfeststellungsverfahren, die der Zulassung eines Vorhabens dienen, das die Vorhabenträgerin typischerweise selbst realisieren möchte, ist vorliegend, dass hier eine Vorhabenträgerin einen Plan erarbeitet, mit dem Dritte zur Vornahme von Maßnahmen verpflichtet werden, die sie an sich nicht vornehmen wollen. Sollten also beispielsweise die Gemeinden für die Erarbeitung von Lärmschutzplänen zuständig werden, kann eine Gemeinde bei der zuständigen staatlichen Lärmschutzbehörde auch beantragen, dass bestimmte von ihr erarbeitete Lärmschutzmaßnahmen für Kreis-, Landes- oder Bundesstraßen planfestgestellt werden. Insoweit wirkt der Lärmsanierungsbeschluss auf in der Vergangenheit planfestgestellte oder nach BImSchG genehmigte Anlagen wie der Erlass nachträglicher Schutzanordnungen in einem Ergänzungsbeschluss bzw. das Treffen nachträglicher Anordnungen.

Vorschlag eines Regelungsentwurfs und Darstellung des Verfahrensablaufs

Der vorgeschlagene Regelungsentwurf dient dem Zweck, Menschen in bewohnten Gebieten vor dem erstmaligen Auftreten gesundheitsschädlicher Lärmbelastungen zu bewahren – sog. „Lärmvorsorge“. Dort, wo Menschen gesundheitsschädlichen Lärmexpositionen bereits ausgesetzt sind, sollen derart hohe Expositionen durch die „Lärmsanierung“ des betroffenen Gebiets beseitigt werden.

Eine gesundheitsschädliche Lärmexposition liegt dann vor, wenn die Lärmexposition zwischen 06:00 Uhr und 22:00 Uhr (tags) 65 dB(A) erreicht oder überschreitet. Für den verbleibenden Nachtzeitraum ist von einer gesundheitsschädlichen Lärmexposition auszugehen, wenn die Lärmexposition 55 dB(A) erreicht oder überschreitet oder es infolge von Schienen- und/oder Straßenverkehrslärm zu mindestens 3 Aufwachreaktionen oder infolge von Fluglärm zu mindestens 1 Aufwachreaktion kommt.

Bei jedem Hinzutreten einer neuen relevanten Geräuschquelle sind die Vorschriften der Lärmvorsorge nach dem LärmSchG zu beachten. Hierdurch wird verhindert, dass es zu Gesamtlärmbelastungen von 55 dB(A) nachts oder von 65 dB(A) tags in bewohnten Gebieten infolge des Hinzutretens einer neuen Anlage kommt. Würde das Hinzutreten der betrachteten neuen Lärm-

quelle zu einem Überschreiten einer dieser Grenzen führen, darf die diese Lärmbelastung verursachende Anlage grundsätzlich nicht errichtet werden. Zuständig für die Einhaltung der Vorschriften zur Lärmvorsorge ist grundsätzlich die Immissionsschutzbehörde.

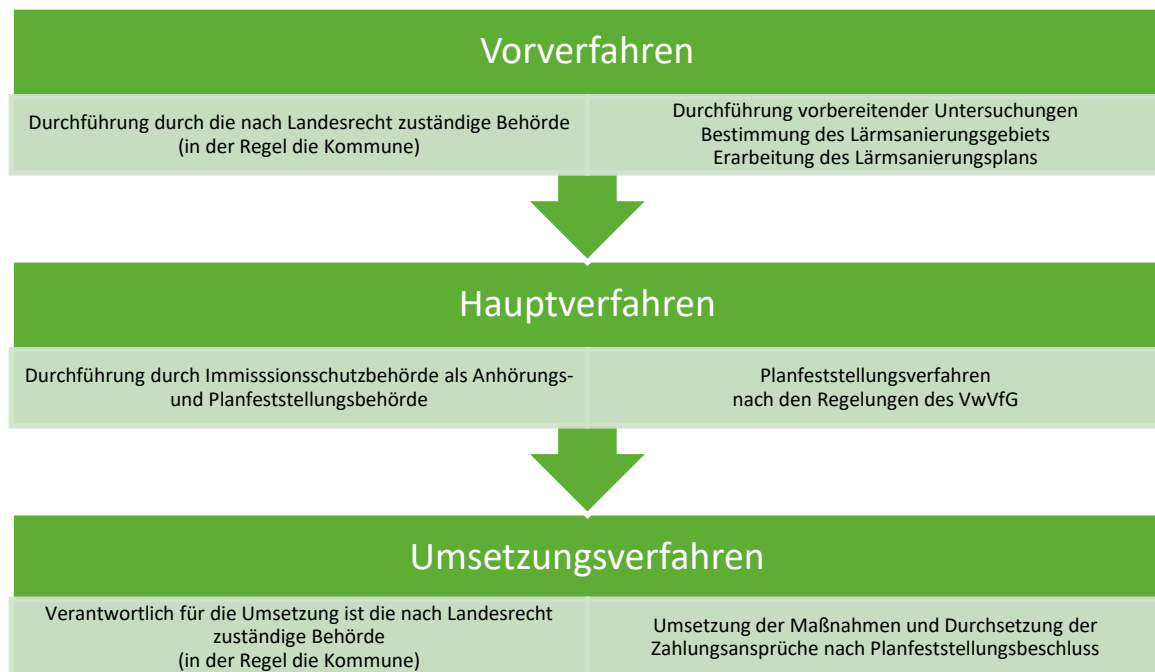
Während die Regelungen zur Lärmvorsorge noch relativ leicht überschaubar sind (Verhinderung des Erreichens der Grenze zur gesundheitsschädlichen Lärmexposition), stellt sich die Lärmsanierung komplexer und vielschichtiger dar. Die Lärmsanierung eines Gebietes, in dem gesundheitsschädliche Lärmexpositionen bestehen, umfasst zunächst die Vorbereitung der Lärmsanierung (sog. Vorverfahren), dann die Durchführung eines Planfeststellungsverfahrens zur Feststellung des Lärmsanierungsplans durch die Immissionsschutzbehörde (sog. Hauptverfahren) und schließlich die Umsetzung der im Lärmsanierungsplan bestimmten Schutzmaßnahmen (sog. Umsetzungsverfahren). Nach Abschluss des Umsetzungsverfahrens sollen in dem Lärmsanierungsgebiet dauerhaft keine gesundheitsschädlichen Lärmexpositionen mehr auftreten. Die lärmsanierten Gebiete werden dann im Weiteren grundsätzlich durch die Lärmvorsorge abgesichert.

Die Umsetzung des Regelungsentwurfs wird anhand von Ablaufdiagrammen veranschaulicht. Dabei werden die Situationen nach dem zweiten Abschnitt „Lärmvorsorge“ und dem dritten Abschnitt „Lärmsanierung“ des LärmSchG unterschieden.

Der Ablauf der Lärmvorsorge nach dem zweiten Abschnitt des LärmSchG folgt grundsätzlich keinem, in dem Regelungsentwurf zusätzlich zu regelnden Verfahren. Die Lärmvorsorge ist typischerweise lediglich ein integraler Bestandteil eines ohnehin stattfindenden Zulassungsverfahrens. Im Rahmen der baurechtlichen Zulassung oder Zulassung nach BImSchG hat der Vorhabenträger die notwendigen Unterlagen zur Prüfung der Zulässigkeit nach LärmSchG den Antragsunterlagen beizufügen.

Bei der Lärmsanierung ist typischerweise der (berechtigte) Antrag eines betroffenen Bürgers auf Lärmsanierung der Auslöser der Lärmsanierung. Die Durchführung des Lärmsanierungsverfahrens ist dann eine hoheitliche Aufgabe, für deren Zuständigkeiten das jeweilige Landesrecht maßgeblich ist. Für das Verfahren ist im dritten Abschnitt des LärmSchG eine klare Gliederung aus Vorverfahren, Hauptverfahren und Umsetzungsverfahren vorgegeben.

Abbildung 1: Gliederung des Lärmsanierungsverfahrens



Quelle: Möhler+Partner Ingenieure AG, Eigene Darstellung

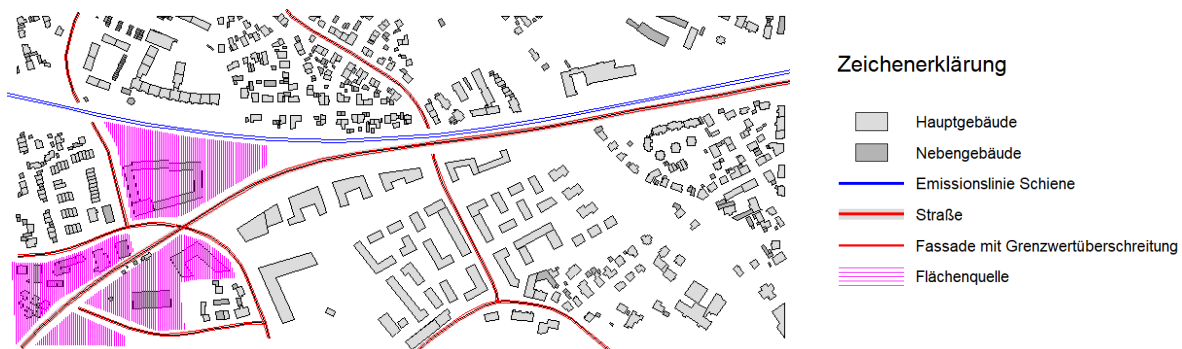
Zur Konkretisierung der Vorgehensweisen bei der Ermittlung der Lärmexposition, der Berücksichtigung von Aufwachreaktionen und zur Berechnung der Kostentragungspflichten wird eine Durchführungsverordnung ähnlich den Verordnungen des BImSchG (16. BImSchV, 18. BImSchV und der TA Lärm Vorschrift) vorgeschlagen. Abweichend von diesen wird die Formulierung der Grenzwerte bereits in dem übergeordneten Gesetz vorgenommen, um deren Durchschlagskraft zu erhöhen.

Die Rechenmethoden zur Ermittlung der Lärmexposition werden den nationalen Fassungen der Rechenmethoden zur Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Juni 2002, „Umgebungslärmrichtlinie“, (Berechnungsmethoden für den Umgebungslärm von bodennahen Quellen BUB sowie im Fall von Luftverkehrsgeräuschen nach den Berechnungsmethoden für den Umgebungslärm von Flugplätzen BUF) entnommen.

Nachdem die Beiträge der einzelnen Quellenarten zunächst getrennt für jeden Immissionsort berechnet werden, erfolgt die Summation der Beiträge wirkungsgerecht nach dem in der VDI 3722-2 beschriebenen Substitutionsverfahren. Die zugrunde liegenden Expositions-Wirkungs-Beziehungen werden in den Anhang der Durchführungsverordnung aufgenommen. Ebenfalls in den Anhang aufgenommen werden die Verfahren zur Berechnung der durch Einzelereignisse verursachten Aufwachreaktionen und zur Ermittlung der Kostentragungspflichten.

Um die in der Durchführungsverordnung geregelten Rechenabläufe der Gesamtlärbewertung zu veranschaulichen, werden die einzelnen Schritte am Beispiel einer Lärmsanierung in einem Praxisbeispiel dargestellt. Das Gebiet weist Wohnbebauung, Mischgebiete, urbane Gebiete sowie Gewerbegebiete auf. Der Bereich umfasst 4.720 Anwohnende.

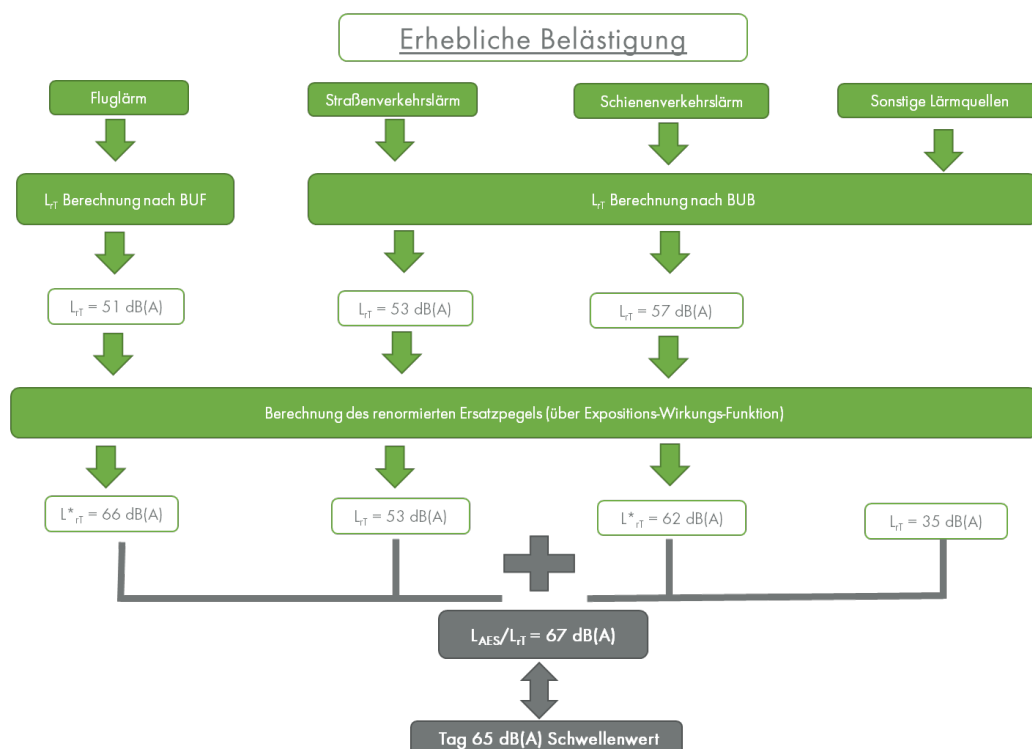
Abbildung 2: Praxisbeispiel Übersicht



Quelle: Möhler+Partner Ingenieure AG, Eigene Darstellung

Die Berechnung der Gesamtlärmexposition erfolgt im Praxisbeispiel anhand der vier festgelegten Wirkungsbereiche: Exemplarisch ist die Vorgehensweise zur Bestimmung der Gesamtlärmexposition an einem Berechnungspunkt für den Wirkungsbereich „erhebliche Belästigung“ im Folgenden dargestellt:

Abbildung 3: Ablaufdiagramm Berechnung Gesamtlärmpegel zum Wirkungsbereich Belästigung



Quelle: Möhler+Partner Ingenieure AG, Eigene Darstellung

Durchführung eines Fachgesprächs

Der erste Entwurf des Lärmschutzgesetzes wurde Ende 2020 in einem Online-Fachgespräch vorgestellt und erörtert. Eine Präsenzveranstaltung war aufgrund der COVID-19-Pandemie zu dieser Zeit nicht möglich. Im Rahmen dieses Fachgesprächs wurden Fachleute aus Verwaltungsbehörden auf Bundes- und Länderebene, sowie maßgebliche Verursacher der einzubeziehenden Geräuschquellenarten, Verkehrsunternehmen und entsprechende Lärmschutz- bzw. Betroffenenverbände zur Diskussion eingeladen. Ziel war es, grundlegende Fragestellungen für das Planspiel herauszustellen, sowie kritische Punkte des Regelungsentwurfs darzulegen.

Die wesentlichen Diskussionspunkte in diesem Fachgespräch waren

- ▶ die Eingrenzung des Anwendungsbereichs auf bestimmte Lärmquellen,
- ▶ die Herleitung der Gesundheitsschädlichkeit und der Aufwachreaktionen,
- ▶ der Vorschlag der Schwellenwerte bzw. deren Höhe,
- ▶ die Zuständigkeit der Behörden v.a. in der Lärmsanierung,
- ▶ die in der Lärmvorsorge enthaltene Abweichungsprüfung und
- ▶ die Kostenverteilungsmethode.

Aus den wesentlichen Diskussionspunkten des Fachgesprächs wurden nach interner Beratung einer in diesem Bericht enthaltenen Würdigung der Einwände Anpassungen des damaligen Regelungsentwurfs vorgenommen.

Durchführung des Planspiels und Bewertungen aus dem Planspiel

Das Planspiel zur Gesamtlärbewertung wurde nach der Überarbeitung des ersten Regelungsentwurfs aufgrund von Anregungen aus dem Fachgespräch durchgeführt. Aufgrund der COVID-19-Pandemie musste wiederum auf Online-Termine ausgewichen werden. Für eine möglichst realistische Annäherung an das Verfahren wurde das zweitägige Planspiel auf zwei Termine mit 4 Wochen Abstand zwischen erstem und zweitem Planspieltag gelegt.

Ein Planspiel ist ein simulierter und fiktiver Ablauf einer potenziell realen Situation mit dem Ziel, Verständnis für die Dynamiken zu erzeugen und Hinweise auf Verbesserungsmöglichkeiten zu erhalten. Ziel ist es, die Eignung des Regelungsentwurfs, einschließlich der Maßnahmen und der Finanzierung, für eine Lärmsanierung zu überprüfen. Dabei stehen die Praktikabilität vorgesehener Verfahrensabläufe und die Rechtssicherheit und der notwendige Regelungsbedarf im Fokus.

Die Durchführung des Planspiels erfolgt in zwei Kreisen:

- ▶ Kreis der Repräsentanten (Behörden, Verbände, Initiativen, Unternehmen auf nationaler Ebene) zur Diskussion des Regelungsmodells und der Arbeitsergebnisse des Kreises der Beteiligten;
- ▶ Kreis der Beteiligten (Akteure, die mit dem Fall der konkret betroffenen Kommune befasst sind) zum „Durchspielen“ des vorgeschlagenen Regelungskonzeptes.

Der Kreis der Beteiligten wurde in vier Gruppen gegliedert:

- ▶ Kommune
- ▶ Obere Immissionsschutzbehörde
- ▶ Lärmerzeuger
- ▶ Bürgerinitiativen und Fachleute

Dabei wurde der Kreis der Beteiligten entsprechend ihrer Rolle im realen Berufsleben der jeweiligen Gruppe und (z.B. innerhalb der Gruppe der Lärmerzeuger) der konkreten Rolle im Planspiel (z.B. innerhalb der Gruppe der Lärmerzeuger der Vertreter der Verkehrsgesellschaft dem Straßenbahnbetrieb im Planspiel) zugeordnet.

Tabelle 1: Zeitlicher und organisatorischer Ablauf des Planspiels

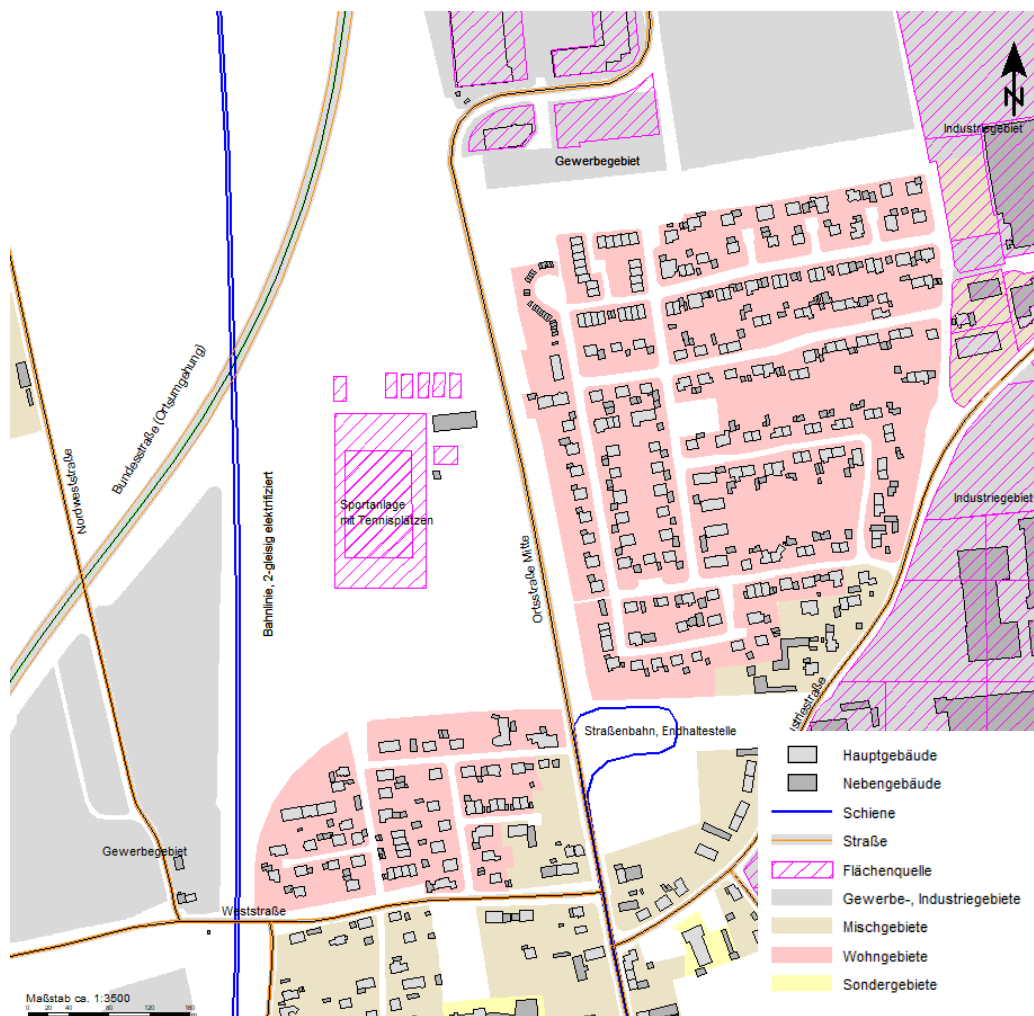
Datum und Zeitraum	Inhalt
29.10.2021	
9.00 – 12.00 Uhr	Einführung in das Planspiel für Repräsentanten- und Beteiligtenkreis Begrüßung Vorstellung des Regelungsentwurfs und des Ablaufs des Planspiels Rückfragen und Diskussion
14.00 – 17.00 Uhr	Durchführung des Planspiels im Beteiligtenkreis
November	Stellungnahmen, Erarbeitung Lärmschutzplan
30.11.2021	
9.00 – 12.00 Uhr	Fortsetzung des Planspiels im Beteiligtenkreis
14.00 – 17.00 Uhr	Diskussion der Ergebnisse des Planspiels im Kreis der Repräsentanten und Beteiligten

Zur Durchführung eines Planspiels wurde die fiktive Kommune Schallheim erdacht. Im Rahmen der Fortschreibung ihres Lärmaktionsplanes hat die Stadt Schallheim festgestellt, dass bestimmte Wohnbereiche ihres Gemeindegebiets durch gesundheitsschädlichen Lärm belastet sind, der erst durch das Zusammenwirken ganz verschiedener Lärmquellen entsteht:

- ▶ Straßenverkehrslärm von einer Bundesstraße, die an Schallheim vorbeiführt und von rund 40.000 Fahrzeugen am Tag befahren wird
- ▶ mehrere innerörtliche Straßen,
- ▶ Schienenverkehrslärm (zweigleisige Haupteisenbahnstrecke),
- ▶ Lärm von einer Straßenbahn (einschließlich Endhaltestelle mit Wendeschleife)
- ▶ Lärm aus angrenzenden Gewerbe- und Industriegebieten
- ▶ und schließlich Lärm einer Sportanlage des ortsansässigen Vereins.

Diese Lärmbelastung lässt sich nur durch eine gesamthafte Betrachtung aller relevanten Lärmquellen und durch die Wahl von Schutzmaßnahmen effektiv bekämpfen, die insbesondere geeignet sind, mehrere Lärmquellen zu begrenzen. Vor diesem Hintergrund und angesichts der begrenzten rechtlichen Bindungswirkung kommunaler Lärmaktionspläne entscheidet sich die Stadt dafür, auf diese Gemengelage das neue rechtliche Instrument der gesetzlichen Lärmsanierung anzuwenden.

Abbildung 4: Fiktive Stadt Schallheim



Quelle: Möhler+Partner Ingenieure AG, Eigene Darstellung

Der (fiktive) Stadtratsbeschluss der Stadt Schallheim war der Startpunkt für das Planspiel. Es endete mit dem Planfeststellungsbeschluss zur Umsetzung des Lärmsanierungsplans.

Im Kreise der Beteiligten des Planspiels wurde der Lärmsanierungsplan für die Stadt Schallheim entwickelt. Der Ablauf der Lärmsanierung wurde dazu wie im Lärmschutzgesetz beschrieben an den beiden Planspieltagen unter Nutzung der Zwischenzeit durchgespielt. Ausgehend von den durch die Beteiligten vorgeschlagenen Schallschutzmaßnahmen wurde durch das Forschungskonsortium nach dem ersten Planspieltag mit der Kommune eine Auflistung der möglichen Maßnahmenkombinationen abgesprochen und deren Wirkung berechnet. Die Ergebnisse der Berechnungen wurden der Kommune als Grundlage für die Entscheidung über einen Lärmsanierungsplan zur Verfügung gestellt. Dazu wurden sowohl Kartendarstellungen der Maßnahmen mit Lage der Schallschutzmaßnahmen, Lage der verbleibenden Fassaden mit Betroffenenheiten und eine Kostenschätzung als auch eine tabellarische Auflistung erzeugt. Die Kommune Schallheim hat daraufhin und unter Berücksichtigung der zwischenzeitlich eingegangenen Einwendungen der verschiedenen Gruppen einen Lärmsanierungsplan beschlossen, um ihn am zweiten Planspieltag in die Erörterung einzubringen. Nach Anhörung der Stellungnahmen im (fiktiven) Erörterungstermin bewertete die Planfeststellungsbehörde diese und formulierte einen Beschluss.

Der Ablauf des Planspiels, das in vereinfachter Form die Prozeduren im Bereich Lärmsanierung darstellte, wurde plangemäß durchlaufen. Die Beteiligten am Planspiel haben in intensiver und engagierter Arbeit mit hoher Sachkenntnis im Rahmen ihrer Rollen agiert. Das Planspiel hat an einem einfachen Beispiel gezeigt, wie und dass die Verwaltungsabläufe funktionieren.

Das Planspiel bot den beteiligten Kreisen und den Fachleuten zudem Gelegenheit, etwaige Bedenken zu äußern oder Anregungen zu geben. Im Rahmen des Repräsentantenkreises wurden bereits mündlich neben der grundsätzlichen Befürwortung eine Gesamtlärmbetrachtung auch zahlreiche Kritikpunkte geäußert. So wurden u.a. erhebliche Bedenken hinsichtlich der Folgekosten eines Lärmschutzgesetzes geäußert.

Im Nachgang zu dem Planspiel gingen von der Gruppe der Lärmerzeugenden zudem Stellungnahmen/Positionspapiere zum Regelungsentwurf zum Schutz vor gesundheitsschädlichen Lärmbelastungen ein. Wesentliche Punkte der Stellungnahmen waren dabei u.a.:

- ▶ Die Notwendigkeit einer zusätzlichen Gesamtlärmbetrachtung wird neben den vorhandenen sektoralen Regelungen grundsätzlich in Frage gestellt, insbesondere da es sich um einen nationalen Alleingang handle, der auch nicht durch EU-Recht (z.B. Umgebungslärmrichtlinie) begründbar sei.
- ▶ Die vorgeschlagenen Grenzwerte würden zu einer kaum zu bewältigenden Belastung der öffentlichen Kassen, der Verwaltung und der Planer führen. Dem Regelungsentwurf würde eine Folgenabschätzung zu den gewählten Grenzwerten fehlen.
- ▶ Planungs- und Genehmigungsverfahren würden durch zusätzliche Anforderungen aus dem LärmSchG unnötig erschwert und verlangsamt. Dies würde der Absicht zur Beschleunigung von Verfahren aus dem aktuellen Koalitionsvertrag widersprechen. Insbesondere Transformationsprozesse zu klimaneutraler Industrie und die Verlagerung des Verkehrs auf die Schiene würden behindert.
- ▶ Regelungen zum Schutz bestehender Genehmigungen (Bestandsschutz) würden dem Regelungsentwurf fehlen.
- ▶ Die Ausformulierungen der wirkungsgerechten Gesamtlärmpegel und die Berücksichtigung nächtlicher Geräuschspitzen anhand von Aufwachreaktionen würden zu einer erheblichen Benachteiligung des Verkehrsträgers Schiene führen und die verkehrspolitisch gewollte Verlagerung von der Straße auf die Schiene verhindern.

Die Bedenken und Anregungen aus dem Fachgespräch und dem Planspiel sind, soweit sie dem Forschungskonsortium gerechtfertigt erschienen, in Anpassungen des Regelungsentwurfs eingegangen.

Verlauf des Planspiels aus methodischer Sicht

Das Planspiel verlief erfolgreich, weil die beteiligten Praxisakteure sich nicht nur an den zwei halben Tagen intensiv in die vorgegebenen Rollen gefunden haben, sondern auch zwischen diesen Tagen Arbeit investierten und die Spielsituation weiterführten. Die Lärmerzeuger schrieben Stellungnahmen, die kommunalen Akteure erstellten einen Lärmsanierungsplan und die Vertreter der Behörden bereiteten das Planfeststellungsverfahren vor. Seitens des Forschungsteams wurden zwischenzeitlich aufgetretene Konkretisierungswünsche an die Datenlage befriedigt.

Angesichts der Komplexität der zu bearbeitenden Fragestellung wären mehr Spieltage hilfreich gewesen. Durch die Beschränkung auf zwei halbe Tage musste das Thema des Fluglärms außen vor gelassen werden. Und auch beim Gewerbelärm hätte eine Vertiefung der komplexen Sachlage gutgetan. So beschränkte man sich vor allem auf Straßen- und Schienenlärm und konnte so klare und wichtige Einschätzungen zum Regelungsmodell gewinnen.

Dass die Diskussionen im strategischen Kreis zeitweise an die „ritualisierten Kommunikationsformen“ bei üblichen Anhörungen erinnerten, schmälert den Erfolg keinesfalls. Im Gegenteil, es machte die Relevanz beider Diskursebenen deutlich. Während man zu Beginn eher grundsätzliche Fragen diskutierte, konnte am Ende durch die Mischung des Teilnehmerkreises (operative Akteure waren bei der Abschlussdiskussion des strategischen Kreises anwesend) und durch das Einspielen der Ergebnisse des „Spiels“ eine an konkreten praktischen Erfahrungen orientierte Debatte geführt werden.

Handlungsempfehlung

Eine Einführung einer Gesamtlärbetrachtung zum Schutz der Gesundheit wurde von der überwiegenden Zahl der Teilnehmer an Fachgespräch und Planspiel befürwortet. Vorbehalte wurden dennoch auch von Befürwortern geäußert. Befürchtet wird, dass eine unmittelbare Einführung des LärmSchG zu einer erheblichen Inanspruchnahme von Ressourcen führen, und gerade in innerstädtischen Gebieten an die Grenzen der technischen Umsetzbarkeit von Schallschutzmaßnahmen stoßen würde.

Daher sollte auch aus Sicht der Forschungsnehmer der Fokus auf eine verträgliche Einführung gelegt werden, die eine abgestufte Beseitigung des Missstands gesundheitsgefährdender Lärmexpositionen in leistbaren Schritten ermöglicht. Auch wenn das Ziel der vollumfänglichen Sanierung bestehender Belastungsbereiche und der Vermeidung neuer gesundheitsgefährdender Expositionen langfristig anzustreben ist, würde eine ungeminderte Durchsetzung der langfristigen Ziele vermutlich zu erheblichen Widerständen aus Politik und Wirtschaft führen.

Daher ist das Lärmschutzgesetz auch aus den Erkenntnissen des Planspiels heraus so angelegt, dass die Möglichkeit besteht, die Stringenz des Entwurfs durch dynamische Setzung der Grenzwerte, Übergangsregelungen oder Ausnahmetatbestände abzustufen. Die Grundlagen für die möglichen Abstufungen sollten jedoch aus Sicht des Forschungsnehmers begründ- und belegbar sein. Ein Baustein hierfür könnte die vielfach geforderte Folgenabschätzung für den Regelungsentwurf sein. Dabei sollte die Folgenabschätzung nicht nur die Auswirkungen der Einführung des Lärmschutzgesetzes in der hier vorliegenden Ausformung betrachten sondern bereits die möglichen und sinnvollen Abstufungen erarbeiten.

Summary

This report on the research project "Combined noise assessment - implementation concept and simulation game" with the research code 3719 54 101 0 presents a draft regulation to protect the population from unhealthy noise exposure, which for the first time also includes a binding combined noise assessment. The draft regulation presented is the result of a comprehensive discussion with experts as part of a workshop, testing in a practical example and finally testing in an extensive simulation game using a fictitious community with the participation of all groups of stakeholders. The report presents the technical basis for the draft regulation, the draft itself and the way to refine the draft via workshop, practical example and simulation game. Important points of criticism and their appreciation by the research team as well as a recommendation for the introduction of the draft derived from them round off the report.

Technical basics

Constitutional unacceptability of noise in current jurisdiction

All of the relevant jurisdiction relates exclusively to source-related noise protection. So far there have been no corresponding decisions by the highest courts in the area of area-related and thus cross-source noise protection. The previous "evolved" noise protection law does not offer comprehensive protection against noise. Significant gaps in protection exist, particularly in the area of traffic noise protection. The structural noise abatement of roads and railways is not standardized at all in technical law. Structural noise protection on existing roads and railways is only carried out as a voluntary service on the basis of budgetary regulations. According to jurisdiction, there is no entitlement to structural noise abatement. This very limited area of application of the constitutional limitation of total noise pollution is obviously in conflict with its legal justification. Since jurisdiction derives the recognized constitutional limits of total noise pollution from fundamental rights, namely from the fundamental right to physical integrity (Art. 2 Para. 2 Sentence 1 GG) and from the freedom of ownership (Art. 14 Para. 1 p. 1 GG), it is initially surprising that this constitutional unreasonableness should not apply to all cases. If one considers physical integrity as an object of protection, one might think that it makes no difference whether the traffic noise affecting the person affected by fundamental rights is emitted by a road that has existed for many years or by a road that is yet to be built.

Jurisdiction recognizes that noise is unacceptable under fundamental rights at best in the area of noise prevention. However, this only applies in cases where the planning law requirement to evaluate applies and only if the noise pollution from the project increases according to the specifications of the annexes to § 3 16. BImSchV (critically Kupfer 2014, S. 114 f.). This limit is reached when existing environmental noise, together with the additional noise caused by the project requiring the planning, can lead to a total noise exposure that is to be qualified as a health hazard (Art. 2 Para. 2 Sentence 1 GG) or a violation of the fundamental right to freedom of ownership (Art. 14 Para. 1 sentence 1 GG).

Definition of an unhealthy exposure to noise and proposal of limit values

The World Health Organization defines health as the state of complete physical, mental and social well-being and not merely the absence of disease or infirmity (WHO 1946). Accordingly, the WHO argues in its Environmental Noise Guidelines for the European Region (WHO 2018) that physical health does not provide the full picture of general health. The guidelines go on to state that the Guideline Development Group (GDG) considers long-term noise annoyance as well as self-reported noise-related sleep disturbance to be a noise-related health effect (WHO 2018, p. 11).

The WHO Environmental Noise Guidelines provide thresholds in terms of the day-evening night level L_{den} and the night-time level L_{night} above which noise is associated with adverse health effects. Conversely, this does not mean that damage to health can be ruled out below these thresholds. Rather, the effect of environmental noise is that even with moderate noise exposure of, depending on the study, 40 to 55 dB in the day-evening night level L_{den} or night level L_{night} , health risks increase continuously with increasing noise exposure (cf. e.g. Basner & McGuire 2018, Guski et al. 2017, Van Kempen et al. 2018, Schreckenberget al. 2016, Seidler et al. 2016, 2017, 2019, Wothge et al. 2017). A zero risk cannot currently be identified.

A draft regulation for protection against noise pollution that is harmful to health must also take other legal interests into account in addition to health concerns. Since there is no sharply defined exposure threshold at which a noise-related health outcome can be separated from a healthy state, other exposure values can be determined for the definition of health hazards than those recommended by the WHO. In the 'Memorandum on noise and its effects on health', based on the state of noise effect research, Brink et al. (2019) propose values of 65 dB(A) during the day and 55 dB(A) at night. The health risk accepted at the values 65 / 55 dB(A) (day/night) is about twice as high as the guideline values specified by the WHO (2018). The long-term goal - taking health protection alone into account - would be to halve the accepted health risks and thus come closer to the WHO recommendations of 2018.

Effect-related determination of exposure

Despite the constitutional unacceptability of noise exposures from various noise sources recognized in previous jurisdiction, the determination method for estimating a combined noise level remains vague. A purely energetic summation of these differently determined assessment levels for comparison with a limit value for the total noise exposure misjudges the different effects of the sometimes very different noise characteristics of the source types.

The substitution method according to VDI 3722-2 is a method that considers the differences in the effects of individual source types in the combined noise assessment. The method is less used to determine a combined noise level - this is only an intermediate step - but to quantify a total health impact (number of affected persons) in relation to noise annoyance and self-reported sleep disturbances. One purpose of the procedure is to enable the effect-oriented evaluation of measures/planning alternatives by determining the health impact parameters in the area affected by the planning of infrastructure.

The number of people affected per impact area represents a comprehensible, evidence-based variable with which combined noise monitoring within an area as well as a ranking of measures with regard to the health effects is possible. It is one of two quantities mentioned in a study on the methodology of environmental noise health assessment (van Kamp et al. 2018) for the revision of Annex III of the EU Environmental Noise Directive. Their application for the combined noise assessment means a consistent, harmonized approach in the health impact assessment of environmental noise.

The exposure-response relationships listed in VDI 3722-2 are considered outdated. Updated exposure-response functions, e.g. on which the environmental noise guidelines of the WHO (WHO 2018) are based, are available for the health outcomes annoyance, sleep disturbance, and cardiovascular diseases, which are described as critical health outcomes, and can be used following the procedures of VDI 3722-2. In a previous project (Liepert et al. 2019), it is also proposed to include noise-induced depression as noise-related health outcome. The exposure-response functions presented in the report and taken from the previous project (Liepert et al. 2019) can be used for the noise sources air traffic, road traffic, rail traffic, industry and wind turbine noise in

order to calculate renormalized substitute levels for each area of effect, which are then energetically added to the effect related substitute level. If, at the time of the implementation of an effect-based combined noise assessment, further findings on the noise health impact, including updated exposure-response relationships, are available, e.g. the study commissioned by UBA on the traffic noise-induced increase in risk of depression and anxiety disorders (Seidler, 2022), which was about to be published at the time of the report on this project, then the corresponding new findings can be used, provided that the exposure-response relationships are robust.

Inclusion of a maximum sound level criterion

Especially with regard to the protection of nocturnal sleep, there are numerous indications (Griefahn 2003, Müller et al. 2010 and 2015, Elmenhorst et al. 2012) that nocturnal sleep is mainly disturbed by intermittent noises, while continuous noises provoke noise-induced awakenings to a lesser extent. In order to fully cover the various effects of noise (annoyance, sleep disturbance, further health outcomes), it seems necessary to introduce a maximum sound level criterion in the noise assessment.

Depending on the type of noise and the maximum sound level, each individual event causes a probability of awakening. The relation between the probability of awakening from individual events and the maximum sound level at the sleeper's ear is available for railway noise (Möhler et al. 2017), aircraft noise (Basner et al. 2004, Müller et al. 2015) and road traffic noise (Sanok et al. 2022).

For each individual event of these three types of sources, it is possible to determine the probability of awakening using the maximum sound level. If only one type of source is available, the awakening probabilities of all events are summed up. The sum then indicates the number of additional noise-induced awakenings per night for this type of source.

If there are several source types, the same procedure can be carried out with the individual events of the respective source type. All that is required is to sum up the probability of awakening calculated with the associated exposure-response relationship of the individual source types for all events of this source type. A total of the additional awakenings is then formed across all source types.

Legal framework for a noise protection law.

On the basis of the agreement with the German Environment Agency, the proposed protection regime is assumed to effectively improve specific noise pollution situations and not to merely regulate the assessment of the pollution situations. The noise protection law (LärmSchG) is intended to improve the noise exposure situation of people on site. The aim is to reduce the noise that affects people at their respective places of residence and that is generally unacceptable (noise remediation of a total noise exposure situation). Where such conditions are expected for the future, they should be prevented (noise prevention).

Any noise source that contributes to the total noise exposure in a specific individual case in a more than insignificant way or will contribute in the foreseeable future should be taken into account. Accordingly, all noise sources are covered by the regulatory regime – in addition to transportation noise, industrial noise as well as outdoor leisure, sports facilities and neighbourhood noise.

In this context, the plan approval procedure can be considered as an instrument for the implementation of the to be proposed LärmSchG. That applies in particular if the noise remediation encroaches on existing approvals. It seems obvious that the local municipalities are responsible

for local noise protection and thus for the development of noise protection plans. The state immission control authorities can act as noise protection authorities - thus acting as plan approval authorities.

A big difference to the usual plan approval procedures, which serve to approve a project that the project developer would typically like to implement him/herself, is that here a project developer draws up a plan with which third parties are obliged to take measures that they do not want to take themselves. If, for example, the municipalities are responsible for the development of noise protection plans, a municipality can also apply to the responsible state noise protection authority for plan approval of certain noise protection measures it has developed for district, state or federal roads. In this respect, the noise remediation decision has the same effect on facilities that were planned in the past or approved under the Federal Pollution Control Act (BImSchG) as the issuance of subsequent protection orders in a supplementary decision or the making of subsequent orders.

Proposal for a draft regulation and description of the procedure

The proposed draft regulation of a Noise Protection Act (LärmSchG) serves the purpose of protecting people in inhabited areas against the first occurrence of unhealthy noise exposure - so-called "noise prevention". Where people are already exposed to harmful noise levels, such high levels of exposure should be eliminated by "noise remediation" of the affected area.

Noise exposure is harmful to health if it reaches or exceeds 65 dB(A) between 6:00 a.m. and 10:00 p.m. (day). For the remaining night time, unhealthy noise exposure can be assumed if it reaches or exceeds 55 dB(A) or if there are at least 3 awakenings as a result of rail and/or road traffic noise exposure or at least 1 awakening as a result of aircraft noise exposure.

Every time a new relevant source of noise occurs, the regulations for noise prevention according to the LärmSchG must be observed. This prevents total noise exposure of above 55 dB(A) at night or 65 dB(A) during the day in inhabited areas as a result of the addition of new facilities. If adding a new noise source under consideration would lead to one of these limits being exceeded, the facility causing this noise exposure may not be erected. The immission control authority is basically responsible for compliance with the regulations on noise prevention.

While the regulations for noise prevention are still relatively easy to understand (preventing the limit of unhealthy noise exposure from being reached), noise remediation is more complex and multi-layered. The noise remediation of an area, in which there are noise exposures that are unhealthy, initially includes the preparation of the noise remediation (so-called preliminary procedure), then the implementation of a plan approval procedure for the determination of the noise remediation plan by the immission control authority (so-called main procedure) and finally the implementation of the protective measures specified in the noise remediation plan (so-called implementation procedure). After completion of the implementation process, no more unhealthy noise exposure should occur in the noise abatement area. The noise-remediated areas are then fundamentally secured by noise prevention.

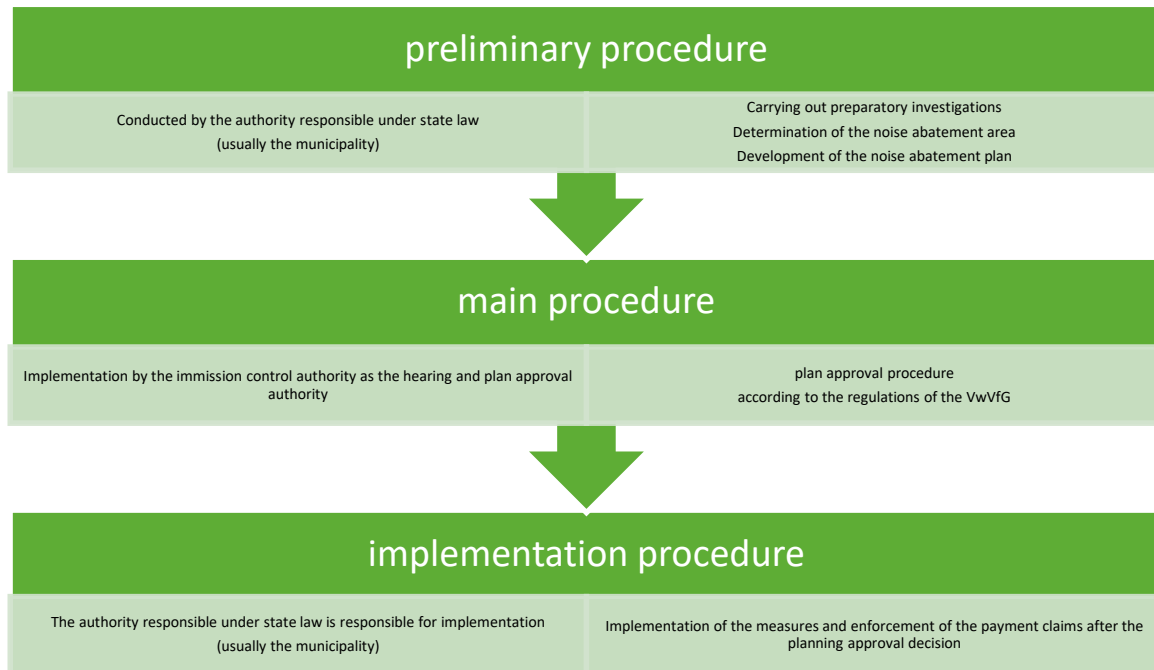
The implementation of the draft regulation is illustrated using flowcharts. The situations are differentiated according to the second section "Noise prevention" and the third section "Noise remediation" of the LärmSchG.

The process of noise prevention according to the second section of the LärmSchG basically does not follow any additional procedures to be regulated in the draft regulation. Noise prevention is typically only an integral part of an approval procedure that takes place anyway. As part of the approval under building law or approval according to the BImSchG, the project developer must

attach the necessary documents for checking the admissibility according to the LärmSchG to the application documents.

In the case of noise remediation, the (legitimate) application by an affected citizen for noise remediation is typically the trigger for noise remediation. The implementation of the noise remediation procedure is then a sovereign task, for whose responsibilities the respective state law is decisive. A clear structure of preliminary procedure, main procedure and implementation procedure is specified for the third section of the LärmSchG.

Abbildung 5: Outline of the noise remediation procedure



Quelle: Möhler+Partner Ingenieure AG, Eigene Darstellung

An implementing regulation similar to the regulations of the BImSchG (16th BImSchV, 18th BImSchV, TA Lärm) is proposed to specify the procedures for determining noise exposure, taking account of awakenings and calculating the obligation to bear the costs. Deviating from these sectoral existing regulations, the wording of the limit values is already prescribed in the higher-level law in order to increase their effectiveness.

The calculation methods for determining noise exposure are based on the national versions of the calculation methods for Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the Council of June 25, 2002 ('Environmental Noise Directive'). After the contributions of the individual source types are first calculated separately for each place of immission, the summation of the contributions is carried out according to the substitution method described in VDI 3722-2. The underlying exposure-response relationships are included in the appendix to the implementing regulation. The procedures for calculating the awakenings caused by individual noise events and for determining the obligation to bear the costs are also included in the appendix.

In order to illustrate the calculation processes of the combined noise assessment regulated in the implementing regulation, the individual steps are presented using the example of noise remediation in a practical example. The example features residential areas, mixed-use areas, urban areas and commercial areas. The area includes 4,720 residents.

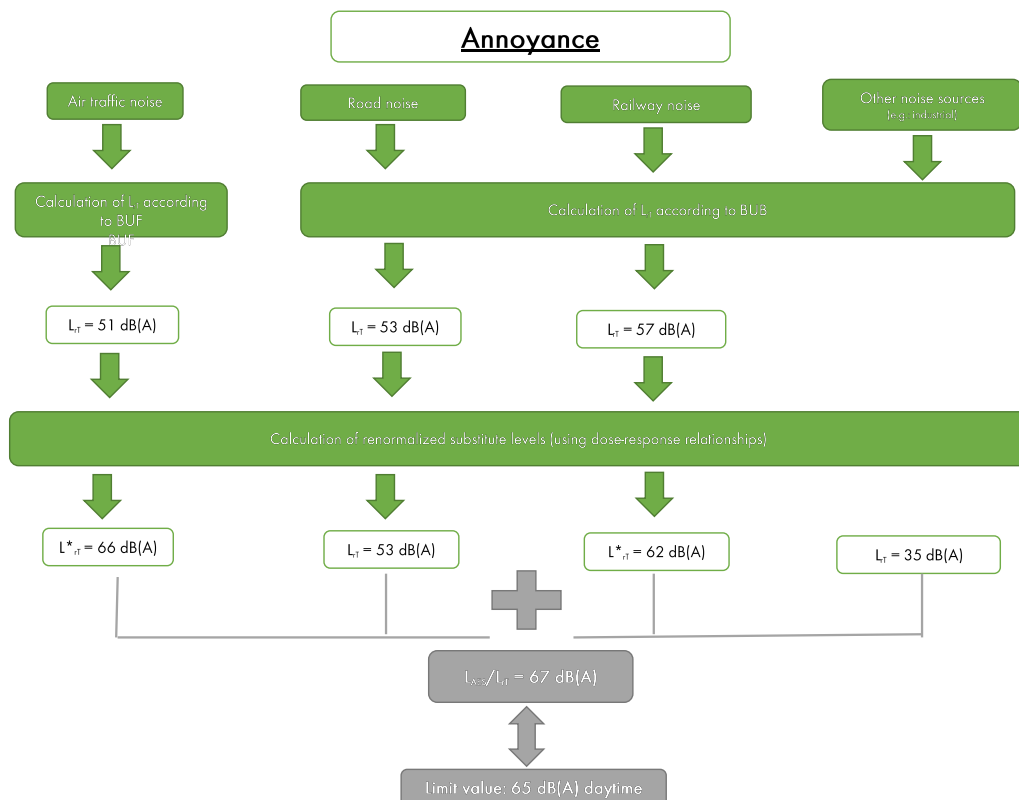
Abbildung 6: Practical example, overview



Quelle: Möhler+Partner Ingenieure AG, Eigene Darstellung

In the practical example, the total noise exposure is calculated using the four specified noise impacts: The procedure for determining the total noise exposure at a calculation point for the "considerable annoyance" is shown below as an example:

Abbildung 7: Flowchart for calculating the combined noise level for considerable annoyance



Quelle: Möhler+Partner Ingenieure AG, Eigene Darstellung

Technical workshop

The first draft of the Noise Protection Act was presented and discussed in an online workshop at the end of 2020. A face-to-face event was not possible at this time due to the COVID-19 pandemic. As part of the discussion, experts from administrative authorities at federal and state level, as well as key players in the types of noise sources, transport companies and noise protection associations were invited to the discussion. The aim was to highlight fundamental questions for the simulation game and to present critical points of the draft regulation.

The main discussion points in this technical discussion were

- ▶ the limitation of the scope to specific noise sources,
- ▶ the derivation of health hazards and awakenings,
- ▶ the proposal for the threshold values and their level,
- ▶ the responsibility of the authorities, especially in noise remediation,
- ▶ the exemption case contained in the noise prevention and
- ▶ the method for determining the obligation to bear the costs.

After internal deliberation and an appreciation of the objections contained in this report, adjustments to the draft regulation at the time were made.

Implementation of the simulation game and evaluations

The simulation game for the Noise Protection Act was carried out after the first draft regulation had been revised, based on suggestions from the technical workshop. Due to the COVID-19 pandemic, online appointments had to be used again. In order to approach the procedure as realistically as possible, the two-day simulation game was scheduled on two dates with a 4-week interval between the first and second day of the simulation game.

A simulation game is a simulated and fictitious course of a potential real situation with the aim of creating an understanding of the dynamics and obtaining indications of opportunities for improvement. The aim is to check the suitability of the draft regulation, including the measures and financing, for noise abatement. The focus is on the practicability of the planned procedures and legal certainty and the necessary need for regulation.

The simulation game is carried out in two circles of participants:

- ▶ Group of representatives (authorities, associations, initiatives, companies at national level) to discuss the regulatory model and the results of the work of the group of stakeholders;
- ▶ Group of stakeholders (actors who are involved with the case of the community specifically affected) to “run through” the proposed regulatory concept.

The group of stakeholders was divided into four sub-groups:

- ▶ Municipality
- ▶ Upper immission control authority
- ▶ Noise originators
- ▶ Citizens' initiatives and experts

The group of stakeholders was assigned to the respective group according to their role in real professional life and (e.g. within the group of noise originators) to the specific role in the simulation game (e.g. within the group of noise originators the representative of the transport company from the tram company in the simulation game).

Tabelle 2: Timing and organization of the business game

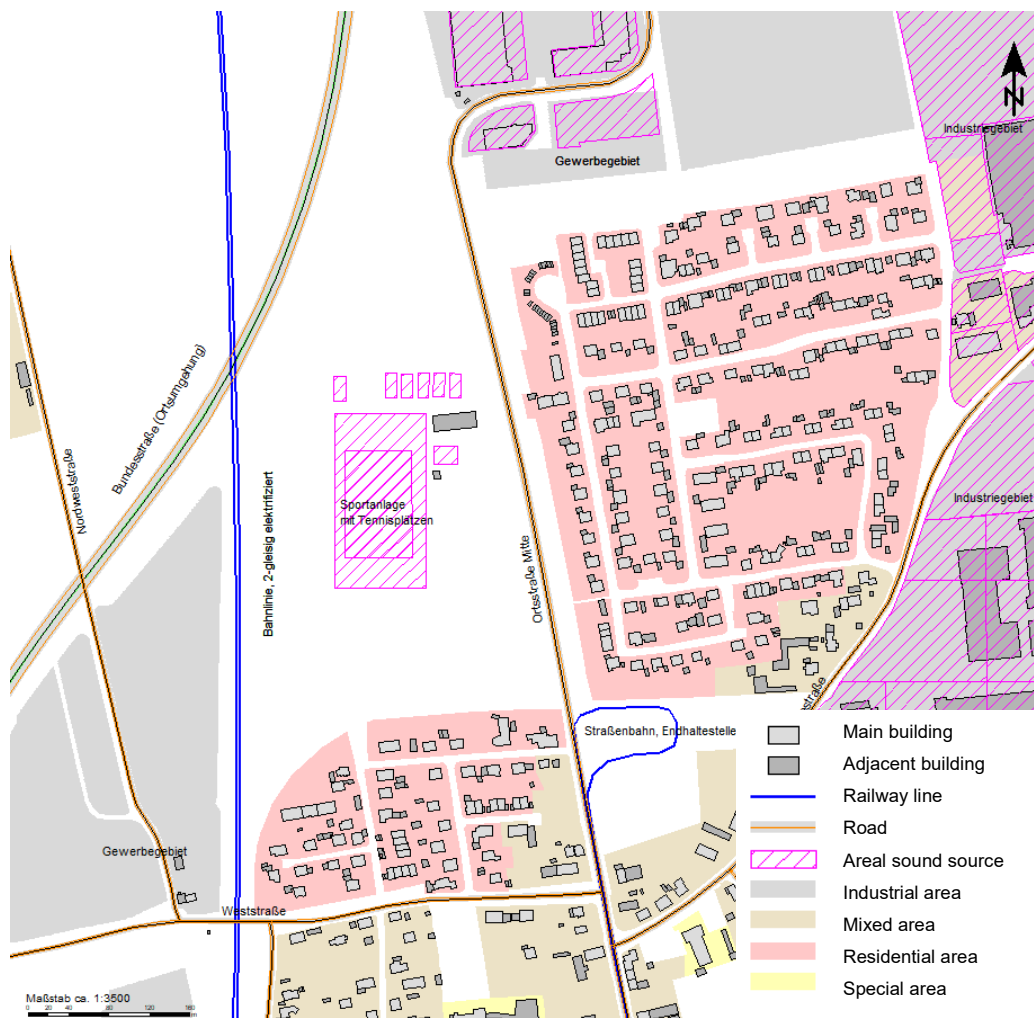
Date and time	Content
29.10.2021	
9.00 – 12.00 Uhr	Introduction to the simulation game for representatives and stakeholders Welcome Presentation of the draft regulation and the course of the simulation game Questions and discussion
14.00 – 17.00 Uhr	Implementation of the simulation game in the group of stakeholders
November	Statements, development of the noise protection plan
30.11.2021	
9.00 – 12.00 Uhr	Continuation of the simulation game in the group of stakeholders
14.00 – 17.00 Uhr	Discussion of the results of the simulation game among the representatives and stakeholders

The fictitious community 'Schallheim' was conceived to carry out the simulation game. As part of the update of its noise action plan, the community of Schallheim found that certain residential areas in its municipal area are exposed to unhealthy noise exposure, which is caused by the interaction of different noise sources:

- ▶ Road traffic noise from a federal highway that passes Schallheim and is used by around 40,000 vehicles a day
- ▶ several inner-city streets,
- ▶ Railway noise (double-track main railway line),
- ▶ Noise from a tram (including terminal stop with a turning loop)
- ▶ Noise from commercial and industrial areas
- ▶ and finally noise from a sports facility of the local sports club.

This noise exposure can only be combated effectively by taking a holistic view of all relevant sources of noise and by choosing protective measures that are particularly suitable for limiting several sources of noise. Against this background and in view of the limited legal binding effect of local noise action plans, the municipality decides to apply the new legal instrument of noise remediation of the Noise Protection Act to this conflict situation.

Abbildung 8: Fictional city of Schallheim



Quelle: Möhler+Partner Ingenieure AG, Eigene Darstellung

The (fictitious) city council resolution of Schallheim was the starting point for the simulation game. It ended with the plan approval decision for the implementation of the noise remediation plan.

The noise remediation plan for the city of Schallheim was developed in the group of stakeholders. As described in the Noise Protection Act, the process of noise remediation was played out on the two days of the simulation using the meantime. Based on the noise protection measures proposed by the stakeholders, the research team discussed a list of possible combinations of measures with the municipality after the first day of the game and calculated their effect. The results of the calculations were made available to the municipality as a basis for deciding on a noise abatement plan. For this purpose, maps of the measures with the location of the noise protection measures, the location of the remaining facades with impacts and a cost estimate as well as a tabular listing were generated. The municipality of Schallheim then decided on a noise remediation plan, considering the objections that had been received from the other groups of stakeholders in the meantime, in order to introduce it into the discussion on the second day of the simulation game. After hearing the statements in the (fictitious) discussion session, the plan approval authority evaluated them and formulated a decision.

The course of the simulation game, which presented the procedures in the field of noise remediation in a simplified form, was completed as planned. The stakeholders in the simulation game

have acted in intensive and committed work with a high level of expertise within the framework of their roles. The simulation game used a simple example to show how and that the administrative processes work.

The simulation game also offered the groups involved and the experts the opportunity to express any concerns or make suggestions. Within the framework of the group of representatives, numerous points of criticism have already been voiced in addition to the basic approval of a combined noise assessment. Among other things, considerable concerns were expressed about the follow-up costs of a noise protection law.

Subsequent to the simulation game, statements/position papers on the draft regulation were also received from the group of noise originators. Key points of the comments included:

- ▶ In addition to the existing sectoral regulations, the need for a combined noise assessment is fundamentally questioned, especially since this is a national effort that cannot be justified by EU law (e.g. the Environmental Noise Directive).
- ▶ The proposed limit values would lead to an almost unmanageable burden on public coffers, administration and planners. The draft regulation would lack an impact assessment of the selected limit values.
- ▶ Planning and approval procedures would be unnecessarily complicated and slowed down by additional requirements from the LärmSchG. This would contradict the intention to speed up procedures from the current administration. In particular, transformation processes towards climate-neutral industry and the shifting of traffic to rail would be hindered.
- ▶ Regulations for the protection of existing permits (grandfathering) would be missing from the draft regulation.
- ▶ The formulation of the effect-related substitute sound level and the consideration of nocturnal noise peaks based on awakenings would lead to a significant disadvantage for the railway as a mode of transport and prevent the shift from road traffic to railway that was intended by transport policy.

The concerns and suggestions from the workshop and the simulation game, insofar as they seemed justified to the research team, have been incorporated into adjustments to the draft regulation.

Course of the simulation game from a methodological point of view

The simulation game was successful, because the stakeholders involved not only found their way into the given roles intensively during the two half-days, but also invested work between these days and continued the game situation. The noise originators wrote statements, the municipal actors drew up a noise action plan and the representatives of the authorities prepared the plan approval procedure. On the part of the research team, requests for more specific data that had arisen in the meantime have been satisfied.

In view of the complexity of the issue to be dealt with, more game days would have been helpful. Due to the limitation to two half days, the issue of aircraft noise had to be left out. And in the case of industrial noise, too, it would have been good to deepen the complex situation. In this way, one limited oneself primarily to road traffic and railway noise and was thus able to obtain clear and important assessments of the control model.

The fact that the discussions in the group of representatives were at times reminiscent of the “ritualised forms of communication” at normal hearings in no way diminishes the success. On the contrary, it made the relevance of both levels of discourse clear. While fundamental questions were discussed at the beginning, a debate based on practical experiences could be held at the end by mixing the group of stakeholders (operational actors were present at the final discussion of the group of representatives) and by importing the results of the “game”.

Recommendation for action

The majority of participants in the workshop and the simulation game approved the introduction of an overall noise assessment to protect health. However, proponents also expressed reservations that an immediate introduction with the resulting need for noise remediation would lead to a considerable burden on resources and finances and, moreover, to the limits of the technical implementation of noise protection measures, especially in inner-city areas.

Therefore, from the point of view of the researcher, the focus should be placed on a compatible introduction that enables a gradual elimination of the deficit in noise exposure that is hazardous to health in affordable steps. Even if the goal of complete remediation of existing pollution areas and the avoidance of new health-endangering exposures is to be strived for in the long term, unrestricted implementation of the long-term goals would probably lead to considerable resistance from politics and business.

Therefore, based on the findings of the simulation game, the Noise Protection Act is designed in such a way that there is the possibility of grading the stringency of the draft by dynamically setting the limit values, transitional regulations or exceptional circumstances. However, the bases for the possible gradations should be justifiable and verifiable from the point of view of the researcher. A building block for this could be the frequently requested impact assessment for the draft regulation. The impact assessment should not only consider the effects of the introduction of the Noise Protection Act in the form presented here, but should already work out the possible and sensible gradations.

1 Einleitung

In Deutschland sind rund 60 Millionen Menschen von Lärm aus zwei oder mehr Quellenarten betroffen. Somit ist die Mehrzahl der Menschen nicht nur dem Lärm einer Quelle ausgesetzt. Das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) hat folgerichtig beim Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen den Schutz vor den auf Menschen einwirkenden Geräuschen im Sinn. Die untergesetzlichen Verordnungen, die der Konkretisierung der Ermittlung und Bewertung von schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche dienen, betrachten jedoch jeweils nur eine spezifische Quellenart wie z.B. den Straßen- und Schienenverkehr, gewerbliche Anlagen oder Sportanlagen. Diese sektorale Betrachtungsweise hat dazu geführt, dass die in den untergeordneten Regelwerken (16. BImSchV, 18. BImSchV, TA Lärm etc.) genannten Grenz- und Richtwerte nur mit den Beurteilungspegeln aus den im jeweiligen Anwendungsbereich genannten Geräuschquellen verglichen werden. Der Fluglärm ist sogar vollständig aus dem Geltungsbereich des BImSchG ausgenommen und wird in einem eigenen Gesetz (FluLärmG) geregelt.

Eine zum Schutz des Menschen wie selbstverständlich anmutende Summenbildung der Geräusche unterschiedlicher Quellenarten ist ausdrücklich nicht vorgesehen. Vielmehr wird in einigen dieser Regelungen das Vorhandensein einer Geräuschbelastung aus anderen Quellenarten noch mindernd in Bezug auf das Schutzniveau der vorbelasteten Gebiete berücksichtigt (vgl. ständig vorherrschende Fremdgeräusche nach TA Lärm).

Über diese sektorale Betrachtungsweise hinaus regelt die Verordnung für die Lärmquellen des Straßen- und Schienenverkehrs nur die zulässige Lärmbelastung durch den Bau oder die wesentliche Änderung von Verkehrswegen. Die Belastung durch bestehende Verkehrswege bleibt hierbei unberücksichtigt. Die dadurch entstandene Regelungslücke wird nur notdürftig durch die freiwilligen Lärmsanierungsprogramme des Bundes geschlossen. Auf diese Lärmsanierung an bestehenden Verkehrswegen besteht jedoch von Seiten der Betroffenen kein Rechtsanspruch.

Erst durch die ständige Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts hat sich bei Planfeststellungen auf Grundlage des Grundrechts auf körperliche Unversehrtheit und der Eigentumsfreiheit bei Vorliegen gesundheitsgefährdender Belastung durch Geräusche mehrerer Quellen die Notwendigkeit einer Gesamtlärbetrachtung ergeben. Daher muss aus Sicht des Forschungskonsortiums die Frage einer Regelung der Gesamtlärmbelastung mit einer gesetzlichen Regelung des Lärms an bestehenden Straßen und Schienenwegen verbunden werden. Das vorliegende Vorhaben hat daher zum Ziel, zum Schutz vor gesundheitsschädlichen Lärmexpositionen einen umfassenden Regelungsentwurf für die Lärmvorsorge und die Lärmsanierung zu erarbeiten.

2 Fachliche Grundlagen für einen Regelungsentwurf zur Lärmvorsorge und Lärmsanierung unter Berücksichtigung des Gesamtlärms

Der Abschlussbericht zum Forschungsvorhaben „Modell zur Gesamtlärbewertung“ ist unter Texte 60/2019 beim Umweltbundesamt veröffentlicht (Liepert et al. 2019). Das Vorhaben kann als Vorgängervorhaben zu vorliegendem Bericht gesehen werden und behandelt zunächst einen Vorschlag für die Erweiterung der VDI 3722-2 "Wirkung von Verkehrsgeräuschen zur wirkungsgerechten Summation von Geräuschen unterschiedlicher Quellen". Dabei sind unter anderem Vorschläge für eine Einbeziehung von Gewerbelärm sowie die Wirkung von Mehrquelleneinwirkungen hinsichtlich möglicher Gesundheitsbeeinträchtigungen dargestellt. Die Aktualisierung der Expositions-Wirkungs-Beziehungen durch die Vorschläge der Weltgesundheitsorganisation (WHO; World Health Organization) (WHO 2018) bzw. des Anhangs III der Umgebungslärmrichtlinie 2002/49/EG (European Commission 2002) runden den Erweiterungsvorschlag ab. Weiterhin wird ein Verfahren zur Kostenverteilung für Schallschutzmaßnahmen, die gegenüber mehreren Quellen wirksam sind, vorgeschlagen und anhand von Praxisbeispielen überprüft. Eine rechtsgutachterliche Einschätzung zu den Möglichkeiten, eine Gesamtlärbewertung und die erforderliche Kostenverteilung im deutschen Immissionsschutzrecht zu verorten, ergänzt den Forschungsbericht.

Die Ergebnisse aus diesem Forschungsvorhaben bilden die fachliche Grundlage für den Vorschlag eines Regelungsentwurfs zum Schutz vor gesundheitsgefährdendem Gesamtlärm. In einem ersten Schritt zur Erarbeitung des Regelungsentwurfs wurden als Basis einige Kernfragen formuliert. Zu erwähnen ist, dass sich diese Kernfragen zunächst nur auf die fachlichen Anforderungen an eine wirkungsgerechte und wirkungsvolle Gesamtlärbewertung beziehen. Die Einführung des Schutzes vor gesundheitsgefährdendem Lärm über das bisherige Maß der verfassungsrechtlichen Unzumutbarkeit hinaus stellt einen Schritt hin zu einer umfassenden Lärmvorsorge aber auch einer umfassenden Lärmsanierung dar, die mit entsprechendem monetärem und personellem Aufwand verbunden wäre.

2.1 Verfassungsrechtliche Unzumutbarkeit von Lärm nach der bisherigen Rechtsprechung

Die höchstrichterliche Rechtsprechung zu den verfassungsrechtlichen Grenzen von Gesamtlärmbelastungen kann nur dann korrekt gewürdigt werden, wenn man zunächst deren (sehr eingeschränkten) Geltungsbereich exakt nachzeichnet.

Zunächst ist festzustellen, dass sich die gesamte einschlägige Rechtsprechung ausschließlich auf den quellenbezogenen Lärmschutz bezieht. Bislang gibt es keine entsprechenden höchstrichterlichen Entscheidungen für den Bereich des gebietsbezogenen und damit quellenübergreifenden Lärmschutzes.

Innerhalb des quellenbezogenen Lärmschutzes entfallen alle einschlägigen Entscheidungen auf den Bereich der Lärmvorsorge. Unter „Lärmvorsorge“ wird – in Anlehnung an § 41 Abs. 1 Bundes-Immissionsschutzgesetz die Regelung des Verkehrslärms verstanden, der von in der Zukunft erst noch zu errichtenden oder wesentlich zu ändernden Verkehrsanlagen ausgehen wird. Dementsprechend wird unter „Lärmsanierung“ die Verminderung von Lärmbelastungen verstanden, denen Menschen an bestehenden Straßen und Schienenwegen infolge des dort stattfindenden Verkehrs ausgesetzt sind, ohne dass dies aus Anlass eines Neubaus oder einer wesentlichen Änderung eines Verkehrsweges geschieht. Die Lärmsanierung von Straßen und Schienenwegen

kann schließlich unterteilt werden in eine bauliche und in eine verkehrliche Lärmsanierung (vgl. Kupfer 2014).

Somit ist festzuhalten: Das bisherige „gewachsene“ Lärmschutzrecht bietet keinen umfassenden Schutz vor Lärm. Insbesondere im Bereich des Verkehrslärmschutzes bestehen erhebliche Schutzlücken. So sehen die §§ 41 ff. BImSchG i.V.m. §§ 1 f. der 16. BImSchV und § 1 der 24. BImSchV keine Schutzmaßnahmen für Grenzwertüberschreitungen allein infolge höherer Verkehrsaufkommen nach Inbetriebnahme von Straßen und Schienenwegen vor. Die bauliche Lärmsanierung von Straßen und Schienenwegen ist fachgesetzlich überhaupt nicht normiert. Baulicher Lärmschutz an bestehenden Straßen und Schienenwegen wird lediglich als freiwillige Leistung auf der Grundlage haushaltsrechtlicher Regelungen durchgeführt. Einen Anspruch auf bauliche Lärmsanierung gibt es nach Auffassung der Rechtsprechung nicht. Werde eine Lärmsanierung durchgeführt, so unterliege sie alleine dem verfassungsrechtlichen Gebot der Gleichbehandlung, welches der Lärmsanierungsbehörde jedoch einen erheblichen Spielraum einräume. Sofern die Lärmsanierungsbehörde aus vernünftigen Gründen zu sachangemessenen Entscheidungen gelangt, sei der bestehende Gestaltungsspielraum nicht überschritten.¹

Dieser sehr eingeschränkte Anwendungsbereich der Figur der verfassungsrechtlichen Begrenzung von Gesamtlärmbelastungen steht in einem offensichtlichen Spannungsverhältnis zu ihrer rechtlichen Begründung. Da die Rechtsprechung die von ihr erkannten verfassungsrechtlichen Grenzen einer Gesamtlärmbelastung aus den Grundrechten ableitet, namentlich aus dem Grundrecht auf körperliche Unversehrtheit (Art. 2 Abs. 2 S. 1 GG) und aus der Eigentumsfreiheit (Art. 14 Abs. 1 S. 1 GG), verwundert es zunächst, dass diese verfassungsrechtliche Unzumutbarkeit nicht für alle Fälle gelten soll. Hat man die körperliche Unversehrtheit als Schutzgut vor Augen, könnte man meinen, dass es doch keinen Unterschied mache, ob der auf den betroffenen Grundrechtsträger einwirkende Verkehrslärm von einer seit vielen Jahren bestehenden Straße ausgeht oder erst künftig von einer erst noch zu errichtenden Straße ausgehen wird. Nach Auffassung der überkommenen Rechtsprechung soll aber genau das der Fall sein.

Eine grundrechtliche Unzumutbarkeit von Lärm erkennt die Rechtsprechung allenfalls im Bereich der Lärmvorsorge an. Das allerdings lediglich in den Fällen, in denen das planungsrechtliche Abwägungsgebot gilt und auch nur dann, wenn die Lärmbelastung durch das Vorhaben rechnerisch nach den Vorgaben der Anlagen zu § 3 der 16. BImSchV ansteigt (kritisch Kupfer, Die Verwaltung 47 [2014], S. 77 [114 f.]). Diese Grenze ist erreicht, wenn bereits vorhandener Umgebungslärm zusammen mit den durch das planfeststellungsbedürftige Vorhaben zusätzlich verursachten Lärmbeeinträchtigungen zu einer Gesamtbelastung führen kann, die als Gesundheitsgefährdung (Art. 2 Abs. 2 S. 1 GG) oder als Verletzung des Grundrechts auf Eigentumsfreiheit (Art. 14 Abs. 1 S. 1 GG) zu qualifizieren ist.² Für lange Zeit haben BGH³ und BVerwG⁴ die kritischen Werte für Wohngebiete bei etwa 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) in der Nacht gesehen; für Mischgebiete seien um 5 dB höhere Werte anzunehmen (Storost 2013).

Diese Werte beziehen sich auf den Beurteilungspegel gem. § 2 der 16. BImSchV. Somit handelt es sich um Mittelungspegel. Die mit einzelnen Geräuschspitzen verbundenen Aufwachreaktionen

1 So BVerwG, Urt. v. 9.2.1995 – 4 C 26/93 – juris, Rn. 21.

2 BVerwGE 125, 116 Rn. 390 = NVwZ-Beilage 1/2006, 1.

3 BGHZ 122, 76 (81) = NJW 1993, 1700.

4 BVerwGE 156, 306 Rn. 31 = NVwZ 2017, 1136; BVerwG NVwZ 2014, 730 Rn. 45; BVerwGE 127, 95 Rn. 140 = NVwZ 2007, 445.

bleiben insoweit ausgeblendet, was deren Relevanz für die Gesundheit in keiner Weise gerecht wird (kritisch Brink et al. 2019).⁵

Endlich beginnt sich in der höchstrichterlichen Rechtsprechung eine Neigung zur Absenkung dieser Werte zu zeigen. In einem Hinweisbeschluss vom April 2018 hat das BVerwG mit Blick auf den vorsorgenden Gesundheitsschutz erstmals Zweifel an diesen hohen Werten geäußert.⁶ Unter Berufung auf die vom Bundeshaushaltsgesetzgeber bestimmten Auslösewerte in der baulichen Lärmsanierung meint das Gericht: „Hiervon ausgehend dürfte einiges dafür sprechen, auch die grundrechtliche Zumutbarkeitsschwelle nicht höher als 67 dB(A) tags und 57 dB(A) nachts in allgemeinen Wohngebieten bzw. 69 dB(A) tags und 59 dB(A) nachts in Kern-, Dorf- und Mischgebieten anzusetzen.“⁷ So sehr diese Tendenz des Gerichts zu begrüßen ist, umso bedauerlicher ist es, dass der 9. Senat des BVerwG diesen Weg viel zu zurückhaltend beschritten und viel zu oberflächlich begründet hat. Das von ihm zu Recht definierte Handlungsziel, den vorsorgenden Gesundheitsschutz, arbeitet das Gericht weder argumentativ hinreichend auf, noch setzt es dieses im erforderlichen Maß um. Ausgehend von den Erkenntnissen der Lärmwirkungsforschung sollten die verfassungsrechtlichen Zumutbarkeitsgrenzen nicht über 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts liegen (Weese 2014, Ortscheid 2016, Brink et al. 2019). Die Leitlinien der WHO für Umgebungslärm für die Europäische Region (WHO 2018) sind in der Rechtsprechung in neuerer Zeit bislang nur durch das Schleswig-Holsteinische Oberlandesgericht rezipiert worden:

„Ob, wie die Kläger meinen, an Stelle der Immissionsrichtwerte der TA Lärm die von der Weltgesundheitsorganisation WHO erlassenen ‚Leitlinien für die Europäische Region gegen Nachtlärm‘ oder die aktuelleren ‚Leitlinien für Umgebungslärm für die Europäische Region‘ (veröffentlicht im Oktober 2018) heranzuziehen sind, kann offen bleiben. Der in Ziff. 3.4 der aktuellen Leitlinien als sogenannte bedingte Empfehlung enthaltene Wert für die durchschnittliche Lärmbelastung durch Windenergieanlagen von bis zu 45 dB (A) L_{den} (Leitlinienwert für den ganztägigen Dauerschallpegel) wird nach den bindenden erstinstanzlichen Feststellungen nicht überschritten. Anders als die zuvor geltenden Leitlinien, die einen jährlichen durchschnittlichen nächtlichen Geräuschpegel von maximal 40 dB (A) vorsahen, sprechen die aktuellen WHO-Leitlinien mangels ausreichender wissenschaftlicher Erkenntnisse ausdrücklich keine Empfehlung für durchschnittliche nächtliche Lärmbelastungen aus.“⁸

2.2 Auswahl eines Regelungsortes für den Schutz vor Gesamtlärmeinwirkungen

Lärm sind auf den Menschen einwirkende unerwünschte und/oder gesundheitsschädliche Geräusche.⁹ Hierunter werden hörbare Einwirkungen verstanden, die durch Schallwellen verbreitet werden. Gemeinsam mit anderen ähnlichen Umwelteinwirkungen wie Luftverunreinigungen, Erschütterungen, Licht, Wärme und Strahlen werden Geräusche unter den Oberbegriff der Immissionen gefasst (§ 3 Abs. 2 BImSchG). Damit gehört der rechtliche Schutz vor Lärm zum Immissionsschutzrecht (u.a. Ehlers et al. 2019).

5 Vgl. hierzu BVerwG Urt. v. 15.10.2020 – 7 A 9/19 – juris Rn. 62 ff. und BVerfG Beschl. v. 20. 1. 2022 – 1 BvR 1377/21 – juris Rn. 4.

6 BVerwG Beschl. v. 25. 4. 2018 – 9 A 16.16 – juris Rn. 86; vgl. auch Beschl. v. 2. 7. 2020 – 9 A 19/19 – juris Rn. 93.

7 BVerwG Beschl. v. 25. 4. 2018 – 9 A 16.16 – juris Rn. 87.

8 OLG SH Urt. v. 4.12.2019 – 9 U 152/18 – juris Rn. 41; Urt. v. 10.11.2021 – 9 U 15/20 – juris Rn. 66 f.

9 Vgl. Art. 3 lit. a) Umgebungslärm-RL [Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25.6.2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm, ABl. L 189 vom 18.7.2002, S. 12; zuletzt geändert durch Delegierte Richtlinie (EU) 2021/1226 der Kommission vom 21.12.2020, ABl. L 269 vom 28.7.2021, S. 65.

Zwar sind nicht alle, nicht einmal alle wichtigen gesetzlichen Regelungen zum Lärmschutz im BImSchG kodifiziert. Tatsächlich kann man konstatieren, dass es kein systematisches deutsches Lärmschutzrecht gibt (Storost 2013). Da dieser Befund jedoch nicht Folge einer differenzierten gesetzgeberischen Systementscheidung, sondern Ergebnis der rechtshistorischen Entwicklung und – für den Bereich des Straßen- und Schienenverkehrslärms – fiskalischer Erwägungen ist (Kupfer 2016), streitet die Rechtsklarheit für eine Verortung des künftigen gesetzlichen Regelungsregimes zur Beschränkung von Gesamtlärm im BImSchG.

Regelungen zum Schutz vor Lärm finden sich im BImSchG insbesondere in seinem Zweiten Teil – Errichtung und Betrieb von Anlagen, §§ 4 ff. BImSchG –, im Vierten Teil – Beschaffenheit und Betrieb von Fahrzeugen, Bau und Änderung von Straßen und Schienenwegen, §§ 38 ff. BImSchG – sowie im Sechsten Teil – Lärminderungsplanung, §§ 47a ff. BImSchG. Bis auf die §§ 47a ff. BImSchG handelt es sich bei den vorgenannten Regelungen um solche des quellenbezogenen Lärmschutzes. Erst die §§ 47a ff. BImSchG verfolgen einen gebietsbezogenen Schutzansatz. In den Blick genommen wird der Lärm, der auf Menschen einwirkt, die sich an bestimmten Orten aufhalten. Hierin kommt zugleich eine Abkehr vom überkommenen gewerberechtlichen Modell der gebundenen (konditional programmierten) Anlagengenehmigung hin zu einem planungsrechtlichen, möglichst alle relevanten Quellen bzw. Einwirkungen in den Blick nehmenden und steuernden Schutzinstrument zum Ausdruck. Dies beruht vor allem auf den Grundprinzipien der EU-Umgebungslärmrichtlinie: Gesundheitsschutz durch Lärmbekämpfung und -vorsorge, Managementansatz und Gesamtlärbetrachtung (vgl. Kupfer 2014.).

Wie die Lärminderungsplanung, so wird aller Voraussicht nach auch eine künftige Regelung zur Beschränkung von (Gesamt)Lärm einen gebietsbezogenen Schutzansatz verfolgen. Folglich werden beide Normbereiche in vielen Fällen in dem Sinn verzahnt sein, dass das Regelungsregime zur Beschränkung von (Gesamt)Lärm als konkretes Schutzinstrument der Lärminderungsplanung als vorbereitender Planung nachfolgen wird. Das heißt, dass die auf die eigentliche Lärminderungsplanung erst nachfolgende Gesamtlärmsanierung als konkrete Maßnahme in dem Lärmaktionsplan festgelegt werden wird. Dadurch wird die Lärminderungsplanung nicht mit der Erarbeitung und abschließenden Bestimmung einzelner Sanierungsmaßnahmen belastet. Gleichwohl kann die nachfolgende Gesamtlärmsanierung bereits in der Lärminderungsplanung vorbereitet und im Lärmaktionsplan dem Grunde nach vorherbestimmt werden. Trotz dieser Verzahnung mit der Lärminderungsplanung soll das künftige Regelungsregime zur Beschränkung von (Gesamt)Lärm auch unabhängig von der Lärminderungsplanung Anwendung finden können. Deshalb liegt es nahe, diese Regelungen als neuen Siebten Teil in das BImSchG aufzunehmen. Die Regelungen des heutigen Siebten Teils – Gemeinsame Vorschriften, §§ 48 ff. BImSchG – könnten dann den künftigen Achten Teil bilden. Die Schlussvorschriften bildeten dementsprechend dann den Neunten Teil des künftigen BImSchG.

2.3 Auslösewerte für den Regelungsentwurf

2.3.1 Definition einer gesundheitsschädlichen Lärmexposition

Mit der Wahl von Auslösewerten bei der Gesamtlärbewertung wird das Ziel verfolgt bei einer vorliegenden oder im Zuge der Lärmvorsorge für künftige Situationen berechnete Lärmexposition oberhalb dieser Werte Maßnahmen zu ergreifen, die die Lärmbelastung senken, um zu vermeiden, dass exponierte Menschen einer gesundheitsschädlichen Lärmexposition ausgesetzt sind. Wie lässt sich eine gesundheitsschädliche Lärmexposition definieren?

Die Weltgesundheitsorganisation definiert Gesundheit als den Zustand des vollständigen körperlichen, geistigen und sozialen Wohlergehens und nicht nur das Fehlen von Krankheit oder

Gebrechen (WHO 1946). Entsprechend argumentiert die WHO in ihren Leitlinien zum Umgebungslärm (Environmental Noise Guidelines; WHO 2018), dass die körperliche Gesundheit nicht das vollständige Bild der allgemeinen Gesundheit abbildet. In den Leitlinien wird weiter ausgeführt, dass die Leitlinienentwicklungsgruppe (LEG; Guideline Development Group, GDG) die langfristige Lärmbelastung als auch selbstberichtete lärmbedingte Schlafstörungen als eine lärmbedingte Gesundheitswirkung ansieht (WHO 2018, S. 11). Insgesamt werden in den Umgebungslärmleitlinien die folgenden als entscheidend (critical) bezeichneten Gesundheitswirkungen aufgezählt (WHO 2018):

- ▶ Herz-Kreislaufkrankungen
- ▶ Belästigung
- ▶ Schlafstörungen
- ▶ Kognitive Beeinträchtigung, insbesondere von Kindern
- ▶ Hörschäden, Tinnitus

Abgesehen davon, dass die Belästigung – der WHO-Definition von Gesundheit folgend – eine Gesundheitswirkung darstellt, kommt hinzu, dass es Hinweise darauf gibt, dass die (langfristige) Lärmbelastung bei (Lärm-)stress-induzierten körperlichen Gesundheitswirkungen und vergleichbaren diagnostizierten psychischen Erkrankungen eine vermittelnde Funktion (Mediatorwirkung) einnimmt. Entsprechende Evidenz aus Studien, in denen neben der Geräuschexposition auch die Lärmbelastung als vermittelnde Einflussgröße mit untersucht wurde, liegt u.a. vor für Bluthochdruck (Babisch et al. 2013, Carugno et al. 2018, Eriksson et al. 2010) und Depression (Benz & Schreckenber 2019). Lärmbelastung gilt als eine psychische Stressreaktion (Guski et al. 2017, Stallen 1999). Generell gilt, dass psychischer Stress langfristig zu chronischen Erkrankungen führen bzw. das Erkrankungsrisiko verstärken kann (Chrousos 2009, Cohen et al. 2012, Kasl 1984, Münzel et al. 2016, Rasul et al. 2005, Sapolsky 2004). Aufgrund der wechselseitigen Beziehung zwischen psychischen, neurologischen und physiologischen Prozessen der Stressverarbeitung einschließlich ihrer pathologischen Auswirkungen ist eine Abgrenzung zwischen psychischen Wirkungen wie der *erheblichen* Lärmbelastung verstanden als gesundheitsschädigende psychische Stressreaktion, und weiterreichenden langfristigen psychischen und physischen Gesundheitswirkungen wissenschaftlich nicht aufrechtzuerhalten. Insofern stellt die erhebliche Lärmbelastung selbst eine Gesundheitsschädigung dar.

2.3.2 Vorschlag von Auslösewerten für die Vermeidung gesundheitsschädlicher Lärmexposition

In den WHO-Umgebungslärmleitlinien sind Schwellenwerte in Bezug auf den Tag-Abend-Nachtpiegel L_{den} und den Nachtpiegel L_{night} angegeben, oberhalb derer der Lärm mit schädlichen gesundheitlichen Auswirkungen verbunden ist. Das bedeutet umgekehrt nicht, dass unterhalb dieser Schwellen Gesundheitsschäden ausgeschlossen werden können. Vielmehr besteht die Wirkung von Umgebungslärm darin, dass bereits bei moderater Geräuschbelastung von, je nach Studie, 40 bis 55 dB im Tag-Abend-Nachtpiegel L_{den} bzw. Nachtpiegel L_{night} mit zunehmender Geräuschbelastung Gesundheitsrisiken kontinuierlich ansteigen (vgl. u.a. Basner & McGuire 2018, Guski et al 2017, Van Kempen et al. 2018, Schreckenber et al. 2016, Seidler et al. 2016, 2017, 2019, Wothge et al. 2017). Ein Nullrisiko ist dabei derzeit nicht auszumachen. Aus der Toxikologie ist ein Nullrisiko unter der Bezeichnung *NOAEL* (not observed adverse effect level) und die niedrigste Schwelle gesundheitsschädigender Auswirkungen *LOAEL* (lowest observed adverse

effect level) bekannt (Babisch 2002, WHO 2009). Noch in den *Night Noise Guidelines for Europe* der WHO (WHO 2009) werden einerseits nächtliche Umgebungslärmbelastungen bis zu einem Nachtpegel von $L_{\text{night}} = 30 \text{ dB(A)}$ einem Nullrisikogrenze (NOAEL) gleichgesetzt. Andererseits werden in diesen Guidelines das NOAEL-Konzept aufgrund der mangelnden Eindeutigkeit der Schädlichkeit für den Lärmwirkungsbereich als wenig nützlich angesehen, die Leitlinien für nächtlichen Umgebungslärm auf das LOAEL-Konzept bezogen und hierbei ein Nachtpegel von $L_{\text{night}} = 40 \text{ dB(A)}$ als LOAEL-Schwelle genannt (WHO 2009). Die in den WHO-Umgebungslärmleitlinien von 2018 genannten Leitlinienwerte folgen ebenfalls eher dem LOAEL-Konzept, wenn dabei unterstellt wird, dass die in den Leitlinien genannten Relevanzschwellen als niedrigste Schwellen (relevant) schädlicher Auswirkungen gleichzusetzen sind. Es zeigt sich hierbei, dass es eine gesellschaftspolitische Frage ist, welches Ausmaß an Gesundheitsrisiken eine Gesellschaft bereit ist zu akzeptieren. Entsprechend definieren die WHO-Umgebungslärmleitlinien keine Geräuschpegelschwellen, die es ermöglichen Gesundheitsschäden zu verhindern. Vielmehr werden in den Leitlinien pro Lärmquelle Geräuschpegelwerte ($L_{\text{den}}/L_{\text{night}}$) als Leitlinienwerte genannt, bei denen die LEG der WHO überzeugt ist, dass oberhalb dessen ein erhöhtes Risiko negativer Gesundheitswirkungen vorliegt.

„Erhöhtes Risiko“ (increased risk) bedeutet nach der WHO (2018) das kleinste absolute oder relative Risiko (RR) der negativen Gesundheitseffekte (Richtwert), das von der eingesetzten LEG als relevant für jede der vorrangigen Gesundheitsindikatoren betrachtet wird:

„To define an “increased risk” to set the guideline exposure level, the GDG made a judgement about the smallest risk or RR of the adverse health effect it considered relevant for each of the priority health outcome measures.” (WHO 2018, S. 20).

Für die WHO-Umgebungslärmleitlinien sind dann pro Lärmquelle zu den – auf die Gesundheitseffekte bezogenen – Richtwerten auf Basis von Expositions-Wirkungsfunktionen Leitlinienwerte identifiziert worden. Der niedrigste auf 1 dB gerundete Leitlinienwert pro Lärmquellenart ist der Wert, unterhalb dessen die Risiken aller negativen Gesundheitseffekte als nicht relevant durch Lärm erhöht erachtet werden.

Tabelle 3 zeigt die Richtwerte für jeden der ausgewählten entscheidenden Gesundheitseffekte sowie die dazu pro Lärmquellenart ermittelten Leitlinienwerte und die Stärke ihrer Empfehlung. Aus der Tabelle geht hervor, dass für alle Gesundheitswirkungen des Umgebungslärms bis auf Hörschäden/Tinnitus relevante Risikoanstiege größer Null festgesetzt wurden.

Tabelle 3: Leitlinienwerte der Umgebungslärmleitlinien der WHO (2018)

Gesundheitswirkung	Richtwert	Straßenverkehr		Schienenverkehr		Luftverkehr		Windenergieanlagen		Freizeit	
		L_{den}	L_{night}	L_{den}	L_{night}	L_{den}	L_{night}	L_{den}	L_{night}	$L_{Aeq,24h}$	L_{night}
Inzidenz ischämischer Herzkrankheiten	5 % relativer Risikoanstieg	59.3	--	--	--	52.6	--	--	--	--	--
Inzidenz von Bluthochdruck	10 % relativer Risikoanstieg	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
% hoch schlafgestörter Personen (% HSD)	3 % absolutes Risiko	--	45.4	--	43.7	--	40	--	--	--	--
% hoch belastigter Personen (% HA)	10 % absolutes Risiko	53.3	--	53.7	--	45.4	--	45	--	--	--
Permanente Hörschäden/Tinnitus	kein Risikoanstieg	--	--	--	--	--	--	--	--	70	--
kognitive Beeinträchtigung	1 Monat Verzögerung	--	--	--	--	55	--	--	--	--	--
Leitlinienwert in dB (gerundet)		53	45	54	44	45	40	45	--	70	--
"Empfehlungsstärke"		stark		stark		stark		bedingt		bedingt	

Ein Regelungsentwurf zum Schutz vor gesundheitsschädlichen Lärmbelastungen muss neben den gesundheitlichen Belangen auch anderen Rechtsgütern Rechnung tragen. Da es keine trennscharfe Expositionsschwelle gibt, bei der eine lärmbedingte Erkrankung von einem gesunden Zustand getrennt werden kann, können für die Definition der Gesundheitsschädlichkeit andere, jedoch fachlich gerechtfertigte, Expositionswerte bestimmt werden als die von der WHO empfohlenen. Es kann dann aber auch bedeuten, dass andere Gesundheitsrisiken in Kauf genommen werden. Zudem ist festzuhalten, dass die von der WHO im Jahr 2018 veröffentlichten Schwellenwerte der Gesundheitsschädlichkeit auf umfassenden, systematischen Aufbereitungen des epidemiologischen Forschungsstands bis 2014/15 beruhen und damit eine gewisse Leitfunktion haben. Updates der WHO-Reviews, die neuere Studien nach 2014 berücksichtigen, bestätigen die in den WHO-Umgebungslärmleitlinien genannten entscheidenden Gesundheitswirkungen des Umgebungslärms (z.B. Van Kamp et al. 2020). In der bisherigen Rechtsprechung wurde für lange Zeit die Gesundheitsschädlichkeit von Lärm als erreicht angesehen, wenn eine Lärmexposition von tags 70 dB(A) oder mehr bzw. nachts 60 dB(A) oder mehr vorliegt. Im „Memorandum Lärm

und seine Auswirkungen auf die Gesundheit“ von Brink et al. (2019) werden mit Blick auf den Stand der Lärmwirkungsforschung als Kompromiss Werte von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts vorgeschlagen. Bei einer wirkungsbezogenen Gesamtlärbewertung werden quellspezifische Geräuschpegel anderer Umgebungslärmquellenarten auf Straßenverkehrspegel als Referenz umgerechnet. Für Straßenverkehrslärm (und die hierauf umgerechneten Lärmbelastungen anderer Umgebungslärmquellen) bedeuten die Memorandums-Werte nach den Expositions-Wirkungsbeziehungen, die den Umgebungslärmleitlinien zugrunde liegen, die folgenden Gesundheitsrisiken. Der Einfachheit halber wird dabei der für die WHO-Leitlinien verwendete L_{den} dem 16-Stunden-Tagesdauerschallpegel gleichgesetzt:

- Mindestens 20% der exponierten Personen sind hoch durch Straßenverkehrslärm belastigt (abgeleitet aus der Expositions-Wirkungsfunktion aus Guski et al. 2017);
- ca. 6% der exponierten Personen sind hoch durch Straßenverkehrslärm schlafgestört (abgeleitet aus der Expositions-Wirkungsfunktion aus Basner & McGuire 2018);
- es liegt ein erhöhtes relatives Herzerkrankungsrisiko von ca. 10% (gegenüber der Referenzgruppe mit einer Lärmexposition kleiner gleich 53 dB(A)) vor (abgeleitet aus der Expositions-Wirkungsfunktion aus Van Kempen et al. 2018).

Das bei den Werten 65 / 55 dB(A) (tags/nachts) akzeptierte Gesundheitsrisiko liegt somit etwa doppelt so hoch wie die von der WHO (2018) genannten Richtwerte. Langfristiges Ziel wäre es – unter alleiniger Berücksichtigung des Gesundheitsschutzes – die akzeptierten Gesundheitsrisiken zu halbieren und sich damit den WHO-Empfehlungen von 2018 anzunähern.

Wird also für die Wahl der Grenzwerte für eine Gesamtlärbewertung das von Lärmwirkungsfachleuten aus Deutschland, Österreich und der Schweiz im Jahr 2019 unterzeichnete Memorandum „Lärm und seine Auswirkungen auf die Gesundheit“ als eine wissenschaftlich-fundierte Basis verwendet, so ist dies als vertretbare Interimslösung zu verstehen, um sich von den bisherigen Schwellenwerten loszulösen, die im Sinne des Gesundheitsschutzes nachweislich zu hoch sind.

Obwohl in dem Memorandum – seinem Wortlaut nach – vorrangig Bezug genommen wird auf den Lärm, der von Straßen und Schienenwegen ausgeht, ergibt sich aus dem weiteren Bezug sowohl auf die höchstrichterliche Rechtsprechung zur verfassungsrechtlichen Begrenzung der Gesamtlärmbelastung als auch auf das Schutzgut der menschlichen Gesundheit, das Gegenstand der Empfehlung einer materiellen Gesamtlärbewertung ist und nicht nur eine isolierte Betrachtung des Straßen- und Schienenverkehrslärms. Tatsächlich gehen andere Lärmquellen bei derart dominierenden Straßen- oder Schienenverkehrslärmbelastungen typischerweise in diesen unter.

Die verbindliche Einführung von Grenzwerten für eine Gesamtlärbewertung wird im Falle einer damit einhergehenden Verpflichtung zur Vornahme von Lärmschutzmaßnahmen bei Überschreiten der Grenzwerte einen unmittelbaren Handlungsbedarf auslösen, der mit erheblichen monetären Folgen verbunden sein wird. Dies betrifft vor allem die zahlreichen Straßen und Schienenwege, die nicht baulich wesentlich geändert oder neu gebaut werden und somit nicht von der Lärmvorsorge erfasst werden. Die gegenwärtig noch fehlende Normierung der Lärmsanierung an Straßen und Schienenwegen wird bei einer verbindlichen Gesamtlärbewertung dazu führen, dass die Lärmsanierung verbindlich durchzuführen ist. In zahlenmäßig geringerem Umfang wird dies dann auch für die Umgebung von Flughäfen gelten, für die keine Beschränkung der Geräuscheinwirkung auf bestehende schutzbedürftige Gebiete gilt. Im Falle von Anla-

genlärmeinwirkungen (Gewerbe, Sport, Freizeit etc.) erscheint der Handlungsbedarf vergleichsweise geringer, da hier auch für bestehende Anlagen die ohnehin strengen Richtwerte der heute bereits geltenden Regelwerke eingreifen. Allenfalls im Zusammenspiel mit mehreren anderen Lärmquellen ist Handlungsbedarf zu erwarten.

Der unmittelbare Handlungsdruck kann vom Gesetzgeber dadurch gemindert bzw. dosiert werden, indem im gesetzlichen Regelungsregime eine mit dem Sanierungsfortschritt gleitende Absenkung eines anfangs vergleichsweise hohen Auslösewerts für die gebietsbezogene Gesamtlärmbewertung vorgesehen wird. Bei der Bestimmung der Höhe des Auslösewertes kann sich der Gesetzgeber im parlamentarischen Willensbildungsprozess auch an haushälterischen Kriterien orientieren. Um gegebenenfalls eine Reihenfolge der Sanierung von schutzbedürftigen Gebieten zu bestimmen, bietet sich die Aufstellung einer Rangfolgenliste oder Prioritätenliste an. Eine ähnliche Vorgehensweise sieht auch die Lärmsanierung an Schienenwegen des Bundes vor. Anhand von Auslösewerten und unter Berücksichtigung von Höhe der Überschreitung und Zahl der Betroffenen könnte eine Prioritätenliste von Sanierungsgebieten erstellt werden, die mit den jährlich zu Verfügung zu stellenden Haushaltsmitteln saniert werden. Zeichnet sich ab, dass die Liste abgearbeitet sein könnte, werden die Auslösewerte abgesenkt und die Liste kann mit weiteren Gebieten, bei denen nun eine Überschreitung auftritt, ergänzt werden.

2.4 Wirkungsgerechte Ermittlung einer Exposition durch Gesamtlärm auf Basis des Substitutionsverfahrens nach VDI 3722-2

2.4.1 Substitutionsverfahren nach der VDI 3722-2

Trotz der in der bisherigen Rechtsprechung anerkannten verfassungsrechtlichen Unzumutbarkeit von Lärmexpositionen aus verschiedenen Lärmquellen bleibt doch die Ermittlungsmethode zur Bildung eines Gesamtlärmpegels im Vagen. Die Ermittlung der Beurteilungspegel aus den verschiedenen Quellenarten (Straßen-, Schienen- und Luftverkehr, Gewerbe, Sportanlagen etc.) erfolgt in der Regel nach den sektoralen Regelungen des Immissionsschutzes (Anlagen der 16. BImSchV, FluLärmG, TA Lärm, 18. BImSchV) mit den damit verbundenen unterschiedlichen Grenz- und Richtwerten sowie Beurteilungszeiten und Zuschlägen für beispielsweise auffällige Geräuschanteile. Eine rein energetische Summation dieser unterschiedlich ermittelten Beurteilungspegel zum Vergleich mit einem Grenzwert für die Gesamtlärmbelastung verkennet die unterschiedlichen Wirkungen der zum Teil stark unterschiedlichen Geräuschcharakteristika der Quellenarten.

Ein Verfahren, das die Wirkungsunterschiede von Einzelquellenarten bei der Gesamtlärmbewertung berücksichtigt, stellt das Substitutionsverfahren nach der VDI 3722-2 dar. Das Verfahren dient weniger der Ermittlung eines Gesamtlärmpegels – dies ist nur ein Zwischenschritt – sondern der Quantifizierung einer Gesamtbeeinträchtigung (Anzahl beeinträchtigter Personen) in Bezug auf die Lärmbelästigung und selbstberichteten Schlafstörungen. Ein Zweck des Verfahrens ist es, über die Ermittlung der Beeinträchtigungskenngrößen im Auswirkungsbereich von Maßnahmen bzw. Planungen die wirkungsgerechte Bewertung von Maßnahmen-/Planungsalternativen zu ermöglichen. Den Beeinträchtigungskenngrößen liegen jeweils vier Expositions-Wirkungsfunktionen für die Geräusche der Verkehrsarten Straßen-, Schienen- und Luftverkehr zugrunde:

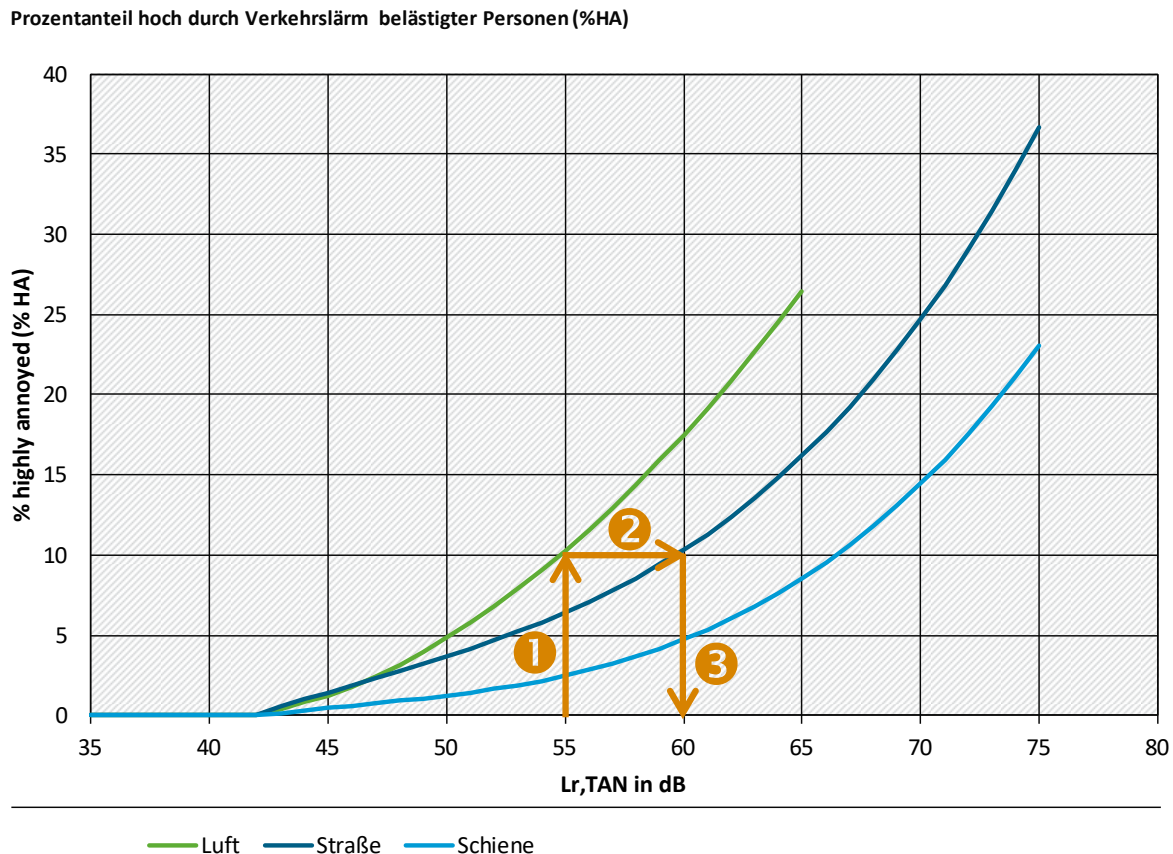
- für den Prozentanteil hoch belastigter Personen (%A, annoyed) bezogen auf den quellenspezifischen Tag-Abend-Nachtpiegel $L_{r,TAN}$;

- ▶ für den Prozentanteil belästigter Personen (%A, highly annoyed) bezogen auf den quellen-spezifischen $L_{r,TAN}$;
- ▶ für den Prozentanteil hoch schlafgestörter Personen (%SD, highly sleep disturbed) bezogen auf den quellenspezifischen Nachtpegel $L_{r,N}$;
- ▶ für den Prozentanteil schlafgestörter Personen (%SD, sleep disturbed) bezogen auf den quellenspezifischen Nachtpegel $L_{r,N}$;

Die aktuell in der VDI 3722-2 aufgeführten Expositions-Wirkungsfunktionen entstammen Positionspapieren von Facharbeitsgruppen der Europäischen Kommission aus den Jahren 2002 und 2004 (EC/WG2 2002; EC/WG1 2004). In der VDI 3722-2 ist aufgeführt, bei Vorliegen neuerer Expositions-Wirkungsbeziehungen diese zu prüfen und ggf. zu verwenden.

Das Substitutionsverfahren sieht nun vor, dass vor energetischer Aufsummierung von Einzelquellengeräuschpegel diese zunächst anhand ihrer Wirkungen auf eine Referenz (Straßenverkehrsgeräusche) bezogen werden. Das geschieht durch Umrechnung eines Einzelquellengeräuschpegels zu einem renormierten Ersatzpegel L^*_x , der dem Wert einer quellenspezifischen Belastung entspricht, der bezogen auf Straßenverkehrsgeräusche den gleichen Wert der Beeinträchtigung ergibt. Die Umrechnung erfolgt unter Rückgriff auf die oben genannten Expositions-Wirkungsfunktionen. Abbildung 9 zeigt schematisch am Beispiel des Fluglärms, das ein $L_{r,TAN,Flug} = 55$ dB nach der angewandten Expositions-Wirkungsfunktion einen %HA-Anteil von 10% erzeugt (1), der gleiche %HA-Anteil bei Straßenverkehrsgeräuschen (2) durch einen $L_{r,TAN,Straße} = 60$ dB erzeugt wird und somit der renormierte Ersatzpegel für Fluggeräusche in diesem Fall $L^*_{r,TAN,Flug} = 60$ dB beträgt.

Abbildung 9: Bestimmung des renormierten Ersatzpegels am Beispiel von %HA durch Fluglärm (aus Liepert et al. 2019)



Quelle: Möhler+Partner Ingenieure AG, Eigene Darstellung

Die VDI 3722-2 erfüllt ihren Zweck für die Bewertung nur der Beeinträchtigung durch die kombinierte Einwirkung von Geräuschen verschiedener Verkehrsarten (Straßen-, Schienen-, Luftverkehr) und nur bezogen auf die Beeinträchtigungsarten Lärmbelästigung und Schlafstörungen. Für eine darüber hinaus gehende, umfassendere Gesamtlärmbewertung weist die aktuelle VDI 3722-2 unter anderem die folgenden Beschränkungen auf (s. auch ausführlicher Liepert et al. 2019):

- Die in der VDI 3722-2 aufgeführten Expositions-Wirkungsbeziehungen gelten als veraltet. Neuere Expositions-Wirkungsfunktionen, z.B. welche den Umgebungslärmleitlinien der WHO (WHO 2018) zugrunde liegen, sind verfügbar und können in den Verfahren der VDI 3722-2 angewandt werden.
- Die Gesamtlärmbewertung nach der VDI 3722-2 beschränkt sich nur auf den Verkehrslärm. Andere Umgebungslärmquellenarten wie Sport-/Freizeiteinrichtungen, Industrie/Gewerbe bzw. spezielle Anlagen wie Windenergieanlagen sind nicht enthalten. Für diese weiteren Quellenarten sind allerdings Expositions-Wirkungsbeziehungen bekannt bzw. sind zeitnah als Ergebnisse laufender Forschungsvorhaben des Umweltbundesamtes verfügbar und können für eine Erweiterung der Verfahren der VDI 3722-2 über die Anwendung auf Verkehrslärm hinaus genutzt werden.

- ▶ Weitere bekannte Gesundheitswirkungen außer Lärmbelästigung und Schlafstörungen sind nicht enthalten. Auf eine Möglichkeit, die VDI 3722-2 dahingehend zu erweitern, wird im nachfolgenden Abschnitt 2.4.2 hingewiesen.

2.4.2 Erweiterung der VDI 3722-2 um weitere Quellenarten des Umgebungslärms

Ein Verfahren analog zur VDI 3722-2 erweitert um weitere Quellenarten und Gesundheitswirkungsbereiche und unter Verwendung aktueller generalisierter Expositions-Wirkungsfunktionen, die auf belastbare Evidenz beruhen, stellt derzeit eine vernünftige, wissenschaftlich begründete wie praktikable Vorgehensweise für ein Umsetzungskonzept zur Gesamtlärmbewertung dar. Dabei sollten die zur Substitution angewandten Expositions-Wirkungsfunktionen periodisch auf Aktualität geprüft werden.

Dem Vorschlag von Liepert et al. (2019) folgend werden im Umsetzungskonzept folgende Lärmquellenarten in eine wirkungsbezogene Gesamtlärmbewertung einbezogen, da hierfür zumindest für ein Teil der Wirkungsbereiche Informationen zur Expositions-Wirkungsbeziehung vorliegen:

- ▶ Verkehrslärm: Straßen-, Schienen-, Luftverkehr. Hier liegen neuere, der WHO-Umgebungslärmleitlinien (WHO 2018) zugrunde liegenden Expositions-Wirkungsbeziehungen vor, die für eine wirkungsbezogene Gesamtlärmbewertung verwendet werden können.
- ▶ Industrie- und Gewerbelärm: Zum einen liegt für Wohngebiete im Umfeld von Industrie- und Gewerbegebieten sowie in Mischgebieten eine Expositions-Wirkungsfunktion von Miedema & Vos (2004) vor. Für urbanen Gewerbelärm (in verdichteten Räumen wie den Urbanen Gebieten) wird die Verwendung der Expositions-Wirkungsfunktion aus Schütte et al. (2022, in Vorbereitung) empfohlen.
- ▶ Windenergieanlagenlärm: Hier wird die der WHO-Umgebungslärmleitlinien zugrunde liegende (europäische) Expositions-Wirkungsfunktion empfohlen (European Environment Agency 2010)

Ergänzt werden können diese Umgebungslärmquellenarten durch Hinzunahme des Lärms von

- ▶ Sportanlagen,
- ▶ Freizeitanlagen,

hier allerdings mit der Einschränkung, dass für diese Lärmquellenarten derzeit noch keine Expositions-Wirkungsfunktionen vorliegen. Solange dies der Fall ist, wird vorgeschlagen, die für Straßenverkehrslärm geltenden Expositions-Wirkungsfunktion in grober Annäherung an eine wirkungsbezogene Bewertung auch für diese Lärmquellenarten anzuwenden. Aus laufenden Forschungsvorhaben des Umweltbundesamtes liegen voraussichtlich Ende 2022, spätestens jedoch 2023, Expositions-Wirkungsfunktionen vor, deren Verwendung dann für die wirkungsbezogene Gesamtlärmbewertung empfohlen wird.

2.4.3 Erweiterung der VDI 3722-2 um Expositions-Wirkungsbeziehungen zu weiteren Gesundheitswirkungen

Robuste Expositions-Wirkungsbeziehungen, die für eine wirkungsbezogene Gesamtlärbewertung herangezogen werden können, liegen für folgende der von der WHO (2018) als entscheidende bezeichnete Gesundheitswirkungen vor:

- ▶ Lärmbelästigung,
- ▶ Schlafstörungen,
- ▶ Herz-Kreislaufferkrankungen.

Im Anhang III der EU-Umgebungslärmrichtlinie werden Expositions-Wirkungsfunktionen für diese Lärmwirkungen aufgeführt, deren Verwendung auch für die Gesamtlärbewertung empfohlen werden. Diese wurden aus systematischen Reviews, die Grundlage der WHO-Umgebungslärmleitlinien (WHO 2018) sind, abgeleitet. Liepert et al. (2019) schlagen darüber hinaus den Einbezug der Gesundheitswirkung der lärminduzierten Depression vor und verweisen auf robuste Expositions-Wirkungsfunktionen für Schienen-, Straßenverkehrs- und Fluglärm aus der NORAH-Studie (Seidler et al. 2019), die für eine Gesamtlärbewertung verwendet werden können. Mit den Expositions-Wirkungsfunktionen werden zusammen mit der absoluten Anzahl der im Betrachtungsgebiet lebenden Personen pro Wirkungsbereich die Anzahl der beeinträchtigten Personen bestimmt. Damit erfährt die Gesamtlärbewertung gegenüber der aktuellen VDI 3722-2 eine Erweiterung durch Hinzunahme der Gesundheitswirkungen der lärminduzierten Erhöhung von Herz-Kreislauf- und Depressionserkrankungen.

Liegen bei Einführung einer wirkungsbezogenen Gesamtlärbewertung weitere Erkenntnisse zur Gesundheitswirkung einschließlich aktualisierter Expositions-Wirkungsbeziehungen vor, wie z.B. die zum Zeitpunkt der Berichtlegung zu diesem Vorhaben unmittelbar vor Veröffentlichung stehende Studie im Auftrag des UBA zum Risiko verkehrslärmbedingt erhöhter Erkrankungen an Depression und Angststörungen, (Seidler, 2022), dann können die entsprechenden neueren Erkenntnisse verwendet werden, sofern es sich um robuste Expositions-Wirkungsbeziehungen handelt.

2.4.3.1 Berücksichtigung von Herz-Kreislaufferkrankungen

Für ischämische Herzerkrankungen liegen robuste Ergebnisse zu den auf Straßenverkehrslärm zurückführbaren relativen Risiken an einer ischämischen Herzkrankheit zu erkranken, vor, deren Evidenzqualität in den WHO-Guidelines als „hoch“ eingeschätzt wird (WHO, 2018, S. 32). Die Expositions-Wirkungsfunktion dazu liefert das WHO-Evidenz-Review von van Kempen et al. (2018). Auch für Luftverkehrsgeräusche berichten die WHO-Reviewautor*innen ein statistisch signifikantes relatives Risiko an Herzerkrankung zu erkranken, die Evidenzqualität wird hierbei allerdings als sehr niedrig („very low“, WHO, 2018, S. 64) eingestuft. Folgt man den Empfehlungen der Reviewautor*innen, dann ist die Expositions-Wirkungsfunktion für Herzerkrankungen durch Straßenverkehrslärm auch für die Bewertung anderer Umgebungslärmquellenarten verwendbar. Begründet wird dies damit, dass es keine eindeutige Evidenz für Unterschiede zwischen den Lärmquellen in ihren Wirkungen auf das Risiko an Herzerkrankungen zu erkranken gibt und diese biologisch auch nicht erklärbar wären (vgl. auch Van Kamp et al. 2018).

Während dem Hinweis auf die mangelnde Evidenz zugestimmt werden kann, so können Wirkungsunterschiede von Lärm verschiedener Quellen durchaus biopsychologisch plausibel sein: Die Expositions-Wirkungsfunktion zu Herz-Kreislaufferkrankungen im WHO-Review von van

Kempen et al. (2018) ist auf den Tag-Abend-Nacht-Pegel L_{den} als Expositionsmaß des Straßenverkehrslärms bezogen. Es können sehr unterschiedlich Kombinationen von Anzahl und Maximalpegel von Einzelgeräuschen verschiedener Lärmquellenarten zum gleichen L_{den} führen. Hinzu kommt, dass der L_{den} für die Abendzeit von 18 bis 22 Uhr einen Zuschlag von 5 dB und für die Nachtzeit von 22 bis 6 Uhr einen Zuschlag von 10 dB erhält. Damit kann ein gleich hoher L_{den} -Wert bei verschiedenen Lärmquellenarten auf über die Tageszeiten völlig unterschiedlich verteilten Geräuschereignissen beruhen, die damit unterschiedliche Wirkungen tags oder nachts auslösen können. Diese Wirkungsunterschiede wiederum können langfristig zu unterschiedlichen Herz-Kreislaufwirkungen führen. Aktuell sind dies allerdings nur Vermutungen und es besteht noch erheblicher Forschungsbedarf, bevor ein etwaiger Wirkungsunterschied des Lärms verschiedener Quellenarten auf Herz-Kreislaufkrankungen identifiziert und quantifiziert werden kann. Die Autor*innen des UBA-Vorhabens zum Gesamtlärmbewertungsmodell sind daher den Annahmen der WHO-Reviewer*innen gefolgt und haben ihrerseits vorgeschlagen, die Expositions-Wirkungsfunktion zum relativen Risiko wegen Straßenverkehrslärm an ischämischen Herzerkrankungen zu erkranken auch auf das relative Risiko durch andere Umgebungslärmquellenarten an Herzerkrankungen zu erkranken zu beziehen. Das bedeutet im Falle von Herzerkrankungsrisiken nicht die Aufgabe einer wirkungsbezogenen Betrachtung, sondern lediglich, bis auf Weiteres, soweit keine weiteren Erkenntnisse vorliegen, die Expositions-Wirkungsfunktion für Straßenverkehrslärm auch für andere Lärmquellenarten zu verwenden, so dass bei Bestimmung des renormierten Ersatzpegels L_x^* dieser im Wert dem quellspezifischen Originalpegel entspricht.

Nach van Kempen et al. (2018) beträgt die mit Straßenverkehrslärm verbundene, relative Risikoerhöhung einer Herzerkrankung 8% pro 10 dB Anstieg im L_{den} für $L_{\text{den}} > 53$ dB.

Formel 1a+b: Relatives Risiko der durch Straßenverkehrslärm bedingten Erkrankung an ischämischen Herzkrankheiten nach van Kempen et al. (2018), vgl. Van Kamp et al. 2018)

$$RR_{\text{IHD},i,\text{road}} = \begin{cases} e^{\left[\left(\frac{\ln(1.08)}{10}\right) * (L_{\text{den}} - 53)\right]} \\ 1 \end{cases} \quad (1)$$

mit RR : relatives Risiko; IHD: ischämische Herzkrankheit;
road: Straßenverkehrslärm; L_{den} : Tag-Abend-Nacht-Pegel

Daraus lässt sich, verbunden mit Kenntnis der Verteilung der Straßenverkehrslärmbelastung sowie der Information zum Herzerkrankungsrisiko in der Bevölkerung die sogenannte populationsbezogene attributable Fraktion (PAF) bestimmen. Dabei handelt es sich um „den Anteil der Erkrankung/Beeinträchtigung in der Bevölkerung, der durch den Risikofaktor (Lärm) verursacht wird und über das Risiko der nicht-exponierten Bevölkerung hinausgeht.“ (Liepert et al. 2019, S. 64).

Formel 2: Populationsbezogene attributable Fraktion lärmbedingter Erkrankungen (vgl. Van Kamp et al., 2018)

$$PAF = \frac{\sum_{L_{den}=\min}^{\max} f_{inhab}(L_{den}) * (RR(L_{den}) - 1)}{(\sum_{L_{den}=\min}^{\max} f_{inhab}(L_{den}) * (RR(L_{den}) - 1)) + 1} \quad (2)$$

mit $f_{inhab}(L_{den})$: Bevölkerungsanteil pro dB (L_{den}) im Betrachtungsgebiet;
 $RR(L_{den})$: relatives Risiko (hier: für Herzkrankungen) bei gegebenen Geräuschpegel L_{den}
 (hier: für Straßenverkehrslärm)

PAF multipliziert mit der Anzahl der Erkrankten in der betrachteten Gesamtpopulation ergibt die Anzahl der wegen der Belastung durch Straßenverkehrslärm an Herzkrankung erkrankten Personen (PAR , populationsbezogenes attributables Risiko).

Formel 3: Populationsbezogenes attributables Risiko für lärmbedingte Erkrankungen (Van Kamp et al. 2018)

$$PAR = PAF * incidence \quad (3)$$

mit PAR : populationsbezogenes attributables Risiko; PAF : populationsbezogene attributable Fraktion; $incidence$: Gesamtzahl der Neuerkrankungsfälle (hier: bezogen auf Herzkrankungen) im Betrachtungsgebiet

Entsprechend kann mit Übertragung des relativen Risikos der Herzkrankung durch Straßenverkehrslärm auf andere Umgebungslärmquellenarten, der Anteil der insgesamt durch kombinierte Einwirkung von Lärm verschiedener Quellen erkrankten Personen bestimmt werden.

2.4.3.2 Berücksichtigung von Depression

Neuere Studien, die in den Evidenzreviews zu den WHO-Guidelines nicht mehr berücksichtigt werden konnten, bekräftigen zudem den Zusammenhang zwischen Verkehrslärm und psychischen Erkrankungen, insbesondere der unipolaren Depression (u.a. Ergebnisse der NORAH-Studie, Seidler et al. 2017). Diese zählen in den WHO-Guidelines zu den wichtigen (important), jedoch nicht zu den entscheidenden Gesundheitswirkungen, da die im entsprechenden WHO-Review berücksichtigte Evidenzlage hierzu uneindeutig war (Clark & Paunovic 2018). Inzwischen liegen aus der am Frankfurter Flughafen durchgeführten NORAH-Fallkontrollstudie umfassende, mit adressgenauen Geräuschpegeln verlinkte Krankenkassendaten vor, aus denen robuste Expositions-Wirkungsfunktionen zumindest für Verkehrslärm (Straßen-, Schienen- und Luftverkehr) je Lärmquellenart als auch für die kombinierte Einwirkung abgeleitet wurden (Seidler et al. 2019).

Im UBA-Vorhaben zum Gesamtlärmbewertungsmodell wurde daher empfohlen, die Ergebnisse der NORAH-Fallkontrollstudie für die Darstellung des Zusammenhangs verschiedener Verkehrslärmquellen und dem Risiko einer Depressionserkrankung zu verwenden. Dabei wurde die Depressionserkrankung als „Schlüsselwirkung“ für die langfristige kombinierte Wirkung von Lärm verschiedener Quellen auf die psychische Gesundheit angesehen. Die Herzkrankung sollte als „Schlüsselwirkung“ für die langfristige physische Gesundheitswirkung und die Lärmbelastung sowie die Schlafstörung sollten als kurz- und mittelfristige Lärmwirkungen in die Gesamtlärmbewertung einbezogen werden.

In Seidler et al. (2017, 2019) werden relative Risiken für die Erkrankung an unipolarer Depression für Straßenverkehrs-, Schienenverkehrs- und Fluglärm angegeben. In beiden Publikationen werden relative Risiken für kontinuierlich ansteigende Geräuschpegel (pro 10 dB Anstieg im $L_{Aeq,24h}$) für Straßenverkehrslärm aufgeführt, in Seidler et al. (2019) darüber hinaus auch für Schienenverkehrs- und Fluglärm. In letzterer Publikation werden weiterhin auch relative Risiken einer durch die kombinierte Einwirkung des Lärms aller drei Verkehrsarten bedingten Erkrankung an unipolarer Depression genannt, wobei diese Risiken in verschiedenen Modellen, zum einen durch energetische Addition der Geräuschpegel und zum anderen durch Multiplikation der relativen Risiken durch die Einzelquellenarten berechnet wurden. In gleicher Weise wurden auch die relativen Risiken von Herzerkrankungen untersucht.

Die Modellrechnungen mit einem Startpunkt bei 40 dB $L_{Aeq,24h}$ erfolgten unter Annahme gleicher relativer Erkrankungsrisiken bedingt durch die Einzelquellenarten und durch Berücksichtigung von Wirkungsunterschieden in den relativen Risiken der Depressionserkrankung durch die quellspezifischen Geräuschpegel der Verkehrslärmarten. In den energetischen Additionsmodellen wurden hierzu über die gesamten untersuchten Geräuschpegelbereiche konstante Zu- bzw. Abschläge relativ zur Referenzlärmquellenart (Straßenverkehr bei Herzerkrankungen, Schienenverkehr bei Depression) in die Modellrechnungen einbezogen. In der Studie von Seidler et al. (2019) weisen die Modelle der epidemiologischen Risikomultiplikation überwiegend eine höhere Modellgüte auf, als die Modelle der energetischen Addition. Allerdings weist das Risikomultiplikationsverfahren in Bezug auf die Anwendung in einem Umsetzungsmodell zur Gesamtlärmbewertung Limitationen auf und bedarf weiterer Replikationsuntersuchungen zur Validierung (vgl. Liepert et al. 2019). Das Risikomultiplikationsverfahren wird daher im Weiteren hier nicht weiter berücksichtigt.

Seidler et al. (2019) verwendeten in den wirkungsbezogenen Additionsmodellen, über den untersuchten Geräuschpegelbereich konstante Zu- und Abschläge, um Unterschiede in den relativen Risiken zwischen den Verkehrslärmarten zu berücksichtigen. Bei linearen Modellen (Regressionsgeraden), wie sie hier zugrunde gelegt wurden, differieren Zu- und Abschläge in Abhängigkeit von den verschiedenen Steigungen der Geraden für die Verkehrslärmarten. Eine geräuschpegelabhängige Bestimmung der Wirkungsunterschiede der Verkehrslärmarten auf die relativen Erkrankungsrisiken bildet nach Auffassung der Autor*innen die quellenbezogenen Wirkungsunterschiede besser ab. Zudem entspricht sie der Logik im Vorgehen in der VDI 3722-2 in Bezug auf die Wirkungsgrößen Lärmbelästigung und Schlafstörung.

Für die Depressionserkrankung wird deshalb empfohlen auf die in Seidler et al. (2019) publizierten quellspezifischen relativen Risiken einer Depressionserkrankung durch Straßenverkehrs-, Schienenverkehrs- bzw. Fluglärm zurückzugreifen und nicht die in den Modellierungen der kombinierten Effekte ermittelten relativen Risikowerte zu verwenden. Die relativen Risiken einer Erkrankung an unipolarer Depression ab einem Startpunkt von 40 dB $L_{Aeq,24h}$ betragen einschließlich des 95% Konfidenzintervalls nach Seidler et al. (2019, S. 5):

13% (10,7 – 15,4%) pro 10 dB Anstieg im $L_{Aeq,24h}$ für Fluglärm,

4,1% (3,1 – 5,0%) pro 10 dB Anstieg im $L_{Aeq,24h}$ für Straßenverkehrslärm und

5,8% (4,5 – 7,1%) pro 10 dB Anstieg im $L_{Aeq,24h}$ für Schienenverkehrslärm.

Das relative Risiko einer Depressionserkrankung lässt sich bei einem bestimmten Schienenverkehrs- bzw. Fluggeräuschpegel auf den Straßenverkehrs-Referenzpegel umrechnen, der zum gleich hohen relative Erkrankungsrisiko führt (renommierter Ersatzpegel). Die renommierten Ersatzpegel können wiederum zum Substitutionspegel für den Gesamtverkehrslärm energetisch aufaddiert werden. Vereinfacht werden die dabei auf den $L_{Aeq,24h}$ bezogenen relativen Risiken

auch auf den Tag-Abend-Nacht-Pegel L_{den} übertragen, solange hierfür keine eigenen relativen Risikoangaben vorliegen. Für Quellenarten des Umgebungslärms, die in die Gesamtlärmbewertung einbezogen werden sollen, für die aber keine eigenen Angaben zu relativen Risiken einer Depressionserkrankung vorliegen, soll behelfsweise wie bei den Herzerkrankungen das relative Erkrankungsrisiko für Straßenverkehrslärm angesetzt werden.

Aus der Verteilung der quellenspezifischen Lärmbelastung lässt sich die Verteilung der Substitutionspegelbelastung bestimmen. Wie auch bei den Herzerkrankungen lässt sich mit Hilfe der Kenntnis dieser Verteilung plus der Information zum Depressionserkrankungsrisiko in der zugrundeliegenden Bevölkerung die populationsbezogene attributable Fraktion (*PAF*) und schließlich das populationsbezogene attributable Risiko (*PAR*) entsprechend der Formeln 2 bis 3 berechnen. Im Ergebnis liegt dann als quantitative Information die Anzahl der wegen der Belastung durch den Gesamtlärm im Betrachtungsgebiet an unipolarer Depression erkrankten Personen vor.

In einem aktuellen Forschungsvorhaben im Auftrag des Umweltbundesamtes wurde der Einfluss von Verkehrslärm auf psychische Erkrankungen des Menschen, darunter die Depression, mittels verschiedener Methoden untersucht (Seidler & Schubert, 2022, in Vorbereitung): Es wurde eine umfassende, systematische Literatur- und Metaanalyse, eine vertiefende Re-Analyse der NORAH-Studie zu Krankheitsrisiken durchgeführt sowie Erhebungsdaten zur psychischen Gesundheit aus der LIFE-Kohortenstudie mit adressgenau berechneten Verkehrslärm- und Luftschadstoffdaten verknüpft und im Rahmen von Expositions-Wirkungsanalysen (im Quer- und Längsschnitt) ausgewertet. Die Literaturanalyse erbrachte heterogene Ergebnisse; relativ robust erwiesen sich Assoziationen zwischen Flug- und Straßenverkehrslärm und einem erhöhten Risiko der Depressionserkrankung. Die Re-Analyse der NORAH-Studie zu Erkrankungsrisiken ergab für alle Verkehrslärmarten ein erhöhtes Risiko für Depression sowie Angststörung. Auch die Expositions-Wirkungsanalysen anhand der Daten der LIFE-Kohortenstudie bestätigte zumindest teilweise (nicht immer statistisch signifikant bei der Längsschnittanalyse) die Evidenz des Einflusses insbesondere von Schienen- und Straßenverkehrslärm auf das Risiko von Depression und Angststörung. Nach Publikation der Ergebnisse aus diesem Vorhaben wäre zu prüfen, wie valide und robust die Ergebnisse sind und ob sich über die verschiedenen Analysemethoden hinweg aktualisierte, robuste Expositions-Wirkungsfunktionen für die Depression und ggf. auch weitere psychische Erkrankungen, insb. Angststörung, ableiten lassen, die für die Gesamtlärmbewertung verwendet und die in Liepert et al. (2019) vorgeschlagenen Funktionen ersetzen oder ergänzen können.

2.4.4 Expositions-Wirkungsbeziehungen für die wirkungsbezogene Gesamtlärmbewertung

Die Anzahl der beeinträchtigten Personen pro Wirkungsbereich stellt eine nachvollziehbare evidenzbasierte Größe dar, mit der ein Gesamtlärm-Monitoring innerhalb eines Gebietes als auch ein Maßnahmenranking in Bezug auf die gesundheitlichen Auswirkungen verschiedener Maßnahmen möglich ist. Sie ist eine von zwei Größen, die in einer Studie zur Methodologie der Gesundheitsbewertung von Umgebungslärm (van Kamp et al. 2018) für die Revision des Anhangs III der EU-Umgebungslärmrichtlinie genannt wird. Ihre Anwendung auch für die Gesamtlärmbewertung bedeutet damit eine konsequente, harmonisierte Vorgehensweise in der Gesundheitsbewertung von Umgebungslärm. Eine Aufsummierung der Anzahl der beeinträchtigten Personen über verschiedene Wirkungsbereiche hinweg wird zur Vermeidung von Doppelzählungen nicht empfohlen (s. auch die gleichlautende Empfehlung in Liepert et al. 2019).

Für die genannten Lärmquellen können die folgenden, hier im Kapitel dargestellten und aus Liepert et al. (2019) entnommenen Expositions-Wirkungsfunktionen verwendet werden, um – je

Wirkungsbereich – renommierte Ersatzpegel zu berechnen, die anschließend zum Substitutionspegel energetisch aufaddiert werden:

Tabelle 4: Expositions-Wirkungsfunktionen Luftverkehrsgeräusche

Luftverkehrsgeräusche	
Prozentanteil hoch lärmbelästigter Personen	$\%HA = -50.9693 + 1.0168 * L_{den} + 0.0072 * L_{den}^2$ für den Geräuschpegelbereich 40 dB ≤ L_{den} ≤ 80 dB $\%HA = 2.140 * L_{den} - 94.760$ für den Geräuschpegelbereich L_{den} > 80 dB
Prozentanteil hoch schlafgestörter Personen	$\%HSD = 16.7885 - 0.9293 * L_{night} + 0.0198 * L_{night}^2$ für den Geräuschpegelbereich 40 dB ≤ L_{night} ≤ 65 dB $\%HSD = 1.565 * L_{night} - 61.758$ für den Geräuschpegelbereich L_{night} > 65 dB
PAF für Herzerkrankungen (mit Startpunkt 53 dB L _{den})	(Expositions-Wirkungsfunktion für Straßenverkehrslärm): $PAF = \frac{\sum_{L_{den}=min}^{max} f_{inhab}(L_{den}) * (RR(L_{den}) - 1)}{(\sum_{L_{den}=min}^{max} f_{inhab}(L_{den}) * (RR(L_{den}) - 1)) + 1}$ mit $RR_{IHD,i,source} = \begin{cases} e^{\left[\left(\frac{\ln(1.08)}{10}\right) * (L_{den} - 53)\right]} \\ 1 \end{cases}$
PAF für unipolare Depression (mit Startpunkt 40 dB L _{den})	$PAF = \frac{\sum_{L_{den}=min}^{max} f_{inhab}(L_{den}) * (RR(L_{den}) - 1)}{(\sum_{L_{den}=min}^{max} f_{inhab}(L_{den}) * (RR(L_{den}) - 1)) + 1}$ mit $RR_{IHD,i,air} = \begin{cases} e^{\left[\left(\frac{\ln(1.13)}{10}\right) * (L_{den} - 40)\right]} \\ 1 \end{cases}$

Tabelle 5: Expositions-Wirkungsfunktionen Straßenverkehrsgeräusche

Straßenverkehrsgeräusche	
Prozentanteil hoch lärmbelästigter Personen	$\%HA = 116.4304 - 4.7342 * L_{den} + 0.0497 * L_{den}^2$ für den Geräuschpegelbereich 45 dB ≤ L_{den} ≤ 80 dB $\%HA = 3.019 * L_{den} - 185.845$ für den Geräuschpegelbereich L_{den} > 80 dB
Prozentanteil hoch schlafgestörter Personen	$\%HSD = 19.4312 - 0.9336 * L_{night} + 0.0126 * L_{night}^2$ für den Geräuschpegelbereich 40 dB ≤ L_{night} ≤ 65 dB $\%HSD = 0.654 * L_{night} - 30.553$ für den Geräuschpegelbereich L_{night} > 65 dB
PAF für Herzerkrankungen (mit Startpunkt 53 dB L _{den})	$PAF = \frac{\sum_{L_{den}=min}^{max} f_{inhab}(L_{den}) * (RR(L_{den}) - 1)}{(\sum_{L_{den}=min}^{max} f_{inhab}(L_{den}) * (RR(L_{den}) - 1)) + 1}$ mit $RR_{IHD,i,source} = \begin{cases} e^{\left[\left(\frac{\ln(1.08)}{10}\right) * (L_{den} - 53)\right]} \\ 1 \end{cases}$
PAF für unipolare Depression (mit Startpunkt 40 dB L _{den})	$PAF = \frac{\sum_{L_{den}=min}^{max} f_{inhab}(L_{den}) * (RR(L_{den}) - 1)}{(\sum_{L_{den}=min}^{max} f_{inhab}(L_{den}) * (RR(L_{den}) - 1)) + 1}$ mit $RR_{IHD,i,road} = \begin{cases} e^{\left[\left(\frac{\ln(1.041)}{10}\right) * (L_{den} - 40)\right]} \\ 1 \end{cases}$

Tabelle 6: Expositions-Wirkungsfunktionen Schienenverkehrsgeräusche

Schienenverkehrsgeräusche	
Prozentanteil hoch lärm-belästigter Personen	$\%HA = 38.1596 - 2.05538 * L_{den} + 0.0285 * L_{den}^2$ für den Geräuschpegelbereich 40 dB ≤ L _{den} ≤ 85 dB $\%HA = 2.676 * L_{den} - 158.120$ für den Geräuschpegelbereich L _{den} > 85 dB
Prozentanteil hoch schlafge-störter Personen	$\%HSD = 67.5406 - 3.1852 * L_{night} + 0.0391 * L_{night}^2$ für den Geräuschpegelbereich 40 dB ≤ L _{night} ≤ 65 dB $\%HSD = 1.741 * L_{night} - 87.569$ für den Geräuschpegelbereich L _{night} > 65 dB
PAF für Herzerkrankungen (mit Startpunkt 53 dB L _{den})	<i>(Expositions-Wirkungsfunktion für Straßenverkehrslärm):</i> $PAF = \frac{\sum_{L_{den}=min}^{max} f_{inhab}(L_{den}) * (RR(L_{den}) - 1)}{(\sum_{L_{den}=min}^{max} f_{inhab}(L_{den}) * (RR(L_{den}) - 1)) + 1}$ mit $RR_{IHD,i,source} = \begin{cases} e^{[(\frac{\ln(1.08)}{10}) * (L_{den} - 53)]} \\ 1 \end{cases}$
PAF für unipolare Depression (mit Startpunkt 40 dB L _{den})	$PAF = \frac{\sum_{L_{den}=min}^{max} f_{inhab}(L_{den}) * (RR(L_{den}) - 1)}{(\sum_{L_{den}=min}^{max} f_{inhab}(L_{den}) * (RR(L_{den}) - 1)) + 1}$ mit $RR_{IHD,i,road} = \begin{cases} e^{[(\frac{\ln(1.058)}{10}) * (L_{den} - 40)]} \\ 1 \end{cases}$

Tabelle 7: Expositions-Wirkungsfunktionen Industrie- und Gewerbe-geräusche

Industrie- und Gewerbe-geräusche	
Prozentanteil hoch lärm-belästigter Personen	$\%HA = 36.307 - 1.886 L_{den} + 0.02523 L_{den}^2$ für den Geräuschpegelbereich 42 dB ≤ L _{den} ≤ 75 dB $\%HA = 1.798 * L_{den} - 98.093$ für den Geräuschpegelbereich L _{den} > 75 dB
Prozentanteil hoch schlafge-störter Personen	<i>(Expositions-Wirkungsfunktion für Straßenverkehrslärm):</i> $\%HSD = 19.4312 - 0.9336 * L_{night} + 0.0126 * L_{night}^2$ für den Geräuschpegelbereich 40 dB ≤ L _{night} ≤ 65 dB $\%HSD = 0.654 * L_{night} - 30.553$ für den Geräuschpegelbereich L _{night} > 65 dB
PAF für Herzerkrankungen (mit Startpunkt 53 dB L _{den})	<i>(Expositions-Wirkungsfunktion für Straßenverkehrslärm):</i> $PAF = \frac{\sum_{L_{den}=min}^{max} f_{inhab}(L_{den}) * (RR(L_{den}) - 1)}{(\sum_{L_{den}=min}^{max} f_{inhab}(L_{den}) * (RR(L_{den}) - 1)) + 1}$ mit $RR_{IHD,i,source} = \begin{cases} e^{[(\frac{\ln(1.08)}{10}) * (L_{den} - 53)]} \\ 1 \end{cases}$
PAF für unipolare Depression (mit Startpunkt 40 dB L _{den})	<i>(Expositions-Wirkungsfunktion für Straßenverkehrslärm):</i> $PAF = \frac{\sum_{L_{den}=min}^{max} f_{inhab}(L_{den}) * (RR(L_{den}) - 1)}{(\sum_{L_{den}=min}^{max} f_{inhab}(L_{den}) * (RR(L_{den}) - 1)) + 1}$ mit $RR_{IHD,i,road} = \begin{cases} e^{[(\frac{\ln(1.041)}{10}) * (L_{den} - 40)]} \\ 1 \end{cases}$

Tabelle 8: Expositions-Wirkungsfunktionen Windenergieanlagengeräusche

Windenergieanlagengeräusche	
Prozentanteil hoch lärmbelästigter Personen	$\%HA_{innen} = -107.60 + 9.656 L_{den} - 0.289 L_{den}^2 + 0.002894 L_{den}^3$ für den Geräuschpegelbereich $29 \text{ dB} \leq L_{den} \leq 50 \text{ dB}$ $\%HA_{innen} = 3.420 * L_{den} + 157.678$ für den Geräuschpegelbereich $L_{den} > 50 \text{ dB}$
Prozentanteil hoch schlafgestörter Personen	<i>(Expositions-Wirkungsfunktion für Straßenverkehrslärm):</i> $\%HSD = 19.4312 - 0.9336 * L_{night} + 0.0126 * L_{night}^2$ für den Geräuschpegelbereich $40 \text{ dB} \leq L_{night} \leq 65 \text{ dB}$ $\%HSD = 0.654 * L_{night} - 30.553$ für den Geräuschpegelbereich $L_{night} > 65 \text{ dB}$
PAF für Herzkrankungen (mit Startpunkt 53 dB L_{den})	<i>(Expositions-Wirkungsfunktion für Straßenverkehrslärm):</i> $PAF = \frac{\sum_{L_{den}=min}^{max} f_{inhab}(L_{den}) * (RR(L_{den}) - 1)}{(\sum_{L_{den}=min}^{max} f_{inhab}(L_{den}) * (RR(L_{den}) - 1)) + 1}$ mit $RR_{IHD,i,source} = \begin{cases} e^{[(\frac{\ln(1.08)}{10}) * (L_{den} - 53)]} \\ 1 \end{cases}$
PAF für unipolare Depression (mit Startpunkt 40 dB L_{den})	<i>(Expositions-Wirkungsfunktion für Straßenverkehrslärm):</i> $PAF = \frac{\sum_{L_{den}=min}^{max} f_{inhab}(L_{den}) * (RR(L_{den}) - 1)}{(\sum_{L_{den}=min}^{max} f_{inhab}(L_{den}) * (RR(L_{den}) - 1)) + 1}$ mit $RR_{IHD,i,road} = \begin{cases} e^{[(\frac{\ln(1.041)}{10}) * (L_{den} - 40)]} \\ 1 \end{cases}$

Für %HA und %HSD gilt nach Liepert et al. (2019, S. 79 ff.):

Angegeben sind die Funktionen innerhalb eines gültigen quellspezifischen Geräuschpegel-Wertebereichs (L_{den} -Wertebereichs in Bezug auf %HA und L_{night} -Wertebereichs in Bezug auf %HSD) sowie ihre lineare Verlängerung oberhalb der oberen Grenze des jeweiligen Wertebereichs. Die Funktionen für die lineare Verlängerung sind von der Wahl der Expositions-Wirkungsfunktion abhängig. Wird eine Expositions-Wirkungsfunktion aktualisiert, ist die zugehörige Verlängerungsfunktion entsprechend anzupassen.

Für Pegelwerte unterhalb der unteren Grenze des gültigen Geräuschpegel-Wertebereichs gilt, dass sie auf den Wert der unteren Geräuschpegelgrenze gesetzt werden, wenn die untere Grenze den Nullpunkt von %HA bzw. %HSD kennzeichnet. Wird der Nullwert von %HA bzw. %HSD nicht erreicht, ist ausgehend vom Pegelwert, bei dem %HA bzw. %HSD ein Minimum erreicht, die Expositions-Wirkungsbeziehung bis zum Nullwert von %HA bzw. %HSD linear zu verlängern. Der somit erreichte Geräuschpegelwert stellt die neue untere Grenze des Geräuschpegel-Wertebereichs dar. Geräuschpegelwerte unterhalb dieser neuen Wertebereichsgrenze sind auf den Wert der neuen unteren Geräuschpegelgrenze zu setzen.

Anhand der für die o.g. Quellenarten und Gesundheitswirkungsbereiche angegebenen Expositions-Wirkungsfunktionen wird der auf die Referenzquelle „Straßenverkehrslärm“ bezogene Substitutionspegel für den Gesamtlärm nach dem Prinzip des Wirkungs-Äquivalenz-Modells berechnet. Für diesen Substitutionspegel werden dann die auf den Straßenverkehrslärm bezogenen Expositions-Wirkungsfunktionen benutzt um, die Anzahl der beeinträchtigten Personen ermittelt.

Dazu werden für jede Geräuschpegelstufe die Werte für %HA und %HSD mit der Anzahl der Personen multipliziert, die dem entsprechenden Pegel ausgesetzt sind, und anschließend die Ge-

samtsumme der durch den Gesamtlärm hoch belastigten bzw. schlafgestörten Personen im Betrachtungsgebiet ermittelt. Die Zahl der aufgrund der Gesamtlärmbelastung durch Herzerkrankung bzw. Depression erkrankten Personen wird entsprechend gebildet, in dem pro Stufe des Substitutionspegels die auf Straßenverkehrslärm bezogenen *PAF*-Werte bestimmt und aufsummiert werden und anschließend der Gesamt-*PAF*-Wert mit der Anzahl der Neuerkrankungsfälle im Betrachtungsgebiet multipliziert wird.

Im Ergebnis wird damit für jeden Gesundheitswirkungsbereich die Zahl der durch die Gesamtlärmbelastung im Betrachtungsgebiet beeinträchtigten Personen ermittelt.

2.5 Einbezug eines Maximalpegelkriteriums und Begrenzung von Aufwachreaktionen

Der Regelungsentwurf zum Schutz vor gesundheitsschädlichen Lärmbelastungen zielt auf den Schutz vor gesundheitsschädlichen Lärmexpositionen ab. In diesem Kontext kommt dem Schutz des Nachtschlafs eine besondere Bedeutung bei der Vorsorge vor Gesundheitsgefährdungen zu. Daher schlägt der spätere Regelungsentwurf eine Begrenzung der durch ereignisbezogene Maximalpegel verursachten Aufwachreaktionen vor. Bisher sind Regelungen für Einzelereignisse für Anlagen nach TA Lärm, Sportanlagen nach 18. BImSchV, Freizeitanlagen, Baustellen und im Rahmen des FluLärmG bekannt. Lediglich der Schutz vor Verkehrsgläuschen aus Straße und Schiene kennt bisher kein Maximalpegelkriterium.

2.5.1 Methodik eines Maximalpegelkriteriums

Besonders in Bezug auf den Schutz des Nachtschlafs gibt es zahlreiche Hinweise (Müller et al. 2010 und 2015, Elmenhorst et al. 2012), dass der Nachtschlaf vor allem durch intermittierende Geräusche gestört wird, während kontinuierliche Geräusche in geringerem Maß lärmbedingte Aufwachreaktion hervorrufen. Die Emergenz eines Geräusches (die Differenz zwischen dem Maximalpegel eines Einzelereignisses und dem Mittelungspegel) ist ein wichtiger Einflussfaktor bzgl. Schlafstörungen (Möhler et al 2017). Um die verschiedenen Auswirkungen von Geräuschen (Belästigung, Schlafstörung, Gesundheit) vollständig abzudecken, erscheint es erforderlich ein Maximalpegelkriterium bei der Lärmbewertung einzuführen.

Während Maximalpegelkriterien bei Anlagen im Anwendungsbereich der TA Lärm oder Sportanlagen nach der 18. BImSchV hinlänglich bekannt und eingeführt sind, ist diese Bewertung beim Straßen- und Schienenverkehrslärm (16. BImSchV) bislang im Regelwerk unbekannt, obwohl auch diese Geräusche stark intermittierend sein können. Gerade im Bereich von Eisenbahnstrecken wird daher von Seiten der Anwohner*innen eine Berücksichtigung von Maximalpegeln bei der immissionsschutzrechtlichen Bewertung der Geräusche gefordert. Grundsätzlich scheint eine Berücksichtigung von Maximalpegeln in allen Bereichen, bei denen der Abstand zur Quelle gering und damit die Emergenz tendenziell höher als in größerem Abstand ist, eine ergänzende Maximalpegelbetrachtung angebracht.

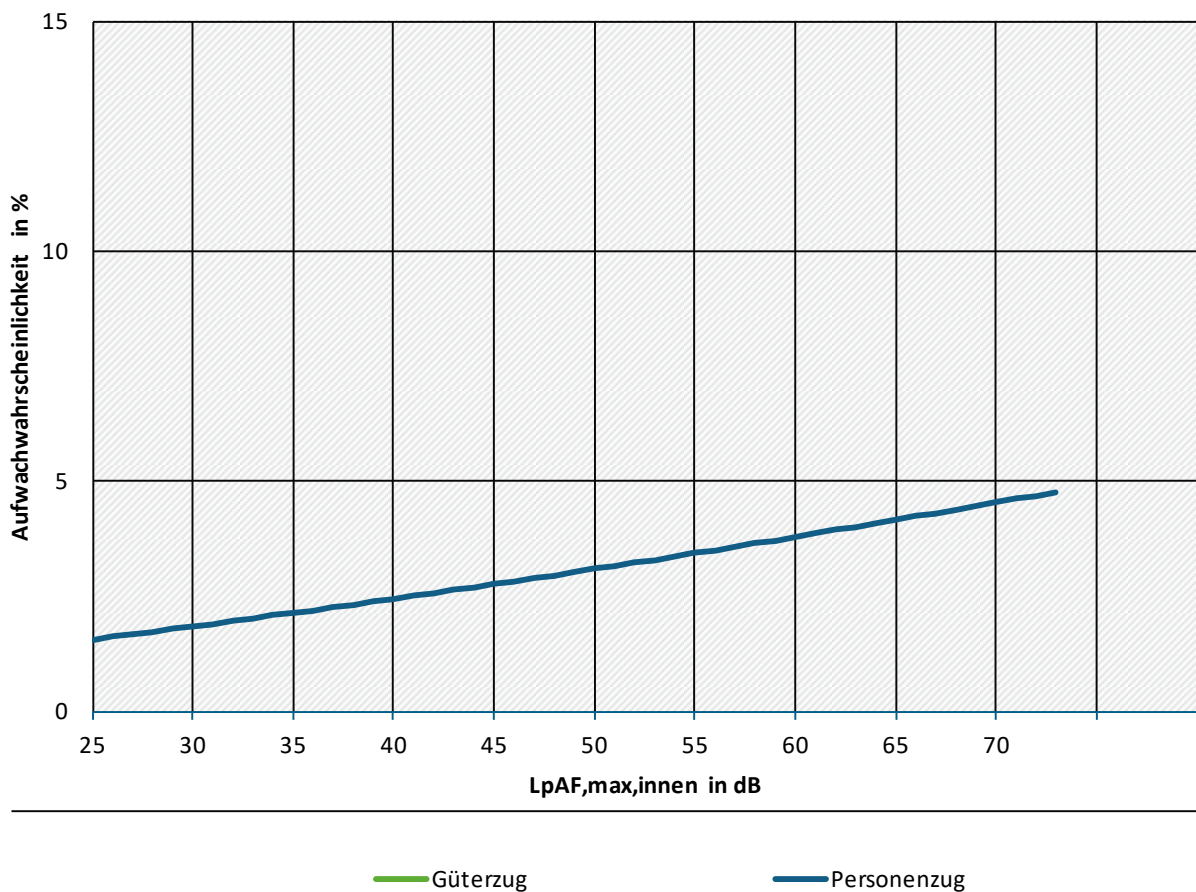
Das in der TA Lärm oder 18. BImSchV enthaltene Maximalpegelkriterium begrenzt die Höhe von einzelnen kurzzeitigen Geräuschspitzen. Die Zahl der Geräuschspitzen geht, so lange das Kriterium in der Höhe eingehalten ist, in dieses Maximalpegelkriterium in keiner Weise ein. Von daher ist das Kriterium in dieser Form nicht geeignet, eine Gesamtlärmbewertung bei Einwirkung mehrerer Quellen zu ergänzen. Vielmehr muss ein Maximalpegelkriterium bei einer Gesamtlärmbewertung sowohl die Pegelhöhe von Einzelereignissen als auch die Häufigkeit des Auftretens bewerten (Möhler et al. 2017). Hierfür wurden zuletzt Reanalysen zur Wirkung von Einzelereignissen, die zusätzliche lärmbedingte Aufwachreaktionen (*AWR*) verursachen, durchge-

führt (u.a. zum Schienenverkehrslärm: Möhler et al. 2017, Müller et al. 2010). Demnach verursacht jedes Einzelereignis in Abhängigkeit von der Art des Geräusches und der Höhe des Maximalpegels eine Aufwachwahrscheinlichkeit. Die folgende Abbildung 10 zeigt exemplarisch den Zusammenhang zwischen der Aufwachwahrscheinlichkeit durch Personen- oder Güterzugvorbeifahrten und dem Maximalpegel am Ohr des Schlafers.

Abbildung 10: Aufwachwahrscheinlichkeit durch Maximalpegel von Güterzug- und Personenzugvorbeifahrten

Aufwachwahrscheinlichkeit verursacht durch Einzelereignisse

Maximalpegel durch Güterzüge bzw. Personenzüge



Quelle: Möhler+Partner Ingenieure AG, Eigene Darstellung

Vergleichbare Expositions-Wirkungs-Beziehungen wurden ebenfalls für Luftverkehrsgeräusche (Basner et al. 2004, Müller et al. 2015) und Straßenverkehrsgeräusche (Sanok et al. 2022) ermittelt. Für jedes Einzelereignis dieser drei Quellenarten ist eine Ermittlung der Aufwachwahrscheinlichkeit durch den verursachten Maximalpegel möglich. Ist nur eine Quellenart vorhanden, werden die Aufwachwahrscheinlichkeiten aller Ereignisse aufsummiert. Die Summe gibt dann die zusätzlichen lärminduzierten Aufwachereignisse je Nacht für diese Quellenart an.

Sind mehrere Quellenarten vorhanden, kann dieselbe Prozedur mit den Einzelereignissen der jeweiligen Quellenart durchgeführt werden. Dazu sind lediglich die mit der zugehörigen Expositions-Wirkungs-Beziehung der einzelnen Quellarten (vergleichbar Abbildung 10) errechneten

Aufwachwahrscheinlichkeiten über alle Ereignisse dieser Quellenart aufzusummieren. Anschließend wird eine Gesamtsumme der zusätzlichen Aufwachreaktionen über aller Quellenarten gebildet.

Dieses Kriterium ist somit geeignet, eine Gesamtlärbewertung durch Einzelereignisse unterschiedlicher Quellen durchzuführen. Es resultiert die Gesamtzahl der durch die Einzelereignisse unterschiedlicher Quellen induzierter Aufwachereignisse. Ein Maximalpegelkriterium für Gesamtlärm ist also die Begrenzung der zusätzlichen Aufwachereignisse durch alle Quellenarten.

2.5.2 Prognose von Maximalpegelereignissen

Die Berücksichtigung eines Maximalpegelkriteriums im Immissionsschutzrecht für eine Gesamtlärbewertung setzt ein Verfahren zur Prognose der Maximalpegel aus Einzelereignissen voraus. In den derzeitigen Normen und Richtlinien ist die Prognoseberechnung für Maximalpegel nicht für alle Quellen beschrieben. Diese sind im Folgenden kurz ausgeführt. Zusätzlich ist bei einem Maximalpegelkriterium aufgrund des singulären Charakters von Einzelereignissen eine Unsicherheitsbetrachtung von noch größerer Bedeutung als bei einer reinen Mittelungspegelbetrachtung. Die Streubreite der erzeugten Pegel von Ereignissen des gleichen Typs (z.B. Fahrzeugtyp, Zugart, Art des Ereignisses) kann bei einer Mittelungspegelbetrachtung unbeachtet bleiben, da die Mittelung diese ohnehin ausgleicht. Bei der Zahl der zusätzlichen Aufwachreaktionen sollte die Streuung jedoch mit betrachtet werden, da nach oben abweichende Maximalpegel höhere Aufwachwahrscheinlichkeiten verursachen als niedrigere Pegelwerte von Ereignissen des gleichen Typs.

Luftverkehrsgeräusche

Die Berechnung der Fluglärmbelastung erfolgt entsprechend § 3 des FluLärmG nach der Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen (AzB) vom 31.10.2007. Zur Ermittlung eines Häufigkeits-Maximalpegelkriteriums für die Nachtzeit - basierend auf Überschreitungshäufigkeiten von Schwellwerten (NAT) - werden zunächst für die einzelnen Ereignisse die mit der A-Frequenzbewertung und Slow-Zeitbewertung bewerteten Maximalpegel $L_{pAS,max}$ an Berechnungspunkten (Immissionsorten) berechnet. Die ermittelten Maximalpegel der Einzelereignisse können an interessierenden Immissionsorten unmittelbar für ein Maximalpegelkriterium verwendet werden.

Die Prognose der Luftverkehrsgeräusche erfolgt auf Basis des Flugbetriebs des jeweiligen Flugplatzes. Dabei werden die einzelnen Luftfahrzeuge zu Luftfahrzeugklassen zusammengefasst, die vergleichbare Luftfahrzeugtypen mit ähnlichem Emissionsverhalten enthalten. Die Streuung der tatsächlich auftretenden Fluggeräuscheereignisse wird unter Annahme einer Normalverteilung mit der für jede Luftfahrzeugklasse angegebenen Standardabweichung dem errechneten Erwartungswert überlagert. Daraus ergibt sich für jede Luftfahrzeugklasse eine Verteilungsfunktion der prognostizierten Maximalpegel.

Schienenverkehrsgeräusche

Die in Deutschland als Anlage 2 zur 16. BImSchV verbindlich eingeführte Rechenvorschrift zur Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03) sieht zunächst keine Methode zur Ermittlung eines Maximalpegels vor. Das Forschungsvorhaben zur Berücksichtigung eines Maximalpegelkriteriums beim Schienenverkehr (Möhler et al. 2017) schlägt daher eine Vorgehensweise zur Berechnung eines Maximalpegels durch Zugvorbeifahrten vor, die auf der verbindlichen Schall 03 basiert und somit keine grundsätzlich neuen Prognoseverfahren erfordert. Das Rechenmodell der Schall 03 beschreibt eine Schienenstrecke als unbegrenzte stationäre Linienequelle. Diese Vorgehensweise wird für die Maximalpegelberechnung dahingehend modifiziert, dass die Schallleistung einer Zugvorbeifahrt als auf die Zugänge begrenzte und die Strecke

durchwandernde Linienquelle modelliert wird. Durch Iteration der Berechnungsschritte für die Immissionsortberechnung in zeitlichen Schritten kann für jede Zugvorbeifahrt der Maximalwert bei der Vorbeifahrt ermittelt werden.

Vergleichbar zu den Luftverkehrsgeräuschen werden die Zugvorbeifahrten bei der Prognose für verschiedene Zugarten berechnet. Die Streubreite der Maximalpegel innerhalb der Klassen wird entsprechend dem Vorschlag der Studie zur Einführung eines Maximalpegelkriteriums beim Schienenverkehrslärm („Maximalpegelstudie“; Möhler et al. 2017) ebenfalls durch Gewichtung der Ergebnisse für eine Zugart mit einer Normalverteilungsfunktion berücksichtigt. Für die Angabe der notwendigen Standardabweichungen wird bis zur Auswertung von Messungen an Monitoringstationen ein Wert von 3 dB vorgeschlagen. Da Zugvorbeifahrten aufgrund der Zuglänge zusätzlich kurzzeitigen Schwankungen des Vorbeifahrtpegels unterliegen, die z.B. durch auffällige Wagen oder Radsätze im Zugverband verursacht werden, wird zusätzlich ein abstandsabhängiger Zuschlag ΔL addiert.

Straßenverkehrsgeräusche

Straßenverkehrsgeräusche werden verbindlich nach RLS-90 berechnet. Ähnlich wie bei der Schall 03 ist kein Berechnungsverfahren zur Ermittlung eines Maximalpegels enthalten. Für die NORAH-Studie wurde ein Verfahren zur Ermittlung des Maximalpegels, das auf wandernden Punktschallquellen für Lkw-Vorbeifahrten nach RLS-90 basiert, beschrieben. Dieses Verfahren ist in Band 2 „Erfassung der Verkehrsgeräuscheexposition“ (Möhler et al. 2015) dargestellt. Eine Erweiterung um Pkw-Vorbeifahrten bzw. auch um leichte Lkw nach RLS-19 ist jederzeit möglich.

Für das Verfahren wurden aufgrund der hohen Zahl von erforderlichen Berechnungen und der damit verbundenen Rechenzeiten keine Betrachtungen der Streubreite der Einzelergebnisse eingerechnet. Die Vorgehensweise sollte jedoch derjenigen von Luftverkehrsgeräuschen und Schienenverkehrsgeräuschen entsprechen. Dementsprechend sollte für jeden Immissionsort den Maximalpegeln aus den Vorbeifahrt ereignissen von Pkw bzw. Lkw eine Normalverteilung der Werte überlagert werden. Die Standardabweichung für die Verteilung wurde überschlägig aus vorhandenen Messungen im innerstädtischen Bereich bei zulässigen Höchstgeschwindigkeiten von 30 km/h sowie 50 km/h zu jeweils 3 dB ermittelt.

Geräusche aus Anlagen nach TA Lärm, Sportanlagen, Freizeitanlagen etc.

Durch die Vielzahl unterschiedlichster Schallquellen bei den ortsfesten Anlagen werden für deren Prognose der Geräuscheinwirkungen keine Verfahren zur Berechnung der Schallemissionen der Quellen vorgegeben. Lediglich die anzuwendenden Verfahren für die Ausbreitungsrechnung werden benannt. Die TA Lärm führt zu den Eingabedaten lediglich aus, dass „für die Berechnung [...], Messwerte, Erfahrungswerte oder Herstellerangaben verwendet werden“ sollen. In der Praxis hat sich durchgesetzt, dass Emissionsdatenbanken, technische Literatur oder spezielle Richtlinien für die Prognose der Schallemission von häufig anzutreffenden Geräuschquellen verwendet werden. Diese Ansätze wurden zumeist von den Landesumweltämtern zusammengetragen und veröffentlicht. Für die häufigsten Geräuschquellenarten sind damit auch Angaben zur Schallemission kurzzeitiger Geräuschspitzen vorhanden. In davon abweichenden Fällen muss gegebenenfalls für die Prognose auf eigene Messungen zurückgegriffen werden.

Angaben zur Unsicherheit der für die Prognose zu verwendenden Schallemissionsangaben werden nicht immer gemacht, ebenso ist nicht klar, ob sich diese dann auf den Mittelungspegel oder Maximalpegel beziehen. Auch hier muss gegebenenfalls auf eigene Messungen zurückgegriffen werden.

Bisher existieren jedoch auch keine Expositions-Wirkungs-Beziehungen zu den durch Einzelergebnissen aus gewerblichen Anlagen hervorgerufenen Aufwachreaktionen vor. Ein Einbezug des Maximalpegelkriteriums in die Begrenzung der Aufwachreaktionen wird daher zunächst nicht vorgeschlagen.

Tabelle 9: Übersicht über Verfahren zur Ermittlung von Maximalpegeln

Geräuschquelle	Verfahren zur Prognose des Maximalpegels	Quelle	Unsicherheitsbetrachtung
Luftverkehrsgeräusche	Rechenverfahren nach AzB 2007 mit angepasster Weiterverarbeitung der Ergebnisse	FluglärmG und AzB 2007	Verfahren in AzB beschrieben; Gewichtung mit Normalverteilung
Schienenverkehrsgeräusche	Weiterentwicklung der Schall 03	Gutachten zur Berücksichtigung eines Maximalpegelkriteriums (Möhler et al. 2017)	Verfahren in Studie beschrieben, Gewichtung mit Normalverteilung
Straßenverkehrsgeräusche	Weiterentwicklung der RLS-90/RLS-19	NORAH-Studie (Möhler et al. 2015)	Kein Verfahren enthalten; Gewichtung mit Normalverteilung möglich
Geräusche aus Anlagen	Verwendung von Literaturangaben oder Messwerten	-	Zumeist kein Verfahren enthalten; Gewichtung mit Normalverteilung möglich

2.6 Rechtsfolgenabschätzung

Stehen die Belastungswerte fest, ab denen von gesundheitsschädlichen Auswirkungen von Lärm auszugehen ist, hängen die Rechtsfolgen eines Gesetzes zum Schutz vor derartigen Lärmbelastungen (Lärmschutzgesetz – LärmSchG; vorliegend in der Fassung des unter Kapitel 3, ab S. 69 dargestellten Regelungsentwurfs) davon ab, welche konkrete Durchschlagskraft der Gesetzgeber dem LärmSchG schlussendlich verleihen wird. Beschränkte er sich auf eine Gesamtlärm„bewertung“, d.h. auf eine Erfassung, Darstellung und fachlichen Bewertung von Lärmbelastungssituationen bzw. deren Prognose, wären die Rechtsfolgen überschaubar. Die so gewonnenen Erkenntnisse würden im Rahmen anderer gesetzlicher Regelungsregime – sei es in der Lärmminierungsplanung, sei es bei der Aufstellung von Bebauungsplänen oder bei der immissionschutzrechtlichen Behandlung von planfeststellungspflichtigen Vorhaben – verarbeitet werden. Wird aber ein LärmSchG normiert, durch das Lärmverursacher gezwungen werden, Maßnahmen zur Begrenzung des Lärms zu ergreifen bzw. sich an Kosten effektiver Lärmschutzmaßnahmen zu beteiligen, ist eine wesentlich weiterreichende Schutzdimension zugunsten lärmbelasteter Menschen erreicht. In der Folge wird auf der Grundlage der Abstimmung mit dem Umweltbundesamt von einem, konkrete Lärmbelastungssituationen effektiv verbessernden Schutzregime ausgegangen und nicht nur von Regelungen zur Bewertung der Belastungssituationen.

Die Rechtsfolgen eines künftigen LärmSchG hängen von der Reichweite dessen Anwendungsbereichs (2.6.1) und dem Grad der Verbindlichkeit seiner Regelungen ab (2.6.2). Von ebenfalls maßgeblicher Bedeutung ist, ob die im konkreten Einzelfall Lärmbetroffenen einen rechtlich durchsetzbaren Anspruch auf Einleitung und Umsetzung der Lärmsanierung haben (2.6.3).

2.6.1 Reichweite

Das LärmSchG soll die Lärmbelastungssituation von Menschen vor Ort verbessern. Reduziert werden soll der Lärm, der auf Menschen an ihrem jeweiligen Aufenthaltsort einwirkt und insgesamt unzumutbar ist – Lärmsanierung einer Gesamtlärmbelastungssituation. Wo solche Verhältnisse in der Zukunft drohen, sollen sie verhindert werden (Lärmvorsorge).

Erfasst werden soll jeder Lärm, der im konkreten Einzelfall zu dieser Gesamtbelastung in mehr als unerheblicher Weise beiträgt oder in absehbarer Zeit beitragen wird. Dementsprechend werden von dem Regelungsregime grundsätzlich alle Lärmarten erfasst – neben dem Verkehrslärm auch Industrie- und Gewerbelärm sowie Freizeit- und Nachbarschaftslärm im Freien. Im Fokus dieses Regelungsregimes stehen als zu beschränkende Lärmquellen insbesondere bereits bestehende und genutzten Infrastrukturen und bereits betriebene Anlagen – nicht nur Neubauvorhaben oder Vorhaben, die wesentlich geändert werden.

2.6.2 Verbindlichkeit des Regelungsregimes

In den wenigsten Fällen wird das künftige LärmSchG „auf der grünen Wiese“, d.h. in Konstellationen zur Anwendung kommen, in denen die für die Gesamtlärmbelastung relevanten Lärmquellen alle erst noch errichtet oder wesentlich geändert werden sollen. In der Praxis dürfte die „Gesamtlärmsanierung im Bestand“ im Vordergrund stehen. Soll der angestrebte gesetzliche Lärmschutz aber auch in klassischen Bestandssituationen auf effiziente Art und Weise effektiv sein, muss der das Lärmsanierungsverfahren abschließende Lärmsanierungsbeschluss umfassende rechtliche Durchschlagskraft entfalten. Hierzu hat er die jeweils erforderlichen und insgesamt verhältnismäßigen Maßnahmen zu enthalten und die mit der Umsetzung dieser Maßnahmen verbundenen Kosten nach dem Verursacherprinzip zu verteilen. Er muss sich insbesondere auch gegenüber Bestandsgenehmigungen durchsetzen können – und das am besten, ohne diverse Bestandsgenehmigungsänderungsverfahren durchlaufen zu müssen.

Vor dem Hintergrund dieses Zielkorridors kommt die Planfeststellung als Handlungsinstrument zur Umsetzung des LärmSchG in Betracht. Dies gilt insbesondere dann, wenn im Rahmen der Lärmsanierung in Bestandsgenehmigungen eingegriffen wird.

Das Fachplanungsrecht zeichnet sich durch eine typische Rollenaufteilung aus. Die Vorhabenträgerin erarbeitet den Plan und legt ihn der Planfeststellungsbehörde vor, damit diese den Plan feststellt und hierdurch das Vorhaben genehmigt. Dabei vollzieht die Planfeststellungsbehörde das Vorhaben planerisch nach. Durch die positive Planfeststellung übernimmt die Planfeststellungsbehörde dann die Verantwortung dafür, dass sich das Vorhaben möglichst sachgerecht und ausgewogen in seine Umgebung einfügt. Vor dem Hintergrund dieser typischen Rollenaufteilung hat der Gesetzgeber zu entscheiden, welche Behörde als Trägerin des Vorhabens „Örtlicher Lärmschutz“ den Lärmschutz-/Lärmsanierungsplan zu erarbeiten hat und welche Behörde für den Erlass des Planfeststellungsbeschlusses zuständig sein soll. Naheliegend erscheint es, dass die Gemeinden für den örtlichen Lärmschutz und damit für die Erarbeitung von Lärmschutzplänen zuständig sind.

„Denn es handelt sich bei der Bewältigung des Umgebungslärms ungeachtet der Zuständigkeitszuweisung in § 47 e I BImSchG um eine Angelegenheit der örtlichen Gemeinschaft, die dem Gewährleistungsbereich der kommunalen Selbstverwaltungsgarantie zuzuordnen ist. Sie betrifft Bedürfnisse und Interessen, die in der örtlichen Gemeinschaft wurzeln und in einem spezifischen Bezug zu ihr stehen, die also den Gemeindeeinwohnern gerade als solchen gemeinsam sind, indem sie das Zusammenleben und – wohnen der Menschen in der (politischen) Gemeinde berühren (...). Die Lärmaktionsplanung be-

ruht nämlich auf einer gesamthaften Betrachtung aller relevanten, gerade vor Ort wirkenden Geräuschquellen nicht nur aus dem Straßenverkehr (...), die sie als insgesamt örtlich wahrnehmbaren und das Leben in der örtlichen Gemeinschaft spezifisch beeinträchtigenden Umgebungslärm zu bewältigen sucht.“¹⁰

Die staatlichen Immissionsschutzbehörden können als Lärmschutzbehörden fungieren – somit als Planfeststellungsbehörden agieren. Damit bezeichnet der Begriff der „Lärmschutzbehörde“ keine neu zu schaffende Verwaltungseinheit, sondern die hiermit verbundene sachliche Aufgabe.

Es sind die spezifischen Rechtswirkungen, die der Planfeststellung ihre besondere Durchsetzungskraft verleihen. Bis auf die enteignungsrechtliche Vorwirkung¹¹ sind alle diese Rechtswirkungen in § 75 VwVfG normiert:

- die Genehmigungswirkung in Abs. 1 S. 1 Hs. 1;

z.B. die Zulassung konkreter Lärmschutzmaßnahmen – etwa die Errichtung einer Lärmschutzwand.

- die Konzentrationswirkung in Abs. 1 S. 1 Hs. 2;

d.h., alle für die Maßnahmen notwendigen behördlichen Entscheidungen werden vom Planfeststellungsbeschluss unmittelbar miterfasst.

- die Gestaltungswirkung in Abs. 1 S. 2;

d.h., durch die Planfeststellung werden alle öffentlich-rechtlichen Beziehungen zwischen dem Vorhabenträger bzw. den vorliegend in Anspruch genommenen Anlagenbetreibern und den durch die Lärmschutzmaßnahmen Betroffenen rechtsgestaltend geregelt.

- die Ausschluss- und Duldungswirkung in Abs. 2 S. 1;

d.h., alle Rechte – private und öffentlich-rechtliche Ansprüche – werden, insoweit wie die Genehmigungswirkung des Planfeststellungsbeschlusses im konkreten Fall reicht, ausgeschlossen.

Ein großer Unterschied zu den üblichen Planfeststellungsverfahren, die der Zulassung eines Vorhabens dienen, das die Vorhabenträgerin typischerweise selbst realisieren möchte,¹² ist vorliegend, dass hier eine Vorhabenträgerin einen Plan erarbeitet, mit dem Dritte zur Vornahme von Maßnahmen verpflichtet werden, die sie an sich nicht vornehmen wollen. Sollten also beispielsweise die Gemeinden für die Erarbeitung von Lärmschutzplänen zuständig werden, kann eine Gemeinde bei der zuständigen staatlichen Lärmschutzbehörde auch beantragen, dass bestimmte von ihr erarbeitete Lärmschutzmaßnahmen für Kreis-, Landes- oder Bundesstraßen planfestge-

¹⁰ So VGH BW NVwZ-RR 2019, 21 Rn. 37.

¹¹ Die Errichtung von planfeststellungsbedürftigen Vorhaben erfordert regelmäßig die Inanspruchnahme fremden Grundeigentums. Der Planfeststellungsbeschluss entscheidet abschließend und für ein ggfs. nachfolgendes Enteignungsverfahren verbindlich über die Zulässigkeit der Enteignung.

¹² Bsp.: Erweiterung einer Autobahn um einen weiteren Fahrstreifen, Errichtung einer weiteren Start- und/oder Landebahn an einem Verkehrsflughafen oder Errichtung einer Höchstspannungsfreileitung.

stellt werden. Insoweit wirkt der Lärmsanierungsbeschluss auf in der Vergangenheit planfestgestellte oder nach BImSchG genehmigte Anlagen wie der Erlass nachträglicher Schutzanordnungen in einem Ergänzungsbeschluss¹³ bzw. das Treffen nachträglicher Anordnungen¹⁴.

2.6.3 Subjektivrechtliche Ausgestaltung des Regelungsregimes

„Lackmus-Test“ für die Wirkmächtigkeit des LärmSchG ist, ob das Gesetz zugunsten einzelner Lärmbetroffener subjektivrechtlich wirkt; diesen somit Ansprüche auf Durchführung von Lärmschutz-/sanierungsverfahren und ggfs. Festlegung und Umsetzung wirksamer Schutzmaßnahmen einräumt.

Der Regelungsentwurf ist subjektivrechtlich ausgestaltet. Hierfür streitet, dass es sich bei dem Schutz vor Lärm um ein Grundrecht handelt – und zwar sowohl auf supranationaler primärrechtlicher (Art. 6 Abs. 1 EUV i.V.m. Art. 7 GRCh u. Art. 8 Abs. 1 EMRK; vgl. Kupfer 2016), internationaler (Art. 8 Abs. 1 EMRK; Kupfer 2016) und nationaler Ebene (Art. 2 Abs. 2 S. 1 GG; Kupfer 2016). Es entspricht der Bedeutung, die Grundrechte in einem Rechtsstaat besitzen, Gesetze, die grundrechtliche Schutzaufträge an den Staat umsetzen, nicht ausschließlich als objektives Recht auszugestalten, sondern insoweit für die Grundrechtsträger*innen auch einklagbar zu machen.

Insoweit ist die Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts zur Lärminderungsplanung kritikwürdig. In inzwischen ständiger Rechtsprechung führt das Gericht aus:

„Es ist bereits durch höchstrichterliche Rechtsprechung geklärt, dass die Umgebungslärmrichtlinie keine subjektiven Rechte begründet (BVerwG, Urteil vom 12. November 2014 - 4 C 34.13 - BVerwGE 150, 294 Rn. 24, konkret zu Art. 8 Abs. 1 Satz 1 Buchst. b Satz 2 der Umgebungslärmrichtlinie).“

BVerwG, Beschl. v. 07.01.2019 – 7 B 16/18 –juris; Rn. 10.

In keiner seiner Entscheidungen, insbesondere nicht in dem von ihm selbst als Grundsatzentscheidung in Bezug genommenen Urteil vom November 2014 hat sich das Gericht mit der grundrechtlichen Dimension des Lärmschutzes auseinandergesetzt. Bis heute hat es sich damit begnügt, die sekundärrechtliche Ausgestaltung der Umgebungslärmrichtlinie¹⁵ zum Hauptanknüpfungspunkt seiner Rechtsauffassung zu machen.

Bei all dem steht aber unbestreitbar fest, dass ein einklagbares Gesundheitsrecht zu einer tatsächlich wesentlich besseren Schutzwirkung für die belasteten Menschen führt als Recht, auf dessen Umsetzung die Betroffenen keinen derartigen Anspruch haben. Das zeigt allein die ungleich höhere Durchschlagskraft der Luftreinhalteplanung verglichen mit der Lärminderungsplanung.

13 Vgl. § 75 Abs. 2 S. 2 f. VwVfG.

14 Vgl. § 17 BImSchG.

15 BVerwGE 150, 294 Rn. 24: „Nach der Rechtsprechung des Europäischen Gerichtshofs können sich Einzelne auf unbedingte und hinreichend genaue Bestimmungen einer Richtlinie berufen und haben die zuständigen nationalen Behörden und Gerichte die Bestimmungen des nationalen Rechts so weit wie möglich so auszulegen, dass sie mit dem Ziel der entsprechenden Richtlinie im Einklang stehen (...). Eine unbedingte und hinreichend genaue Bestimmung stellt Art. 8 Abs. 1 Satz 1 Buchst. b Satz 2 Umgebungslärm-RL nicht dar. Die Vorschrift ordnet an, dass Ziel der Aktionspläne, die u.a. für Ballungsräume mit mehr als 250 000 Einwohnern aufzustellen sind, es auch sein soll, ruhige Gebiete gegen eine Zunahme des Lärms zu schützen. Die zuständigen Behörden sind weder verpflichtet, in ihren Plänen ruhige Gebiete darzustellen, noch ist es zwingend, den Schutz der Gebiete zum Ziel zu erklären. Die Umgebungslärm-Richtlinie gibt auch keine Lärmwerte vor, anhand derer ruhige Gebiete zu identifizieren sind. (...) Schließlich stellt die Richtlinie die in den Plänen zu nennenden Maßnahmen in das Ermessen der zuständigen Behörden. Die zitierte Rechtsprechung zur fehlenden dritt-schützenden Wirkung der §§ 47a ff. BImSchG bedarf vor diesem Hintergrund keiner Korrektur.“ Ebenso BVerwGE 167, 147 Rn. 17 ff.

3 Vorschlag eines Regelungsentwurfs

3.1 Regelungszweck

Der Regelungsentwurf zum Schutz vor gesundheitsschädlichen Lärmbelastungen (vgl. Abschnitt 3.2) nennt als Zweck, Menschen in bewohnten Gebieten vor gesundheitsschädlichen Lärmexpositionen zu schützen (§ 1). Weiterhin wird aufgeführt:

Eine „gesundheitsschädliche Lärmexposition“ ist dann gegeben, wenn die (Gesamt-) Lärmexposition 65 dB(A) zwischen 06:00 Uhr und 22:00 Uhr (tags) oder 55 dB(A) im verbleibenden Nachtzeitraum erreicht oder überschreitet oder es zu einer bestimmten Anzahl von Aufwachreaktionen kommt (§ 2 Abs. 4).

Die Herleitung dieser eine gesundheitsschädliche Lärmexposition kennzeichnenden Auslöswerte ist im Abschnitt 2.3 dargestellt.

3.2 Regelungsentwurf: Gesetz zum Schutz vor gesundheitsschädlichen Lärmbelastungen (LärmSchG)

Vorbemerkung:

Der nachfolgende Regelungsentwurf dient dem Zweck, Menschen in bewohnten Gebieten vor dem erstmaligen Auftreten gesundheitsschädlicher Lärmbelastungen¹⁶ zu bewahren – sog. „Lärmvorsorge“. Dort, wo Menschen gesundheitsschädlichen Lärmexpositionen bereits ausgesetzt sind, sollen derart hohe Expositionen durch die „Lärmsanierung“ des betroffenen Gebiets beseitigt werden.

Eine gesundheitsschädliche Lärmexposition liegt dann vor, wenn die Lärmexposition zwischen 06:00 Uhr und 22:00 Uhr (tags) 65 dB(A) erreicht oder überschreitet. Für den verbleibenden Nachtzeitraum ist von einer gesundheitsschädlichen Lärmexposition auszugehen, wenn die Lärmexposition 55 dB(A) erreicht oder überschreitet oder es infolge von Schienen- und/oder Straßenverkehrslärm zu mindestens 3 Aufwachreaktionen oder infolge von Fluglärm zu mindestens 1 Aufwachreaktion kommt.

Bei jedem Hinzutreten einer neuen relevanten Geräuschquelle sind die Vorschriften der Lärmvorsorge nach dem LärmSchG zu beachten. Hierdurch wird verhindert, dass es zu Gesamtlärmbelastungen von 55 dB(A) nachts oder von 65 dB(A) tags in bewohnten Gebieten infolge des Hinzutretens einer neuen Anlagen kommt.¹⁷ Würde das Hinzutreten der betrachteten neuen Lärmquelle zu einem Überschreiten einer dieser Grenzen führen, darf die diese Lärmbelastung verursachende Anlage grundsätzlich nicht errichtet werden. Zuständig für die Einhaltung der Vorschriften zur Lärmvorsorge ist grundsätzlich die Immissionsschutzbehörde.

Während die Regelungen zur Lärmvorsorge noch relativ leicht überschaubar sind (Verhinderung des Erreichens der Grenze zur gesundheitsschädlichen Lärmexposition), stellt sich die Lärmsanierung komplexer und vielschichtiger dar. Die Lärmsanierung eines Gebietes, in dem gesundheitsschädliche Lärmexpositionen bestehen, umfasst zunächst die Vorbereitung der Lärmsanierung (sog. Vorverfahren), dann die Durchführung eines Planfeststellungsverfahrens zur Feststellung des Lärmsanierungsplans durch die Immissionsschutzbehörde (sog. Hauptverfahren) und schließlich die Umsetzung der im Lärmsanierungsplan bestimmten Schutzmaßnahmen (sog. Umsetzungsverfahren). Nach Abschluss des Umsetzungsverfahrens sollen in dem

¹⁶ Unabhängig davon, ob die Lärmbelastung aus einer einzigen Quelle oder aus dem Zusammenwirken mehrerer Emissionsquellen resultiert.

¹⁷ Beziehungsweise zu einer Überschreitung der maximal zulässigen Aufwachreaktionen.

Lärmsanierungsgebiet dauerhaft keine gesundheitsschädlichen Lärmexpositionen mehr auftreten. Die lärmsanierten Gebiete werden dann im Weiteren grundsätzlich durch die Lärmvorsorge abgesichert.

In der Lärmsanierung wird die typische Rollenverteilung des Planfeststellungsrechts aufgegriffen. Es gibt die, einem Vorhabenträger in der Planfeststellung vergleichbare „zuständige Behörde“. Planfeststellungsbehörde ist die Immissionsschutzbehörde. Idealerweise ist die jeweilige Belegenheitsgemeinde die „zuständige Behörde“. Diese Zuordnung greift die Rechtserkenntnis auf, dass die Bekämpfung von Umgebungslärm eine Angelegenheit der örtlichen Gemeinschaft gemäß Art. 28 Abs. 2 S. 1 GG ist (hierzu bereits näher oben, unter 2.6.2 – ab S. 66).

Im Rahmen des Vorverfahrens führt die Gemeinde die folgenden Arbeitsschritte – jeweils unter Einbindung der Öffentlichkeit – durch: sie stellt vorbereitende Untersuchungen an, grenzt auf dieser Grundlage das Lärmsanierungsgebiet ab und erarbeitet für dieses Schutzgebiet einen Lärmsanierungsplan. Mit diesem Lärmsanierungsplan wendet sich die Gemeinde dann an die staatliche Immissionsschutzbehörde, die die Aufgaben sowohl der Anhörungs- als auch der Planfeststellungsbehörde wahrnimmt. Den von der Gemeinde erarbeiteten und ihr zur Planfeststellung vorgelegten Lärmsanierungsplan vollzieht die Planfeststellungsbehörde abwägend nach, kontrolliert die Rechtmäßigkeit der Planung und stellt den gegebenenfalls entsprechend modifizierten Lärmsanierungsplan fest.

Der große Unterschied zum überkommenen Planfeststellungsrecht besteht darin, dass nicht die Gemeinde, die auf ihren Antrag planfestgestellten Schutzmaßnahmen durchführt, sondern im Planfeststellungsbeschluss diejenigen Personen bestimmt werden, die diese Maßnahmen durchzuführen haben. Vorliegend erwächst dem Planfeststellungsbeschluss somit eine Umsetzungspflicht zu Lasten Dritter!

Dabei folgt die Kostentragungspflicht nicht zwangsläufig der Umsetzungspflicht. Beispielsweise kann der Betreiber einer Industrieanlage im Planfeststellungsbeschluss verpflichtet werden, an seiner Grundstücksgrenze zu einem gegenüberliegenden Wohngebiet eine Lärmschutzwand zu errichten, um auch den von einer, hinter seiner Industrieanlage verlaufenden Autobahn ausgehenden Verkehrslärm abzuschirmen. In einem derartigen Fall kann im Planfeststellungsbeschluss bestimmt werden, dass sich der Straßenbaulastträger der Autobahn an den Kosten der Lärmschutzwand zu beteiligen hat.

Im Folgenden wird der konkrete Wortlaut des Regelungsentwurfs dargestellt:

Gesetz
zum Schutz vor
gesundheitsschädlichen Lärmbelastungen
–
Siebenter Teil des BImSchG – Lärmschutzgesetz¹⁸
Erster Abschnitt
Allgemeine Vorschriften

§ 1 Zweck des Gesetzes¹⁹ und Schutzsystematik

(1) ¹Zweck dieses Gesetzes ist es, Menschen²⁰ in bewohnten Gebieten,²¹ vor *gesundheitsschädlichen Lärmexpositionen* zu schützen. ²Aufgrund anderer gesetzlicher Regelungen bestehende Anforderungen an emittierende Anlagen bleiben unberührt.²²

(2) ¹Errichtung, Änderung oder Inbetriebnahme einer Anlage, die auf Grund ihrer Beschaffenheit oder ihres Betriebs geeignet ist, Geräusche in einer Intensität zu emittieren, die für sich

18 Vorbemerkung: Der vorliegende Regelungsentwurf ist detaillierter und ausführlicher gehalten als ein Gesetzestext, der tatsächlich Eingang findet in ein förmliches Gesetzgebungsverfahren. Mit dem Entwurf soll zunächst vorrangig eine greifbare und nachvollziehbare Perspektive / Konstruktion angeboten werden – im Sinne einer Handlungsanleitung –, die insbesondere auch geeignet ist, Grundlage und Rahmen von nachfolgenden praktischen Modellversuchen / Fachgesprächen / Planspielen zu sein. „Einkürzung“ auf und Anpassung an das gesetzgeberisch Notwendige können dann nachfolgend auf dieser Grundlage ohne Weiteres erfolgen, sollte der Regelungsentwurf Eingang in ein Gesetzgebungsverfahren finden.

In dem vorliegenden Regelungsentwurf sind insbesondere die Erfahrungen aus dem „Projekt Lärmsanierung“ des Landes Baden-Württemberg eingeflossen (vgl.: <https://vm.baden-wuerttemberg.de/de/mensch-umwelt/laermschutz/veranstaltungen-und-aktionen/aktionen-gegen-laerm/projekt-laermsanierung/>; letzter Zugriff am 29.03.2022). Das dortige Projekt war inhaltlich auf die Lärmsanierung von mit Straßen- und Schienenverkehrslärm belasteten Bereichen begrenzt.

19 Dieser § 1 LärmSchG könnte als § 47g BImSchG in den jetzigen Sechsten Teil des BImSchG oder als neuer § 48 BImSchG in einen neuen Siebenten Teil des BImSchG eingefügt werden. Zur besseren Übersichtlichkeit werden die Paragraphen in diesem Regelungsentwurf jedoch beginnend mit § 1 nummeriert.

20 Der Text stellt – in Anlehnung an die Umgebungslärm-RL [Art. 3 lit. a) und lit. b)] – unmittelbar auf „Menschen“ – und nicht etwa auf bebaute Grundstücke oder Gebäude mit bestimmten Nutzungszwecken – als Schutzobjekte ab, um von vornherein den Grundrechtsbezug – namentlich den Bezug zum Gesundheitsschutz – und damit auch die subjektiv-rechtliche Ausrichtung des Regelungsentwurfs deutlich werden zu lassen.

21 Damit wird zunächst deutlich, dass das LärmSchG einen gebiets- und keinen bloß anlagenbezogenen Schutzansatz verfolgt.

Weiter werden durch die Beschränkung des räumlichen Schutzbereichs auf „bewohnte Gebiete“ Gewerbegebiete und Industriegebiete ausgenommen. Obwohl es auch in Gewerbe-, sogar in Industriegebieten legale Wohnnutzungen geben kann – etwa in Betriebsleiterwohnungen – soll im Rahmen dieses ersten Regelungsentwurfs aus Vereinfachungsgründen einer typisierenden Betrachtungsweise der Vorzug gegeben werden.

Die Annahme einer Wohnnutzung ist aber weiter zu verstehen als das im Städtebaurecht der Fall ist. Dort wird die Annahme einer Wohnnutzung „maßgeblich an eine auf Dauer angelegte Häuslichkeit geknüpft, die durch die Möglichkeit eigenständiger Haushaltsführung und unabhängiger Gestaltung des häuslichen Wirkungskreises gekennzeichnet ist.“ Somit werden im Städtebaurecht alle Formen von Wohnheimen und der Aufenthalt von Menschen in Einrichtungen, die keine eigenständige Haushaltsführung ermöglichen, nicht erfasst (so u. m. w. Nachw. aus der Rspr. Möller, in: Schrödter [Hrsg.], BauGB, 9. Aufl. 2019, § 9 Rn. 334; jüngst Külpmann DVBl 2020, 657). Vom vorliegenden LärmSchG werden sie jedoch erfasst.

22 Soweit der Regelungsanspruch des LärmSchG reicht, ist das LärmSchG lex specialis. Zweck des LärmSchG ist eine Verschärfung des Schutzniveaus mit Blick auf den Schutz der Gesundheit lärmbelasteter Menschen, keine Herabsetzung anderweitig bestehender Anforderungen. Da mit diesem Gesetz ausschließlich gesundheitsschädliche Lärmbelastungen bekämpft werden, müssen insbesondere anderweitige Regelungen zur Abwehr „bloßer“ Belästigungen unberührt bleiben. Deshalb ist es auch nicht erforderlich, derartige Rechtsvorschriften zu ändern, sollte das LärmSchG tatsächlich Gesetz werden. LärmSchG und 16. BImSchV wären dann beispielsweise im Rahmen eines Planfeststellungsverfahrens zur Zulassung einer Bundesfernstraße nebeneinander anwendbar.

genommen oder im Zusammenwirken mit Geräuschen aus anderen, die Situation dauerhaft prägenden,²³ Lärmquellen zu einer Lärmexposition nach Abs. 1 S. 1 führen kann (Vorhaben),²⁴ bedürfen einer *Verträglichkeitsprüfung* nach § 3. 2 Ergibt die Verträglichkeitsprüfung, dass das Vorhaben zu einer Lärmexposition nach Abs. 1 S. 1 führt,²⁵ ist es unzulässig.²⁶ ³ Abweichend hiervon darf ein Vorhaben nur zugelassen oder durchgeführt werden, wenn die Voraussetzungen nach § 4 erfüllt sind.

(3) Sind Menschen in bewohnten Gebieten Lärmexpositionen nach Abs. 1 S. 1 ausgesetzt, ist zum Schutz von deren Gesundheit eine *Lärmsanierung* nach §§ 6 ff. durchzuführen.

§ 2 Begriffsbestimmungen

- (1) Es gelten die *Begriffsbestimmungen nach § 3 BImSchG*, soweit im vorliegenden Gesetz nichts anderes bestimmt ist.
- (2) „*Anlagen*“ sind Anlagen nach § 3 Abs. 5 BImSchG, wobei auch öffentliche Verkehrswege (Straßen, Eisenbahnen, Magnetschwebebahnen und Straßenbahnen),²⁷ Flugplätze²⁸ sowie Flugrouten als Anlagen gelten.²⁹
- (3) „*Lärmexposition*“ ist die an einem Immissionsort im Freien³⁰ auftretende Belastung mit Geräuschen, die auf einen Menschen einwirken können, unbeschadet der Anzahl und der Art der Emissionsquellen³¹.
- (4) ¹Eine „*gesundheitsschädliche Lärmexposition*“ ist dann gegeben, wenn die Lärmexposition zwischen 06:00 Uhr und 22:00 Uhr (tags) 65 dB(A) erreicht oder überschreitet. ²Für den verbleibenden Nachtzeitraum ist von einer gesundheitsschädlichen Lärmexposition

23 Bloß temporäre Quellen, wie etwa Baustellen sind grundsätzlich nicht zu betrachten.

24 Bei dieser Prüfung – ob die Anlage auf Grund ihrer Beschaffenheit oder ihres Betriebs allgemein geeignet ist, Geräusche hervorzurufen, die zu einer Lärmexposition nach Abs. 1 S. 1 führen oder hierzu mehr als unerheblich beitragen können – handelt es sich um eine Art einer allgemeinen Vorprüfung. Diese ist vom Vorhabenträger durchzuführen. Sollte diese allgemeine Vorprüfung zu einem positiven Ergebnis führen, schließt sich die auf die konkreten Umstände des Einzelfalls bezogene Verträglichkeitsprüfung nach § 3 LärmSchG an. Hier ist dann auch das Erfordernis eines kausalen Beitrags der betrachteten Anlage zur Erreichung einer gesundheitsschädlichen Lärmbelastung zu beachten (vgl. Fn. 25). Diese Systematik ist angelehnt an den besonderen Gebietsschutz von Natura 2000-Gebieten, § 34 BNatSchG.

25 Erfordernis der konkreten Kausalität!

Der zugehörige Diskussionspunkt lautet: Im Rahmen einer solchen Regelung könnte der Gesetzgeber auch Raum für die Einführung eines „Irrelevanz-Kriteriums“ schaffen. Hierdurch könnte innerhalb der Verträglichkeitsprüfung eine deutliche Vereinfachung erreicht werden.

26 Das ist eine deutliche Privilegierung bereits vorhandener Lärmquellen („Wer zuerst kommt, mahlt zuerst!“). Denkbar wäre es demgegenüber auch zu prüfen, ob durch Schutzmaßnahmen zulasten bereits bestehender Anlagen, „Spielraum“ geschaffen werden kann, auch die neue Anlage (noch) zuzulassen (etwa nach § 17 BImSchG oder nach § 24 BImSchG).

Bleibt es bei der hier dargestellten Regelung, ist es dem Träger der neuen Anlage unbenommen, für eine solche Reduktion der Belastung durch die alten Anlagen etwa auf der Grundlage vertraglicher Vereinbarungen zu sorgen, die er mit den eingesessenen Anlagenbetreibern schließt. Eine Unterstützung durch die Immissionsschutzbehörde aufgrund gesetzlicher Regelung wird er jedoch nicht erhalten.

27 Vgl. § 41 Abs. 1 BImSchG.

28 Die Herausnahme von Flugplätzen aus dem Anwendungsbereich des BImSchG nach § 2 Abs. 2 S. 1 BImSchG gilt nicht für den gebietsbezogenen Lärmschutz, er gilt nur für den anlagenbezogenen Immissionsschutz; so ausdrücklich Jarass, BImSchG, 13. Aufl. 2020, § 2 Rn. 24 und 28 – unter Verweis auf BVerwGE 125, 116 Rn. 425.

29 Das LärmSchG selbst soll den Lärm „allumfassend“ regeln; zur Bestimmung des Gesamtlärmpegels sollen alle relevanten Quellen erfasst werden. Erst auf Verordnungsebene soll dann eine Beschränkung auf diejenigen Quellen erfolgen, für deren Auswirkungen wissenschaftlich belastbare Dosis-Wirkungs-Betrachtungen vorliegen.

30 Damit scheiden Maßnahmen des sog. passiven Lärmschutzes zur Erreichung des Ziels des Lärmschutzgesetzes aus. M.a.W.: Es darf nicht möglich sein, bereits das Vorliegen einer Lärmexposition mit der Begründung zu verneinen, es seien Lärmschutzfenster verbaut worden. Beachte § 4 Abs. 2.

31 Einzel- oder Gesamtlärm! Durch diesen letzten Halbsatz wird klargestellt, dass auch Lärmbelastungssituationen erfasst werden, in denen nur eine Lärmquelle maßgeblich ist – in diesem Sinn also keine Gesamtlärmbetrachtung angestellt werden kann.

- auszugehen, wenn die Lärmexposition 55 dB(A) erreicht oder überschreitet oder es infolge von Schienen- und/oder Straßenverkehrslärm zu mindestens 3 Aufwachreaktionen oder infolge von Fluglärm zu mindestens 1 Aufwachreaktion kommt.³²
- (5) Die „*Lärmsanierung*“ eines Gebietes, in dem gesundheitsschädliche Lärmexpositionen bestehen, umfasst die Vorbereitung (sog. Vorverfahren; § 7 f.), die Durchführung eines Planfeststellungsverfahrens zur Feststellung des Lärmsanierungsplans durch die Immissionschutzbehörde (sog. Hauptverfahren; §§ 12 ff.) und die Umsetzung der im Lärmsanierungsplan bestimmten Schutzmaßnahmen (sog. Umsetzungsphase; §§ 17 f.).
 - (6) Die „*Lärmvorsorge*“ besteht aus einer Verträglichkeitsprüfung nach § 3 und ggfs. einer Abweichungsprüfung nach § 4.
 - (7) ¹„*Zuständige Behörde*“ ist die nach Landesrecht für die Durchführung des Vorverfahrens (§ 7) innerhalb der Lärmsanierung sachlich zuständige Behörde, soweit dieses Gesetz nicht ausdrücklich eine andere Zuständigkeitsregelung trifft.³³ 2In der Lärmsanierung trägt die zuständige Behörde auch die Verantwortung für die Umsetzung der im planfestgestellten Lärmsanierungsplan festgelegten Lärmschutzmaßnahmen (§§ 17 f.).
 - (8) „*Aufstellungsbeschluss*“ bezeichnet den Beschluss der zuständigen Behörde gem. § 7 Abs. 3, die Lärmsanierung durch Einleitung des Vorverfahrens einzuleiten und hierzu einen Lärmsanierungsplan aufzustellen.
 - (9) Im „*Festlegungsbeschluss*“ nach § 10 Abs. 1 wird das Lärmsanierungsgebiet festgelegt.
 - (10) „*Lärmsanierungsgebiet*“ ist das gemäß § 10 durch Festlegungsbeschluss abgegrenzte bewohnte Gebiet, in dem Menschen gesundheitsschädlichen Lärmexpositionen ausgesetzt sind.

³² Den gesundheitsschädlichen Lärmwirkungen sind auch erhebliche Belästigungen und Schlafstörungen zuzurechnen, da diese relevant zum Entstehen von Krankheitsbildern beitragen können!

Ausdrücklich zum Fluglärm BVerfG, Beschl. v. 02.07.2018 – 1 BvR 612/12 – juris, Rn. 39 ff.: Das Recht auf körperliche Unversehrtheit (Art. 2 Abs. 2 S. 1 GG) enthält auch die staatliche Pflicht, sich schützend und fördernd vor die Rechtsgüter Leben und körperliche Unversehrtheit zu stellen und sie vor rechtswidrigen Eingriffen von Seiten anderer zu bewahren. Diese Schutzpflicht erfordert auch Maßnahmen zum Schutz vor gesundheitsschädigenden und gesundheitsgefährdenden Auswirkungen von Lärm.

Somit kann eine Lärmbelastung als Eingriff in den Schutzbereich der körperlichen Unversehrtheit qualifiziert werden, die aus medizinischer Sicht mit einer nicht unerheblichen Wahrscheinlichkeit für den Betroffenen in eine Herz-Kreislauf-Erkrankung münden kann.

Instruktiv insoweit bereits BVerfG, Beschl. v. 29.07.2009 – 1 BvR 1606/08 – juris, Rn. 9: Das Bundesverfassungsgericht hat es bislang offen gelassen, ob sich die aus Art. 2 Abs. 2 S. 1 GG folgende Schutzpflicht ausschließlich auf einen Schutz der körperlichen Unversehrtheit in biologisch-physiologischer Hinsicht beschränkt oder ob sie sich auch auf den geistig-seelischen Bereich, also das psychische Wohlbefinden erstreckt oder sogar das soziale Wohlbefinden umfasst. Dabei bleibt es auch hier. Das Bundesverfassungsgericht hat jedoch selbst für den Fall, dass der Begriff der „körperlichen Unversehrtheit“ im engen Sinne auszulegen wäre, festgestellt, dass sich die staatliche Schutzpflicht mit Blick auf Fluglärm nicht schon mit der Begründung verneinen lasse, dass der durch den Betrieb von Verkehrsflughäfen entstehende Fluglärm keinerlei somatische Folgen haben könne, sondern sich in einer Beeinträchtigung des psychischen und sozialen Wohlbefindens erschöpfe. Denn zumindest in Gestalt von Schlafstörungen lassen sich Einwirkungen auf die körperliche Unversehrtheit schwerlich bestreiten.

Aktuell BVerfGE 157, 30 Rn. 147: „Der Schutz des Lebens und der körperlichen Unversehrtheit nach Art. 2 Abs. 2 Satz 1 GG schließt den Schutz vor Beeinträchtigungen und insbesondere vor Schädigungen grundrechtlicher Schutzgüter durch Umweltbelastungen ein, gleich von wem und durch welche Umstände sie drohen (...). Nach der Rechtsprechung des Europäischen Gerichtshofs für Menschenrechte ergeben sich auch aus der Europäischen Menschenrechtskonvention positive Verpflichtungen des Staates zum Schutz vor lebens- und gesundheitsgefährdenden Umweltbeeinträchtigungen (vgl. zu Art. 2 EMRK etwa ...; zu Art. 8 EMRK etwa EGMR, *Cordeila et Autres c. Italie*, Urteil vom 24. Januar 2019, Nr. 54414/13 und 54264/15, Rn. 157 ff. m.w.N.; ...). Daraus folgt jedoch, soweit erkennbar, kein weitergehender als der nach Art. 2 Abs. 2 Satz 1 GG gebotene Schutz.“

³³ Beachte Art. 84 Abs. 1 S. 7 GG: „Durch Bundesgesetz dürfen Gemeinden und Gemeindeverbänden Aufgaben nicht übertragen werden.“ Hierzu etwa Winkler in: Sachs (Hrsg.), GG, 9. Aufl. 2021, S. 1513 f. Art. 84 Rn. 12 ff. Eine landesgesetzliche Aufgabenzuweisung an die Gemeinden könnte z.B. für Baden-Württemberg als neuer Abs. 7 in § 6 ImSchZuVO aufgenommen werden. Im Weiteren geht der vorliegende Regelungsentwurf davon aus, dass zuständige Behörden die Gemeinden sind und dass die Verkehrslärmsanierung eine Angelegenheit der örtlichen Gemeinschaft nach Art. 28 Abs. 2 S. 1 GG ist (vgl. VGH BW, Urt. v. 17.07.2018 – 10 S 2449/17 – juris, Rn. 40 ff.).

- (11) Zur Beseitigung der gesundheitsschädlichen Lärmexpositionen in dem durch Festlegungsbeschluss bestimmten Lärmsanierungsgebiet erarbeitet die zuständige Behörde einen *Lärmsanierungsplan* und beschließt über diesen nach § 11 Abs. 1 S. 1 im Rahmen eines „*Maßnahmenbeschlusses*“.

Zweiter Abschnitt

Lärmvorsorge

§ 3 Verträglichkeitsprüfung

- (1) Unter Berücksichtigung der konkreten Umstände des jeweiligen Einzelfalls sind Anlagen nach § 1 Abs. 2 S. 1 vor ihrer Zulassung darauf zu überprüfen, ob sie einzeln oder im Zusammenwirken mit einer oder mehreren anderen Geräusche emittierenden Anlagen zu Lärmexpositionen nach § 1 Abs. 1 S. 1 führen³⁴.
- (2) Abs. 1 gilt für nicht zulassungsbedürftige Anlagen entsprechend.

§ 4 Abweichungsprüfung

- (1) ¹Abweichend vom Errichtungs- und Betriebsverbot nach § 1 Abs. 2 S. 2 darf ein Vorhaben nur zugelassen oder durchgeführt werden, soweit es
1. aus zwingenden Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses notwendig ist und
 2. zumutbare Alternativen, den mit dem Vorhaben verfolgten Zweck an anderer Stelle ohne oder mit geringeren Beeinträchtigungen zu erreichen, nicht gegeben sind.
- ²Zwingende Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses können nur solche im Zusammenhang mit der Gesundheit des Menschen, der öffentlichen Sicherheit, einschließlich der Verteidigung und des Schutzes der Zivilbevölkerung, dem Klimaschutz³⁵ oder mit dem Erfordernis des Vorhabens zur Deckung eines konkreten qualifizierten³⁶ öffentlichen Verkehrsbedarfs sein.
- (2) Ist ein Vorhaben nach Absatz 1 ausnahmsweise zulassungsfähig, ist in der Zulassung sicherzustellen, dass die Anlage nur so errichtet und auch dauerhaft nur so betrieben werden wird, dass von ihr bzw. ihrem Betrieb nur der geringstmögliche unvermeidbare Beitrag zum Entstehen einer gesundheitsschädlichen Lärmexposition ausgeht. Darüber hinaus ist für bewohnte Gebiete, in denen es infolge der Zulassung des Vorhabens zu einer gesundheitsschädlichen Lärmexposition kommt, durch Maßnahmen des passiven Lärm-

³⁴ Erfordernis einer konkreten Kausalität! Beachte Fn. 25.

³⁵ Das wäre beispielsweise der Fall, wenn eine Anlage zur Herstellung oder Nutzung grünen Wasserstoffs errichtet und betrieben werden soll.

³⁶ Etwa durch gesetzliche Bedarfsfeststellung, durch Qualifikation als Vorhaben von gemeinsamem Interesse im Rahmen des Trans-europäischen Verkehrsnetzes oder durch qualifizierte städtebauliche Bauleitplanung.

schutzes auf Kosten des Vorhabenträgers dauerhaft sicherzustellen, dass es in dort befindlichen und zu Wohnzwecken genutzten Gebäuden zu keinen schädlichen Umwelteinwirkungen kommt.³⁷

§ 5 Zuständigkeiten und Informationsbeschaffung

- (1) ¹Handelt es sich um eine zulassungsbedürftige Anlage führt die für die Zulassung der Anlage zuständige Behörde auch die Verträglichkeitsprüfung nach § 3 durch. ²Handelt es sich um eine nicht zulassungsbedürftige Anlage ist die Immissionsschutzbehörde hierfür zuständig. ³Für die Abweichungsprüfung nach § 4 ist in allen Fällen die Immissions-schutzbehörde zuständig.
- (2) ¹Der Vorhabenträger hat die zur Prüfung der Verträglichkeit nach § 3 sowie gegebenenfalls die nach § 4 erforderlichen Unterlagen vorzulegen. ²Kann er notwendige Informationen zur Erarbeitung dieser Unterlagen nicht beschaffen, wird die nach Abs. 1 zuständige Behörde die für ihre Entscheidung jeweils notwendigen Informationen selbst erheben; insoweit gilt § 8 Abs. 1 zugunsten der zuständigen Behörde entsprechend.

Dritter Abschnitt

Lärmsanierung

§ 6 Ziel, Rechtsanspruch und Verfahren

- (1) Sind Menschen in bewohnten Gebieten gesundheitsschädlichen Lärmexpositionen ausgesetzt, *ist* zum Schutz von deren Gesundheit eine *Lärmsanierung durchzuführen*.
- (2) ¹*Nach Umsetzung* der im planfestgestellten Lärmsanierungsplan festgelegten Schutzmaßnahmen sollen³⁸ in dem Lärmsanierungsgebiet langfristig³⁹ *keine gesundheitsschädlichen Lärmexpositionen* mehr auftreten.⁴⁰ ²Ausnahmsweise dürfen in einem Lärmsanierungsgebiet auch nach Umsetzung der Schutzmaßnahmen noch gesundheitsschädliche Lärmexpositionen fortbestehen, soweit es aus zwingenden Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses unvermeidlich ist oder anderenfalls der den Lärmsanierungsplan feststellende Planfeststellungsbeschluss rechtsfehlerhaft wäre, insbesondere, wenn er gegen das Abwägungsgebot verstoßen würde. ³§ 4 Abs. 1 S. 2 und Abs. 2 gelten entsprechend.
- (3) ¹Einen *Rechtsanspruch* auf Durchführung der Lärmsanierung⁴¹ hat jeder Bewohner eines Gebäudes oder eines Gebäudes mit Freifläche, wenn auf der Freifläche, an einer Fassade des Wohngebäudes oder auf dem Dach des Wohngebäudes eine gesundheitsschädliche

³⁷ Damit kann die ausnahmsweise Zulassung einer neuen Anlage, die im Freien zu einer Überschreitung der Grenzwerte führen wird, eine Pflicht zur Lärmsanierung von Wohnräumen auslösen, in denen ggfs. bereits vor Zulassung des Vorhabens schädliche Umwelteinwirkungen vorhanden waren. Konkretisierung im Rahmen der Durchführungsverordnung – ggfs. Anlehnung an 24. BImSchV.

³⁸ Kein striktes Verbot gesundheitsschädlicher Lärmexpositionen nach Abschluss der Lärmsanierung, weil das im Einzelfall zu rechtsfehlerhaften, insbesondere unverhältnismäßigen Ergebnissen (Grundrechtseingriffe – Stichwort: Bestandsschutz) führen könnte.

³⁹ Insoweit könnte es sich anbieten, Prognosezeiträumen von rund 10 bis 15 Jahren zu wählen.

⁴⁰ Dies gilt unabhängig davon, ob nur eine oder mehrere relevante Quellen im konkreten Fall auf das Lärmsanierungsgebiet einwirken; vgl. bereits Fn.16.

⁴¹ Vgl. hierzu grundlegend bereits oben, unter 2.6.3, ab S. 40.

Lärmexposition vorhanden ist.⁴² ²Der Rechtsanspruch richtet sich zunächst gegen die zuständige Behörde (§ 2 Abs. 7) und ist zum Zweck der Vorbereitung der Lärmsanierung auf die Durchführung eines Vorverfahrens nach § 7 gerichtet. ³Das Vorverfahren ist spätestens 24 Monate nach Eingang des Antrags auf Durchführung der Lärmsanierung abzuschließen. ⁴Nach Abschluss des Vorverfahrens richtet sich der Rechtsanspruch gegen die Immissionschutzbehörde. ⁵Sie ist verpflichtet, das Planfeststellungsverfahren gem. §§ 12 ff. zur Feststellung des Lärmsanierungsplans durchzuführen. ⁶Schließlich ist wiederum die zuständige Behörde (§ 2 Abs. 7) gegenüber jedem von Satz 1 erfassten Bewohner verpflichtet, für die Umsetzung der im planfestgestellten Lärmsanierungsplan festgelegten Lärmschutzmaßnahmen zu sorgen.

- (4) ¹Die *Lärmsanierung* eines Gebietes umfasst zunächst deren Vorbereitung (sog. *Vorverfahren*; §§ 7 ff.), dann die Durchführung eines Planfeststellungsverfahrens zur Feststellung des Lärmsanierungsplans durch die Immissionsschutzbehörde (sog. *Hauptverfahren*; §§ 12 ff.) und schließlich die Umsetzung der im Lärmsanierungsplan bestimmten Schutzmaßnahmen (sog. *Umsetzungsverfahren*; §§ 17 ff.). ²§§ 72 bis 78 VwVfG und die entsprechenden landesrechtlichen Vorschriften gelten für das Planfeststellungsverfahren nach Maßgabe dieses Gesetzes entsprechend.

§ 7 Vorverfahren

- (1) Zur Vorbereitung der Lärmsanierung hat die zuständige Behörde⁴³ ein Vorverfahren durchzuführen.
- (2) Das Vorverfahren umfasst die folgenden Arbeitsschritte:
1. die *Durchführung vorbereitender Untersuchungen* gemäß § 9,
 2. die *Bestimmung des Lärmsanierungsgebiets* gemäß § 10 und
 3. die *Erarbeitung eines Lärmsanierungsplans* nach Maßgabe von § 11.⁴⁴
- (3) Die zuständige Behörde leitet das Vorverfahren durch den Beschluss ein, für ein Lärmsanierungsgebiet einen Lärmsanierungsplan aufzustellen (*Aufstellungsbeschluss*). Der Beschluss ist ortsüblich bekannt zu machen.⁴⁵

42 Keine Ausdehnung auf Gebäude, in denen nicht gewohnt wird. Keine Ausdehnung der Berechtigung auf nicht vor Ort wohnende Grundstückseigentümer. Die Lärmsanierung soll dem Gesundheitsschutz dienen. Der Schutz des Eigentums ist bloßer Reflex – nicht Zweck der Lärmsanierung.

43 Idealerweise die Belegenheitsgemeinde (vgl. Fn. 33). Damit sind Festlegungsbeschluss und Lärmsanierungsplan Akte kommunaler Planungshoheit.

44 Das Lärmsanierungsgebiet soll die bewohnten Bereiche umfassen (vgl. oben Fn. 21), in denen Menschen gesundheitsschädlichen Lärmexpositionen ausgesetzt sind. Mit anderen Worten: Das ist das Schutzgebiet! Vor diesem Hintergrund ist es wahrscheinlich (wenn nicht sogar typisch), dass Lärmschutzmaßnahmen auch für Lärmquellen bestimmt werden müssen, die außerhalb des eigentlichen Lärmsanierungsgebiets liegen. Somit wird der Lärmsanierungsplan typischerweise räumlich über das Lärmsanierungsgebiet hinausgehen.

Wird beispielsweise in dem Planfeststellungsbeschluss für eine, im gegenüber dem Wohngebiet gelegene Fabrikationsanlage eine Lärmschutzwand festgelegt, so bildet der Planfeststellungsbeschluss gegenüber dem betroffenen Grundstückseigentümer dieser Fabrikationsanlage gem. § 6 Abs. 4 S. 2 LärmSchG i.V.m. § 75 Abs. 1 VwVfG und § 16 Abs. 1 f. LärmSchG die Grundlage für die Inanspruchnahme des Grundeigentums. Eine Pflicht zur Errichtung der Lärmschutzwand kann sich aufgrund § 15 LärmSchG aus dem Planfeststellungsbeschluss ergeben. Errichtet der Grundstückseigentümer die Lärmschutzwand pflichtwidrig nicht, kann ihn die zuständige Behörde hierzu nach §§ 17 f. LärmSchG verpflichten und ggfs. hierzu im Weg der Verwaltungsvollstreckung zwingen.

45 Vgl. § 2 Abs. 1 S. 2 BauGB.

§ 8 Mitwirkungspflichten

- (1) ¹Eigentümer, Betreiber und Träger der Bau-, der Unterhaltungslast oder der Verkehrssicherungspflicht von Anlagen⁴⁶, die aufgrund ihrer Beschaffenheit oder ihres Betriebs geeignet sind, Geräusche hervorzurufen, die zu einer Lärmexposition nach § 1 Abs. 1 S. 1 im Lärmsanierungsgebiet führen oder hierzu mehr als unerheblich beitragen⁴⁷ können, sind *informationspflichtige Stellen*. ²Als solche haben sie der zuständigen Behörde während des gesamten Vorverfahrens alle für das zu untersuchende Emissionsverhalten ihrer Anlagen und für die insoweit in Betracht kommenden Schutzmaßnahmen relevanten Informationen unentgeltlich zu überlassen. ³Die Informationspflicht besteht nicht, soweit die betreffenden Informationen bei der informationspflichtigen Stelle nicht vorhanden sind und nur mit erheblichem Aufwand⁴⁸ von ihr beschafft oder bereitgestellt werden können. ⁴Die zuständige Behörde hat beim Umgang mit den von den pflichtigen Stellen überlassenen Informationen den Schutz von Geschäftsgeheimnissen und von personenbezogenen Daten zu gewährleisten.⁴⁹
- (2) ¹Die von der Lärmsanierung betroffenen *Träger öffentlicher Belange*, insbesondere die Fachbehörden wirken im Rahmen der ihnen obliegenden Aufgaben im Vorverfahren so mit, dass die zuständige Behörde einen effektiven Lärmsanierungsplan effizient erarbeiten kann. ²Hierzu haben die Träger öffentlicher Belange die zuständige Behörde unentgeltlich insbesondere zeitnah fachlich zu beraten, ihr Auskunft zu erteilen und erforderliche Informationen, soweit diese bei ihnen vorhanden sind,⁵⁰ zur Verfügung zu stellen.

§ 9 Vorbereitende Untersuchungen

- (1) Als fachliche Grundlage sowohl für die Bestimmung des Lärmsanierungsgebiets als auch für die Erarbeitung des Lärmsanierungsplans hat die zuständige Behörde vorbereitende Untersuchungen durchzuführen.
- (2) ¹In die vorbereitenden Untersuchungen hat die zuständige Behörde insbesondere⁵¹ die das Gebiet und die die relevanten Lärmquellen betreffenden Erkenntnisse und festgelegten Maßnahmen der Lärminderungsplanung einzubeziehen.⁵² ²Für den Lärmsanierungsplan ist nach den Bestimmungen des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung eine Strategische Umweltprüfung durchzuführen.⁵³

46 Beachte den weiten Anlagenbegriff nach § 2 Abs. 2!

47 Vgl. bereits Fn. 25.

48 Dieser Versagungsgrund könnte auch weitergehend eingeschränkt werden – etwa: ...auch nur mit unzumutbarem Aufwand...

Insoweit könnte man aber auch mit einer Kostenübernahme-/Kostenerstattungsregel arbeiten.

49 Und zwar nach Maßgabe der einschlägigen gesetzlichen Regelungen, insbes. GeschGehG.

50 Unterschied zu der Beteiligung der Anlagenverantwortlichen! Diese müssen nicht vorhandene Informationen bis zur Grenze eines erheblichen Aufwands beschaffen (Gedanke des Verursacherprinzips).

51 In Betracht kommen vor allem auch Erkenntnisse aus der Bauleitplanung und ggfs. Fachplanungen (Lärminderungsplanung oder auch aus der Planfeststellung von Verkehrswegen).

52 Die materielle Beachtens-/Berücksichtigungspflicht nach § 47d Abs. 6 i.V.m. § 47 Abs. 6 BImSchG gilt bei Einfügung des Lärmschutzgesetzes in das BImSchG ohne weiteres.

53 Werden Lärmsanierungspläne nach § 11 LärmSchG nicht in die Nr. 2 der Anlage 5 zum UVPG aufgenommen, ist eine Umweltprüfung erst nach positiver Vorprüfung durchzuführen. Das heißt: Neben der Untersuchung der Rahmensetzung muss eine Vorprüfung nach § 35 Abs. 4 UVPG ergeben haben, dass von dem Lärmsanierungsplan voraussichtlich erhebliche Umweltauswirkungen ausgehen werden, um für das Verfahren zur Aufstellung des Lärmsanierungsplanes das Erfordernis einer Umweltprüfung zu begründen.

§ 10 Bestimmung des Lärmsanierungsgebiets

- (1) Auf der Grundlage der vorbereitenden Untersuchungen nach § 9 legt die zuständige Behörde durch Beschluss das Gebiet fest, zu dessen Schutz vor gesundheitsschädlichen Lärmbelastungen ein Lärmsanierungsplan erarbeitet und umgesetzt werden soll (*Festlegungsbeschluss*).⁵⁴
- (2) ¹In dem Festlegungsbeschluss ist das Lärmsanierungsgebiet zu bezeichnen.⁵⁵ ²Der Festlegungsbeschluss ist ortsüblich bekannt zu machen.⁵⁶

§ 11 Erarbeitung eines Lärmsanierungsplans

- (1) ¹Zur Beseitigung der gesundheitsschädlichen Lärmexpositionen in dem durch Festlegungsbeschluss nach § 10 Abs. 1 bestimmten Lärmsanierungsgebiet erarbeitet die zuständige Behörde einen Lärmsanierungsplan und beschließt über diesen (*Maßnahmenbeschluss*). ²In diesem Plan bestimmt die zuständige Behörde Lärmschutzmaßnahmen, die gewährleisten, dass das Lärmsanierungsziel nach § 6 Abs. 2 für das Lärmsanierungsgebiet erreicht werden kann. Der Lärmsanierungsplan kann räumlich über das Lärmsanierungsgebiet hinausreichen. Er kann Maßnahmen für Quellen festlegen, die sich räumlich zwar außerhalb des Lärmsanierungsgebiets befinden, gleichwohl zur Lärmbelastung im Lärmsanierungsgebiet mehr als unerheblich beitragen. ⁵Bei der Bestimmung der Inhalte des Lärmsanierungsplans hat die zuständige Behörde die materiellrechtlichen Anforderungen an die nachfolgende Planfeststellung zu beachten.
- (2) ¹Als Lärmschutzmaßnahmen kommen *alle Maßnahmen* in Betracht, insbesondere planerischer, baulicher, technischer, verkehrlicher und organisatorischer Art, die dazu geeignet sind, gesundheitsschädliche Lärmexpositionen im Lärmsanierungsgebiet zu verringern.⁵⁷ ²Wechselwirkungen zwischen einzelnen Maßnahmen sind zu untersuchen und zu berücksichtigen.
- (3) Der Maßnahmenbeschluss ist ortsüblich bekannt zu machen.⁵⁸

54 Hierbei handelt es sich um die Abgrenzung des Schutzgebiets. Wirken auf das Schutzgebiet Lärmquellen ein, die außerhalb des Schutzgebiets liegen, so können auch für diese im Lärmsanierungsplan nach § 11 Abs. 1 S. 4 Lärmschutzgesetz beschränkende Maßnahmen vorgesehen und im Lärmsanierungsbeschluss festgelegt werden.

55 Das Lärmsanierungsgebiet muss in dem Festlegungsbeschluss eindeutig bezeichnet werden. Das kann geschehen durch eine zeichnerische Darstellung in einer geeigneten Karte, die Bestandteil des Festlegungsbeschlusses wird. Möglich ist auch eine charakteristische Kennzeichnung des Gebiets, aus der sich dessen Lage ergibt oder eine Beschreibung der umgebenden Straßen oder sonstiger markanten Linien.

56 Vgl. oben § 7 Abs. 3 S. 2 LärmSchG.

57 Ggfs. in der Ausgestaltung als Auflagen, ggfs. auch der Teilwiderruf eines bestandskräftigen Planfeststellungsbeschlusses. Ermächtigungsgrundlage ist vorliegend dann § 15 LärmSchG. Vgl. BVerwG, Beschl. v. 26.02.2004 – 4 B 95/03 – NVwZ 2004, 869 zu einem Teilwiderruf eines bestandskräftigen Planfeststellungsbeschlusses nach § 49 Abs. 2 VwVfG im Bereich des Luftverkehrs. Für den Bereich des Luftverkehrs kommt etwa die in § 8 Abs. 1 S. 6 LuftVG vorgesehene Möglichkeit in Betracht, An- und Abflugverkehr über bestimmten Gebieten zu verbieten; hierzu Schlacke/Schnittker/Römling UPR 2021, 403 (406).

58 Vgl. oben § 7 Abs. 3 S. 2, und § 10 Abs. 2 S. 2 LärmSchG.

§ 12 Hauptverfahren

- (1) Innerhalb eines Jahres⁵⁹ nach der Bekanntmachung des Maßnahmenbeschlusses gemäß § 11 Abs. 3, reicht die zuständige Behörde den Lärmsanierungsplan zur Durchführung des Planfeststellungsverfahrens bei der Immissionsschutzbehörde⁶⁰ ein.
- (2) ¹Für das Anhörungsverfahren gilt § 13. ²Die besonderen materiellrechtlichen Anforderungen an den Planfeststellungsbeschluss ergeben sich aus § 14, die Rechtswirkungen aus § 15.

§ 13 Anhörungsverfahren

Für das Anhörungsverfahren gelten § 73 VwVfG und die entsprechenden landesrechtlichen Vorschriften mit folgenden Maßgaben:

1. Die Immissionsschutzbehörde ist *zugleich Anhörungs- und Planfeststellungsbehörde*.⁶¹
2. Die Auslegung des Plans nach § 73 Abs. 3 S. 1 VwVfG und nach der entsprechenden landesrechtlichen Vorschrift darf erst beginnen, wenn die behördlichen Stellungnahmen gemäß § 73 Abs. 3a S. 1 VwVfG und nach der entsprechenden landesrechtlichen Vorschrift bei der Immissionsschutzbehörde vorliegen. Die *Auslegung des Plans umfasst auch diese behördlichen Stellungnahmen*.⁶²
3. Die Einwendungen und Stellungnahmen sind der zuständigen Behörde zur Verfügung zu stellen, um eine Erwiderung zu ermöglichen.⁶³
4. Soll ein ausgelegter Plan geändert werden, so kann im Regelfall von der Erörterung im Sinne des § 73 Abs. 6 VwVfG und nach der entsprechenden landesrechtlichen Vorschrift und des § 18 Abs. 1 S. 4 UVPg abgesehen werden.⁶⁴

§ 14 Abwägungsgebot und Abwägungsdirektiven

- (1) Bei der Planfeststellung sind die von dem Vorhaben berührten öffentlichen und privaten Belange einschließlich der Umweltverträglichkeit im Rahmen der *Abwägung* zu berücksichtigen.⁶⁵

⁵⁹ Um ein „Versanden“ der Lärmsanierung beim Übergang vom Vorverfahren in das Hauptverfahren zu verhindern, kann an dieser Stelle mit einer Fristenregelung gearbeitet werden. Wird die Frist von der zuständigen Behörde missachtet und ist die zuständige Behörde eine Gemeinde, kann bereits die allgemeine Rechtsaufsichtsbehörde gegenüber der Gemeinde auf die Fortsetzung des Verfahrens drängen.

⁶⁰ Idealerweise die höheren Immissionsschutzbehörden – beispielsweise in Baden-Württemberg die Regierungspräsidien (§ 1 Abs. 2 Nr. 2 ImSchZuVO).

⁶¹ Die Identität von Anhörungs- und Planfeststellungsbehörde ist unter rechtsstaatlichen Gesichtspunkten zwar grundsätzlich als kritisch anzusehen. Sollten die Länder dem hier vorgeschlagenen Weg folgen und die Gemeinden als „zuständige Behörden“ und die Regierungspräsidien als Planfeststellungsbehörden bestimmen, stehen sich jedoch immerhin eine kommunale Gebietskörperschaft und eine staatliche Behörde gegenüber.

⁶² Nach überkommenem Recht werden die Behördenbeteiligung und die öffentliche Auslegung des Plans zeitlich parallel durchgeführt. Das hat den großen Nachteil, dass fachlich substantiierte Beiträge von Fachbehörden für die Bürger (noch) nicht einsehbar sind, wenn sie sich mit den Planunterlagen auseinandersetzen müssen.

⁶³ In Anlehnung an § 43a Nr. 2 EnWG. Diese Regelung unterstreicht die Bedeutung der zuständigen Behörde (typischerweise der Belegenheitsgemeinde) als Vorhabenträgerin, d.h. als Urheberin des Lärmsanierungsplans.

⁶⁴ In Anlehnung an § 43a Nr. 4 EnWG, aber auch etwa an § 17a Nr. 2 FStrG.

⁶⁵ Vgl. etwa die Formulierung in § 8 Abs. 1 S. 2 LuftVG.

- (2) Für die Festlegung der Schutzmaßnahmen gelten § 11 Abs. 2 sowie die in den Absätzen 3 und 4 normierten *Abwägungsdirektiven*.⁶⁶
- (3) ¹Es sollen die Schutzmaßnahmen bestimmt werden, die nach dem Stand der Technik das Schutzziel am effektivsten und effizientesten erreichen. ²Dabei haben *wirkungsvollere Maßnahmen Vorrang* vor weniger wirkungsvollen Maßnahmen.
- (4) Maßnahmen an der Emissionsquelle und auf dem Ausbreitungsweg haben Vorrang vor Maßnahmen an betroffenen Gebäuden bzw. auf betroffenen Freiflächen.⁶⁷
- (5) Die *Planfeststellungsbehörde entscheidet* im Planfeststellungsbeschluss für jede festgelegte Schutzmaßnahme darüber, *wer* diese durchzuführen und deren Wirksamkeit dauerhaft sicherzustellen hat.
- (6) ¹Unbeschadet der Regelung in Absatz 5 entscheidet die Planfeststellungsbehörde im Planfeststellungsbeschluss für jede festgelegte Schutzmaßnahme über die Tragung der Kosten.⁶⁸ ²Für die Bestimmung der einzelnen *Kostentragungspflichten* gilt das *Verursacherprinzip*.⁶⁹

§ 15 Rechtswirkungen der Planfeststellung

Für die Rechtswirkungen der Planfeststellung gelten § 75 VwVfG⁷⁰ und die entsprechenden landesrechtlichen Vorschriften mit folgenden Maßgaben:

- (1) Mit Wirksamwerden des Planfeststellungsbeschlusses sind die für die Durchführung bestimmter Schutzmaßnahmen in dem Planfeststellungsbeschluss benannten Personen verpflichtet, diese Schutzmaßnahmen durchzuführen und dauerhaft aufrecht zu erhalten.⁷¹
- (2) Mit Wirksamwerden des Planfeststellungsbeschlusses werden die im Planfeststellungsbeschluss zugunsten der Pflichtigen nach Nr. 1 bestimmten Zahlungsansprüche nach Maßgabe des Planfeststellungsbeschlusses rechtswirksam.

66 Der in Abwägungsdirektiven normierten Zielvorgabe kommt in der Abwägung ein erhöhtes Gewicht zu. Sie können jedoch überwunden werden, wenn dies durch entsprechend gewichtige sachliche Rechtfertigungsgründe geboten ist; näher Kupfer in: Schoch/Schneider, VwVfG Vorb § 72 Rn. 235 ff.

67 Vorrang des aktiven Lärmschutzes an der Quelle!

68 Im Fall der Störermehrheit ist bei der Auswahlentscheidung zur Heranziehung eines Verantwortlichen zwischen der Primärebene (Gefahrenabwehr) und der Sekundärebene (Kostentragung) zu unterscheiden.

69 In dem Sinn: the polluter should pay. Vgl. Art. 191 Abs. 2 S. 2 AEUV. Danach hat derjenige für die Beseitigung von Umweltbeeinträchtigungen aufzukommen, der die Umweltbeeinträchtigung herbeigeführt hat. Dazu passt der im Polizeirecht geltende Grundsatz der gerechten Lastenverteilung (Schoch, in: ders. [Hrsg.], Besonderes Verwaltungsrecht, Kap. 1 Rn. 431).

70 Etwa die Gestaltungswirkung nach § 75 Abs. 1 S. 2 VwVfG. D.h.: Wird als eine Maßnahme im Lärmsanierungsplan der Teilwiderruf eines bestandskräftigen Planfeststellungsbeschlusses festgesetzt, dann erfolgt dieser Teilwiderruf auf der Grundlage unmittelbar von § 15 vor Nr. 1 LärmSchG i.V.m. § 75 Abs. 1 S. 2 VwVfG – es bedarf keines gesonderten Widerrufsverfahrens! Vgl. bereits oben Fn. 57.

71 Die Anordnung von Schutzmaßnahmen auch gegenüber Hoheitsträgern – etwa Trägern der Straßenbaulast – ist zulässig; vgl. BVerwGE 117, 1.

§ 16 Enteignung⁷²

- (1) Die Entziehung oder die Beschränkung von Grundeigentum oder von Rechten am Grundeigentum im Wege der Enteignung ist zulässig, soweit sie zur Umsetzung der im planfestgestellten Lärmsanierungsplan festgelegten Maßnahmen erforderlich ist.
- (2) ¹Einer weiteren Feststellung der Zulässigkeit der Enteignung bedarf es in den Fällen des Absatzes 1 nicht; der festgestellte Plan ist dem Enteignungsverfahren zugrunde zu legen und für die Enteignungsbehörde bindend. ²Hat sich ein Beteiligter mit der Übertragung oder Beschränkung des Eigentums oder eines anderen Rechtes schriftlich einverstanden erklärt, kann das Entschädigungsverfahren unmittelbar durchgeführt werden.
- (3) Das Enteignungsverfahren wird durch Landesrecht geregelt.

§ 17 Umsetzungsverfahren

Die zuständige Behörde⁷³ hat die Aufgabe sicherzustellen, dass die im planfestgestellten Lärmsanierungsplan festgelegten Maßnahmen umgesetzt werden und deren Wirksamkeit dauerhaft gewährleistet ist.⁷⁴

§ 18 Umsetzungsmaßnahmen

- (1) Die zuständige Behörde hat zur Wahrnehmung ihrer Aufgaben nach § 17 diejenigen Maßnahmen zu treffen,⁷⁵ die ihr nach pflichtmäßigem Ermessen erforderlich erscheinen.⁷⁶
- (2) Einer weiteren Feststellung der Rechtmäßigkeit der im planfestgestellten Lärmsanierungsplan festgelegten Maßnahmen bedarf es nicht; der festgestellte Plan ist dem Umsetzungsverfahren zugrunde zu legen und für die zuständige Behörde bindend.

§ 19 Verordnungsermächtigung und Übergangsregelung

- (1) ¹Die Bundesregierung wird ermächtigt, nach Anhörung der beteiligten Kreise (§ 51 BImSchG) durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates die zur Durchführung dieses Lärmschutzgesetzes erforderlichen Vorschriften zu erlassen, über
 1. die Art und Weise der Ermittlung der Lärmexposition nach § 2 Abs. 3 und Abs. 4;⁷⁷
 2. Art und Umfang der zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen gemäß § 4 Abs. 2 erforderlichen Schallschutzmaßnahmen;

⁷² In Anlehnung an § 45 EnWG.

⁷³ Sie ist Urheberin des Lärmsanierungsplans nach § 11 und gem. § 12 Abs. 1 S. 1 Antragstellerin im Planfeststellungsverfahren – insoweit einer Vorhabenträgerin in der Planfeststellung vergleichbar.

⁷⁴ Aufgabenzuweisungsnorm!

⁷⁵ Kein Entschließungsermessen („hat ... Maßnahmen zu treffen,“); nur Auswahlermessen: „nach pflichtmäßigem Ermessen“. Dabei kann zum Tragen kommen, dass nach allgemeiner Rechtsauffassung Zwangsmittel gegen Behörden und juristische Personen des öffentlichen Rechts unzulässig sind (Schoch, in: ders. [Hrsg.], Besonderes Verwaltungsrecht, 2018, Kap. 1 Rn. 338).

⁷⁶ Ermächtigungsgrundlage!

⁷⁷ Damit ist das fachliche Problem, den auf denselben Immissionsort einwirkenden Lärm aus verschiedenen Quellenarten zu einem Wert zusammenzufassen, auf den Ordnungsgeber verlagert. Vgl. Liepert/Lang/Möhler/Schreckenberg/Benz/Gille/Kurz/Seidler/Hegewald/Schröder/Stapelfeld, Modell zur Gesamtlärmbewertung, 2019, S. 125.

3. die Anforderungen an die allgemeine Vorprüfung nach § 1 Abs. 2 S.1 im Rahmen der Lärmvorsorge⁷⁸
4. die Anforderungen an die in der Lärmvorsorge nach § 3 und § 4 vorzulegenden Unterlagen;
5. die Art und Weise der Ermittlung des Kosten-Nutzen-Verhältnisses nach § 14 Abs. 3;
6. die Berechnung der energetischen Verursachungsanteile der jeweiligen Emissionsquellen an der Gesamtbelastung im Lärmsanierungsgebiet zur Bestimmung der Kostentragungspflichten nach § 14 Abs. 6.

²§ 48b Sätze 1 bis 5 BImSchG gelten entsprechend.

- (2) Mit der Bestimmung der zuständigen Behörde nach § 2 Abs. 7 können die Länder festlegen, dass die Frist nach § 6 Abs. 3 S. 3 für Anträge auf Durchführung der Lärmsanierung, die vor dem 01.01.2030 bei der zuständigen Behörde eingehen, 48 Monate betragen kann.

⁷⁸ Vgl. bereits oben Fn. 24. Insoweit denkbar wäre etwa:

→ die Erhebung/robuste Abschätzung der Gesamtlärbelastung; diese muss unterhalb [Grenzwerte – x dB (A)] liegen, sonst Verträglichkeitsprüfung.

→ die von der zu betrachtenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung bleibt an jedem zu betrachtenden Immissionsort um mindestens [6 + x dB(A)] unter den Grenzwerten (in Anlehnung an TA Lärm Nr. 3.2.1).

3.3 Vorschlag einer Durchführungsverordnung zum Lärmschutzgesetz

Verordnung zur Durchführung des Gesetzes

zum Schutz vor

gesundheitsschädlichen Lärmbelastungen

Auf Grund des § 19 Abs (1) Nr. 1, 5 und 6 des Gesetzes zum Schutz vor gesundheitsschädlichen Lärmbelastungen verordnet die (...):

§ 1 Anwendungsbereich

- (1) Diese Verordnung gilt für die Durchführung von Lärmvorsorge und Lärmsanierung nach dem Gesetz zum Schutz vor gesundheitsschädlichen Lärmbelastungen.
- (2) Die Verordnung regelt
 - a) die Art und Weise der Ermittlung der Lärmexposition nach § 2 Abs. 4 LärmSchG,
 - b) die Berücksichtigung von Aufwachreaktionen nach § 2 Abs. 4 LärmSchG, und
 - c) die Berechnung der Verursachungsanteile der jeweiligen Emissionsquellen an der Gesamtbelastung im Lärmsanierungsgebiet zur Bestimmung der Kostentragungspflichten.

§ 2 Ermittlung der Lärmexposition

Die Ermittlung der Lärmexposition für die Anlagen nach § 2 Abs. 2 LärmSchG soll nach den in Absatz 2 beschriebenen Prognoseverfahren erfolgen. Nur in Ausnahmefällen, wenn keine geeigneten Prognoseverfahren für einzelne Quellen vorliegen, kann auf Messungen ausgewichen werden.

- (1) Der Langzeit-Mittelungspegel der Geräusche von Anlagen im Sinne von § 2 Abs. 2 des LärmSchG ist zunächst getrennt für jede Quelle im Fall von Straßen, Schienenwegen und Anlagen nach den Berechnungsmethoden für den Umgebungslärm von bodennahen Quellen (Straßen, Schienenwege, Industrie und Gewerbe) (BUB) sowie im Fall von Flugplätzen und Flugrouten nach den Berechnungsmethoden für den Umgebungslärm von Flugplätzen (BUF) zu berechnen.
- (2) Die Berechnung hat getrennt für den Beurteilungszeitraum Tag (6 Uhr bis 22 Uhr) und den Beurteilungszeitraum Nacht (22 Uhr bis 6 Uhr) zu erfolgen.⁷⁹
- (3) Die Lärmexposition L_r ⁸⁰ wird an jedem Immissionsort durch wirkungsgerechte Summation der Beiträge der betrachteten Quellen nach den in Anlage 1⁸¹ dargestellten Verfahren gebildet. Eine wirkungsgerechte Summation der Beiträge wird in dieser Anlage nur für Geräusche von Straßen, Schienenwegen, Flugplätzen und Flugrouten vorgesehen. Die

⁷⁹ Die Festlegung der Beurteilungszeiten getrennt nach Tag (16 h) und Nacht (8h) orientiert sich an den nationalen Immissionsschutz-Richtlinien. Bei einer wirkungsgerechten Summation verschiedener Quellen liegen Expositions-Wirkungs-Beziehungen auf Basis von Tag-Abend-Nacht-Pegelwerten vor. Um ein konsistentes Verfahren zu ermöglichen, muss entweder die Beurteilungszeit an die Umgebungslärmrichtlinie angepasst werden oder Expositions-Wirkungs-Beziehungen für Tag bzw. Nacht zugrunde gelegt werden.

⁸⁰ Der Beurteilungspegel L_r kann somit dem effektbezogenen Substitutionspegel L_{AES} nach VDI 3722-2 gleichgesetzt werden.

⁸¹ In Anlage 1 ist der Vorschlag für die Erweiterung der VDI 3722-2 aus dem Vorgängervorhaben enthalten. In Einzelfällen müssen dort die Bezeichnungen an die Notation des Verordnungstextes angepasst werden.

- Beiträge von sonstigen Anlagen werden energetisch hinzuaddiert, solange keine wissenschaftlich abgesicherten Expositions-Wirkungs-Beziehungen für die Anlagen vorliegen.
- (4) Die Berücksichtigung des Beitrags einer Quelle kann entfallen, wenn der entsprechend Anlage 1 wirkungsgerecht renormierte Ersatzpegel der Quelle die Grenze zur gesundheitsschädlichen Lärmexposition nach § 2 Abs. 4 LärmSchG am Tag und in der Nacht um mindestens 15 dB unterschreitet.
 - (5) Die Bundesregierung prüft spätestens im Jahre 20xx und dann fortlaufend alle fünf Jahre dem Deutschen Bundestag Bericht, ob neuere Expositions-Wirkungs-Beziehungen, die dem Stand der der Lärmwirkungsforschung entsprechen, vorliegen und ändert das Verfahren nach Anlage 1 sobald aktuellere Erkenntnisse vorhanden sind.
 - (6) Die Berechnung der Schallemissionen (Schallabstrahlung) von Straßen, Schienenwegen, Flugplätzen und Flugrouten erfolgt nach den in Absatz (2) genannten Rechenmethoden. Für die Berechnung der Schallemissionen von Anlagen werden für jede zu berücksichtigende Schallquelle der mittlere Schalleistungspegel, die Richtwirkungskorrektur sowie Angaben zur Ton-, Informations- und Impulshaltigkeit der Geräusche und zur Lage und Höhe der Schallquellen benötigt. Als Eingangsdaten für die Berechnung können Messwerte, Erfahrungswerte oder Herstellerangaben verwendet werden. Für Gewerbegebiete, deren Geräuschemission in einem Bebauungsplan durch Festsetzung eines Geräuschkontingents nach DIN 45691 begrenzt ist, können auch diese verwendet werden.
 - (7) Für die Geräusche von Anlagen, bei denen in Teilzeiten ein oder mehrere Töne hervortreten oder in denen das Geräusch informationshaltig ist, ist für den Zuschlag K_T je nach Auffälligkeit der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen. Bei Anlagen, deren Geräusche nicht ton- oder informationshaltig sind, ist $K_T = 0$ dB.
 - (8) Für die Geräusche von Anlagen, die Impulse enthalten, ist für den Zuschlag K_I je nach Störwirkung der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen. Bei Anlagen, deren Geräusche keine Impulse enthalten, ist $K_I = 0$ dB.
 - (9) Der Lärmexpositionspegel L_r wird nach folgender Gleichung gebildet:

$$L_r = 10 \lg \left[\frac{1}{T_r} \sum_i \sum_j T_j 10^{0,1 * (L_{Aeq,LT,i,j}^* + K_{T,i,j} + K_{I,i,j})} \right] \quad (4)$$

mit:

$$T_r = \sum_{j=1}^N T_j \quad \begin{array}{l} = 16 \text{ h tags} \\ = 8 \text{ h nachts} \end{array}$$

T_j : Teilzeit j

$L_{Aeq,LT,i,j}^*$ nach dem Verfahren in Anlage 1 renormierter Ersatzpegel der Schallquelle i während der Teilzeit T_j

$K_{T,i,j}$ Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit für die Quelle i in der Teilzeit T_j

$K_{I,j}$ Zuschlag für Impulshaltigkeit für die Quelle i in der Teilzeit T_j

(10) Maßgebliche Immissionsorte liegen ⁸²

- a) bei Wohngebäuden in Höhe der Geschossdecke (0,2 m über der Fensteroberkante) auf der Fassade der zu schützenden Räume und in Höhe der obersten Decke bewohnter Dachgeschosse.
- b) bei Außenwohnbereichen und Freiflächen, die der Erholung dienen, 2 m über der Mitte der als Aufenthaltsbereich genutzten Fläche.

Anmerkung: Für Immissionsorte an Gebäuden werden Reflexionen an der zugehörigen Fassade nicht berücksichtigt.

§ 3 Berücksichtigung von ereignisbezogenen Aufwachreaktionen

Die Anzahl von zusätzlichen durch Geräuschspitzen aus Schienen-, Straßenverkehrslärm oder Fluglärm verursachten Aufwachreaktionen (AWR) im Beurteilungszeitraum Nacht (22 Uhr bis 6 Uhr) sind nach Anlage 2 dieser Verordnung aus den auftretenden Maximalpegeln zu berechnen.

§ 4 Abwägung von Schallschutzmaßnahmen und Kostentragungspflichten⁸³

- (1) Im Rahmen der Abwägung nach § 14 LärmSchG sind Schallschutzmaßnahmen festzulegen, die das Schutzziel am effektivsten und effizientesten erreichen.
- (2) Wirkungsvoll im Sinne von § 14 Abs. 3 S. 2 LärmSchG sind Maßnahmen, die die Beeinträchtigungskenngröße N_B nach Anlage 1⁸⁴ dieser Verordnung mindern.
- (3) Stehen nach Durchführung der vorbereitenden Untersuchungen nach § 9 LärmSchG bei der Erarbeitung des Lärmsanierungsplans nach § 11 LärmSchG mehrere Maßnahmen oder Kombinationen von Maßnahmen zur Vermeidung oder Verminderung gesundheitsschädlicher Lärmexposition zur Auswahl, sind Maßnahmen grundsätzlich vorrangig, die die Beeinträchtigungskenngröße N_B am stärksten mindern.
- (4) Der Vorrang der wirkungsvolleren Maßnahme nach Absatz 3 gilt nicht, soweit der Quotient aus den Kosten der wirkungsvolleren Maßnahme und den Kosten der nächstwirkungsvolleren Maßnahme größer ist als der reziproke Quotienten aus der Beeinträchtigungskenngröße N_B der wirkungsvolleren Maßnahme und der Beeinträchtigungskenngröße N_B der nächstwirkungsvolleren Maßnahme multipliziert mit dem Faktor 1,5 ist⁸⁵.
- (5) Die Ermittlung der Kostentragungspflicht nach § 14 Abs. 6 LärmSchG ist entsprechend dem Verfahren in Anlage 3 durchzuführen.

⁸² Alternativ wären auch die Vorgaben der TA Lärm, 18. BImSchV oder Freizeitlärmrichtlinie hier anwendbar. Auch die Umgebungslärmrichtlinie sieht Berechnungen an anderen Immissionsorten in 4 m Höhe vor. Hier muss jedoch ein Kompromiss aus den bisherigen Verfahren gefunden werden. In diesem Vorschlag ist die Wahl der Immissionsorte an die RLS und Schall03 angelehnt.

⁸³ Ein Vorschlag für den Umgang mit verkehrsträgerübergreifenden Betrachtungen von Schallimmissionen wurde im Rahmen des Forschungsvorhabens "Verkehrsträgerübergreifende Lärmkumulation in komplexen Situationen" im Auftrag der Bundesanstalt für Straßenwesen erarbeitet (Popp et al. 2021). Darin wurde unabhängig von Bewertungsgrundlagen eine Methodik erarbeitet, den Bedarf an Lärmschutzmaßnahmen festzustellen und geeignete Maßnahmen in der Kumulation abzuleiten.

⁸⁴ Inhaltlich besteht die Anlage 1 aus dem Vorschlag zur Erweiterung der VDI 3722 Blatt 2 entsprechend des Vorschlags aus dem Vorgängerprojekt.

⁸⁵ In den bisherigen Regelungen (vgl. 16. BImSchV, § 41 BImSchG Abs. 2) ist diese Verhältnismäßigkeit nicht konkretisiert und wird in der Regel anhand der Rechtsprechung bewertet. Wir schlagen vor dies in vorliegendem Fall bereits in die Verordnung aufzunehmen. Die Aussage bedeutet im Umsetzungsfall: eine Schallschutzmaßnahme, die doppelt so wirksam ist (gemessen an der Beeinträchtigungskenngröße) als die nächstbessere kann bis zu dreimal so teuer sein (gemessen an der Beeinträchtigungskenngröße).

Anlage 1 zur Verordnung zur Durchführung des Gesetzes zum Schutz vor gesundheitsschädlichen Lärmbelastungen

- Verfahren zur Ermittlung der wirkungsbezogenen Gesamtlärmexposition -

In dieser Anlage soll das Verfahren der erweiterten VDI 3722 Blatt 2, wie es im Vorgängervorhaben (Modell zur Gesamtlärbewertung, UBA Texte 60/2019) beschrieben wurde, aufgenommen werden.

Die vorgeschlagene Erweiterung des Verfahrens der VDI 3722-2 aus dem Vorgängervorhaben ist in folgendem noch einmal schematisch dargestellt. Wir schlagen vor, das Verfahren in der Durchführungsverordnung zum LärmSchG zu verankern, um die Verbindlichkeit des Verfahrens zu unterstreichen.

Das Substitutionsverfahren der VDI 3722-2 sieht vor, als akustische Größe den auf äquivalenten Dauerschallpegeln basierenden quellenspezifischen Beurteilungspegel zu verwenden. Der quellenspezifische Beurteilungspegel wird jedoch vor der Summation mit anderen Quellenarten durch einen Wert gleicher Wirkung wie eine gewählte Referenzquelle (wirkungsäquivalent) ersetzt (substituiert).

Beispiel: Der Beurteilungspegel einer Quelle A mit einem Wert von 57 dB(A) erzielt dieselbe Wirkung wie die Referenzquelle mit einem Wert von 55 dB(A). Daher wird der Wert der Quelle A durch den wirkungsgleichen Wert von 55 dB(A) der Referenzquelle B ersetzt. Der neue Wert wird in der VDI 3722-2 als „renormierter Ersatzpegel“ ($L_{Aeq,LT,i,j}^*$ der Schallquelle i während der Teilzeit T_i) bezeichnet.

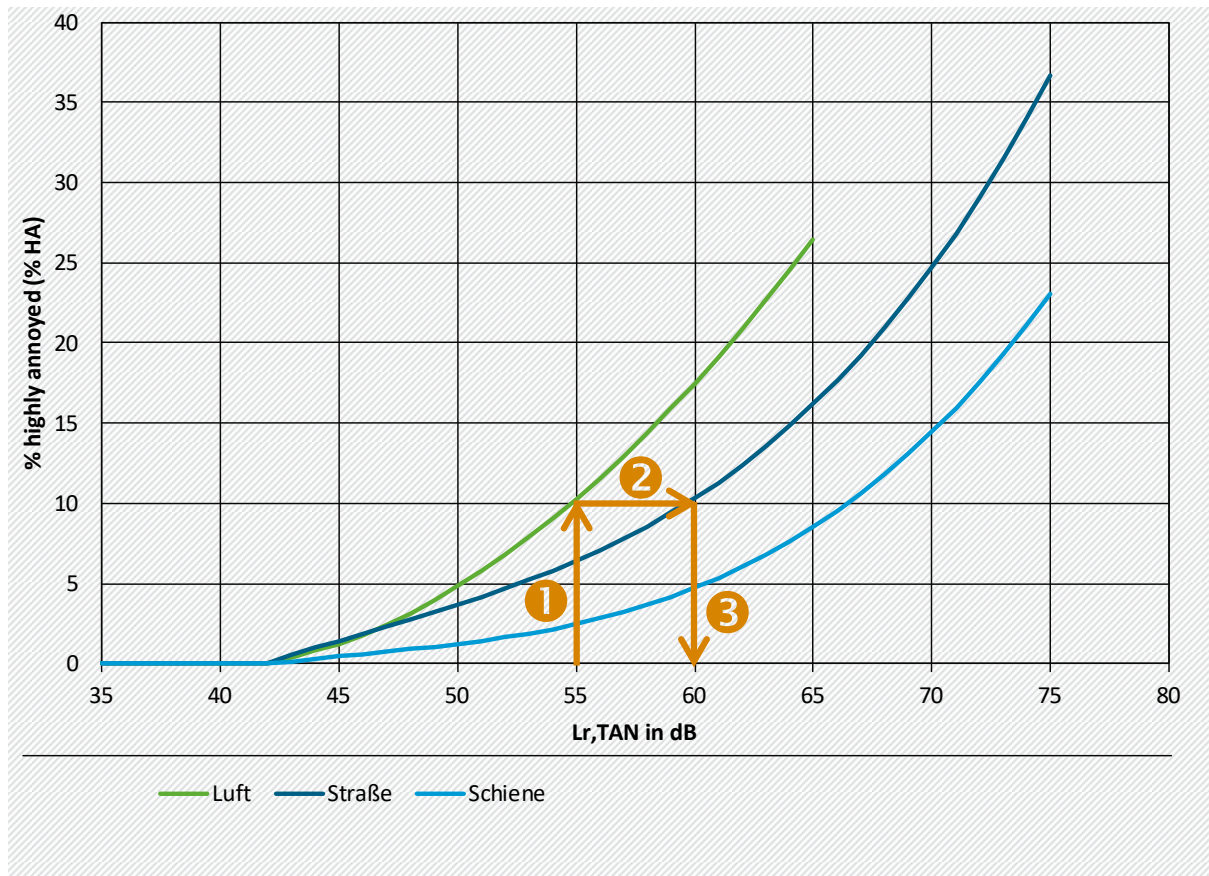
Werden von allen einwirkenden Quellen die renormierten Ersatzpegel gebildet, können diese zu einem „effektbezogenen Substitutionspegel“ L_{AES} wirkungsgerecht aufsummiert werden. Dies soll dann der Lärmexpositionspegel L_r der Durchführungsverordnung (wie in § 2 Abs. (9) beschrieben) sein, der mit den Auslösewerten nach § 2 Abs. (4) LärmSchG verglichen wird.

In der VDI 3722-2 werden Straßenverkehrsgeräusche als Referenzquelle verwendet, während die Beurteilungspegel von Schienenverkehrsgeräuschen und Luftverkehrsgeräuschen auf die gleiche Wirkung renormiert werden. Basis für die Renormierung (Umrechnung) dieser Pegel sind sogenannte Expositions-Wirkungs-Beziehungen. Diese geben an, wieviel Prozent der von den jeweiligen Geräuschen Betroffenen sich durch das Geräusch bei einem bestimmten Beurteilungspegel beeinträchtigt fühlen. Als Beeinträchtigung werden die erfragte „Lärmbelästigung“ und die erfragte Störung des Schlafs gekennzeichnet zugrunde gelegt.

Abbildung 11 zeigt dies am Beispiel von Fluglärm. Bei einem durch Luftverkehrsgeräusche verursachten Tag-Abend-Nachtpegel $L_{r,TAN} = 55$ dB beträgt der %Anteil der stark Belästigten (%HA highly annoyed“) 10% (❶). Dieser %HA-Wert wird nach der %HA-Kurve für Straßenverkehrsgeräusche (❷) bei einem $L_{r,TAN} = 60$ dB erreicht (❸). Der renormierte Ersatzpegel für eine Luftverkehrsgeräuschbelastung von $L_{r,TAN} = 55$ dB beträgt also $L_{Flug}^* = 60$ dB.

Abbildung 11: Bestimmung des „renormierten Ersatzpegels“ am Beispiel von %HA durch Fluglärm

Prozentanteil hoch durch Verkehrslärm belastigter Personen (%HA)

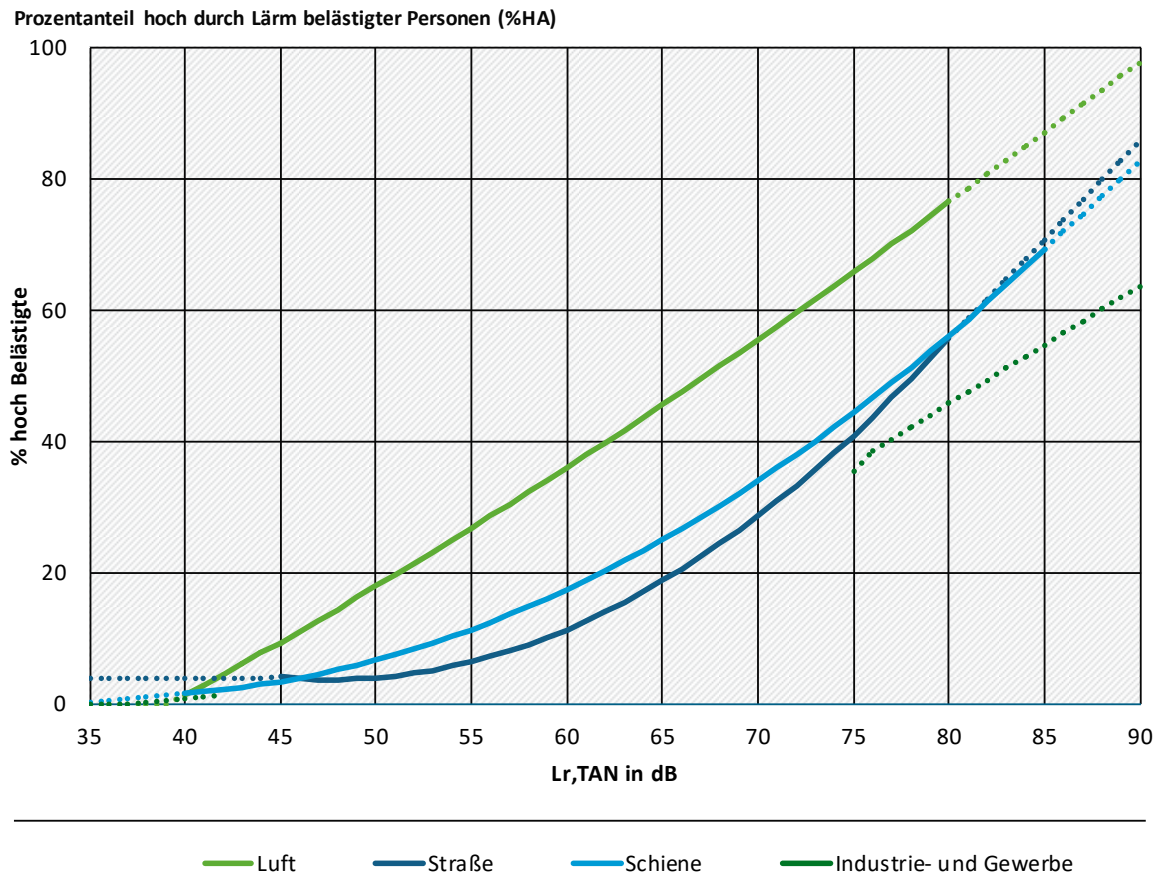


Quelle: Möhler+Partner Ingenieure AG, Eigene Darstellung

Die in der VDI 3722-2 vom Mai 2013 aufgeführten Expositions-Wirkungs-Beziehungen basieren auf wissenschaftlichen Untersuchungen zur Jahrtausendwende. Die Richtlinie sieht vor, dass sobald neuere Beziehungen vorliegen, diese geprüft und verwendet werden sollen. In dem Forschungsvorhaben „Modell für eine Gesamtlärbewertung“ werden die aktuellen Expositions-Wirkungs-Beziehungen nach dem WHO-Evidenzreview zur Belästigung durch Umgebungslärm sowie dem WHO-Review zur Wirkung von Umgebungslärm auf den Schlaf als Ersatz vorgeschlagen (siehe hierzu WHO: Environmental Noise Guidelines for the European Region 2018).

Die aktuellen Expositions-Wirkungs-Beziehungen für den Wirkungsbereich allgemeine Belästigung sind in Abbildung 12 dargestellt.

Abbildung 12: Aktuelle Expositions-Wirkungs-Beziehungen nach WHO-Review mit linearer Verlängerung am oberen und unteren Wertebereich für %HA

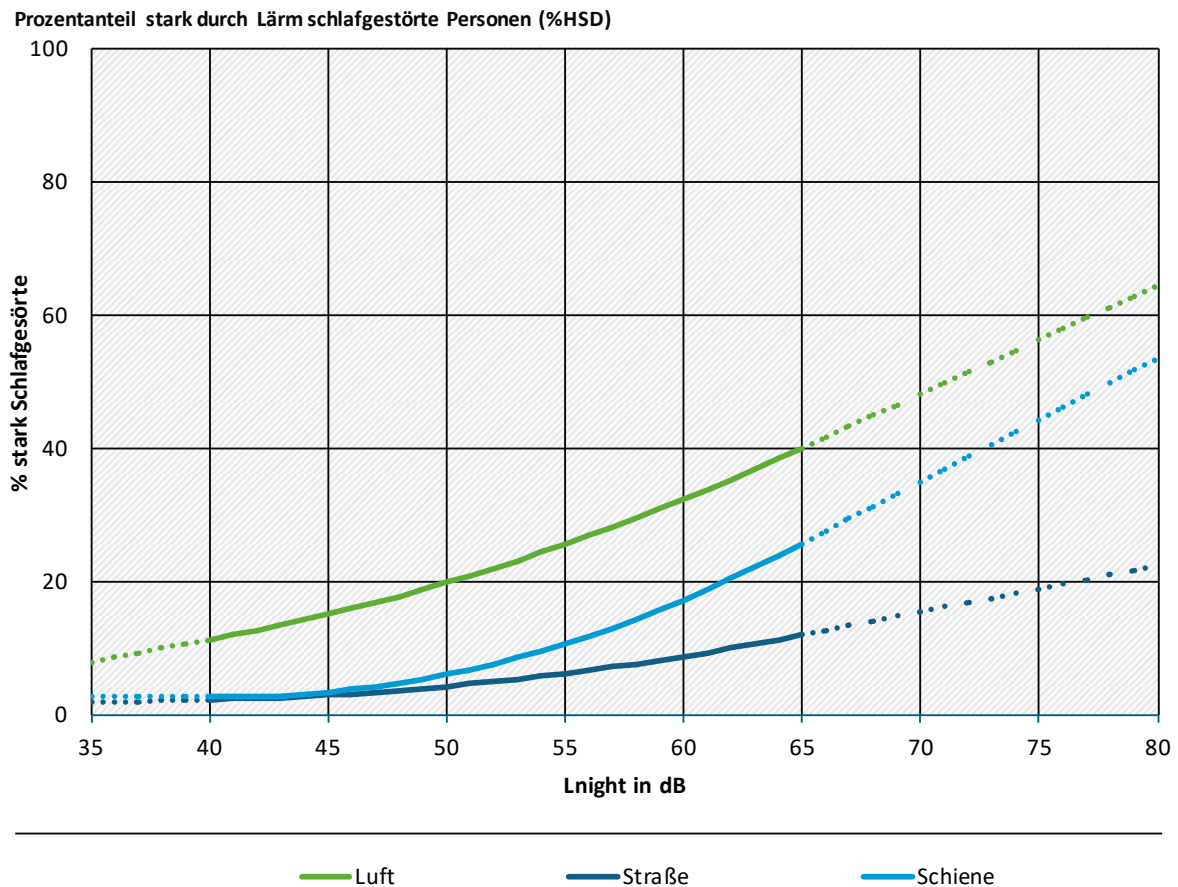


Quelle: Möhler+Partner Ingenieure AG, Eigene Darstellung

Der Wertebereich ist jeweils auf den in den zugrunde liegenden Untersuchungen aufgetretenen Wertebereich begrenzt. In der Praxis müssen auch Pegelwerte außerhalb dieses Bereichs (Pegel ober- und unterhalb des angegebenen Wertebereichs) auf renormierte Werte umgerechnet werden und dazu die Beziehungen an beiden Enden des Pegelbereichs verlängert werden. Dies geschieht am oberen Ende des Pegelbereichs durch eine lineare Verlängerung der Kurve. Da keine Informationen über einen möglichen Verlauf oberhalb des Wertebereichs vorliegen, wird die lineare Verlängerung als einfachste Annahme zugrunde gelegt. Am unteren Ende des Pegelbereichs wird eine lineare Verlängerung bis auf 0 % Betroffenen und darunter eine Beibehaltung der 0 % angewendet.

Die WHO-Reviews liefern ebenfalls aktuellere Expositions-Wirkungskurven für Schlafstörungen. Diese aktuellen Funktionen mit den zugehörigen linearen Verlängerungen am oberen und unteren Ende des Wertebereichs können folgender Abbildung 13 entnommen werden:

Abbildung 13: Aktuelle Expositions-Wirkungs-Beziehungen nach WHO-Review mit linearer Verlängerung am oberen und unteren Wertebereich für %HSD



Quelle: Möhler+Partner Ingenieure AG, Eigene Darstellung

Um neben den Verkehrsräuschen weitere Lärmquellenarten wirkungsgerecht aufsummieren zu können, werden zusätzliche Expositions-Wirkungs-Beziehungen benötigt. Für Gewerbe, Sport- und Freizeitanlagen werden derzeit Forschungsvorhaben des Umweltbundesamts durchgeführt, nach deren Abschluss mittelfristig auch hierfür entsprechende Beziehungen vorliegen werden. Bis dahin können Geräusche aus diesen Anlagen wie die Referenzquelle Straßenverkehrsräusche behandelt werden.

Neben den Wirkungsbereichen der Belästigung und der Schlafstörung zeigen Studien auch, dass Lärmeinwirkungen das Risiko für Gesundheitsbeeinträchtigungen wie Akute Ischämische Herzerkrankungen oder Depressionen erhöhen können. Die vorhandenen Untersuchungen lassen derzeit jedoch noch keine gesicherte Unterscheidung der verschiedenen Lärmquellenarten bzgl. dieser Gesundheitsrisiken zu. Daher kann zum derzeitigen Zeitpunkt die wirkungsäquivalente Aufsummierung von Gesundheitsrisiken auf eine energetische Summation beschränkt bleiben.

Um bei Planungsalternativen eine wirkungsbezogene Entscheidung über eine Vorzugsvariante zu treffen, wird in der VDI 3722-2 die Beeinträchtigungskenngröße N_B definiert. Die Beeinträchtigungskenngröße entsteht durch die Multiplikation der Beeinträchtigungsfunktion (also der Prozentsatz hoch Belästigter Personen bzw. stark schlafgestörter Personen) mit der Zahl der einem Berechnungspunkt zuzuordnenden Betroffenen und der anschließenden Summation über alle Berechnungspunkte.

Anlage 2 zur Verordnung zur Durchführung des Gesetzes zum Schutz vor gesundheitsschädlichen Lärmbelastungen

- Verfahren zur Ermittlung der lärmbedingten Aufwachreaktionen (AWR) -

Das Berechnungsverfahren für die Ermittlung der lärmbedingten Aufwachreaktionen (AWR) an einem Immissionsort wird im Folgenden anhand der grundsätzlichen Vorgehensweise verkürzt dargestellt. Die Berechnung der AWR setzt zunächst eine Berechnungsmethode für Maximalpegel voraus. Verfahren zur Maximalpegelberechnung sind zwar grundsätzlich aus der Literatur bekannt bzw. teilweise auch schon in Regelwerken vorhanden, jedoch sind die Vorgehensweise teilweise sehr unterschiedlich und insbesondere ist die Datenlage zur Häufigkeit von Maximalpegelereignissen bei ortsfesten Anlagen meist schwach.

Auf eine detaillierte Darstellung der Berechnung der Maximalpegel für jede Quellenart wird hier daher verzichtet. Im Rahmen des Vorhabens soll die Vorgehensweise vom Prinzip her betrachtet werden. Folgende Schritte sind durchzuführen:

1. Ermittlung der Höhe des Maximalpegels $L_{AF,max}$ je Geräuschquelle und der Häufigkeit des Auftretens n je Nacht an einem Immissionsort
2. Ermittlung der Dichteverteilung der Maximalpegel aller Geräuschquellen i im Zeitraum Nacht der Form:

$$\varphi_i(L) = n * \frac{1}{\sigma_i 2\pi} e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{L - L_{AF,max,i}}{\sigma_i} \right)^2} \quad (5)$$

mit

$\varphi_i(L)$	Dichteverteilung des Maximalpegels der Geräuschquelle i
n	Zahl der Vorbeifahrtereignisse der Geräuschquelle i
σ_i	Standardabweichung der Geräuschquelle i (sind keine Informationen verfügbar, kann die Annahme $\sigma_i = 3$ dB zugrunde gelegt werden)
$L_{AF,max,i}$	berechneter Maximalpegel der Geräuschquelle i

Hinweis: Die o.a. Dichteverteilung ist eine Gaußsche Glockenkurve (Normalverteilung) um den berechneten Wert $L_{AF,max}$ und berücksichtigt, dass die Maximalpegel eine Streuung um den Erwartungswert aufweisen.

3. Multiplikation der Dichteverteilungen der Maximalpegel für die Geräuschquelle 1 mit den Expositions-Wirkungskurven der Aufwachwahrscheinlichkeit für die jeweilige Geräuschquelle auf Grundlage aktueller Forschungsergebnisse.
Expositions-Wirkungs-Beziehungen für Fluglärm können Basner et al. 2004, für Schienenverkehrsgeräusche Möhler et al. 2017 und für Straßenverkehrsgeräusche Sanok et al. 2022 entnommen werden.
4. Aufsummierung der resultierenden Dichteverteilung der Aufwachwahrscheinlichkeit zu einer Gesamtzahl zusätzlich zu erwartender Aufwachreaktionen.

Anlage 3 zur Verordnung zur Durchführung des Gesetzes zum Schutz vor gesundheitsschädlichen Lärmbelastungen

- Verfahren zur Bestimmung der Kostentragungspflichten bei der Lärmsanierung -

Verursacherprinzip

Der Anteil an den Kosten für Schallschutzmaßnahmen werden den Baulasträgern der Quellen entsprechend des Anteils der Quelle an der Gesamtlärmbelastung vor Durchführung von Maßnahmen zugeteilt. Dabei gehen in die Berechnung des Verursacheranteils Kosten_j der Quelle j der für die Belästigung wirkungsgerecht renormierte Substitutionspegel am Berechnungspunkt i und die Zahl der Bewohner*innen am Berechnungspunkt i ein:

$$Kosten_j = Kosten_{ges} \times \frac{\sum_{i=1}^I N_i * 10^{0,1 * L_{Aeq,i,j}^*}}{\sum_{i=1}^I N_i * 10^{0,1 * L_{AES,i}}} \quad (6)$$

mit:

$L_{Aeq,i,j}^*$: Renormierter Ersatzpegel der Quelle j für %HA am Berechnungspunkt i nach Anlage 1

$L_{AES,i}$: Effektbezogener Substitutionspegel aller Quellen für %HA am Berechnungspunkt i nach Anlage 1

N_i : Zahl der Betroffenen am Berechnungspunkt i

Somit kommt derjenigen Quelle der größte Kostenanteil zu, die den größten Verursacherbeitrag zur Gesamtlärmbelastung vor Umsetzung von Maßnahmen liefert.

4 Darstellung des Ablaufs von Lärmvorsorge und Lärmsanierung

Die Umsetzung eines solchen Regelungsentwurfs lässt sich anhand von Ablaufdiagrammen veranschaulichen. Dabei werden die Situationen nach dem zweiten Abschnitt „Lärmvorsorge“ und dem dritten Abschnitt „Lärmsanierung“ des LärmSchG unterschieden.

Für die Lärmsanierung wird der Ablauf der Voruntersuchung und der Sanierung selbst in einem anschaulichen Praxisbeispiel dargestellt. Dafür wurde eine verfremdete reale Situation gewählt, welche durch Schienen- und Straßenverkehrslärm sowie Gewerbelärm drei verschiedene Lärmquellenarten aufweist. Zudem wurde eine weitere Variante des Praxisbeispiels erstellt, welche einen nahegelegenen Flughafen als weitere Lärmquellenart berücksichtigt.

4.1 Verfahrensablauf

Die Verfahren nach dem Regelungsentwurf unterscheiden sich je nach Auslöser für eine Gesamtlärmbewertung. Bei einem Lärmvorsorgeverfahren nach dem zweiten Abschnitt des Regelungsentwurfs ist der Vorhabenträger einer neu zuzulassenden (bzw. auch nicht zulassungsbedürftigen) Anlage derjenige, der im Zuge der Genehmigung der Anlage die Prüfung auf Lärmvorsorge auslöst.

Die Lärmsanierung ergibt sich typischerweise aus dem Rechtsanspruch der Betroffenen auf Durchführung des Verfahrens nach § 6 Abs. 3 LärmSchG. Auslöser für das Verfahren kann somit insbesondere der Antrag einer von Lärm erheblich betroffenen Person sein.

4.1.1 Lärmvorsorge

Der Ablauf der Lärmvorsorge nach dem zweiten Abschnitt des LärmSchG folgt grundsätzlich keinem, in dem Regelungsentwurf zusätzlich zu regelnden Verfahren. Die Lärmvorsorge ist typischerweise lediglich ein integraler Bestandteil eines ohnehin stattfindenden Zulassungsverfahrens. Im Rahmen der baurechtlichen Zulassung oder Zulassung nach BImSchG hat der Vorhabenträger die notwendigen Unterlagen zur Prüfung der Zulässigkeit nach LärmSchG den Antragsunterlagen beizufügen. Die Prüfung der Zulässigkeit einer Anlage nach LärmSchG obliegt der für das Vorhaben zuständigen Genehmigungsbehörde. Ist eine Anlage nach der Prüfung nach § 3 Abs. 1 LärmSchG unzulässig, kann in begründeten Fällen eine Abweichungsprüfung nach § 4 LärmSchG erfolgen.

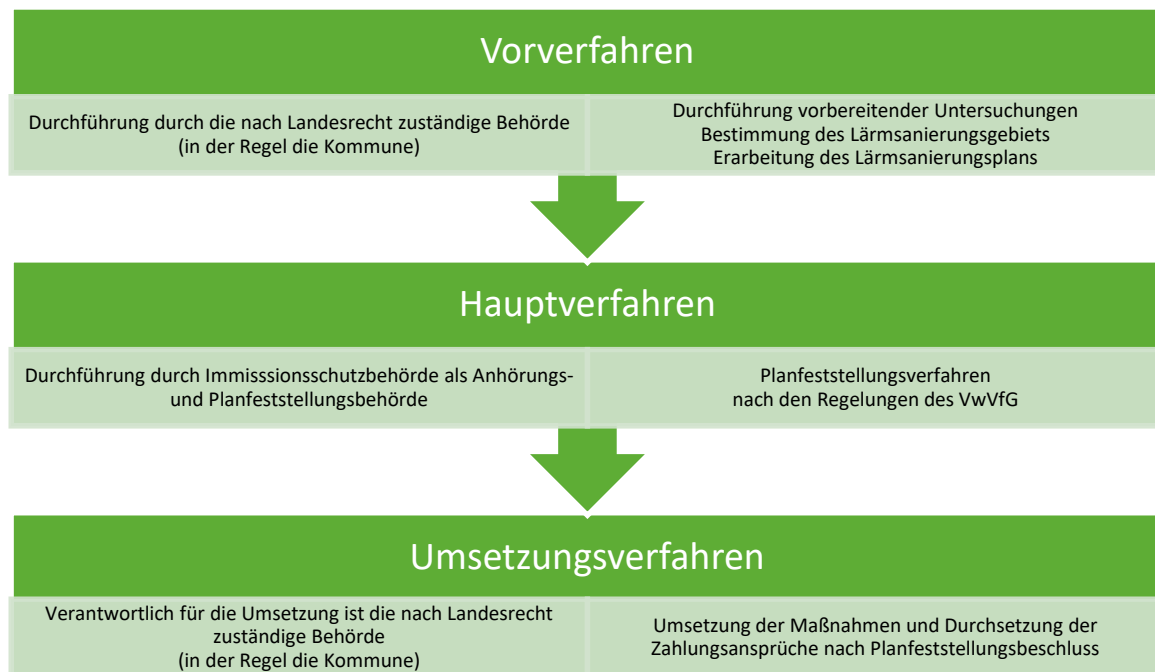
Auch im Falle eines nicht zulassungsbedürftigen Vorhabens sind die Prüfungsunterlagen durch den Vorhabenträger zu erstellen; § 3 Abs. 2 LärmSchG.

Für die Lärmvorsorge nach dem zweiten Abschnitt des LärmSchG ist somit kein eigenes Verfahren erforderlich, soweit die Anlage ohnehin ein Zulassungsverfahren durchlaufen muss. Somit erfolgt in der Regel lediglich eine zusätzliche fachrechtliche Prüfung.

4.1.2 Lärmsanierung

Bei der Lärmsanierung ist typischerweise der (berechtigte) Antrag eines betroffenen Bürgers auf Lärmsanierung der Auslöser der Lärmsanierung. Die Durchführung des Lärmsanierungsverfahrens ist dann eine hoheitliche Aufgabe, für deren Zuständigkeiten das jeweilige Landesrecht maßgeblich ist. Für das Verfahren ist im dritten Abschnitt des LärmSchG eine klare Gliederung aus Vorverfahren, Hauptverfahren und Umsetzungsverfahren vorgegeben.

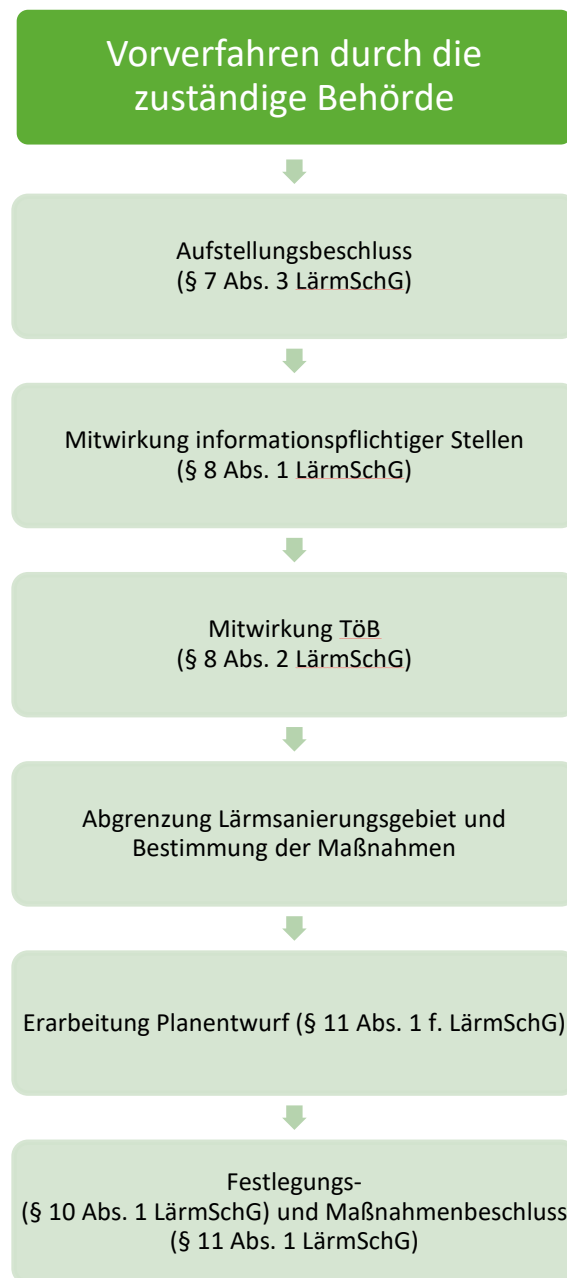
Abbildung 14: Gliederung des Lärmsanierungsverfahrens



Quelle: Möhler+Partner Ingenieure AG, Eigene Darstellung

Das Vorverfahren wird von der nach Landesrecht zuständigen Behörde durchgeführt. In diesem werden alle notwendigen Informationen zur Durchführung einer Lärmsanierung aufgearbeitet und ein Lärmsanierungsplan entworfen. Das Vorverfahren ist mit dem Verfahren der Bauleitplanung bis zum Zeitpunkt der frühzeitigen Beteiligung der Öffentlichkeit und der Träger öffentlicher Belange nach BauGB vergleichbar.

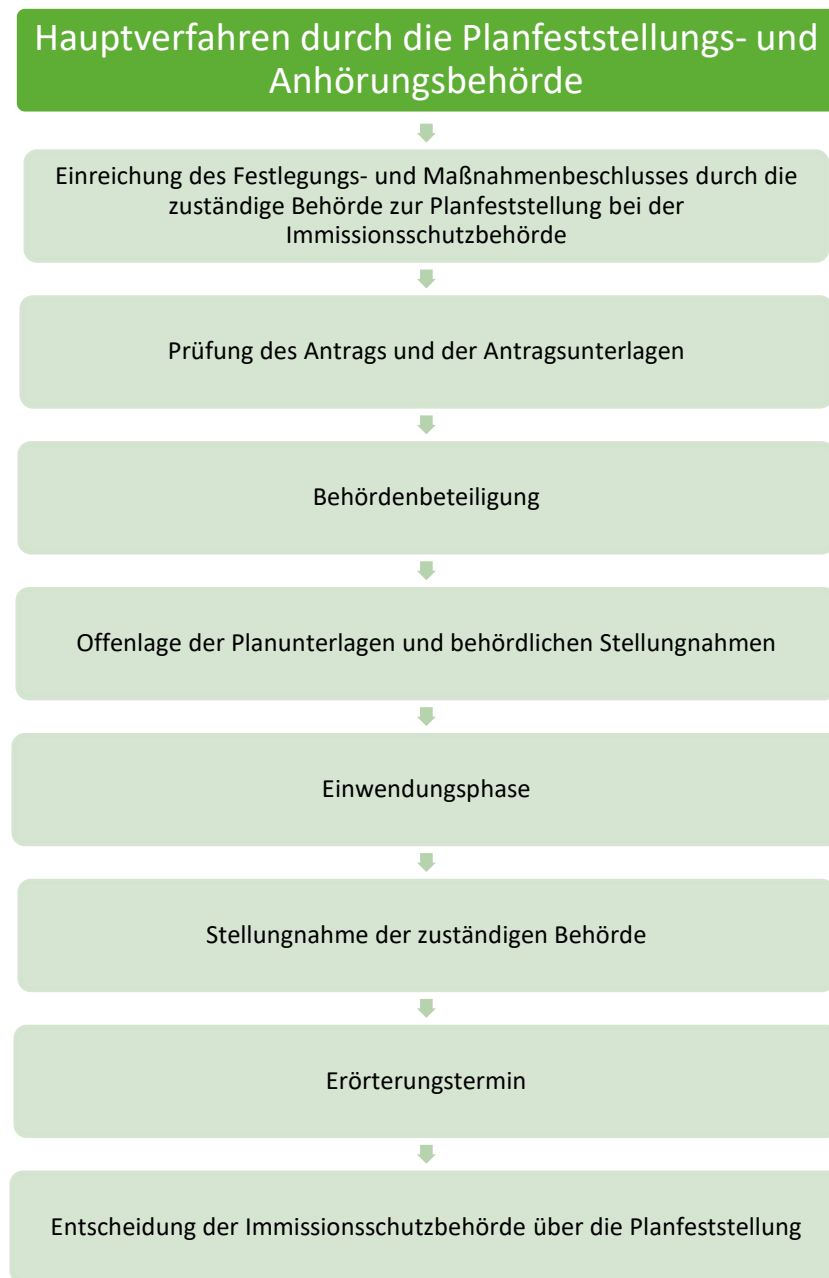
Abbildung 15: Ablauf des Vorverfahrens der Lärmsanierung



Quelle: Möhler+Partner Ingenieure AG, Eigene Darstellung

Das daran anschließende Hauptverfahren der Lärmsanierung beginnt mit der Einreichung der Beschlussunterlagen bei der Planfeststellungsbehörde. Der Ablauf des Hauptverfahrens selbst richtet sich nach den bewährten Schritten aus dem Planfeststellungsverfahren entsprechend Abschnitt 2 des 5. Teils des Verwaltungsverfahrensgesetzes (VwVfG).

Abbildung 16: Ablauf des Hauptverfahrens der Lärmsanierung



Quelle: Möhler+Partner Ingenieure AG, Eigene Darstellung

Die Umsetzung der im Planfeststellungsbeschluss getroffenen Entscheidungen über Sanierungsmaßnahmen und Kostenpflichten obliegt anschließend wieder der nach Landesrecht zuständigen Behörde. Vorgaben, wie diese zu erfolgen hat, werden im LärmSchG nicht getroffen. Vielmehr wird die zuständige Behörde mit dem Gesetz ermächtigt, die notwendigen Schritte zu veranlassen. Konkrete Vorgaben zu Zuständigkeiten, Fristen, Kostentragungspflichten oder sonstigen Erfordernissen werden in der Regel im Planfeststellungsbeschluss getroffen.

4.2 Praxisbeispiel zur Durchführung der Untersuchungen nach der Durchführungsverordnung

Für die Durchführung der Untersuchungen zur Zulässigkeit von Vorhaben in der Lärmvorsorge nach § 3 LärmSchG und der vorbereitenden Untersuchungen der Lärmsanierung nach § 9 LärmSchG ermächtigt der Regierungsentwurf in § 19 die Bundesregierung zum Erlass von Durchführungsverordnungen. Bei diesen Untersuchungen kommt dem Vorschlag für eine Durchführungsverordnung eine ähnlich bedeutende Wirkung wie der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) zu, da hier die Verfahren zur Ermittlung der Exposition und den Kostentragungspflichten konkretisiert werden.

Um die dort geregelten Rechenabläufe der Gesamtlärbewertung zu veranschaulichen, werden im Folgenden die einzelnen Schritte am Beispiel einer Lärmsanierung in einem Praxisbeispiel dargestellt. Das Gebiet weist Wohnbebauung, Mischgebiete, urbane Gebiete sowie Gewerbegebiete auf. Der Bereich umfasst 4.720 Anwohnende. Abbildung 9 zeigt die untersuchte Situation.

Abbildung 17: Praxisbeispiel Übersicht



Quelle: Möhler+Partner Ingenieure AG, Eigene Darstellung

Die Schiene (blau dargestellt) wurde mit 180 Züge tags und 40 Züge nachts angesetzt. Es handelt sich um Nah- sowie Güterverkehr. Die Bundesstraße entlang der Schiene (rot) wurde mit 24.000 Kfz/25 h (DTV) angesetzt. Die kleineren Gemeindestraßen liegen zwischen 2.000 und 18.000 Kfz/24 h (DTV). Das Tempolimit aller Straßen beträgt 50 km/h.

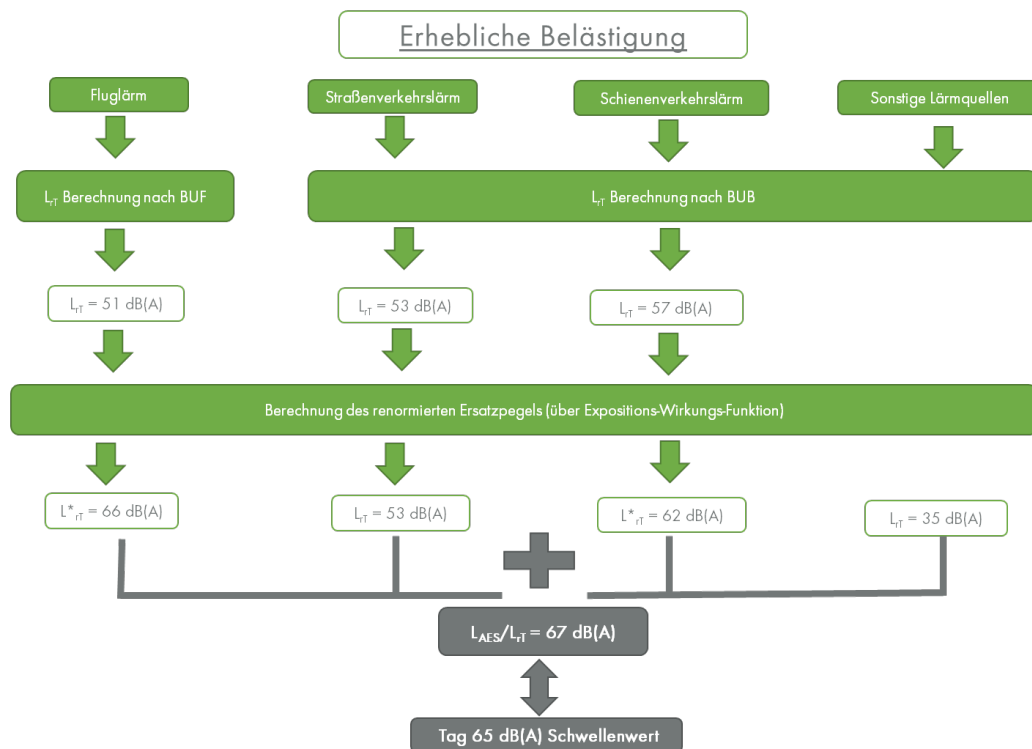
Für alle Gebäude wird getrennt nach Stockwerk und Fassade Mittelungspegel über den Tages- und Nachtzeitraum (L_T/L_N) der einzelnen Quellenarten nach BUB (Straße, Schiene, sonstige Quellen) bzw. BUF (Fluglärm) berechnet. Aus dem ermittelten Wert wird dann nach dem in Anlage 1 zur Durchführungsverordnung aufgeführten Verfahren der renormierte Ersatzpegel über die dort genannten Exposition-Wirkungs-Funktionen für jede Quellenart berechnet. Das Verfahren entspricht dem in der VDI 3722-2 beschriebenen Substitutionsverfahren, das im Vorgängervorhaben (Liepert et al 2019) für eine Gesamtlärbewertung aktualisiert und erweitert wurde. Der Pegel des Straßenverkehrslärms bleibt aufgrund des Referenzcharakters unverändert. Liegen für einzelne Quellenarten aktuelle (noch) keine Expositions-Wirkungsbeziehungen vor (bspw. Gewerbe, Sportanlage, Freizeitanlage), wird der renormierte Ersatzpegel hilfsweise durch unveränderte Übernahme des berechneten Mittelungspegels gebildet. Die energetische Addition der erhaltenen renormierten Ersatzpegel ergibt den mit dem Grenzwert zu vergleichenden Gesamtlärmpegel L_{rT} bzw. L_{rN} (in der VDI 3722-2 effektbezogener Substitutionspegel L_{AES} genannt).

Zur Feststellung, ob eine gesundheitsgefährdende Lärmexposition im Sinne des LärmSchG vorliegt, werden die Gesamtlärmpegel für alle hier betrachteten Wirkungsbereich ermittelt:

- Belästigung
- Risiko für Depressionserkrankung
- Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen
- Schlafstörung

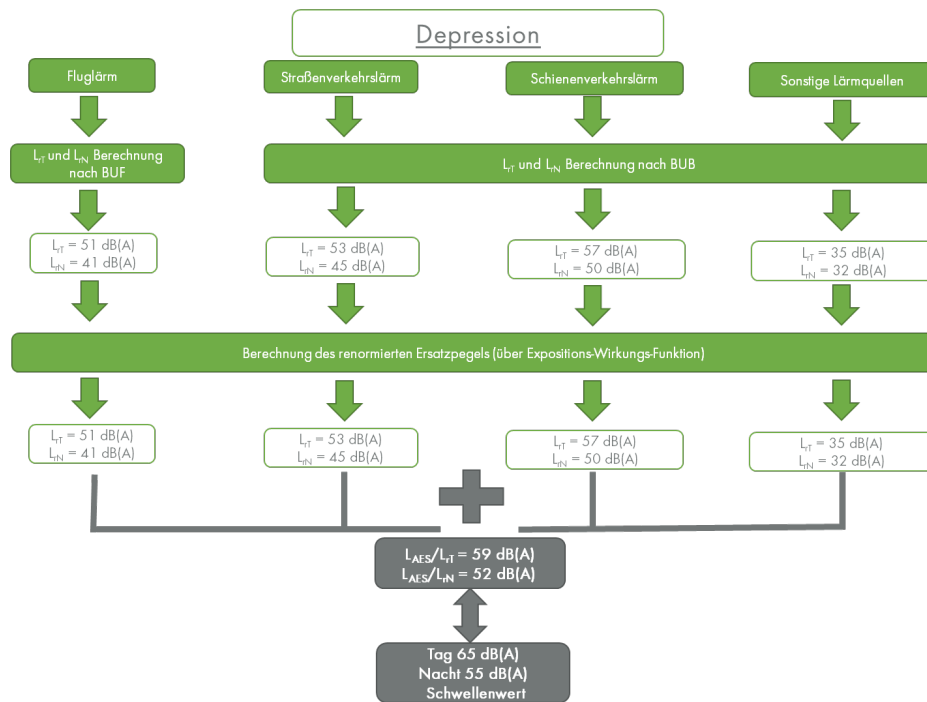
Eine gesundheitsgefährdende Lärmexposition im Sinne des LärmSchG liegt dann vor, wenn an einem Berechnungspunkt mindestens *einer* der vier errechneten Gesamtlärmpegel den Grenzwert (65/55 dB(A)) überschreitet. Dabei werden die Wirkungsbereiche Belästigung, Depression und Herz-Kreislauf-Erkrankungen mit den Mittelungspegeln Tag berechnet und mit dem Grenzwert tags verglichen und der Wirkungsbereich Schlafstörung mit den Mittelungspegeln Nacht berechnet und mit dem Grenzwert nachts verglichen. In den folgenden Ablaufdiagrammen sind die vier Berechnungen für einen beispielhaften Berechnungspunkt aus dem Praxisbeispiel dargestellt.

Abbildung 18: Ablaufdiagramm Berechnung Gesamtlärmpegel zum Wirkungsbereich Belästigung



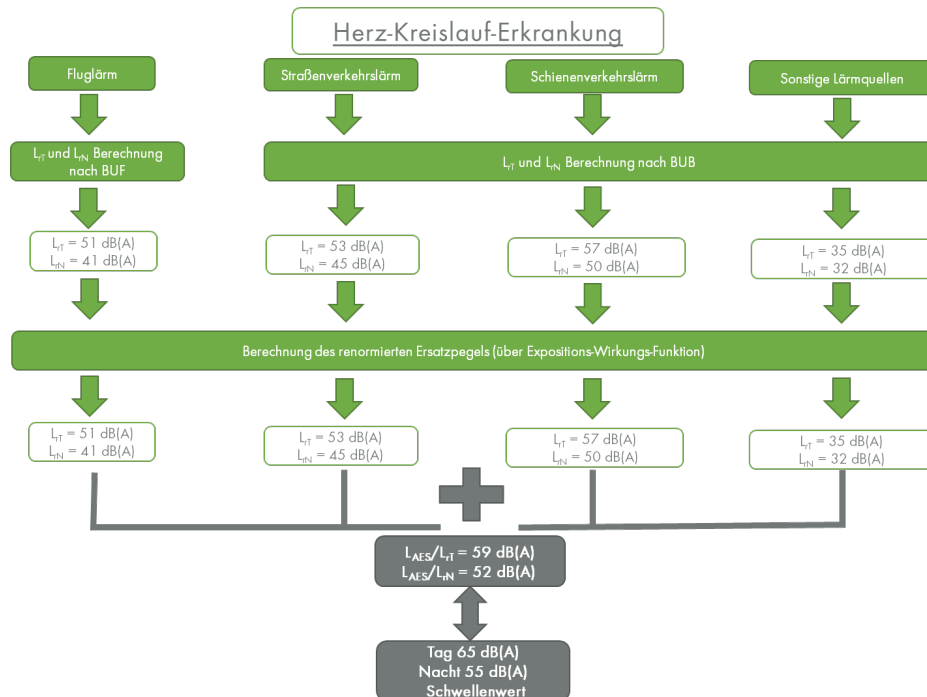
Quelle: Möhler+Partner Ingenieure AG, Eigene Darstellung

Abbildung 19: Ablaufdiagramm Berechnung Gesamtlärmpegel zum Wirkungsbereich Depression



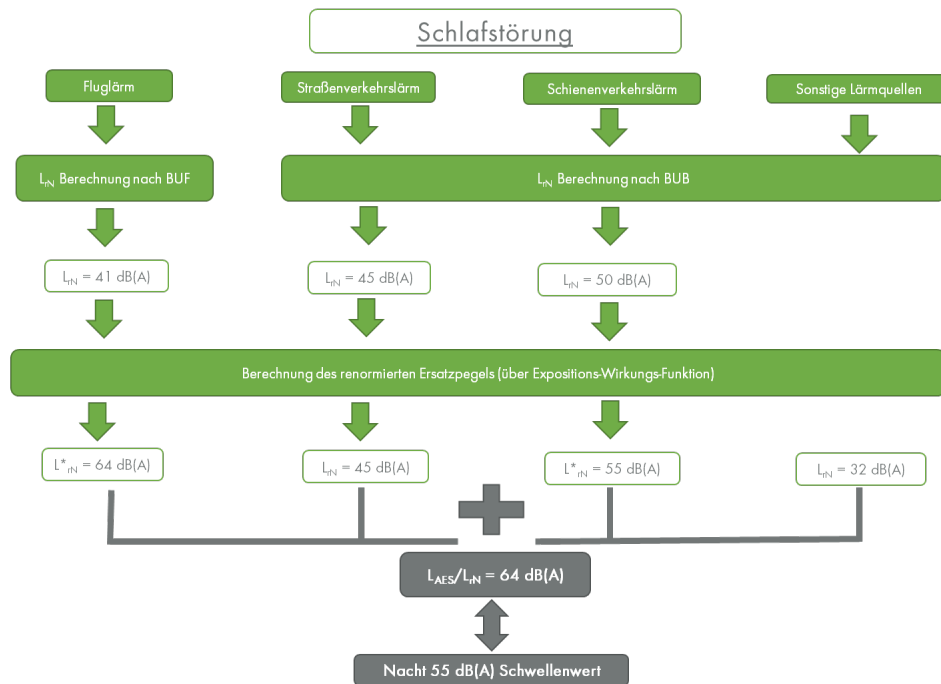
Quelle: Möhler+Partner Ingenieure AG, Eigene Darstellung

Abbildung 20: Ablaufdiagramm Berechnung Gesamtlärmpegel zum Wirkungsbereich Herz-Kreislauf-Erkrankungen



Quelle: Möhler+Partner Ingenieure AG, Eigene Darstellung

Abbildung 21: Ablaufdiagramm Berechnung Gesamtlärmpegel zum Wirkungsbereich Schlafstörung



Quelle: Möhler+Partner Ingenieure AG, Eigene Darstellung

Im nächsten Schritt werden die Fassaden bzw. Gebäude gekennzeichnet, an denen rechnerisch Überschreitungen der Grenzwerte 65/55 dB(A) tags/nachts festgestellt wurden (rot markierte Fassaden).

Abbildung 22: Kennzeichnung der Fassaden mit Überschreitungen (Ausschnitt)



Quelle: Möhler+Partner Ingenieure AG, Eigene Darstellung

Von den 4.720 Anwohnenden in dem untersuchten Praxisbeispiel wohnen 2.120 Anwohnende in Gebäuden mit mindestens einer Überschreitung der 65/55 dB(A) tags/nachts. Von diesen 2.120 Personen ergibt sich nach dem Verfahren der VDI 3722-2 in Verbindung mit dem Erweiterungsvorschlag aus Liepert et al 2019 eine Beeinträchtigungskenngröße N_B von:

- ▶ 373 Personen erheblich Belästigter
- ▶ 324 Personen erheblich Schlafgestörter
- ▶ 2,8 zusätzliche Herz-Kreislaufkrankungen
- ▶ 1,9 zusätzliches Depressionserkrankungen

Im nächsten Schritt wird das Lärmsanierungsgebiet abgegrenzt. Alle betroffenen Gebäude in bewohnten Gebieten (vgl. Fußnote 21) fließen in die Wahl des Gebietes mit ein. Die folgende Abbildung zeigt rot markiert das Lärmsanierungsgebiet des Praxisbeispiels.

Abbildung 23: Umgrenzung des Lärmsanierungsgebiets



Quelle: Möhler+Partner Ingenieure AG, Eigene Darstellung

Nach der Festsetzung des Lärmsanierungsgebiets können Maßnahmen zum Schallschutz definiert werden. In dem vorliegenden Praxisbeispiel werden exemplarisch drei Maßnahmenpakete untersucht.

Maßnahmenpaket 1:

Entlang der Bahnlinie wird beidseits eine 6 m hohe Schallschutzwand errichtet. Zudem wird südseitig entlang der Bundesstraße ebenfalls eine 6 m hohe Schallschutzwand angedacht.

Maßnahmenpaket 2:

Entlang der Bahnlinie wird beidseits eine 6 m hohe Schallschutzwand errichtet. Weitere Maßnahmen am Gleis wurden durch Schienenstegdämpfer (SSD) sowie durch ein besonders bewachtes Gleis (BüG) angedacht. Entlang der Bundesstraße wird südseitig eine 6 m Schallschutzwand errichtet und alle Straßen auf ein Tempolimit 30 km/h beschränkt. Zudem wird lärmarmer Asphalt berücksichtigt.

Maßnahmenpaket 3:

Entspricht dem Maßnahmenpaket 2 mit dem Unterschied, dass hier Schallschutzwände in einer Höhe von 8 m berücksichtigt werden.

Die Maßnahmen wurden je nach Minderung der Grenzwertüberschreitungen betrachtet. Die folgende Tabelle fasst die Berechnungsergebnisse sowie die je nach Maßnahmenpaket ermittelten Grenzwertüberschreitungen zusammen. Klar erkennbar ist, dass Maßnahmenpaket 3 am effektivsten zur Reduzierung der Überschreitungen beiträgt. Eine Reduzierung auf 0 ist allerdings mit keinem der Pakete möglich.

Tabelle 10: Anzahl der Grenzwertüberschreitungen und Höhe der Beeinträchtigungskenngröße je Maßnahmenpaket

4.720 Anwoh- nende	Anzahl Grenz- wert- über- schreitung	Beeinträchtigungskenngröße N _B			
		Erheblich Beläs- tigte	Depression	Herz-Kreislauf- Erkrankungen	Erheblich Schlaf- gestörte
Ohne Maß- nahme	2.120	373	1,9	2,8	324
Maßnahme 1 (LSW 6m)	674	114	0,6	1,0	61
Maßnahme 2 (LSW 6m +*)	360	56	0,3	0,5	31
Maßnahme 3 (LSW 8m +*)	326	52	0,3	0,5	27

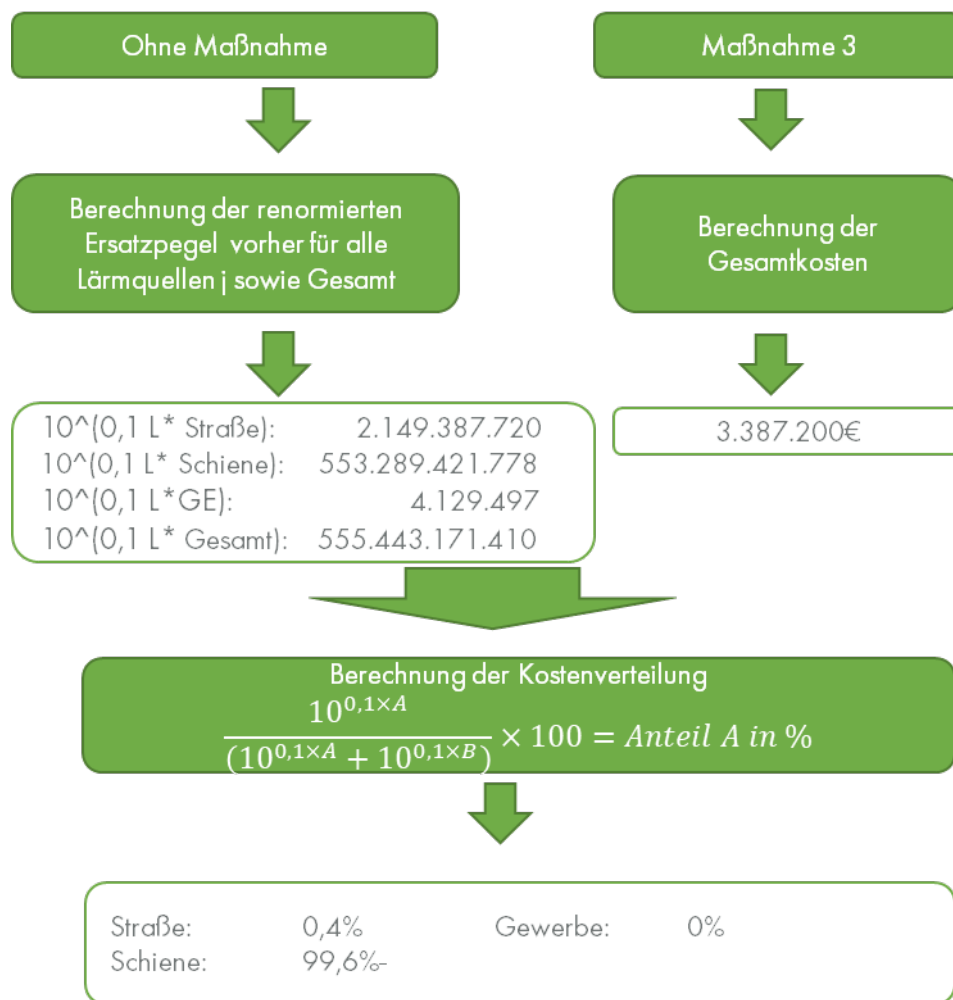
*Weitere Maßnahmen (+) s.o.

Neben der Betrachtung der Grenzwertüberschreitungen der jeweiligen Gesundheitsrisiken wurden auch die Aufwachreaktionen als wichtiges Indiz für eine Gesundheitsgefährdung in den Gesetzestext mit aufgenommen. Die Berechnung der Aufwachreaktionen kann der Anlage 2 der Durchführungsverordnung entnommen werden.

Der Grenzwert der zulässigen Aufwachreaktionen (*AWR*) beträgt nach LärmSchG 3. Von den 4.702 Anwohnenden waren 358 von einer solchen Grenzwertüberschreitung betroffen. Maßnahme 3 ermöglicht für eine Reduzierung auf 1,3 Betroffene.

Nach der Festlegung der Maßnahmen ist der nächste Schritt die Bestimmung der Kostenverteilung. Die Methode nach dem Verursacherprinzip ist im Ablaufdiagramm in Abbildung 24 dargestellt.

Abbildung 24: Ablaufdiagramm Kostenverteilungsmethode nach dem Verursacherprinzip

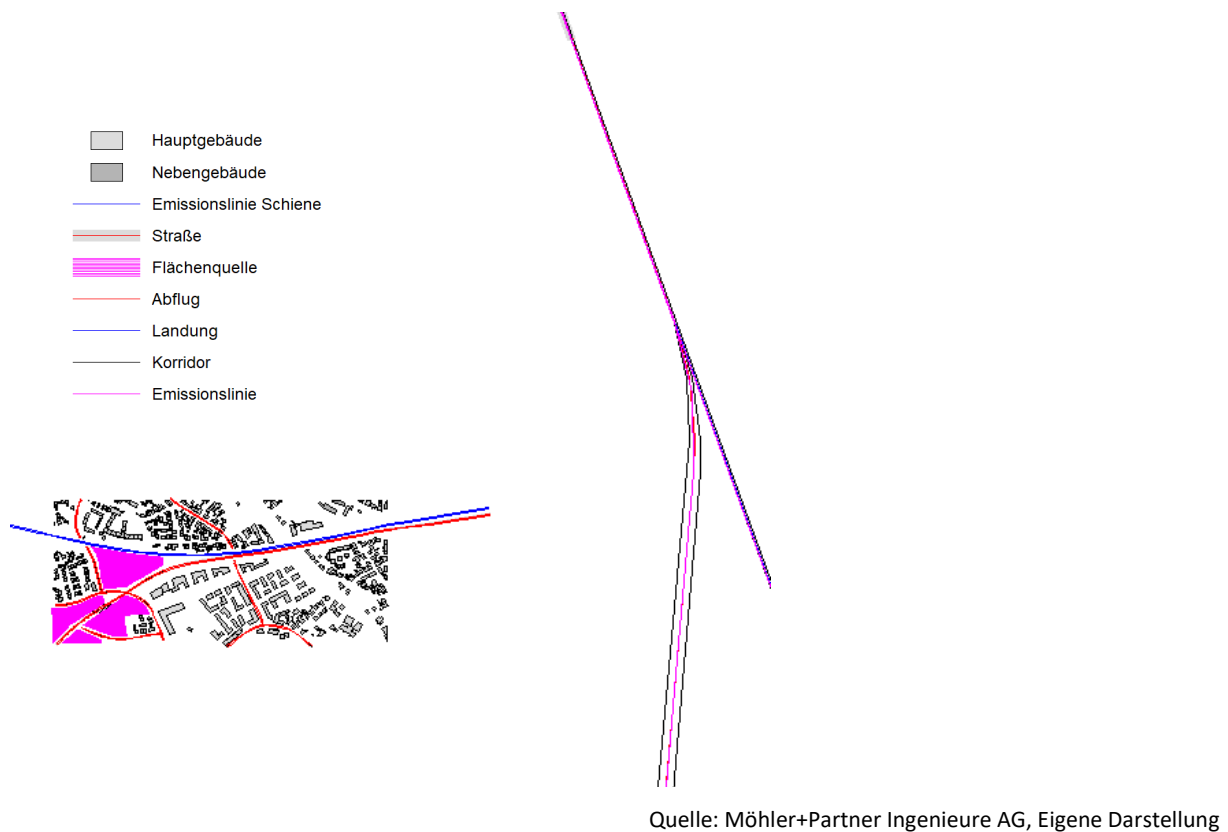


Quelle: Möhler+Partner Ingenieure AG, Eigene Darstellung

4.3 Praxisbeispiel mit zusätzlicher Berücksichtigung von Fluglärm

Als weitere Variante des Praxisbeispiels wird zu der bereits vorhandenen Situation ein stadtnaher Flughafen hinzugefügt. Dieser wurde mit 50 Starts und 50 Landungen am Tag sowie einem Start und einer Landung in der Nacht angesetzt.

Abbildung 25: Praxisbeispiel Variante mit Fluglärm



Auch in dieser Variante des Praxisbeispiels wurden im bereits erwähnten Schritt die Beurteilungspegel nach BUB und BUF berechnet und mittels Expositions-Wirkungsfunktionen der renormierte Ersatzpegel bestimmt. Die energetische Aufsummierung der Pegel ergibt den jeweiligen Gesamtlärmpegel für den jeweiligen Wirkungsbereich.

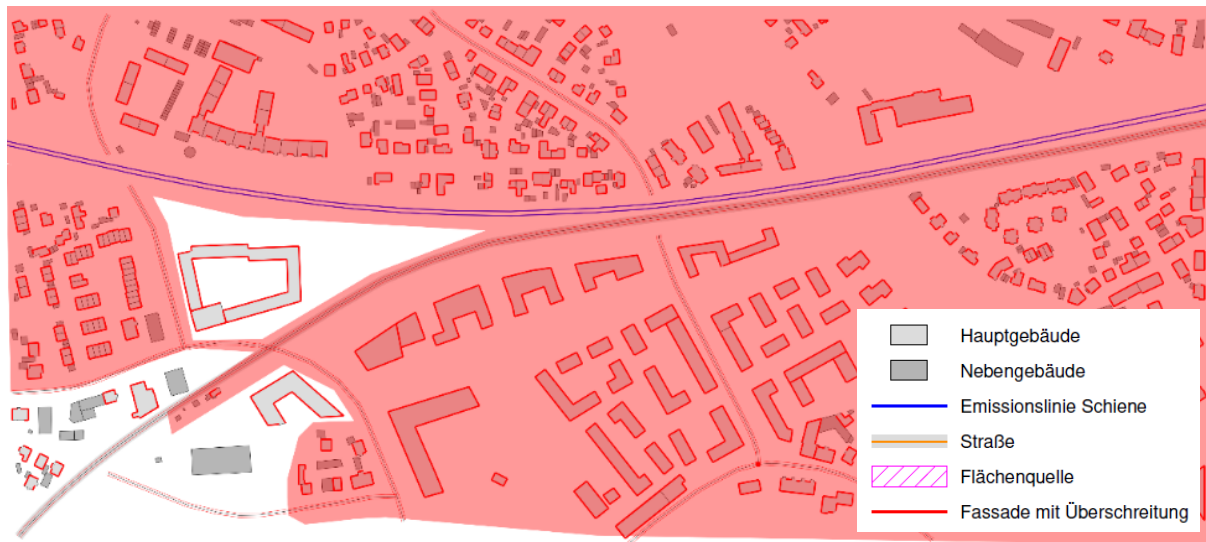
Unter zusätzlicher Berücksichtigung von nächtlichem Fluglärm erhält man trotz der geringen Zahl von Flugbewegungen nachts aufgrund der hohen Störwirkung der Luftverkehrsgeräusche in dem Praxisbeispiel mindestens eine Überschreitung des Grenzwerts 65/55 dB(A) tags/nachts an jedem bewohnten Gebäude. Dies führt dazu, dass 4.600 von 4.720 Anwohnenden einer gesundheitsschädlichen Lärmexposition ausgesetzt sind.

Von diesen 4.600 von Überschreitungen betroffenen Personen ergibt sich eine Beeinträchtigungskenngröße N_B von:

- ▶ 823 Personen erheblich Belästigten
- ▶ 654 Personen erheblich Schlafgestörten
- ▶ 3,9 zusätzliche Herz-Kreislaufferkrankungen
- ▶ 3,0 zusätzliches Depressionserkrankungen

Das resultierende Lärmsanierungsgebiet in Abbildung 26 verdeutlicht diesen Zustand.

Abbildung 26: Umgrenzung des Lärmsanierungsgebiets - Praxisbeispiel mit Fluglärm



Quelle: Möhler+Partner Ingenieure AG, Eigene Darstellung

Die vorgeschlagenen Schallschutz-Maßnahmenpakete für Schiene und Straße entsprechen denen in Kapitel 4.2 beschriebenen Paketen. Die Überschreitungen durch den Fluglärm im Nachtzeitraum können z. B. durch ein Nachtflugverbot vermieden werden. Diese Maßnahme am Flughafen wurde allen 3 Paketen zugrunde gelegt. Die in Tabelle 11 dargestellten Reduzierungen der gesundheitsschädlichen Lärmexposition je Wirkungsbereich können mit den genannten Maßnahmenpaketen erzielt werden. Vor allem die Anzahl an erheblich schlafgestörten Anwohnenden im Nachtzeitraum kann durch ein Nachtflugverbot auf ein Minimum reduziert werden. Eine Reduzierung auf 0 ist auch in dieser Variante technisch nicht möglich.

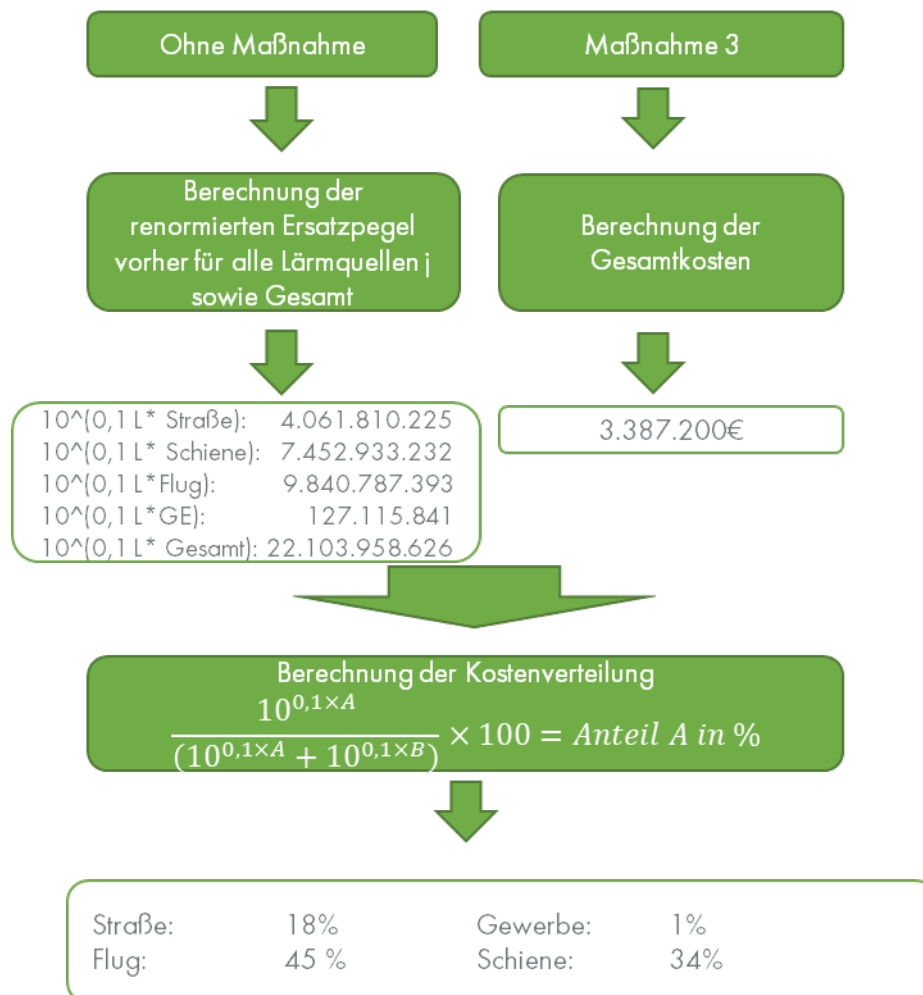
Tabelle 11: Anzahl der Grenzwertüberschreitungen und Höhe der Beeinträchtigungskenngröße je Maßnahmenpaket

4.720 Anwohnernde	Anzahl der Grenzwertüberschreitung	Beeinträchtigungskenngröße N _B			
		Erheblich Belästigte	Depression	Herz-Kreislauf-Erkrankungen	Erheblich Schlafgestörte
Ohne Maßnahme	4.600	823	3,0	3,9	654
Maßnahme 1 (LSW 6m, NFV*)	1.407	285	0,9	1,1	82
Maßnahme 2 (LSW 6m + NFV*)	1.069	220	0,5	0,6	50
Maßnahme 3 (LSW 8m + NFV*)	1.066	215	0,4	0,5	45

*Nachtflugverbot

Die Kostenverteilung nach Anlage 3 der Durchführungsverordnung (Verursacherprinzip) ist in Abbildung 27 dargestellt.

Abbildung 27: Ablaufdiagramm Kostenverteilungsmethode nach dem Verursacherprinzip



Quelle: Möhler+Partner Ingenieure AG, Eigene Darstellung

Durch die Auswahl an technisch machbaren Maßnahmen kann möglicherweise nicht immer die Betroffenenanzahl auf 0 reduziert werden. Dieser Fall trat in beiden Varianten des Praxisbeispiels auf. In einem solchen Einzelfall kann passiver Lärmschutz infrage kommen, wenn aktive Maßnahmen nicht zu einer hinreichenden Reduzierung der Grenzwertüberschreitungen führen. Dies bezieht sich hauptsächlich auf die Möglichkeiten im Nachtzeitraum. Zudem wirkt sich der Fluglärm dominant auf die Betroffenenanzahl und erheblich Schlafgestörten aus. Dies indiziert im vorliegenden Fall ein Nachtflugverbot.

5 Erörterung des Regelungsentwurfs in einem Fachgespräch

Der in Kapitel 3 aufgeführte Regelungsentwurf ist bereits das Ergebnis des ersten Vorschlags des Forschungskonsortiums unter Berücksichtigung der Rückmeldungen aus einem Fachgespräch und dem Planspiel. Dieser Entwurf wurde am 16.11.2020 in einem Online-Fachgespräch vorgestellt und erörtert. Eine Präsenzveranstaltung war aufgrund der Corona-Pandemie zu dieser Zeit nicht möglich. Im Rahmen des Fachgesprächs wurden Fachleute aus Verwaltungsbehörden auf Bundes- und Länderebene, sowie maßgebliche Akteure der einzubeziehenden Geräuschemittanten und Verkehrsunternehmen und entsprechende Lärmschutz- bzw. Betroffenenverbände zur Diskussion eingeladen. Ziel war es grundlegende Fragestellungen für das Planspiel herauszustellen, sowie kritische Punkte des Regelungsentwurfs darzulegen.

Tabelle 12: Institutionen der Fachleute

Arbeitsring Lärm der DEGA (ALD)
DEGES Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH
Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen
Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
Hochschule Trier, Standort Umwelt-Campus Birkenfeld, FB Umweltplanung/Umwelttechnik
Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
Landesamt für Umwelt Brandenburg
Lärmkontor GmbH
Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen
Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg
Möhler + Partner Ingenieure AG
Niedersächsischen Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz
Ruhr Universität Bochum, Fakultät für Psychologie
Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft
Technische Universität Dresden, Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin
Umweltbundesamt
Universitätsklinikum Essen, Institut für Urban Public Health (InUPH)
W2K Wurster Weiß Kupfer Rechtsanwälte Partnerschaft mbH
ZEUS GmbH Zentrum für angewandte Psychologie

Zur Vorbereitung des Fachgesprächs wurden den Teilnehmenden der damalige Entwurf des Lärmschutzgesetzes und der Durchführungsverordnung sowie ein Diskussionspapier zugesandt. Das Diskussionspapier ist als Anlage A.1 beigelegt. Aus den wesentlichen Diskussionspunkten des Fachgesprächs wurde nach Beratung im Forschungskonsortium eine Würdigung der Einwände erstellt, die im Folgenden aufgeführt ist.

5.1 Eingrenzung der Umgebungslärmquellen

Es wurde mehrheitlich die Auffassung vertreten, die Gesamtlärmbewertung solle zumindest vorläufig auf Verkehrslärm eingegrenzt werden.

Diskussion

Im Einzelnen wurde dazu u.a. ausgeführt, dass

- ▶ bereits im Verkehrslärmschutzgesetz-Entwurf von 1978 die Diskussion zu Gesamtlärm geführt wurde und dass entsprechend zumindest beim Verkehrslärm die Verständigung auf eine Regelung zur Gesamtlärmbewertung erlangt werden sollte;
- ▶ der Wunsch besteht, erstmal eine klare Lärmschutz-Regelung für Straße und Schiene zu finden;
- ▶ die Datenlage zu Windenergieanlagen im WHO-Review zur Belästigung durch Umgebungslärm von 2017 [und ebenso in den WHO-Reviews zu weiteren Gesundheitswirkungen] sehr schlecht und die Evidenzqualität als niedrig einzustufen ist;
- ▶ ebenso auch für weitere Umgebungslärmquellen außer Verkehrslärm entweder keine bzw. nicht bezogen auf alle z.B. in den WHO-Leitlinien für Umgebungslärm in der Europäischen Region aufgeführten entscheidenden Gesundheitswirkungen generalisierte Expositions-Wirkungs-Beziehungen verfügbar sind, die die angestrebte wirkungsbezogene Gesamtlärmbewertung erlauben;
- ▶ dass der Anwendungsbereich des LärmSchG auf die Anlagen Straße und Schiene beschränkt werden sollte, da dort am meisten Handlungsbedarf besteht. Zudem ist die Komplexität der Berechnung in diesen Bereichen bereits besonders hoch, sodass die Berücksichtigung weiterer Anlagen zu einer Überforderung bei der Umsetzung führen könnte;
- ▶ bei Sport- und Freizeitanlagen etwa theoretisch für jede Anlage einzeln eine Expositions-Wirkungs-Beziehung erstellt werden und diese vermutlich alle fünf Jahre geändert werden müssten;
- ▶ dass Regelungen und Abwehranspruch bereits für Betroffene von Industrie-, Gewerbe-, Sport- und Freizeitanlagen über das BImSchG bestehen;
- ▶ viele Anlagen eher eine Verkehrslärmcharakteristik haben (z.B. Verbrauchermärkte durch Park- und Anlieferverkehr, Parkhäuser/Parkplätze, Logistikunternehmen). Da könnte man statt nicht-validierter Kurven den Verkehrslärm heranziehen.

- dass ein Problem in der statistischen Grundgesamtheit besteht: Die Datengrundlage für Verkehrslärm ist gut, da gibt es Jahreswerte. Der Ist-Zustand ist sauber beschreibbar. Bei Industrie-, Gewerbe-, Freizeit- und Sportanlagen ist das nicht möglich. Dort wird z.B. tageweise genehmigt, d.h. hier gibt es im Tages- und Wochenverlauf stärkere Variationen und damit eine unterschiedliche Grundgesamtheit als beim Verkehrslärm. So trägt Gewerbelärm nur zu manchen Zeitpunkten zum Dauerschallpegel bei (im Vergleich zum Verkehr), da hierbei der „lauteste“ Betrieb berechnet wird. Eine Überlagerung führe dann zu sinnlosen Werten.
- Zudem sind die Rechenverfahren bei den verschiedenen Umgebungslärmquellen unterschiedlich. Wenn Expositions-Wirkungs-Kurven verwendet werden, müssen auch die entsprechenden Rechenverfahren verwendet werden, keine Messungen. Bei Messungen wiederum (unabhängig von der Quellenart) kommen deutlich unterschiedliche Werte raus und es kommt zu deutlichen Unter- und Überschreitungen der Pegel.

Die Diskussion führte zur Überlegung, in der Durchführungsverordnung eine Klausel einzufügen, die besagt, dass, sobald neue fundierte Ergebnisse zu weiteren Umgebungslärmquellen und/oder zu weiteren Gesundheitswirkungen bzw. neue Expositions-Wirkungs-Beziehungen vorliegen, eine Anpassung bzw. Erweiterung der Gesamtlärmbewertung vorzunehmen ist.

Würdigung

Zum Verkehrslärm liegen robuste Erkenntnisse zu Expositions-Wirkungs-Beziehungen für verschiedene Gesundheitswirkungen des Umgebungslärms vor, insbesondere zur Lärmbelästigung, zu selbst-berichteten Schlafstörungen und Herz-Kreislauf-erkrankungen (robuste Kurven liegen hier vor allem für Straßenverkehrslärm vor). Diese erlauben die angestrebte wirkungsbezogene Gesamtlärmbewertung.

Für andere Quellenarten des Umgebungslärms sind derzeit keine entsprechenden robusten Erkenntnisse zu Expositions-Wirkungs-Beziehungen verfügbar. Außerdem werden für Anlagenlärm unterschiedliche Rechnungsmodelle verwendet, die von denen für Verkehrslärm abweichen und sich auf eine teils andere Verteilung des Lärms im Tages-, Wochen- oder Jahresgang beziehen. Sie können dabei nicht ohne Weiteres mit dem Verkehrslärm überlagert und zu einem Gesamtlärmpegel verrechnet werden, da die Grundgesamtheit eine andere ist. Schließlich wurde auch deutlich, dass der Handlungsbedarf für eine Gesamtlärmbewertung und -schutzregelung vor allem für den Verkehrslärm besteht.

In der Diskussion im Fachgespräch wurde ein gestuftes Verfahren für das LärmSchG vorgeschlagen. In einer ersten Stufe würde sich die wirkungsbezogene Gesamtlärmbewertung auf den Verkehrslärm (Straßen-, Schienen- und Luftverkehr) konzentrieren. Dabei sollte an geeigneter Stelle im Gesetz oder in der Durchführungsverordnung eine Öffnungsklausel eingefügt werden, die eine Erweiterung der wirkungsbezogenen Gesamtlärmbewertung über Verkehrslärm hinaus auf andere Umgebungslärmquellenarten ermöglicht und darüber hinaus die Aktualisierung von Expositions-Wirkungs-Beziehungen für die in der wirkungsbezogenen Gesamtlärmbewertung einbezogenen Gesundheitsindikatoren als auch für nachgewiesene neue Gesundheitseffekte zulässt, sobald entsprechende robuste Forschungserkenntnisse und Berechnungsmethoden vorliegen.

Im Auftrag des Umweltbundesamtes werden derzeit zu verschiedenen Umgebungslärmquellenarten Lärmwirkungsstudien durchgeführt. Zu diesen Quellenarten gehören Windenergieanlagen, Industrie- und Gewerbeanlagen in verdichteten Räumen und Sport- und Freizeitanlagen.

Voraussichtlich haben diese Studien Expositions-Wirkungsfunktionen zumindest für die Lärm-belästigung als auch selbst-berichtete Schlafstörungen zum Ergebnis. Sobald diese Ergebnisse vorliegen, wäre zu prüfen, ob die Öffnungsklausel auf die Resultate dieser Forschungsvorhaben angewendet und die Gesamtlärmbewertung auf diese weiteren Umgebungslärmquellen erwei-tert werden kann.

5.2 Herleitung Gesundheitsschädlichkeit und Aufwachreaktionen

Im LärmSchG-Entwurf ist im § 2, Abs. 4 als gesundheitsschädliche Lärmexposition die Lärmex-position definiert, die 65 dB(A) zwischen 06:00 Uhr und 22:00 Uhr (tags) oder 55 dB(A) im ver-bleibenden Nachtzeitraum erreicht oder überschreitet. Dabei sind die auftretenden Maximalpe-gel und deren Häufigkeit insbesondere im Nachtzeitraum zu berücksichtigen.

Diskussion

Zwei Aspekte wurden im Zusammenhang mit dieser Festlegung diskutiert:

1. Die Setzung des Kriteriums 65 / 55 dB(A) tags / nachts und dessen Herleitung
2. Die Berücksichtigung von zusätzlichen lärmbedingten Aufwachreaktionen als ein auf den Maximalpegel von Einzelereignissen und dessen Häufigkeit bezogenes Kriterium.

Zu 1.) Kriterium für gesundheitsschädliche Lärmexposition

- ▶ Aus Sicht der Betroffenen wird die Setzung des Kriteriums bei 65/55 dB(A) begrüßt.
- ▶ In der Praxis sind Wohngebiete allerdings häufig Werten von weit über 65 dB(A)/ 55 dB(A) ausgesetzt. Momentan liegen sehr hohe Auslösewerte (70/60 dB(A) bzw. 65/55 dB(A)) vor, die vielerorts überschritten werden. Es ist daher unrealistisch, die im Regelungsentwurf ge-nannten Werte umsetzen zu können.
- ▶ Es entsteht zusätzlich die Konfliktsituation, dass auch im innerstädtischen Bereich Wohn-raum geschaffen werden muss. Bei Werten von 65/55 dB(A) und bei den noch niedrigeren Werten, die in den WHO-Leitlinien für Umgebungslärm in der Europäischen Region von 2018 (kurz: WHO-Leitlinien) genannt werden, werden die Kriterien für die Umsetzung des Lärmschutzes in der Praxis als nicht praktikabel angesehen.
- ▶ Es wird angeführt, dass – wenn der Mechanismus zur Durchsetzung des Schutzes vor ge-sundheitsschädigendem Lärm, wie im LärmSchG vorgesehen, stark ist, Abwehransprüche oder Ansprüche der Bürger*innen auf Lärmsanierung entstehen, die die Gemeinden bei der Umsetzung überfordern können.
- ▶ Dem wird entgegengehalten, dass die Umsetzung der Werte zwar ambitioniert ist, aber eine rechtliche Motivation schaffen kann. Die Werte 65 dB(A)/55 dB(A) sind kein großer Schritt von der ständigen Rechtsprechung zu den Werten der WHO.
- ▶ Es wird angeführt, dass es einer solchen rechtlichen Motivation bedarf, um die Aufgabe des Schutzes vor gesundheitsschädigendem Lärm anzugehen; dies ist verbunden mit der Hoff-nung, dass die technischen Lösungen dazu folgen. Ein Problem ist, dass immer weiter neu gebaut wird und die Gesetzgebung hinterherläuft. Es wird darauf hingewiesen, dass die tech-nische Entwicklung in der Bauakustik in der Praxis weiter fortgeschritten ist, d.h. auch ent-sprechende Umsetzungsmöglichkeiten bestehen.

- ▶ Es wird bedauert, dass seit 1968 mit der DIN 18005 ohne Erfolg niedrigere Werte in der Bauleitplanung gefordert werden. Auch in der Novellierung der 16. BImSchV sollten eigentlich die Schwellen 70/60 dB(A) tags/nachts auf 65/55 dB(A) herabgesetzt werden, dies wurde allerdings nicht umgesetzt.
- ▶ Im Diskurs mit der Bauaufsichtsbehörde stellt sich die Frage, auf welcher Basis man überhaupt Anforderungen festsetzen darf. Bisher gibt es keine gesetzlichen Regelungen, nach denen Pegel festgelegt sind. Einem Hinweis zufolge kann auf Basis der DIN 4109 im Bauordnungsrechtlichen Verfahren agiert werden, ansonsten gibt es im Rahmen des Bauordnungsrechts keine Möglichkeiten.
- ▶ In der Diskussion wird darauf hingewiesen, dass zwischen dem heutigen Rechtszustand und dem im Forschungsvorhaben vorgeschlagenen Rechtszustand zu unterscheiden sei.
- ▶ Es wird darauf hingewiesen, dass bei einer derart konkreten Trennung zwischen gesundheitsschädlich und nicht gesundheitsschädlich, die Grenzwerte klar hergeleitet werden können müssen. Dies sei durch Unsicherheiten auf der Expositions- und Wirkungsseite nicht möglich. Es wird daher alternativ die Einführung eines Irrelevanzkriteriums oder die Berechnung und Berücksichtigung von Konfidenzintervallen vorgeschlagen.

Zu 2.) Berücksichtigung von zusätzlichen lärmbedingten Aufwachreaktionen

- ▶ Die Einführung eines ereignisbezogenen Maximalpegelkriteriums als weiteres Lärmexpositionskriteriums für den Nachtzeitraum neben dem Nachtdauerschallpegel wurde im Fachgespräch als wirkungsgerecht begrüßt.
- ▶ Ebenso wurde die Verwendung lärmbedingter Aufwachreaktionen (*AWR*) als ein zu verwendendes Maß grundsätzlich positiv bewertet, sofern entsprechende verwendbare Expositions-Wirkungsfunktionen vorliegen und ein Berechnungsverfahren für die Prognose vorliegt. Dies ist für Straßen- und Schienenverkehrslärm sowie Fluglärm der Fall.
- ▶ Bezogen auf den Straßenverkehrslärm wurde darauf hingewiesen, dass *AWR* an hochfrequentierten Straßen mit nahezu kontinuierlicher Geräuschbelastung (z.B. an Autobahnen) als Maß nicht geeignet sind. Das heißt, es bedarf eines akustischen Kriteriums, ab wann *AWR* als Maß verwendet werden können. Zwei Lösungsvorschläge wurden genannt:
 - (1) die Differenz von Maximalpegel – Dauerschallpegel und
 - (2) ein Intermittency Ratio, wie es in der Schweizer SiRENE-Studie entwickelt wurde und das den Anteil einzelner voneinander abgrenzbarer Geräuschereignisse an der gesamten Lärmexposition beschreibt (Wunderli et al. 2015).
- ▶ Im Entwurf zur Durchführungsverordnung wurde eine Zahl von durchschnittlich 3 *AWR* pro Nacht als Auslösewert für eine gesundheitsschädliche nächtliche Lärmexposition in Ergänzung zum Nachtdauerschallpegel vorgeschlagen. Diese Setzung beruht auf einem Gutachten zur Einführung eines Maximalpegelkriteriums für die Beurteilung des nächtlichen Schienenverkehrslärms (Möhler et al. 2017).

- Diese Setzung wurde im Fachgespräch kontrovers diskutiert und im Vergleich zum Nachschutzbereich-Kriterium am Flughafen Leipzig-Halle, definiert über 1 AWR, als zu hoch angesehen.
- Eine gute Unterfütterung dieser oder einer anderen geeigneten Setzung für die Definition einer gesundheitsschädigenden Anzahl zusätzlicher lärmbedingter AWR wurde angeregt.

Würdigung

Herleitung Gesundheitsschädlichkeit und Berechnung der gesundheitsschädigenden Lärmexposition

Nach der bisherigen Rechtsprechung des Bundesverfassungsgerichts ist mit Blick auf das Grundgesetz, Artikel 2 Absatz 2 Satz 1 „körperliche Unversehrtheit“ nur geklärt, dass die physiologischen Einwirkungen durch das Grundrecht abgedeckt werden. Ansonsten ist in der Rechtsprechung offengehalten, ob Gleiches für die psychischen Einwirkungen gilt. Das Verständnis der Weltgesundheitsorganisation (WHO) von „Gesundheit“ ist ein anderes und geht über Artikel 2 des Grundgesetzes hinaus. Die WHO definiert Gesundheit als den Zustand des vollständigen körperlichen, geistigen und sozialen Wohlbefindens und nicht nur das Fehlen von Krankheit oder Gebrechen. Entsprechend argumentiert die WHO in ihren Leitlinien zum Umgebungslärm, dass die körperliche Gesundheit nicht das vollständige Bild der allgemeinen Gesundheit und der Wirkung von Lärm hierauf abbildet.

Für die Herleitung einer Gesundheitsschädlichkeit von Umgebungslärm stellen die WHO-Leitlinien von 2018 und den damit verknüpften systematischen Reviews zu verschiedenen Gesundheitswirkungen von Umgebungslärm den aktuellen Stand der Forschung dar. Zwar gibt es neuere Studien, die in den WHO-Reviews noch keine Berücksichtigung finden konnten, diese widersprechen aber den in den WHO-Leitlinien identifizierten Gesundheitswirkungen und den daraus von der WHO abgeleiteten Empfehlungen für Expositionspegel nicht grundsätzlich. Vielmehr können noch weitere Gesundheitswirkungen als recht robust nachgewiesen aufgezählt werden, insbesondere die Depression als ernsthafte psychische Erkrankungen (Orban et al. 2015, Seidler et al. 2017, 2019), für die aus der NORA-Studie Expositions-Wirkungsfunktionen bezogen auf Lärm vom Straßen-, Schienen- und Luftverkehr vorliegen, deren Verwendung für eine wirkungsbezogene Gesamtlärbewertung empfohlen wird. Die WHO zählt die folgenden Gesundheitswirkungen als die entscheidenden auf: Herz-Kreislauferkrankungen, Belästigung, Schlafstörungen, kognitive Beeinträchtigung insbesondere von Kindern, Hörschäden/Tinnitus. Die kognitive Beeinträchtigung von Kindern wurde vor allem beim Fluglärm, nicht aber bei anderen Lärmquellenarten nachgewiesen. Die Hörschäden bzw. der Tinnitus wird vor allem als Gesundheitswirkung von Lärm im Freizeitbereich (z.B. Musik über Kopfhörer) angeführt. Es bleiben Belästigung, Schlafstörungen und das Risiko von Herz-Kreislauferkrankungen als lärmbedingte Gesundheitsschäden, die vor allem in Bezug auf Verkehrslärm untersucht sind. Entsprechend hat die Europäische Kommission im März 2020 diese drei Gesundheitswirkungen im Annex III der EU-Umgebungslärmrichtlinie zur Quantifizierung der Gesundheitsfolgen von Umgebungslärm aufgenommen. Wie erwähnt erlaubt die neuere Befundlage, das lärmbedingte Risiko von Depressionserkrankung mit hinzunehmen, entsprechende Expositions-Wirkungsfunktionen liegen vor.

Die WHO nennt quellspezifische Expositionspegelwerte bezogen auf den L_{den} und den L_{night} , oberhalb dessen die durch den Umgebungslärm verursachte gesundheitliche Beeinträchtigung als relevant erachtet wird. Es sind dies 53 (45) dB für Straßenverkehrslärm, 54 (44) dB für Schienenverkehrslärm und 45 (40) dB für Fluglärm bezogen auf den L_{den} (L_{night}). Diese Werte stellen Setzungen dar, die zwar auf soliden aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen beruhen,

aber sich nicht unmittelbar aus den empirischen Forschungsergebnissen ableiten. Diese zeigen einen kontinuierlichen Anstieg des Risikos von Gesundheitsbeeinträchtigungen bereits ab L_{den}/L_{night} -Pegeln unterhalb von 40 dB(A) an. Eine „Null-Beeinträchtigung“ in der Gesundheit durch Lärm gibt es danach nicht. Vielmehr ist es eine gesellschaftliche Frage, wieviel Gesundheitsbeeinträchtigung eine Gesellschaft in Abwägung zu anderen Grundrechten als zumutbar bzw. zu erdulden ansieht. Die WHO-Werte sind dabei Anhaltswerte, die aber – gemessen an der IST-Situation in der Umgebungslärmexposition in Deutschland und gemessen an den bei der Lärmsanierung bestehenden Auslösewerten bezogen auf den Tag und Nacht - als sehr anspruchsvoll anzusehen sind. Vor diesem Hintergrund hat im Jahr 2019 eine Gruppe von Lärmwirkungsforschenden aus Deutschland, Österreich und der Schweiz in einem „Memorandum Lärm und seine Auswirkungen auf die Gesundheit“ (Brink et al., 2019) als Interimswerte 65 dB(A) tagsüber von 6 bis 22 Uhr und 55 dB(A) für nachts von 22 bis 6 Uhr vorgeschlagen; dies entspricht einer um 5 dB niedrigeren Schwelle, als die zu dem Zeitpunkt für die Lärmsanierung geltenden Auslösewerte von 70 dB(A) tags und 65 dB(A) nachts.

Für die Definition der gesundheitsschädlichen Lärmexposition wird dem Vorschlag aus dem Memorandum gefolgt, wobei auch der „Interims-Charakter“ übernommen wird. Das heißt, es werden die vorgeschlagenen Werte 65 dB(A) für tags und 55 dB(A) für nachts als Schwellenwerte für die Definition gesundheitsschädigender Lärmexposition als Interimswerte verwendet. Es ist jedoch beabsichtigt, sich stufenweise den Werten der WHO anzunähern, wobei zur Vereinfachung die auf den L_{den} bezogenen Werte als für den Dauerschallpegel tagsüber von 6 bis 22 Uhr angesetzt werden. Eine entsprechende Öffnungsklausel sollte im LärmSchG vorgesehen werden. Bereits diese Interimswerte von 65 dB(A) / 55 dB(A) wurden im Fachgespräch zum Teil als in der Praxis sehr, wenn nicht sogar zu herausfordernd diskutiert, auch wenn sie deutlich oberhalb der von der WHO empfohlenen Werte liegen. Vor dem Hintergrund, dass das LärmSchG eine deutliche Stärkung der Abwehransprüche der Bürger*innen auf Lärmsanierung vorsieht, werden die Auslösewerte 65 dB(A) / 55 dB(A) für tags/nachts - gemessen an der Ist-Situation - als nicht zu hoch betrachtet.

Wirkungsbezogene Ermittlung der Lärmexposition

Die Berechnung des Gesamtlärms sowohl zur Klärung, ob eine gesundheitsschädigende Lärmexposition vorliegt, als auch zur Bewertung der Maßnahmen zur Reduzierung der Lärmexposition erfolgt wirkungsbezogen. Der Grundgedanke bei der wirkungsbezogenen Gesamtlärmberechnung, wie sie der Entwurf zur Durchführungsverordnung analog zur VDI 3722-2 vorsieht, ist es, der Tatsache gerecht zu werden, dass die verschiedenen Lärmquellen unterschiedlich wirken. Wenn die Quellenarten alle gleich wirken würden, dann würde es reichen, einfach energetisch die Lärmpegel der Einzelquellenarten aufzuaddieren. Diese Situation ist allerdings nicht gegeben. Deshalb erfolgt eine wirkungsbezogene Aufsummierung der Geräuschpegel verschiedener Lärmquellenarten nach dem Äquivalenzprinzip. Dabei werden die Geräuschpegel einzelner Quellenarten unter Rückgriff auf jeweils eine Expositions-Wirkungsfunktion auf den Geräuschpegel einer Referenzquellenart (Straßenverkehrslärm), der die gleiche Wirkung erzeugt, umgerechnet und erst danach werden diese renormierten Ersatzpegel aufaddiert. Dies erfolgt pro betrachteter Wirkungsart. Bei vier im Regelwerk der LärmSchG und ihrer Durchführungsverordnung vorgesehenen Gesundheitswirkungen (Lärmbelästigung, Schlafstörungen, Herz-Kreislauferkrankungen, Depression) ergeben sich entsprechend mehrere Lärmexpositionswerte für den Tag und die Nacht. Es ist dann zu entscheiden, welcher dieser Werte für die Beurteilung des Vorliegens einer gesundheitsschädigenden Lärmexposition heranzuziehen ist.

Im Fachgespräch wurde hierzu das Vorgehen der WHO diskutiert und empfohlen. Danach wird für jeden der vier Gesundheitsbereiche die Lärmexposition ermittelt. Sobald bei einer der Gesundheitsbereiche der Auslösewert von 65 dB(A) tags bzw. 55 dB(A) nachts überschritten wird,

gilt die Lärmexposition als gesundheitsschädlich. Die „Schwere“ der gesundheitlichen Beeinträchtigung ist dabei bereits dadurch berücksichtigt, dass bei 65 dB(A) bzw. 55 dB(A) mehr Menschen lärmbeeinträchtigt bzw. selbstberichtet schlafgestört sind, als es bei diesen Pegel an lärmbedingt an Herz-Kreislauf oder Depression erkrankte Personen gibt.

Im Fachgespräch wurde darauf hingewiesen, dass die Berechnung der Lärmexposition sowie die als Basis verwendeten Expositions-Wirkungsfunktionen mit Unsicherheit behaftet sind. Es wurden zwei Vorschläge angesprochen, diese Unsicherheiten zu berücksichtigen. Vorschlag 1 bezeichnet die Einführung eines Irrelevanzkriteriums. Dieser Vorschlag wird als nicht passend bei Grundrechtsverletzung (vgl. § 1 Abs. 2 S. 2 Hs. 1 Verkehrslärmschutzverordnung 16. BImSchV) nicht weiter verfolgt. Vorschlag 2 bezieht sich auf die Berechnung eines Konfidenzintervalls um die berechnete Lärmexposition herum, mit dem die Unsicherheit quantifiziert wird. Der Auslösewert von 65 dB(A) bzw. 55 dB(A) wäre dann erreicht bzw. überschritten, wenn die untere Grenze des Konfidenzintervalls erreicht bzw. überschritten wird. Dies würde aber auf einen pauschalen Abschlag hinauslaufen, der genauso eine Setzung darstellen würde wie der Auslösewert selbst. Zudem bewegt sich die Berechnungsunsicherheit um den Auslösewert herum in zwei Richtungen, nach oben und nach unten. Der Auslösewert stellt dabei den „besten Kompromiss“ zwischen der oberen und unteren Grenze des Konfidenzintervalls dar.

Herleitung der Aufwachreaktionen

Das Berechnungsverfahren zur Bestimmung von AWR wird in der Durchführungsverordnung beschrieben. Im Regelungsentwurf wird – dem Gutachten zur Berücksichtigung eines Maximalpegelkriteriums bei der Beurteilung von Schienenverkehrslärm in der Nacht (Möhler et al. 2017) folgend – eine Zahl von durchschnittlich 3 AWR pro Nacht als Auslösewert für eine gesundheitsschädliche nächtliche Lärmexposition infolge von Schienen- und/oder Straßenverkehrslärm in Ergänzung zum Nachtdauerschallpegel vorgeschlagen. Hierbei handelt es sich zunächst um eine Setzung aus dem genannten Gutachten zum Maximalpegelkriterium bei der Beurteilung von nächtlichem Schienenverkehrslärm, wonach der Wert von 3 AWR die Hälfte der durchschnittlichen Anzahl von AWR an in Fallbeispielen betrachteten hoch und niedrig belasteten Bahnstrecken darstellt. Das heißt, eine Halbierung der Ist-Situation der durchschnittlichen zusätzlich lärmbedingten AWR an Bahnstrecken wurde als anzustrebender Schwellenwert angesetzt. Die Willkürlichkeit dieser Setzung wird nicht bestritten. Allerdings zeigt ein Forschungsvorhaben im Auftrag des Umweltbundesamtes, das zum Zeitpunkt der Berichtlegung dieses Vorhabens kurz vor der Veröffentlichung steht (Seidler & Schubert 2022, in Vorbereitung), dass bei drei oder mehr zusätzlichen bahnlärmbedingten Aufwachreaktionen erhöhte Risiken von Depression und Angststörungen bestehen. Zumindest für Schienenverkehrslärm stützt die Studie von Seidler und Schubert (2022) im Nachgang empirisch die Setzung von 3 AWR als Auslösewert. Es wird empfohlen die Vorläufigkeit des Auslösewerts von 3 AWR festzuhalten und eine entsprechende Öffnungsklausel vorzusehen, die eine Anpassung erlaubt, sobald weitere Forschungsergebnisse vorliegen.

5.3 Schwellenwertdefinition

Diskussion

Nach dem Regelungsentwurf, § 2 Abs. 4, ist eine „gesundheitsschädliche Lärmexposition“ dann gegeben, wenn

„die Lärmexposition zwischen 06:00 Uhr und 22:00 Uhr (tags) 65 dB(A) erreicht oder überschreitet. Für den verbleibenden Nachtzeitraum ist von einer gesundheitsschädlichen Lärmexposition auszugehen, wenn die Lärmexposition 55 dB(A) erreicht oder überschreitet oder

es infolge von Schienen- und/oder Straßenverkehrslärm zu mindestens 3 Aufwachreaktionen oder infolge von Fluglärm zu mindestens 1 Aufwachreaktion kommt“

Wobei „Lärmexposition“ nach § 2 Abs. 3 LärmSchG

„die an einem Immissionsort im Freien auftretende Belastung mit Geräuschen“ ist, die auf einen Menschen einwirken können, unbeschadet der Anzahl und der Art der Emissionsquellen.“

Im Fachgespräch wurde insbesondere thematisiert:

- ▶ die Festlegung von Grenzwerten aus dem Parlamentsgesetz heraus auf die Verordnungsebene zu verlagern;
- ▶ den Ausschluss von passivem Schallschutz aufzuheben;
- ▶ Grenzwert(e) für die Nacht gleich in Verbindung mit Maximalpegeln (abgeleitet aus zu vermeidenden Aufwachreaktionen) vorzugeben und
- ▶ den sachlichen Anwendungsbereich des LärmSchG auf die Bereiche Straße und Schiene zu beschränken.

Würdigung

Die Bestimmung von Grenzwerten nicht im Parlamentsgesetz, sondern „erst“ in der dem Parlamentsgesetz nachfolgenden Rechtsverordnung würde der Regelungstechnik in der baulichen Lärmvorsorge nach § 41 BImSchG i.V.m. VerkehrslärmschutzVO entsprechen. Ein rechtstechnischer Vorteil wäre, dass der Aufwand eine Rechtsverordnung zu ändern, grundsätzlich geringer ist als die Änderung eines Parlamentsgesetzes. Die Änderung würde prinzipiell in den Händen der verwaltungspraktisch kompetenten Exekutiven liegen. Hinzu käme, dass durch die Verortung auf der Verordnungsebene der im Laufe der Diskussion laut gewordenen Forderung nach einer „Öffnungsklausel“ im Grundsatz entsprochen werden könnte. Dann könnten ohne eine Änderung des Gesetzes – allein durch die nicht vollständige Ausnutzung der bestehenden gesetzlichen Verordnungsermächtigung – zunächst der Verkehrslärm und dann später weitere Lärmarten in den Anwendungsbereich der Rechtsverordnung einbezogen werden. Dabei muss jedoch beachtet werden, dass die Teilregelung von der gesetzlichen Ermächtigung abgedeckt ist und die Teilregelung für sich genommen konsistent ist. Die für die Ausübung von Grundrechten wesentlichen Inhalte der Verordnung sind bereits auf der Gesetzesebene vorzugeben. Ebenfalls für eine konkrete Regelung durch formelles Gesetz spricht, dass einem Parlamentsgesetz ein höherer Rang und damit eine stärkere Durchsetzungskraft zukommen, als einer Rechtsverordnung.

Im Fachgespräch wurden die Werte 65/55 dB(A) zwar überwiegend und deutlich begrüßt – in jedem Fall als unter Aspekten des Gesundheitsschutzes nicht zu tief kritisiert; das Gegenteil war mitunter der Fall. Vehement vorgetragen wurde aber die Auffassung, diese Werte seien in der Praxis nicht umsetzbar, wenn nicht zumindest Maßnahmen des passiven Schallschutzes zugelassen würden. Im Regelungsentwurf ist der passive Schallschutz im Rahmen der Lärmvorsorge ausgeschlossen, im Rahmen der Lärmsanierung insbesondere zur Gewährleistung des Abwägungsgebots aber zugelassen. Eine Lösung könnte darin liegen, grundsätzlich – also sowohl innerhalb der Lärmsanierung als auch innerhalb der Lärmvorsorge – zur Einhaltung der nächtlichen (nicht aber am Tage) Belastungsgrenze passive Schutzmaßnahmen zuzulassen.

Rechtliche Vorgaben dazu, ob bestimmte Belastungswerte für die Nacht mit der Häufigkeit von Maximalpegeln (abgeleitet aus zu vermeidenden Aufwachreaktionen) verbunden werden müssen – sei es auf der Ebene des Parlamentsgesetzes oder der Ebene einer Rechtsverordnung – gibt

es nicht, da die aus Art. 2 Abs. 2 S. 1 GG abzuleitende und den Gesetzgeber treffende Schutzpflicht diese Fragestellung nicht erfasst.

Das Fachgespräch hat aufgezeigt, dass es fachlich rechtfertigbar erscheint, den Anwendungsbereich des LärmSchG (zunächst) auf die Bereiche Straße und Schiene zu beschränken. Eine derartige Beschränkung könnte durchaus mit einer Perspektive zur späteren Ausdehnung des sachlichen Anwendungsbereichs des LärmSchG / einer auf das LärmSchG gestützten Rechtsverordnung auch auf andere Emissionsquellen verbunden werden, muss es aber nicht.

Fokus Grundrecht und Gesundheitsschutz

Bislang gibt es keine Gerichtsentscheidung, die den Nichterlass eines Lärmschutz-/Lärmsanierungsgesetzes als Schutzpflichtverletzung des Gesetzgebers qualifiziert. Das dürfte auch der herrschenden Auffassung in Wissenschaft und Lehre entsprechen (a. A. Kupfer 2016). Mit Blick auf haushaltsrechtliche Lärmsanierungsprogramme wird lärmbelasteten Menschen kein unmittelbarer Leistungsanspruch zuerkannt, allenfalls ein Anspruch auf Gleichbehandlung (Art. 3 Abs. 1 GG). Weder soll ein Anspruch Einzelner auf Erlass von Lärmaktionsplänen (Jarass 2020), noch auf Umsetzung von in Lärmaktionsplänen festgesetzten Maßnahmen bestehen (Jarass 2020). Angesichts dieser Rechtlosigkeit Einzelner ist die konsequente und ausdrückliche Ausrichtung des LärmSchG auf den Schutz des Grundrechts auf körperliche Unversehrtheit (Beseitigung und Verhinderung von gesundheitsschädlichen Lärmexpositionen) und die vielfache wörtliche Verankerung subjektiver öffentlicher Rechte und zwingender Vorgaben die beste Methode, Einzelnen Ansprüche auf Lärmvorsorge und Lärmsanierung zu geben.

Umsetzbarkeit

Die Diskussion zum vorgeschlagenen Lärmschutzgesetz zeigt, dass vor allem von Seiten der Behörden vor Ort die Umsetzbarkeit bei ambitionierter Setzung der Schwellwerte kritisch gesehen wird. Auch heute bestehen noch zahlreiche Wohnlagen mit Belastungen über 70/60 dB(A) tags/nachts. Im Hinblick auf den hohen Bedarf an Wohnraum im urbanen Bereich werden daher auch zunehmend lärmtechnisch kritische Lagen bebaut, dabei jedoch schalltechnische Konzepte realisiert, die ein gesundes Wohnen ermöglichen.

Im Bestand ist dies nicht immer möglich, so dass sich die Frage stellt, wie in bestehenden Situationen der Gesundheitsschutz gewährleistet werden soll, wenn keine geeignete Maßnahme außer Schallschutz am Gebäude (passiver Schallschutz) technisch realisierbar ist.

Die Vorschläge aus der Diskussion reichen von längeren Fristen zur Umsetzung von Maßnahmen oder einer Unterscheidung der Grundrechtsverletzung in verschiedene Aufenthaltsbereiche (tags: außen, nachts: innen) bis zum Ausweichen auf passive Schallschutzmaßnahmen in Grenzsituationen.

Die Forschungsnehmer sehen daher vor, vergleichbare Regeln für Ausnahmesituationen wie in § 41, Abs. (2) BImSchG zu treffen. Damit wäre eine Abwägung, welche vorrangigen aktiven Maßnahmen noch verhältnismäßig sind und wie weit auch passiv geschützt werden kann, möglich.

Konfidenzintervalle und Irrelevanzkriterium

Im Fachgespräch wurde angeregt, bei der Grenzwertregelung Konfidenzintervalle zu berücksichtigen und Maßnahmen erst nach Überschreiten des unteren Intervalls zu treffen. Als Alternative wurde die Anwendung eines Irrelevanzkriteriums vorgeschlagen.

Der Umstand, dass die Expositions-Wirkungsbeziehungen sowohl expositions- als auch wirkungsseitig mit Unsicherheiten behaftet sind, ist durchaus bekannt. Dies hat jedoch auch bei den bisherigen Grenzwertregelungen nicht zu einer Berücksichtigung der Konfidenzintervalle geführt. Sollten die Konfidenzintervalle berücksichtigt werden, müssten diese nach Quellenart

bzw. Wirkungsbereich differenziert werden. Andernfalls würde eine pauschale Berücksichtigung nur zu einer pauschalen Erhöhung des Grenzwerts führen. Diese könnte andererseits bereits bei der Ermittlung des Auslösewertes berücksichtigt werden.

Eine differenzierte Berücksichtigung der Konfidenzintervalle könnte zwar zu einer genaueren Abbildung des Gesundheitsrisikos führen, jedoch müsste dies (auch in Anbetracht der bereits ohnehin hohen Komplexität des Verfahrens) mit einer weiteren Verkomplizierung des Verfahrens und abnehmender Nachvollziehbarkeit und Transparenz einhergehen. Das vorgeschlagene Bewertungsverfahren ist bereits aufgrund der wirkungsgerechten Summation der quellspezifischen Pegel deutlich komplexer als bisherige Verfahren. Eine Akzeptanz des Verfahrens bei Behörden und Bürgern hängt im Wesentlichen auch davon ab, ob das Verfahren verständlich und nachvollziehbar ist.

Ein Irrelevanzkriterium erscheint zunächst nur im Zusammenhang mit der Lärmvorsorge sinnvoll. Weiterhin ist ein Irrelevanzkriterium unvereinbar mit der Grundrechtsverletzung, wenn der Zusatzbeitrag zu einer Erhöhung der Gesamtbelastung und einer Überschreitung der Schwellenwerte führt. Eine Zusatzbelastung würde nur dann auch rechnerisch nicht mehr zu einer Erhöhung der Gesamtbelastung führen, wenn der Beitrag der Zusatzbelastung mindestens 15 dB(A) unterhalb des Schwellenwertes liegt.

Die Forschungsnehmer schlagen vor, bei der Ermittlung der Schwellenwerte die Unsicherheiten bei der Ermittlung der Exposition und der Wirkung nicht gesondert zu berücksichtigen, da die Berechnungen nach dem Stand der Technik erfolgen und dabei Messfehlerminimierung immer angestrebt aber faktisch nicht erreichbar ist. Im Sinne einer transparenten Expositionsermittlung wird aber empfohlen, Berechnungsunsicherheiten bei den Modellierungen stets anzugeben.

Ein Irrelevanzkriterium wiederum sollte aufgrund der Grundrechtsbeeinträchtigung deutlich strenger gestaltet werden als z.B. in der TA Lärm.

5.4 Zuständigkeit Behörden

Der vorliegende Regelungsentwurf geht – wie die gesetzliche Regelung der Lärminderungsplanung – davon aus, dass im Rahmen der Lärmsanierung die Gemeinde für das Vorverfahren gemäß §§ 7 ff. LärmSchG und das Umsetzungsverfahren gemäß § 17 LärmSchG zuständig ist. Die Durchführung der Planfeststellung liegt demgegenüber in den Händen der staatlichen Immissionsschutzbehörde (§ 12 Abs. 1 LärmSchG). Immissionsschutzbehörde ist idealerweise die höhere Immissionsschutzbehörde – beispielsweise in Baden-Württemberg die Regierungspräsidien.

Im Fachgespräch wurden mit Blick auf mögliche Zuständigkeitsregelungen vielfältige Auffassungen vertreten:

- Anhebung der Zuständigkeiten „um eine Stufe“: Dann wären die Immissionsschutzbehörden zuständig für das Vorverfahren nach §§ 7 ff. LärmSchG und das Umsetzungsverfahren gem. § 17 LärmSchG.
- Die Landkreise könnten für das Vorverfahren und das Umsetzungsverfahren zuständig sein. Die Immissionsschutzbehörde wäre für das Hauptverfahren nach §§ 12 ff. LärmSchG (Planfeststellung) zuständig.
- Die Zuständigkeiten sollten sich an den Zuständigkeitsregelungen aus der Lärmaktionsplanung orientieren.

Die Zuständigkeiten müssen bzw. dürfen, soweit es um die Übertragung von Aufgaben auf Gemeinden und Gemeindeverbände geht, aufgrund von Art. 84 Abs. 1 S. 7 GG in dem als Bundesgesetz vorgesehenen LärmSchG nicht abschließend geregelt werden. Sie können den Ländern vorbehalten bleiben.

5.5 Abweichungsprüfung der Lärmvorsorge

Mit Blick auf die Abweichungsprüfung gem. § 4 LärmSchG wurde die Auffassung vertreten, der Ausnahmekatalog des § 4 S. 2 LärmSchG sei deutlich zu eng. So könne es doch nicht sein, dass etwa Verkehrsanlagen des ÖPNV nur deshalb nicht errichtet werden dürfen, weil die Grenze von 65/55 dB(A) überschritten werde. Nimmt man die Herleitung des Schutzanspruchs aus den Grundrechten ernst, kann es durchaus als folgerichtig erscheinen, einen Busbahnhof nicht zu errichten, wenn es keine andere Möglichkeit gibt, als die Anlage unter Überschreitung der Grenzwerte zu errichten und zu betreiben. Im weiteren Verlauf des Forschungsvorhabens wurde der Ausnahmekatalog daher überarbeitet.

5.6 Kostenverteilung

Die Diskussion zur Kostenverteilung zeigt, dass die vorgeschlagene Methode, denjenigen bezahlen zu lassen, dessen Quelle am meisten gemindert wird, von dem Fachgremium als kritisch bewertet wird. Demnach wird vor allem befürchtet, dass die Verursacher versuchen könnten, Maßnahmen an ihrer Quelle zu verhindern oder auf andere abzuschieben. Das Fachgremium bevorzugt deshalb ein Verursacherprinzip.

Die Kostenverteilungsmethode aus dem Vorgängervorhaben wurde dort anhand von vier Kriterien bewertet, die bei Anwendung des LärmSchG voraussichtlich nicht voll zum Tragen kommen. So sind z.B. bei einem Planfeststellungsverfahren die Kriterien Gebietsunabhängigkeit, Kommutativität und Stichtagsunabhängigkeit nicht von so großer Bedeutung, da in einem gemeinsamen Verfahren über ein vorab abgegrenzten Bereich Maßnahmen an mehreren Quellen verglichen werden. Die zeitlichen und örtlichen Rahmenbedingungen werden daher bei der Eröffnung des Verfahrens festgelegt und sind nicht mehr Schwankungen oder Unklarheiten unterworfen. Das Forschungskonsortium hat daher die verschiedenen Methoden der Kostenverteilung in dem Planspiel einbezogen, um diese hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile sowie Praktikabilität zu vergleichen.

6 Durchführung des Planspiels Gesamtlärm

Das Planspiel zur Gesamtlärmbewertung wurde nach Überarbeitung des Regelungsentwurfs aufgrund von Anregungen des Fachgesprächs durchgeführt. Die ursprüngliche Planung einen Präsenztermin zu veranstalten, musste aufgrund der Corona-Pandemie verworfen und durch einen Online-Termin ersetzt werden. Für eine möglichst realistische Annäherung an das Verfahren wurde das zweitägige Planspiel auf zwei Termine mit 4 Wochen Abstand zwischen erstem und zweitem Planspieltag gelegt.

6.1 Zielstellung für das Planspiel

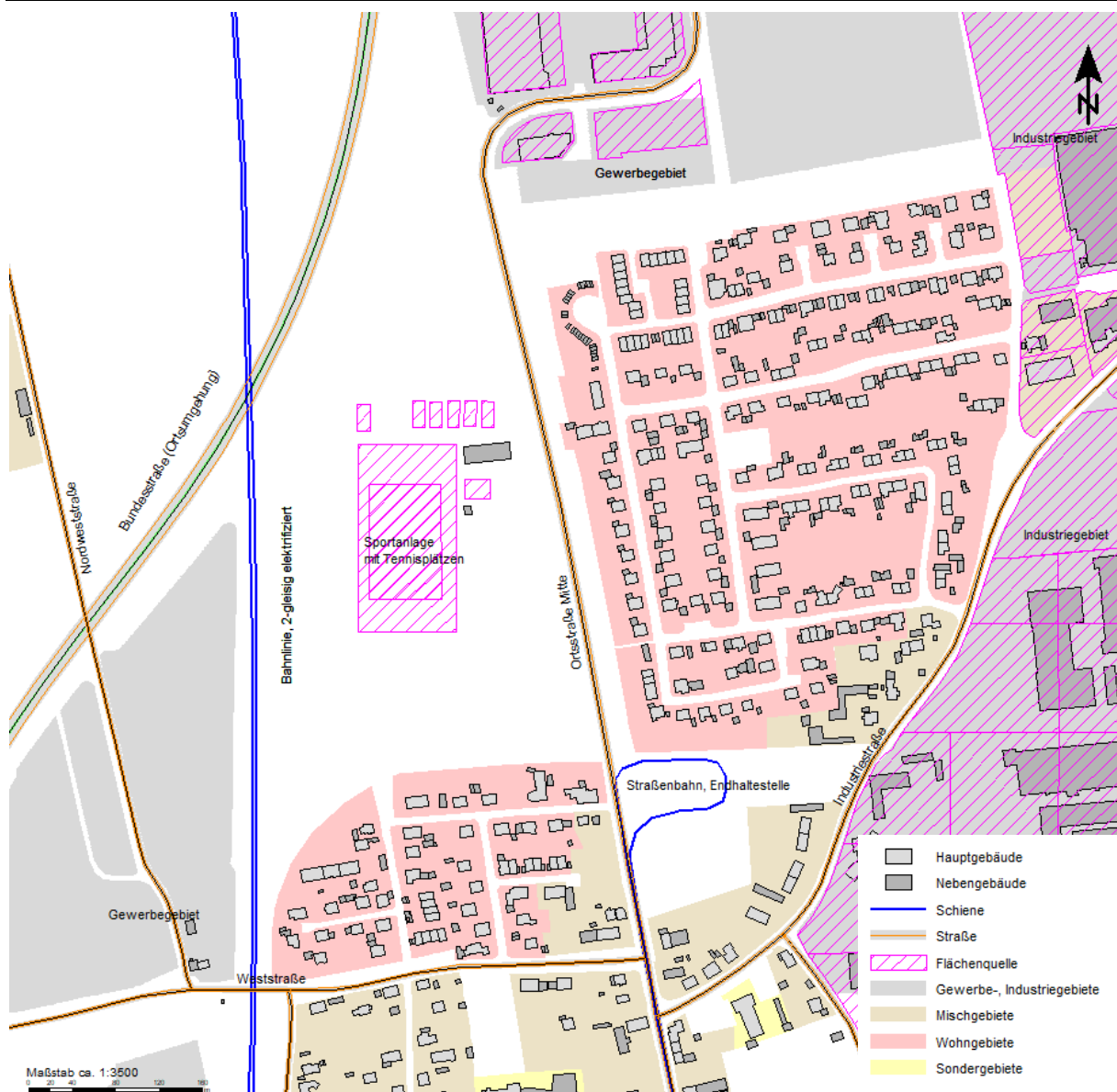
Ein Planspiel ist ein simulierter und fiktiver Ablauf einer potenziellen realen Situation mit dem Ziel, Verständnis für die Dynamiken zu erzeugen und Hinweise auf Verbesserungsmöglichkeiten zu erhalten. Ziel ist es, die Eignung des Regelungsentwurfs, einschließlich der Maßnahmen und der Finanzierung, für eine Lärmsanierung zu überprüfen. Dabei stehen die Praktikabilität vorgesehener Verfahrensabläufe und die Rechtssicherheit und der notwendige Regelungsbedarf im Fokus. Gegebenenfalls sollen mögliche Anwendungsprobleme identifiziert Lösungsvorschläge ausgearbeitet werden.

6.2 Fiktive Ausgangslage für das Planspiel

Zur Durchführung eines Planspiels wurde aufgrund der voraussichtlich häufigeren Anwendung und der höheren Komplexität des Verfahrens eine Anwendung der Lärmsanierung zugrunde gelegt. Hierfür wurde die fiktive Kommune Schallheim erdacht. Schallheim ist eine Kommune mit 10.000 Einwohnern in Deutschland, die sich seit Jahren mit dem Thema Lärm beschäftigt, nicht zuletzt auch angestoßen durch eine engagierte Initiative von Bürger*innen („Lärmarmes Schallheim e.V.“). Sie gehört zu einem Flächenland mit dreigliedriger Verwaltung. Im Rahmen der Fortschreibung ihres Lärmaktionsplanes hat die Stadt Schallheim festgestellt, dass bestimmte Wohnbereiche ihres Gemeindegebiets durch gesundheitsschädlichen Lärm belastet sind, der erst durch das Zusammenwirken ganz verschiedener Lärmquellen entsteht:

- ▶ Straßenverkehrslärm von einer Bundesstraße, die an Schallheim vorbeiführt und von rund 40.000 Fahrzeugen am Tag befahren wird
- ▶ mehrere innerörtliche Straßen,
- ▶ Schienenverkehrslärm (zweigleisige Haupteisenbahnstrecke),
- ▶ Lärm von einer Straßenbahn (einschließlich Endhaltestelle mit Wendeschleife)
- ▶ Lärm aus angrenzenden Gewerbe- und Industriegebieten
- ▶ und schließlich Lärm einer Sportanlage des ortsansässigen Vereins.

Abbildung 28: Fiktive Stadt Schallheim



Quelle: Möhler+Partner Ingenieure AG, Eigene Darstellung

Diese Lärmbelastung lässt sich nur durch eine gesamthafte Betrachtung aller relevanten Lärmquellen und durch die Wahl von Schutzmaßnahmen effektiv mindern, die insbesondere geeignet sind, mehrere Lärmquellen zu begrenzen. Vor diesem Hintergrund und angesichts der begrenzten rechtlichen Bindungswirkung kommunaler Lärmaktionspläne entscheidet sich die Stadt dafür, auf diese Gemengelage das neue rechtliche Instrument der gesetzlichen Lärmsanierung anzuwenden. Deshalb setzt sie in ihrem Lärmaktionsplan für diese Wohnbereiche die Durchführung eines Lärmsanierungsverfahrens gemäß dem neuen Gesetz zum Schutz vor gesundheits-schädlichen Lärmbelastungen (Lärmschutzgesetz) als Maßnahme fest.

Nach Bekanntmachung ihres Lärmaktionsplanes führt die Stadt zur Vorbereitung der Lärmsanierung ein Vorverfahren nach § 7 Lärmschutzgesetz durch. Dem Vorverfahren legt die Stadt die in der Lärmaktionsplanung erarbeiteten Lärmkarten zugrunde. Als Grundlage für das Vorverfahren wurde im Auftrag der Stadt Schallheim eine schalltechnische Untersuchung erstellt, der die folgenden Daten zugrunde lagen:

Tabelle 13: Straßenverkehr in Schallheim

Straßenverkehr				
	DTV/24 h	SV-Anteil/24h	Zul. Höchstgeschwindigkeit	Fahrbahn
Bundesstraße (Ortsumgehung)	42.400	7 % leichte Lkw 14 % schwere Lkw	120 km/h	Splittmastixasphalt SMA8
Ortsstraße Mitte	3.560	6 % leichte Lkw 7 % schwere Lkw	50 km/h	Nicht geriffelter Gussasphalt
Weststraße	3.100	3 % leichte Lkw 4 % schwere Lkw	50 km/h	Nicht geriffelter Gussasphalt
Industriestraße	6.400	6 % leichte Lkw 7 % schwere Lkw	50 km/h	Nicht geriffelter Gussasphalt

Tabelle 14: Schienenverkehr in Schallheim

Schienenverkehr				
Eisenbahnlinie	SPFV	SPNV	SGV	Trasseneigenschaften
2-gleisige Hauptgüterstrecke mit S-Bahn ähnlichem SPNV	16 Züge tags 2 Züge nachts	68 Züge tags 16 Züge nachts	64 Züge tags 40 Züge nachts	Schotterbett Betonschwelle, elektrifiziert, Streckengeschwindigkeit 200 km/h

Tabelle 15: Schienenpersonennahverkehr in Schallheim

Schienenpersonennahverkehr				
	Taktfolge tags	Taktfolge nachts	Fahrzeuge	Trasse
Straßenbahn mit Endhaltestelle durch Ortsstraße	20-Minuten-Takt	30-Minuten-Takt in den Nachtrandstunden	Niederflurfahrzeuge	Straßenbündiger Bahnkörper

Tabelle 16: Industrie und Gewerbe in Schallheim

Gewerbe- und Industriegebiete	
Industriegebiet südöstlich der Industriestraße	Industrieanlage aus den 1930er Jahren mit genehmigungsbedürftigen Anlagen nach BImSchG Flächenbezogene Ansätze entsprechend den beauftragten Immissionsrichtwertanteilen in der Nachbarschaft
Industrie-/Mischgebiet nördlich der Industriestraße	Erweiterung der Industrieanlage aus den Nachkriegsjahren mit zugewandertem Zuliefergewerbe Überwiegend keine Auflagen zum Schallschutz Flächenbezogene Ansätze entsprechend den einzuhaltenden Immissionsrichtwerten in der Nachbarschaft
Gewerbegebiet Nord	Gewerbegebiet aus den 2000er Jahren in einem qualifizierten Bebauungsplan mit Emissionskontingentierung nach DIN 45691

Gewerbe- und Industriegebiete

Gewerbegebiet westlich der Bahnlinie

Neu entwickeltes Gewerbegebiet; Bebauungsplan im Aufstellungsverfahren

Tabelle 17: Sportanlagen in Schallheim

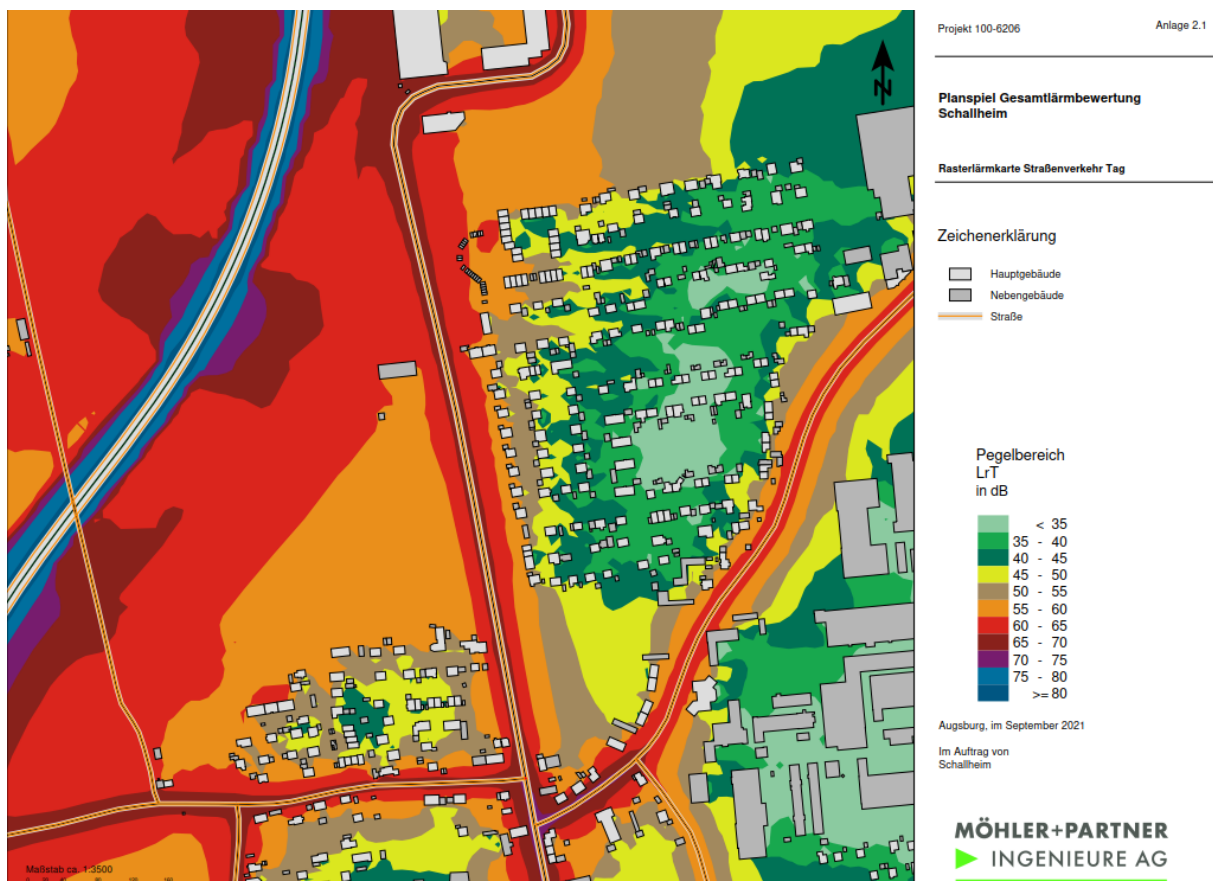
Sportanlage

Sportanlage der örtlichen Vereine (Breitensport)

Sportanlage mit Rasenfeld und Tartanbahn, 5 Tennisplätzen und Vereinsheim;
Trainingsbetrieb ab spätem Nachmittag bis maximal 22 Uhr;
Vereinsheim bis nach 22 Uhr geöffnet

Die aus der Voruntersuchung resultierenden Beurteilungspegelkarten für die verschiedenen Quellenarten wurden den Unterlagen zum Planspiel, die den Teilnehmenden vorab zugesendet wurden, beigelegt.

Abbildung 29: Beurteilungspegelkarte Schallheim Straßenverkehrslärm Tag (Beispiel)



Quelle: Möhler+Partner Ingenieure AG, Eigene Darstellung

6.3 Ablauf des Planspiels

Der (fiktive) Stadtratsbeschluss der Stadt Schallheim war der Startpunkt für das Planspiel. Es endete mit dem Planfeststellungsbeschluss zur Umsetzung des Lärmsanierungsplans.

Die Durchführung des Planspiels erfolgt in zwei Kreisen:

- Kreis der Repräsentanten (Behörden, Verbände, Initiativen, Unternehmen auf nationaler Ebene) zur Diskussion des Regelungsmodells und der Arbeitsergebnisse des Kreises der Beteiligten;
- Kreis der Beteiligten (Akteure, die mit dem Fall einer konkret betroffenen Kommune befasst sind) zum „Durchspielen“ des vorgeschlagenen Regelungskonzeptes.

Der Kreis der Repräsentanten wurde aus den folgenden Institutionen gebildet:

Tabelle 18: Institutionen der Repräsentanten

Repräsentanten
Arbeitsring Lärm der DEGA (ALD)
Autobahn GmbH des Bundes
Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI)
Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt)
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV)
Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV)
Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK)
Bundesverband der Deutschen Industrie e.V. (BDI)
DEGES Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH
Deutsche Flugsicherung (DFS)
Deutsche Gesellschaft für Akustik (DEGA)
Deutscher Fußball-Bund (DFB)
Deutscher Industrie- und Handelskammertag (DIHK)
Deutscher Olympischer Sportbund (DOSB)
Deutscher Städte- und Gemeindebund (DSGB)
Deutscher Städtetag
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Repräsentanten

Eisenbahn-Bundesamt (EBA)

Flughafenverband ADV (Arbeitsgemeinschaft Deutscher Verkehrsflughäfen)

Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz

RWE Power AG

Der Kreis der Beteiligten wurde aus den folgenden Institutionen gebildet:

Tabelle 19: Institutionen der Beteiligten

Beteiligte am Planspiel „Schallheim“

BASF SE

Bayrisches Landesamt für Umwelt

Berliner Senatsverwaltung für Umwelt, Mobilität, Verbraucher- und Klimaschutz (SenUVK)

Bürgerinitiative für Garbsen, Langenhagen und Umgebung (Bigum)

DB Netz AG

Flughafen Hannover-Langenhagen GmbH

Freie Planungsgruppe Berlin (FPB)

Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen

Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft, Hamburg

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie

Kasseler Verkehrsgesellschaft (KVG)

Landeshauptstadt Düsseldorf, Umweltamt

Landeshauptstadt München, Referat für Gesundheit und Umwelt

Landkreis Alzey-Worms

Lärmkontor GmbH

Beteiligte am Planspiel „Schallheim“

LK Argus GmbH

Regierungspräsidium Darmstadt

Regierungspräsidium Tübingen

Stadt Raunheim

Straßen NRW

Thyssen Krupp Steel Europe

Der Kreis der Beteiligten wurde in vier Gruppen gegliedert:

- Kommune
- Obere Immissionsschutzbehörde
- Lärmerzeuger
- Bürgerinitiativen und Fachleute

Dabei wurde der Kreis der Beteiligten entsprechend Ihrer Rolle im realen Berufsleben der jeweiligen Gruppe und (z.B. innerhalb der Gruppe der Lärmerzeuger) der konkreten Rolle im Planspiel Schallheim (z.B. innerhalb der Gruppe der Lärmerzeuger der Vertreter der Kasseler Verkehrsgesellschaft dem Straßenbahnbetrieb Schallheim) zugeordnet.

Das Planspiel lief über zwei Tage ab. Der erste Tag wurde am 29.10.2021 durchgeführt, der zweite Tag am 30.11.2021. Das Planspiel selbst mit dem Beteiligtenkreis fand dabei am ersten Tag nachmittags und 2. Tag vormittags statt und wurde von gemeinsamen Foren im Repräsentanten- und Beteiligtenkreis umrahmt.

Tabelle 20: Ablauf des Planspiels am 1. Tag (online)

1. Tag 29.10.21	Geschehen	Wer	Format
Repräsentanten und Beteiligte:			
9.00-9.15	Allgemeine Begrüßung Begrüßung durch das UBA Zielstellung des Vorhabens Hinweis auf Koalitionsvertrag	Spielleitung UBA	Plenum
9.15-10.45	1. Rückblick und Abgrenzung zum Fachgespräch Ausgangssituation Schallheim 2. Vorstellung LärmSchG 3. Vorstellung Durchführungsverordnung 4. Vorstellung Planspiel-Ablauf	Forschungskon- sortium	Plenum

1. Tag 29.10.21	Geschehen	Wer	Format
10.45- 11.00	Pause		
11.00- 12.30	Raum für Rückfragen, Diskussion		Plenum
ab hier nur Beteiligte:			
	Mittagspause		
14.00- 14.15	Einführung in das Planspiel, Erläuterung von Regeln und Vorgehensweise durch Moderation	Spielleitung	Plenum
14.15- 14.45	Die Gruppen treffen sich, dort stellt man sich mit Klarnamen einander vor und dort verteilt man Rollen		Kleingruppen
14.45- 15.00	Die Gruppen stellen sich einander gegenseitig vor (in ihren Rollen), das Planspiel beginnt		Plenum
15.00- 15.30	Die Planspielgruppen entwerfen für sich Strategien, Ziele und Vorgehensweisen für das weitere Vorgehen		Kleingruppen
15.30- 15.40	Die Stadt Schallheim bestimmt das Lärmsanierungsgebiet	Vorbereitete Unterlagen	Plenum Kommune aktiv; die anderen Gruppen hören zu
15.40- 16.20	Die Planspielgruppen sammeln Ideen für Maßnahmen (Brainstorming Lärmsanierungsplan)	Vorbereitende Unterlagen	Kleingruppen
16.20- 16.50	Die Stadt Schallheim stellt Entwurf Lärmsanierungsplan vor und hört alle Beteiligten (Kommunale Anhörung der Gruppen zu Maßnahmen)		Plenum Kommune aktiv; die anderen Gruppen hören zu bzw. werden angehört
16.50- 17.00	Exkurs: Berücksichtigung Fluglärm	Forschungskonsortium	Plenum

Zwischen den Planspieltagen wurde die Zeit genutzt, um den Lärmsanierungsplan festzulegen. Hierfür fand intensiver Austausch (online) zwischen Forschungskonsortium, Spielleitung und Beteiligtegruppen statt:

- Bis 10.11.2021 verfassten alle Beteiligtegruppen (außer der Kommune) eine fachliche Stellungnahme zu den im Planspiel diskutierten Maßnahmen.
- Ab 11.11.2021 arbeitete das Forschungskonsortium mit der Gruppe der Kommunen an der Bestimmung des finalen Lärmsanierungsplans.
- Am 16.11.2021 fand ein Austausch innerhalb der Gruppen in einem (virtuellen) Gruppenraum statt.

Der zweite Planspieltag fand am 30.11.2021 mit folgendem Ablauf ebenfalls online statt:

Tabelle 21: Ablauf des Planspiels am 2. Tag (online)

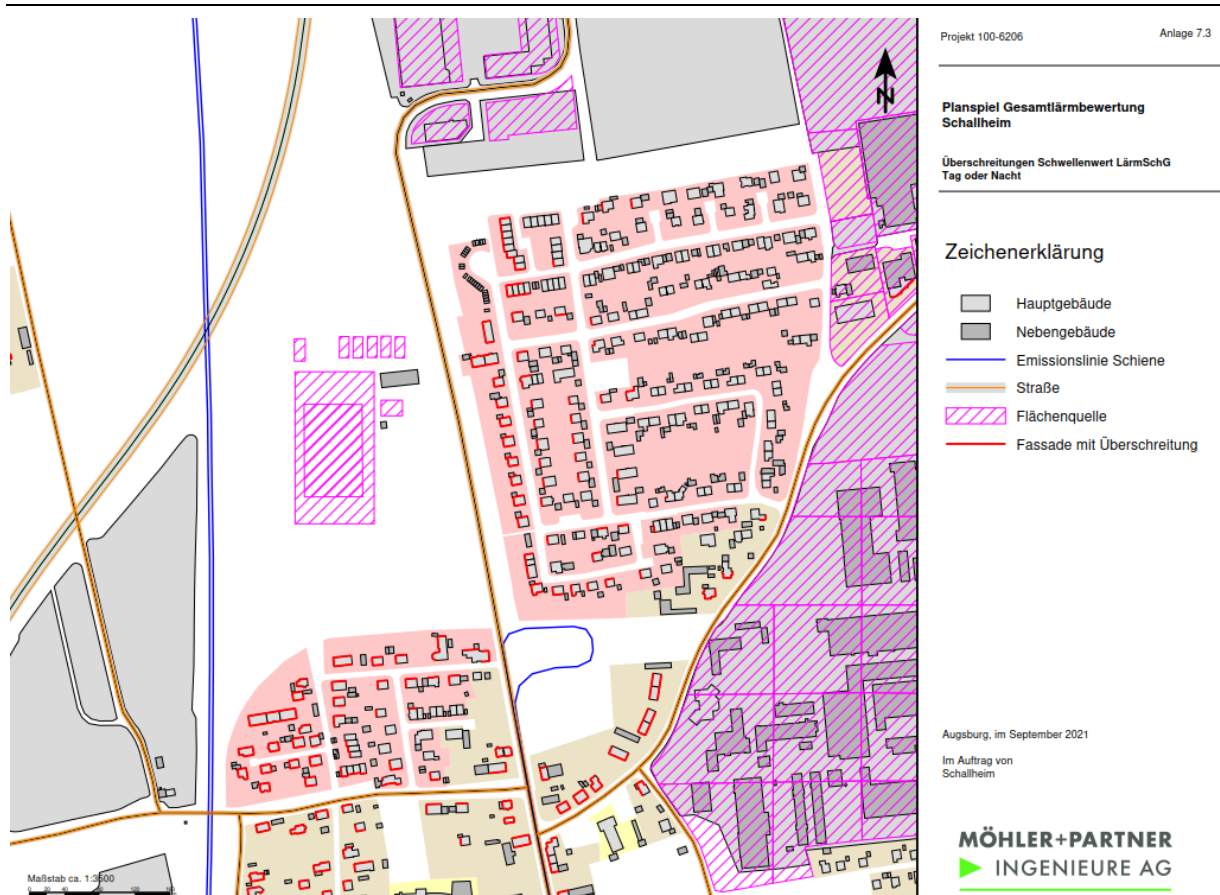
2. Tag 30.11.21	Geschehen	Input Spielleitung	Format
Beteiligte:			
09.00-09.30	Rückblick auf Tag 1, Einstimmung auf Tag 2 Wie wurden die Stellungnahmen berücksichtigt?		Plenum Spielleitung aktiv
9.30-10.00	Kommune legt Lärmsanierungsplan mit grober Kostenschätzung vor, Obere Immissionsschutzbehörde startet die behördliche Anhörung im Rahmen Planfeststellungsverfahren	Lärmsanierungsplan	Plenum Kommune und Obere Imm.behörde aktiv; die anderen Gruppen hören zu
10.00-10.30	Spielgruppen erarbeiten Stellungnahmen zum Lärmsanierungsplan		Kleingruppen
10.30-11.15	Die Obere Immissionsschutzbehörde hört die Stellungnahmen an, bewertet die Anhörung und fasst einen Beschluss über die einzelnen Maßnahmen		Plenum Obere Imm.behörde aktiv; die anderen Gruppen hören zu
11.15-11.30	Pause	Kostenermittlung	
11.30-12.15	Spielleitung stellt Kostenverteilung für die beschlossenen Maßnahmen in 2 Varianten vor, Obere Immissionsschutzbehörde stellt sie zur Anhörung, Gruppen kommentieren, die Behörde erlässt Planfeststellungsbeschluss	anteilige Kostenverteilungen in % (beide Varianten)	Plenum
12.15-13.15	Mittagspause		
13.15-14.00	Reflektion zum Verfahren und zur Kostenverteilung		Plenum
ab hier Repräsentanten (Beteiligte können zuhören)			
14.30-17.30	Präsentation der Ergebnisse und Diskussion der Ergebnisse		Plenum

6.4 Entwicklung des Lärmsanierungsplans Schallheim

Die Beteiligten des Planspiels entwickelten den Lärmsanierungsplan für die Stadt Schallheim. Der Ablauf der Lärmsanierung wurde dazu wie in Abschnitt 4.1.2 beschrieben an den beiden Planspieltagen unter Nutzung der Zwischenzeit durchgespielt.

Den Unterlagen zum Planspiel, die den Teilnehmenden vorab zugesendet wurden, konnte auch eine Darstellung der Gebäude (bzw. Fassaden) in Schallheim entnommen werden, an denen eine Überschreitung der Grenzwerte nach § 2 Abs. 4 LärmSchG berechnet worden war. In der folgenden Abbildung 22 ist die Darstellung der Fassaden mit Überschreitungen Tag *oder* Nacht ersichtlich. Um die Komplexität des Planspiels, bei dem vor allem die Praktikabilität des Regelungsentwurfs im Fokus stand, nicht zuungunsten der Klarheit der Abläufe zu überfrachten, wurde auf eine separate Bewertung der Aufwachreaktionen verzichtet. Kontrollberechnungen hatten zudem ergeben, dass in dem Beispiel Schallheim durch Aufwachreaktionen keine zusätzlichen Betroffenenheiten resultieren.

Abbildung 30: Darstellung der von Überschreitungen betroffenen Fassaden (Tag oder Nacht) in Schallheim



Quelle: Möhler+Partner Ingenieure AG, Eigene Darstellung

Innerhalb des Planspiels wurde am ersten Tag durch die Kommune Schallheim das Lärmsanierungsgebiet festgelegt. Hierzu wurde von den Beteiligten von Seiten der Kommune die von der Spielleitung vorbereitete Unterlage (Abbildung 31) genutzt.

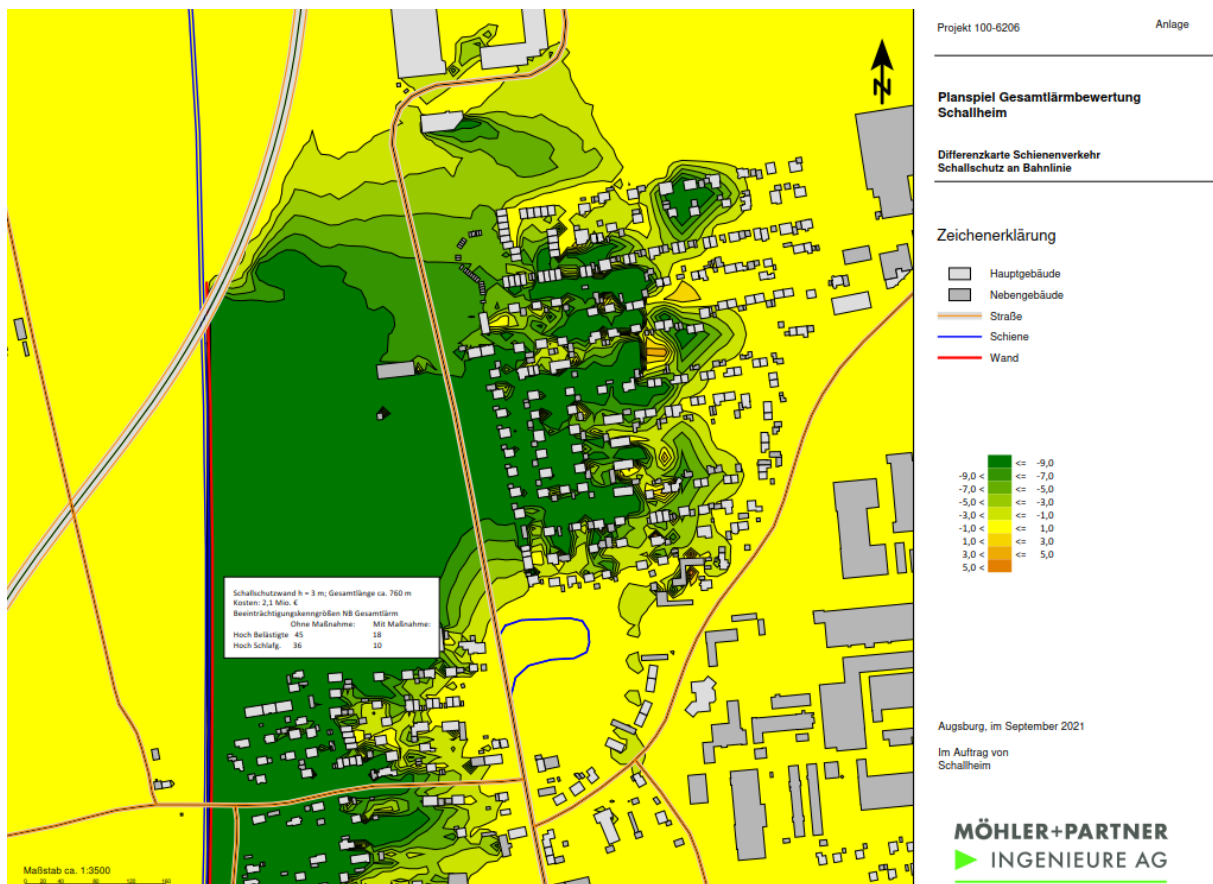
Abbildung 31: Abgrenzung des Sanierungsgebiets in Schallheim



Quelle: Möhler+Partner Ingenieure AG, Eigene Darstellung

Aus den Kleingruppen (Kommune, Obere Immissionsschutzbehörde, Lärmerzeuger, Bürgerinitiativen und Fachleute) wurden Vorschläge und Ideen für Schallschutzmaßnahmen entwickelt und diese im nächsten Schritt im Plenum vorgestellt und diskutiert. Zur Entscheidungsfindung wurden mögliche Vorschläge von Schallschutzmaßnahmen exemplarisch in ihrer Wirksamkeit dargestellt (Abbildung 32).

Abbildung 32: Exemplarische Darstellung der Wirksamkeit von Schallschutzmaßnahmen in Schallheim – Beispiel aktiver Schallschutz an der Bahnlinie



Quelle: Möhler+Partner Ingenieure AG, Eigene Darstellung

Folgende Vorschläge wurden im Planspiel von den Beteiligten unterbreitet:

Kommune

Straßenbahn

- ▶ Rasengleis auch auf der Ortsstraße
- ▶ Evtl. Tempo 30 innerorts
- ▶ Geländemodellierung (Schallschutzwand) nach Norden
- ▶ Schienenschmieranlage
- ▶ Variante: Verlängerung der Straßenbahn mit Wendeschleife nördlich des Sportplatzes

Straßen

- ▶ Lärmarmer Fahrbahnbelag (DSH oder LOA)
- ▶ Geschwindigkeitsreduzierung auf 30 km/h nachts
- ▶ Ggfs. sind die Maßnahmen je nach Wirksamkeit alternativ auszuwählen

Bahn

- ▶ Lärmschutzwand ostseitig; Höhe noch zu bestimmen

Industrie und Gewerbe

- ▶ Keine Maßnahmen

Obere Immissionsschutzbehörde

Die obere Immissionsschutzbehörde äußerte sich in ihrer Rolle als Planfeststellungsbehörde nicht zu einzelnen Maßnahmen. Sie äußerte jedoch folgende Anregungen:

- ▶ Wunsch, das Verfahren geordnet ablaufen zu lassen
- ▶ Anregung, den Plan eventuell in Teilgebiete aufzuteilen
- ▶ Forderung, die Wirksamkeit der Maßnahmen darzustellen

Lärmerzeuger

Von Seiten der Lärmerzeuger wurden folgende Anmerkungen insbesondere zum Vorschlag eines Lärmsanierungsplans der Kommune geäußert:

Straßenbahn

- ▶ Der Einbau einer Schienenschmieranlage entspricht dem Stand der Technik
- ▶ Ein Rasengleis wäre keine AdHoc-Maßnahme, da hierzu entsprechende Planungen notwendig wären
- ▶ Eine Verlängerung der Tram wird begrüßt

Straßen

- ▶ Eine Geschwindigkeitsreduzierung wird akzeptiert
- ▶ Aktiver Lärmschutz wird jedoch Vorrang vor Geschwindigkeitsreduzierung gegeben
- ▶ Stimmt dem vorgeschlagenen Plan der Kommune zu

Bahn

- ▶ Situation Schallheim ist klassischer Fall der Lärmsanierung → Schallschutzwand ist aus den Fördermitteln der Lärmsanierung finanziert vorstellbar
- ▶ Stimmt dem vorgeschlagenen Plan der Kommune zu

Industrie und Gewerbe

- ▶ Die Industrie plant im Rahmen der Dekarbonisierung eine Erweiterung der Wasserstoffanlage; diese ist mit erhöhtem Lkw-Verkehr verbunden; die Industrie befürchtet, dass diese Absichten durch das Verfahren gefährdet sind

- ▶ Außerdem sollte das Planspiel aus Sicht der >Teilnehmer einen 24h-Betrieb tags und nachts berücksichtigen, um realistische Situationen abzubilden

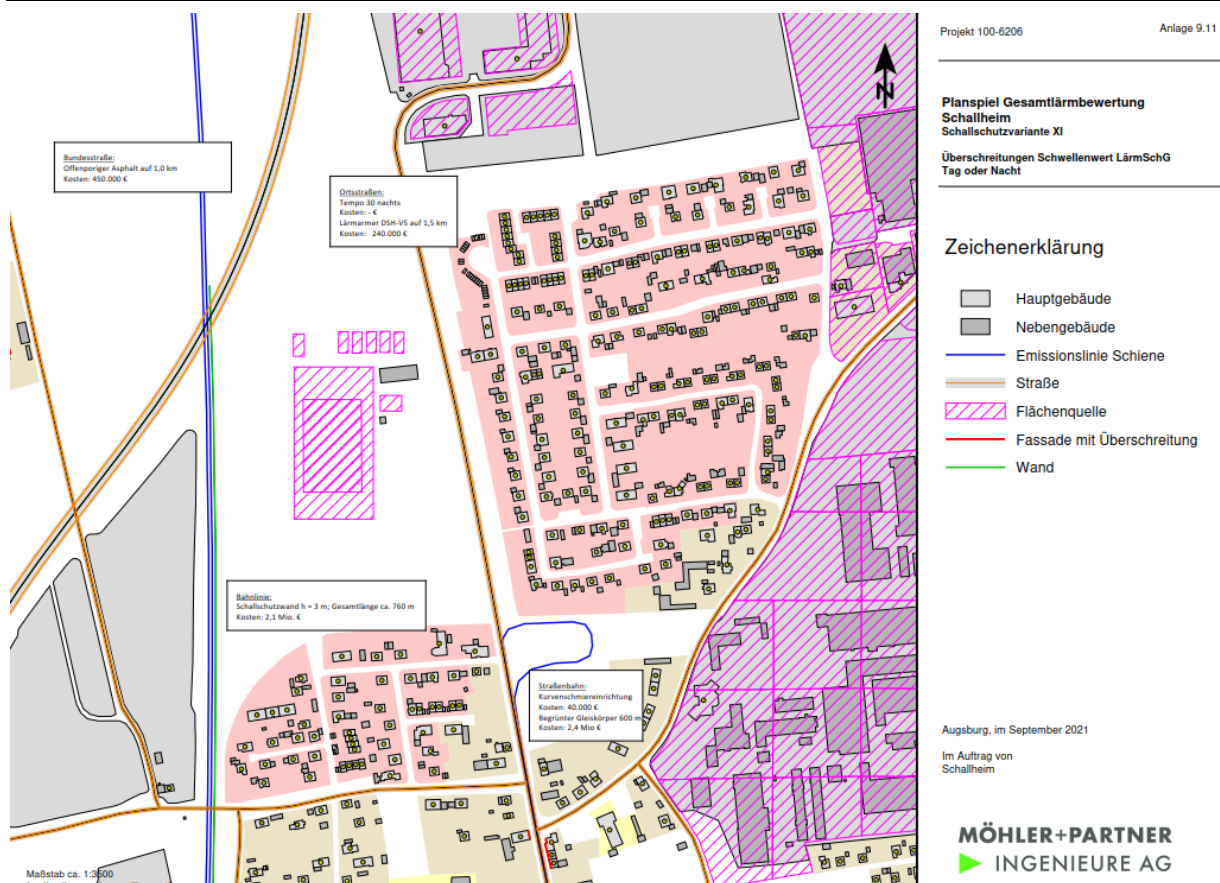
Bürgerinitiativen und Fachleute

Von Seiten der Bürger*innen und Fachleute wurden für den Lärmsanierungsplan folgende Forderungen bzw. Anregungen aufgestellt:

- ▶ Ortsstraßen sollen mit Tempolimit 30 versehen werden
- ▶ Stationäre Blitzer sollen aufgestellt werden
- ▶ Für die Bundesstraße wird Tempolimit 70 km/h vorgeschlagen
- ▶ Eine Lärmschutzwand an der Bundesstraße entlang bis Eisenbahnüberführung und dann weiter entlang der Schiene → es wird eingeschätzt, dass die meisten Probleme damit gelöst werden
- ▶ Generell wird Flüsterasphalt vorgeschlagen, jedoch die Problematik der Haltbarkeit benannt

Ausgehend von den vorgeschlagenen Schallschutzmaßnahmen wurde durch das Forschungskonsortium nach dem ersten Planspieltag mit der Kommune eine Auflistung der möglichen Maßnahmenkombinationen abgesprochen und deren Wirkung berechnet. Die Ergebnisse der Berechnungen wurden der Kommune als Grundlage für die Entscheidung über einen Lärmsanierungsplan zur Verfügung gestellt. Dazu wurden sowohl Kartendarstellungen der Maßnahmen mit Lage der Schallschutzmaßnahmen, Lage der verbleibenden Fassaden mit Betroffenheiten und eine Kostenschätzung als auch eine tabellarische Auflistung erzeugt. In der tabellarischen Auflistung wurde je Variante die (nach VDI 3722-2) resultierende Beeinträchtigungskenngröße N_B , die Anzahl der Anwohner mit Überschreitungen der Grenzwerte, die Kosten für die Maßnahmen, die durch die Maßnahmen „gelöste“ Anzahl von Anwohnern und die Kosten je „gelöstem“ Anwohner aufgeführt. Insgesamt wurden 17 Maßnahmenvarianten (auf Wunsch der Kommune wurden davon 5 zusätzliche Varianten betrachtet) untersucht.

Abbildung 33: Plandarstellung der Schallschutzmaßnahmenkombination XI in Schallheim



Quelle: Möhler+Partner Ingenieure AG, Eigene Darstellung

Abbildung 34: Tabellarische Auflistung der 17 Schallschutzmaßnahmenkombinationen in Schallheim

Variante	Beeinträchtigungskenngröße N_B				Anzahl Anwohner mit Überschreitung			Kosten Maßnahme Bundesstraße	Kosten Maßnahme Bahn	Kosten Maßnahme Straßenbahn	Kosten Maßnahme Innerorts	Gesamtkosten	Anzahl der "gelösten" Anwohner	Kosten je "gelöstem" Anwohner
	Beläst. (HA)	Schlafst. (HSD)	Beläst. (HA)	Schlafst. (HSD)	tags	nachts	tags oder nachts							
Ausgangssituation	46,3	36,4	91,4	59,6	72	312	312						0	
I	0,98	0,39	68,59	33,02	0	6	6	- €	2.100.000,00 €	2.440.000,00 €	240.000,00 €	4.780.000,00 €	306	15.620,92 €
II	2,26	1,15	69,61	33,85	6	12	12	- €	2.100.000,00 €	40.000,00 €	240.000,00 €	2.380.000,00 €	300	7.933,33 €
III	0,98	0,39	68,59	33,04	0	6	6	- €	2.100.000,00 €	2.400.000,00 €	240.000,00 €	4.740.000,00 €	306	15.490,20 €
IV	2,35	1,19	69,66	33,91	6	13	13	- €	2.100.000,00 €	10.000,00 €	240.000,00 €	2.350.000,00 €	299	7.859,53 €
V	0,98	0,39	68,59	33,01	0	6	6	- €	2.100.000,00 €	2.490.000,00 €	240.000,00 €	4.830.000,00 €	306	15.784,31 €
VI	3,15	1,65	70,60	34,41	6	20	20	- €	2.100.000,00 €	4.000.000,00 €	240.000,00 €	6.340.000,00 €	292	21.712,33 €
VII	1,09	0,44	68,65	33,06	0	6	6	- €	2.100.000,00 €	2.440.000,00 €	240.000,00 €	4.780.000,00 €	306	15.620,92 €
VIII	2,71	0,90	75,88	34,53	9	11	12	- €	2.100.000,00 €	2.440.000,00 €	- €	4.540.000,00 €	300	15.133,33 €
IX	1,06	0,46	68,60	33,49	0	6	6	- €	2.100.000,00 €	2.440.000,00 €	240.000,00 €	4.780.000,00 €	306	15.620,92 €
X	0,98	0,39	68,87	33,21	0	6	6	- €	2.100.000,00 €	2.440.000,00 €	240.000,00 €	4.780.000,00 €	306	15.620,92 €
XI	1,10	0,45	68,89	33,21	0	7	7	450.000,00 €	2.100.000,00 €	2.440.000,00 €	240.000,00 €	5.230.000,00 €	305	17.147,54 €
XII	0,98	0,39	68,58	32,95	0	6	6	- €	2.700.000,00 €	2.440.000,00 €	240.000,00 €	5.380.000,00 €	306	17.581,70 €
XIII	0,98	0,39	68,87	33,14	0	6	6	- €	2.700.000,00 €	2.440.000,00 €	240.000,00 €	5.380.000,00 €	306	17.581,70 €
XIV	1,10	0,45	68,89	33,15	0	7	7	450.000,00 €	2.700.000,00 €	2.440.000,00 €	240.000,00 €	5.830.000,00 €	305	19.114,75 €
XV	0,99	0,39	73,94	33,25	0	6	6	- €	2.100.000,00 €	1.520.000,00 €	255.000,00 €	3.875.000,00 €	306	12.663,40 €
XVI	0,99	0,39	71,15	33,25	0	6	6	- €	2.100.000,00 €	1.520.000,00 €	255.000,00 €	3.875.000,00 €	306	12.663,40 €
XVII	0,98	0,39	68,98	33,23	0	6	6	- €	2.100.000,00 €	1.520.000,00 €	255.000,00 €	3.875.000,00 €	306	12.663,40 €

Die Kommune Schallheim hat daraufhin und unter Berücksichtigung der zwischenzeitlich eingegangenen Einwendungen der verschiedenen Gruppen einen Lärmsanierungsplan beschlossen, um ihn am zweiten Planspieltag in die Erörterung einzubringen. Die entsprechenden Unterlagen wurden vorab den Beteiligten zugeleitet. Der Lärmsanierungsplan sah folgendes vor:

Lärmsanierungsplan der Kommune Schallheim – November 2021

1. Beschreibung der geprüften Schallschutzmaßnahmen

Nach förmlicher Festlegung des Lärmsanierungsgebietes (Anlage 1) wurden unterschiedliche Schallschutzmaßnahmen in mehreren Kombinationen (17 Schallschutzvarianten, siehe Anlage 2) geprüft. Im Lärmsanierungsgebiet sind derzeit 312 Anwohnerinnen und Anwohner einer gesundheitsschädlichen Lärmexposition ausgesetzt (ab 65 dB(A) tags, ab 55 dB(A) nachts). Ziel des Lärmsanierungsplans ist es, durch die darin festgelegten Maßnahmen dafür zu sorgen, dass möglichst keine gesundheitsschädliche Lärmexposition mehr vorliegt. Sofern eine gesundheitsschädliche Lärmexposition nicht gänzlich vermieden werden kann, ist zumindest dafür Sorge zu tragen, dass diese im Tagzeitraum nicht mehr auftritt.

Übersicht der geprüften Lärmschutzmaßnahmen, nach Emittenten geordnet:

Bundesstraße

- Temporeduzierung auf 80 km/h für PKW und 60 km/h für LKW
- Temporeduzierung auf 70 km/h für PKW und LKW
- offenporiger Asphalt
- Temporeduzierung auf 70 km/h für PKW und LKW nur im Nachtzeitraum
- Temporeduzierung auf 100 km/h für PKW und 80 km/h für LKW tags und 70 km/h für PKW und LKW nachts

Bahnstrecke

- Schallschutzwand auf der Ostseite der Strecke in Höhe von 3 m
- Schallschutzwand auf der Ostseite der Strecke in Höhe von 4 m

Straßenbahn

- Kurvenschmiereinrichtung
- begrünter Gleiskörper hochliegend (Rasengleis)
- begrünter Gleiskörper hochliegend (Rasengleis) mit Kurvenschmierung
- Geländemodellierung zum Wohngebiet
- Verlegung der Wendeschleife nördlich des Sportplatzes
- begrünter Gleiskörper hochliegend (Rasengleis) mit Kurvenschmierung und Tempo 30 km/h
- begrünter Gleiskörper (Rasengleis) in der Geraden im Bereich der Ortsstraße und Kurvenschmierung im Bereich der Wendeschleife

Innerortsstraßen / Gemeindestraßen

- Tempo 30 km/h nachts
- lärmarmen Asphalt (DSH-V5)
- Tempo 30 km/h nachts und lärmarmen Asphalt (DSH-V5)
- Tempo 30 km/h nachts und lärmarmen Asphalt (DSH-V5) und Ampelabschaltung nachts

Gewerbe und Sport

- keine Maßnahmen erforderlich

2. Beschreibung der Vorgehensweise zur Auswahl der festzulegenden Schallschutzvariante

Ergebnis der Überprüfung der 17 Schallschutzvarianten war, dass es bei insgesamt 11 Varianten erreichbar ist, dass am Tag keine gesundheitsschädliche Lärmexposition mehr vorliegt und es nachts bei 6 Anwohnerinnen und Anwohnern nach wie vor zu einer gesundheitsschädlichen Lärmexposition kommt. D.h. 11 Varianten sind hinsichtlich der Reduzierung der Anzahl der von gesundheitsschädlichem Lärm betroffenen Anwohnerinnen und Anwohner gleichwertig, da jeweils eine Reduzierung von 312 auf 6 möglich ist.

Bei den restlichen Varianten verblieben mehr als 6 Anwohnerinnen und Anwohner mit gesundheitsschädlicher Lärmexposition, sodass diese Varianten für eine weitere Betrachtung ausgeschlossen wurden.

Der Gesamtkostenvergleich für die Schallschutzmaßnahmenkombinationen der 11 verbleibenden Varianten ergab eine Spannweite von ca. 3.875.000,- € bis ca. 5.380.000,- €. 3 Varianten würden identische Kosten in Höhe von ca. 3.875.000,- € verursachen.

Zur Festlegung der Vorzugsvariante wurde abschließend auf die Reduzierung der Beeinträchtigungskenngrößen der Belästigung sowie der Schlafstörung abgestellt. Die größte diesbezügliche Reduzierung ergab die Schallschutzvariante 17, deren Maßnahmenkombination im Folgenden im Lärmsanierungsplan festgelegt wird.

3. Übersicht der festgelegten Schallschutzmaßnahmen

Bundesstraße

- Temporeduzierung auf 70 km/h für PKW und LKW (0,- €)

Bahnstrecke

- Schallschutzwand auf der Ostseite der Strecke in Höhe von 3 m (2.100.000,- €)

Straßenbahn

- begrünter Gleiskörper (Rasengleis) in der Geraden im Bereich der Ortsstraße und Kurvenschmierung im Bereich der Wendeschleife (1.520.000 €)

Innerortsstraßen / Gemeindestraßen

- Tempo 30 km/h nachts und lärmarmen Asphalt (DSH-V5) und Ampelabschaltung nachts (255.000,- €)
- Installation einer Geschwindigkeitsmessanlage auf Innerortsstraßen (0,- €)⁸⁶

4. Würdigung der vorliegenden Stellungnahmen von Lärmerzeugern und BI/Expertengruppe BI/Expertengruppe:

Dem Wunsch nach Temporeduzierung auf 30 km/h auf Innerortsstraßen wurde für den Nachtzeitraum entsprochen.

Eine Lärmschutzwand an der Bundesstraße wurde nicht weiterverfolgt, weil diese keinen zusätzlichen Minderungseffekt erbringen würde, da die 6 von gesundheitsschädlichem Lärm betroffenen Anwohnerinnen und Anwohner aufgrund der Bahnstrecke oder aufgrund einer Kreuzung von Innerortsstraßen verbleiben.

Der Anregung auf der Bundesstraße einheitlich Tempo 70 km/h für PKW und LKW anzuordnen, wurde gefolgt.

Der Anregung, eine Geschwindigkeitsmessanlage zu installieren, wurde gefolgt.

Bundesstraße:

Der Forderung, auf eine Temporeduzierung auf der Bundesstraße zu verzichten, wurde nicht gefolgt, weil eine Schallschutzmaßnahme zur Verringerung der von gesundheitsschädlichen Lärmexpositionen betroffenen Anwohnerinnen und Anwohnern notwendig ist.

Gegenüber einer Schallschutzwand an der Bundesstraße oder dem Aufbringen von offenporigem Asphalt wurde die Temporeduzierung gewählt, da die Temporeduzierung kostengünstiger im Vergleich zu den v.g. Maßnahmen ist.

Straßenbahn

Gegenteilige Vorschläge wurden nicht vorgebracht und der erste Maßnahmenvorschlag wurde begrüßt, sodass gegenteilige Interessen der Straßenbahn nicht zu würdigen gewesen sind.

Bahn

Gegenteilige Vorschläge wurden nicht vorgebracht und der erste Maßnahmenvorschlag wurde begrüßt, sodass gegenteilige Interessen der Bahn nicht zu würdigen gewesen sind.

Mit dem Lärmsanierungsplan wird eine Lärmschutzwand auf der Ostseite der Bahn in Höhe von 3 m festgelegt, deren Kosten zu verteilen sind. Sofern sich aus dem Lärmsanierungsprogramm der Bahn eine größere Höhe der Lärmschutzwand aufgrund der geringeren Auslöseschwelle (54 dB(A) nachts) ergeben sollte, kann die Wand auch höher ausgeführt werden. Die Kostendifferenz wäre dann durch die Bahn alleinig zu tragen.

⁸⁶ Es wird vereinfachend angenommen, dass die Installation einer Geschwindigkeitsmessanlage (Blitzer) für die Gemeinde Schallheim voraussichtlich kostenneutral sein wird, da Kosten für Errichtung und Betrieb durch die Bußgeldeinnahmen gedeckt werden sollten.

Gewerbe

Es erfolgte keine Stellungnahme zu den ersten Maßnahmenvorschlägen, die zu würdigen gewesen wären.

Die Vorgehensweise bei der Auswahl der Schallschutzvariante für den Lärmsanierungsplan orientierte sich im Planspiel an der Kosten-Nutzen-Analyse, wie sie beispielsweise auch in der Abwägung von aktivem und passivem Schallschutz im Rahmen von Planfeststellungsverfahren nach 16. BImSchV gebräuchlich sind. Der vorgeschlagene Regelungsentwurf macht hierzu (wie auch die 16. BImSchV) jedoch keine Vorgaben. Im Rahmen des Planspiels wurde mehrfach diskutiert, dass in einem realen Fall höhere Anforderungen an die Nachvollziehbarkeit und die Abwägung verschiedener Maßnahmenkombinationen zu stellen wären, insbesondere da im Gegensatz zur Anwendung der 16. BImSchV mehrere Quellen aus unterschiedlichen Richtungen einwirken.

Eine mögliche Vorgehensweise bei Einwirken mehrerer Quellen wurde in einem Forschungsvorhaben der Bundesanstalt für Straßenwesen erarbeitet. Details hierzu können dem Forschungsbericht (Popp et al. 2021) entnommen werden.

Nach Anhörung der Stellungnahmen im (fiktiven) Erörterungstermin bewertete die Planfeststellungsbehörde diese und formulierte folgenden Beschluss:

Planfeststellungsbeschluss:

I. Die Verpflichtung zur Durchführung und dauerhaften Aufrechterhaltung folgender Maßnahmen wird festgestellt:

1. Bundesstraße: - Temporeduzierung auf 70 km/h für PKW und LKW

Pflichtiger: Bund

2. Bahnstrecke: - Schallschutzwand auf der Ostseite der Strecke in Höhe von 3 m

Pflichtiger: DB

3. Straßenbahn: - begrünter Gleiskörper (Rasengleis) in der Geraden im Bereich der Ortsstraße und Kurvenschmierung im Bereich der Wendeschleife

Pflichtiger: Stadt (Betreiber)

4. Innerortsstraßen / Gemeindestraßen: - Tempo 30 km/h nachts und lärmarmen Asphalt (DSH-V5) und Ampelabschaltung nachts, - Installation einer Geschwindigkeitsmessenlage auf Innerortsstraßen

Pflichtiger: Stadt

II. Der Planfeststellung liegen folgende Unterlagen zugrunde:

Anlage 1: Abgrenzung des Lärmsanierungsgebiets

Anlage 2: Tabellarische Übersicht der Schallschutzvarianten inklusive Kostenangaben

Anlage 3: Karten zur Wirkung der Schallschutzvarianten – verbleibende Überschreitungen der Schwellenwerte – zusammengefasste Darstellung tags und nachts

Anlage 4: Karten zur Wirkung der Schallschutzvarianten – verbleibende Überschreitungen der Schwellenwerte – getrennte Darstellung tags und nachts

III. Kostentragung hinsichtlich der einzelnen Maßnahmen nach berechneter Variante 1 (entsprechend übersandter Kostenverteilung)

Bezüglich der Kostenverteilung werden im Rahmen des Planspiels noch beide Varianten, die zur Auswahl standen (WEBI-Index und Verursacherprinzip aus dem Vorgängervorhaben) dargestellt.

Variante 1 WEBI-Index

Die Kostenverteilungsmethode nach dem WEBI-Index ist im Vorgängervorhaben (Liepert et al 2019) ausführlich beschrieben. Die Verteilung der Kosten basiert auf dem wirkungsbezogenen Anteil der Lärminderung einer Quelle j an der Gesamtlärminderung nach folgendem Zusammenhang:

$$Kosten_j = Kosten_{ges} \times \frac{WEBI_{j,vorher} - WEBI_{j,nachher}}{WEBI_{vorher} - WEBI_{nachher}} \quad (7)$$

Für die im Planspiel beschlossene Schallschutzvariante XVII ergeben sich folgende Kostenverteilungen:

Tabelle 22: Kostenverteilung für Schallschutzvariante XVII nach dem WEBI-Index

WEBI-Index	Bundesstraße	Bahnlinie	Straßenbahn	Innerortsstraßen	Gewerbe	Sport	Gesamt
Ausgangssituation	127.321.850	368.922.440	140.527.162	202.545.449	147.101.812	69.483	987.167.244
Variante XVII	58.743.007	109.863.471	112.027.438	51.772.799	147.101.812	69.483	480.257.009
Prozentuale Verteilung	13,5%	51,1%	5,6%	29,7%	0,0%	0,0%	100%
Kosten in Euro	524.241	1.980.338	217.862	1.152.559	-	-	3.875.000

Variante 2 Verursacherprinzip

Die Verteilung der Kosten nach dem Verursacherprinzip basiert auf dem wirkungsbezogenen Anteil der Quelle an der Gesamtlärmbelastung vor Durchführung der Maßnahmen nach folgendem Zusammenhang:

$$Kosten_j = Kosten_{ges} \times \frac{\sum_{i=1}^I N_j * 10^{0,1 * L_{Aeq,i,j} *}}{\sum_{i=1}^I N_j * 10^{0,1 * L_{AES,i}}} \quad (8)$$

Für die im Planspiel beschlossene Schallschutzvariante XVII ergeben sich folgende Kostenverteilungen:

Tabelle 23: Kostenverteilung für Schallschutzvariante XVII nach dem Verursacherprinzip

10 [^] (0,1*L _j *)	Bundes- straße	Bahnlinie	Straßen- bahn	Innerorts- straßen	Gewerbe	Sport	Gesamt
Verursacheranteil Ausgangssituation	219.275.960	70.539.595.754	248.909.784	342.793.812	24.655.327	69.483	71.375.723.259
Prozentuale Verteilung	0,3%	98,8%	0,3%	0,5%	0,03%	0,00%	100%
Kosten in Euro	11.904	3.829.607	13.513	18.610	1.338	4	3.875.000

6.4.1 Exkurs Fluglärm

Im Rahmen des zweiten Tags des Planspiels wurde ein zusätzlicher Exkurs zum Thema Fluglärm durchgeführt. Für den (fiktiven) Fall einer Fluglärmbelastung in Schallheim entsteht bei nächtlichen Flugbewegungen aufgrund der Expositions-Wirkungs-Beziehung und der hohen Wirkung von nächtlichem Fluglärm auf Schlafstörungen ein deutliches Übergewicht des Fluganteils an den Gesamtlärmpegeln. Dies wurde anhand eines einfachen Rechenbeispiels verdeutlicht:

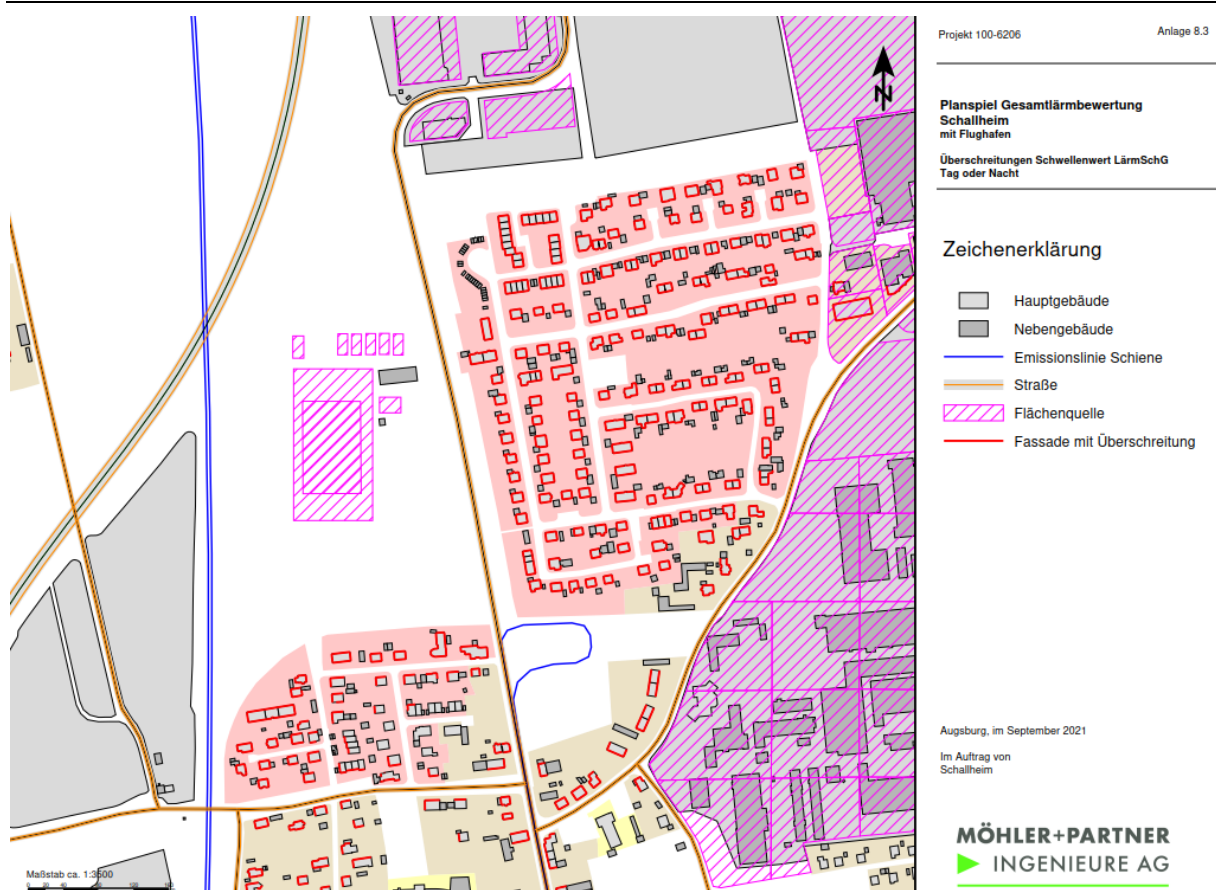
Tabelle 24: Beispielberechnungen für Einzelpunkte in Schallheim unter Berücksichtigung von Nachtflugbewegungen

Punkt Nr.	Anzahl Einwohner	Einwohner je Punkt	Schwellenwert	Straße L _N	Schiene L _N	Flug L _N	Gewerbe L _N	Sport L _N	Schiene %HSD	Schiene L _N * L _N *	Flug %HSD	Flug L _N * L _N *	Gesamt L _{AESN}
60	2	0,13	55	45,5	43,7	42,5	20,4	21,1	3,0	45,4	13,1	66,7	66,8
60	2	0,13	55	51,1	51,1	42,5	23,2	29,8	6,9	56,4	13,1	66,7	67,2
60	2	0,13	55	52,1	51,8	42,5	27,6	31,7	7,4	57,5	13,1	66,7	67,3
61	10	0,67	55	62,2	55,3	38,6	26,5	-1,5	10,9	63,5	11,3	64,0	68,1
61	10	0,67	55	62,4	55,1	38,6	29,7	-1,2	10,7	63,2	11,3	64,0	68,0
61	10	0,67	55	61,9	53,8	38,6	31,8	1,6	9,3	61,0	11,3	64,0	67,2
62	0	0	55	22,2	28,7	37,5	22,7	-6,5	0	40,0	11,3	64,0	64,0
62	0	0	55	26,4	34	37,5	27,7	-6,4	0	40,0	11,3	64,0	64,0
62	0	0	55	29,5	39	37,5	31,9	-4,4	0	40,0	11,3	64,0	64,0

Aus Tabelle 24 ist ersichtlich, dass selbst bei berechneten Mittelungspegeln durch Fluglärm von etwa 40 dB(A) und gleichzeitig vorhandenem Schienenverkehrslärm mit Mittelungspegeln von über 60 dB(A) durch die Berechnung der renormierten Ersatzpegel L_{rN}* der Fluglärm im wirkungsgerecht aufsummierten effektbezogenen Substitutionspegel L_{AESN} dominiert.

Für das Planspiel Schallheim hätte dies bedeutet, dass 1.050 Anwohner von Überschreitungen der Schwellenwerte Tag oder Nacht betroffen wären und ca. 500 Wohneinheiten Anspruch auf Lärmvorsorge hätten. Die betroffenen Gebäude sind aus Abbildung 35 ersichtlich. Demnach sind fast alle Gebäude betroffen.

Abbildung 35: Darstellung der von Überschreitungen betroffenen Fassaden (Tag oder Nacht) in Schallheim unter Berücksichtigung eines stadtnahen Flughafens



Quelle: Möhler+Partner Ingenieure AG, Eigene Darstellung

In diesem Fall wären als Schallschutzmaßnahmen neben passivem Schallschutz vor allem Verbote von nächtlichen An- und Abflugverkehr über bewohnten Gebieten gemäß §§ 14 Abs. 2, 11 Abs. 2 und 15 LärmSchG erforderlich. In Betracht kommen die Begrenzung von Überflughöhen und zeitliche Beschränkungen der Flugbewegungen.

Für das Planspiel selbst wäre jedoch eine Einbeziehung von Fluglärm ungünstig gewesen, da die Behandlung unterschiedlicher Emittenten und unterschiedlicher Maßnahmenkombinationen in den Hintergrund gerückt wäre.

6.4.2 Exkurs Gewerbelärm

Von Seiten der Beteiligten aus der Gruppe Lärmerzeuger Industrie und Gewerbe wurde während des Planspiels die Kritik geäußert, die Ausgestaltung des Planspiels zeige einen Fall, „der nicht typisch für die meisten Industriestandorte“ sei. Am 24.11.2021 fand daher ein Gespräch des Forschungskonsortiums mit der Gruppe zur Kritik an der Planspielsituation „Schallheim“ statt. Demnach sei gerade in industriell geprägten Regionen (Rhein/Neckar, Ruhrgebiet) eine historisch gewachsene Gemengelage von Industrieanlagen und Wohngebieten (z.B. Werksiedlungen) der Regelfall.

In dem Planspiel Schallheim war das Gewerbe- und Industriegebiet derart reglementiert, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm in der Nachbarschaft eingehalten wurden. Dies dürfte in der deutlichen Mehrzahl der Anwendungen auch der Fall sein.

In einer Untervariante des Planspiels wurde daher dargestellt, welche Auswirkungen auf eine Gesamtlärbetrachtung resultieren würden, wenn eine Gemengelage nach Nummer 6.7 der TA Lärm zugrunde gelegt werden müsste. Dazu wurden die Emissionsansätze für Gewerbe- und Industrieflächen wie folgt angepasst (vgl. Tabelle 16):

Tabelle 25: Industrie und Gewerbe in Schallheim unter Berücksichtigung einer Gemengelage

Gewerbe- und Industriegebiete	
Industriegebiet südöstlich der Industriestraße	Industrieanlage aus den 1930er Jahren mit genehmigungsbedürftigen Anlagen nach BImSchG Flächenbezogene Ansätze entsprechend den beauftragten Immissionsrichtwertanteilen für Gemengelagen in der Nachbarschaft
Industrie-/Mischgebiet nördlich der Industriestraße	Erweiterung der Industrieanlage aus den Nachkriegsjahren mit zugewandertem Zuliefergewerbe Überwiegend keine Auflagen zum Schallschutz Flächenbezogene Ansätze entsprechend den einzuhaltenden Immissionsrichtwerten für Gemengelagen in der Nachbarschaft
Gewerbegebiet Nord	Gewerbegebiet aus den 2000er Jahren in einem qualifizierten Bebauungsplan mit Emissionskontingentierung nach DIN 45691
Gewerbegebiet westlich der Bahnlinie	Neu entwickeltes Gewerbegebiet; Bebauungsplan im Aufstellungsverfahren

Rechnerisch ergaben sich durch die Erhöhung der Emissionen der Industriegebiete folgende Auswirkungen im Sinne des LärmSchG:

- 5 zusätzliche Anwohner mit Überschreitungen tags
- 2 zusätzliche Anwohner mit Überschreitungen nachts

Die Einwirkungen der entlang der Industriegebiete verlaufenden Industriestraße auf das benachbarte Wohngebiet sind auch nachts (trotz der angenommenen Gemengelage) deutlich höher als die Einwirkungen der Industrieanlagen. Diese dürfte in der Realität auch in den meisten potentiellen Sanierungsgebieten der Fall sein. Legt man die Schallschutzvariante XVII des Planspiels weiterhin zugrunde, würde sich der Kostenanteil der Industrieflächen nach dem Verursacherprinzip von 0,03 % auf 0,10 % erhöhen.

Abbildung 36: Darstellung der Einwirkungen des Straßenverkehrs und der Industrieflächen in Schallheim in der Gegenüberstellung (Nacht)



Quelle: Möhler+Partner Ingenieure AG, Eigene Darstellung

6.5 Bewertung des Regelungsentwurfs im Planspiel

Noch während des Planspiels wurde aus Sicht der Spielleitung eine Bewertung des Planspielziels durchgeführt. Diese kommt zu folgendem Schluss:

Der Ablauf wurde plangemäß durchlaufen. Er stellt in vereinfachter Form die Prozeduren im Bereich Lärmsanierung dar. Die Beteiligten am Planspiel haben in intensiver und engagierter Arbeit mit hoher Sachkenntnis im Rahmen ihrer Rollen agiert. Das Planspiel hat an einem einfachen Beispiel gezeigt, wie und dass die Verwaltungsabläufe funktionieren. Es liegen ein Lärmschutzplan der Kommune und ein Planfeststellungsbeschluss der Behörde (vorbehaltlich einer weiteren Sachaufklärung bezüglich einzelner Fragen) vor. Die Informationen im Planspiel kamen zum Teil sehr kurzfristig, eine differenzierte Auseinandersetzung mit den fachlichen Zusammenhängen war zum Teil nicht möglich.

Das Planspiel war nicht beispielhaft für komplexe und vielschichtige Lärmbelastungssituationen u.a. mit Fluglärm und wohnungsnahen Gewerbegebieten. Das Regelungsmodell und die Verfahrensabläufe sind jedenfalls bei der gespielten einfachen Situation praktikabel. Für den Umgang in komplexeren Situationen, u.a. mit Fluglärm und Gewerbelärm in Ballungsgebieten, steht die Praktikabilität in Frage.

Bei der vorgeschlagenen Regelung kann es zu massiven Konsequenzen für einzelne Lärmerzeuger, zu einer Klageflut und zu hohen Ressourcen und Personalbedarf kommen.

Grundsätzlicher Konsens: Lärmschutz im Bestand bedarf einer Regelung!

Aber es ist nicht so einfach ...

In kleineren Kommunen kann diese Vorgehensweise funktionieren, in Ballungsräumen wird es schwierig.

Eine Folgenabschätzung steht aus.

Ausnahmen im Hinblick auf Energie und Verkehrswende sowie eine Dynamisierung der Schwellenwerte können hier helfen.

Viele Maßnahmen kommen ohnehin andere Maßnahmen werden auch mit Lärmschutzgesetz nicht kommen können.

Die Schiene erscheint benachteiligt durch die Wahl der Parameter.

Fluglärm wird man gesondert behandeln müssen.

7 Hinweise und Bewertungen aus dem Planspiel

Das Fachgespräch und insbesondere auch das Planspiel bot den beteiligten Kreisen und den Fachleuten Gelegenheit, etwaige Bedenken zu äußern oder Anregungen zu geben. Im Rahmen des Repräsentantenkreises des Planspiels wurden bereits mündlich neben der grundsätzlichen Befürwortung eine Gesamtlärmbetrachtung auch zahlreiche Kritikpunkte geäußert. So wurden u.a. aus dem Bundesministerium für Wirtschaft erhebliche Bedenken hinsichtlich der Folgekosten eines Lärmschutzgesetzes geäußert.

Im Nachgang zu dem Planspiel gingen von der Gruppe der Lärmerzeugenden zudem Stellungnahmen/Positionspapiere zum Regelungsentwurf zum Schutz vor gesundheitsschädlichen Lärmbelastungen von Seiten des Verbands der Chemischen Industrie e.V. (VCI), dem Bundesverband der Deutschen Industrie e.V. (BDI) und der DB Netz AG ein. Wesentliche Punkte der Stellungnahmen waren u.a.:

- ▶ Die Notwendigkeit einer zusätzlichen Gesamtlärmbetrachtung wird neben den vorhandenen sektoralen Regelungen grundsätzlich in Frage gestellt, insbesondere da es sich um einen nationalen Alleingang handle, der auch nicht durch EU-Recht (z.B. Umgebungslärmrichtlinie) begründbar sei. Zwar heißt es in der Umgebungslärmrichtlinie 2002/49/EG unter Artikel 3, Buchstabe r „Strategische Lärmkarte': eine Karte zur Gesamtbewertung der auf verschiedene Lärmquellen zurückzuführenden Lärmbelastung in einem bestimmten Gebiet oder für die Gesamtprognosen für ein solches Gebiet", allerdings gibt die EU lediglich quellenspezifische Berechnungsverfahren und die Übermittlung von quellenspezifischen strategischen Lärmkarten an die EU vor. Eine Gesamtlärmbewertung im Rahmen der Lärmkartierung gem. Umgebungslärmrichtlinie werden allenfalls als Pilot- bzw. Modellvorhaben vorgenommen (z.B. Hessische Lärmkartierung; Jäschke 2014; Gesamtlärmbewertung in Düsseldorf, Reichert 2016)
- ▶ Die vorgeschlagenen Grenzwerte würden zu einer kaum zu bewältigenden Belastung der öffentlichen Kassen, der Verwaltung und der Planer führen. Dem Regelungsentwurf würde eine Folgenabschätzung zu den gewählten Grenzwerten fehlen.
- ▶ Planungs- und Genehmigungsverfahren würden durch zusätzliche Anforderungen aus dem LärmSchG unnötig erschwert und verlangsamt. Dies würde der Absicht zur Beschleunigung von Verfahren aus dem aktuellen Koalitionsvertrag widersprechen. Insbesondere Transformationsprozesse zu klimaneutraler Industrie und die Verlagerung des Verkehrs auf die Schiene würden behindert.
- ▶ Regelungen zum Schutz bestehender Genehmigungen (Bestandsschutz) würden dem Regelungsentwurf fehlen.
- ▶ Die Ausformulierungen der wirkungsgerechten Gesamtlärmpegel und die Berücksichtigung nächtlicher Geräuschspitzen anhand von Aufwachreaktionen würden zu einer erheblichen Benachteiligung des Verkehrsträgers Schiene führen und die verkehrspolitisch gewollte Verlagerung von der Straße auf die Schiene verhindern.

Die Bedenken und Anregungen aus dem Fachgespräch und dem Planspiel sind, soweit sie dem Forschungskonsortium gerechtfertigt erschienen, bereits in Anpassungen des Regelungsentwurfs, der in Kapitel 3 dargestellt ist, eingegangen. Im Folgenden werden noch einmal die wesentlichen Punkte aus dem Planspiel diskutiert und gewürdigt.

7.1 Notwendigkeit einer Gesamtlärbetrachtung

Im Gegensatz zum Fachgespräch, in dem eine Beschränkung der Gesamtlärbetrachtung auf die Quellen des landgebundenen Verkehrs angeregt wurde, wurde im Planspiel die Einschränkung des Geltungsbereichs einer Gesamtlärbetrachtung kaum diskutiert. Vielmehr wurde vermehrt in Frage gestellt, ob neben den sektoralen Regelungen des deutschen Immissionsschutzrechts überhaupt eine Gesamtlärbetrachtung erforderlich ist.

Neben der ohnehin klar formulierten Aufgabenstellung des Forschungsvorhabens, das eine Gesamtlärbewertung aus Straßen-, Schienen- und Luftverkehr sowie Industrie- und Gewerbeanlagen fordert, ist es nun auch Gegenstand des zwischenzeitlich beschlossenen Koalitionsvertrags der sog. Ampelregierung, dass „zum Schutz der Gesundheit“ eine Zusammenführung der „Belastungen aus Straßen-, Schienen- und Luftverkehr sowie von Industrie- und Gewerbeanlagen“ geprüft werden solle (Koalitionsvertrag von Sozialdemokratische Partei Deutschlands (SPD), BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN & Freie Demokratische Partei (FDP) 2021). Das Ziel einer Gesamtlärbewertung findet sich auch in den Koalitionsvereinbarungen zu den zwei vorangegangenen Legislaturperioden. Das Forschungsvorhaben stellt mit dem Regelungsentwurf den geforderten Schutz der Gesundheit in den Mittelpunkt des Gesetzeszwecks. Mit diesem Schritt erscheint es folgerichtig, den Geltungsbereich des Regelungsentwurfs nicht auf eine Auswahl von Quellen zu begrenzen, da sonst die Zielrichtung verfehlt würde.

Ohnehin erkennt die ständige Rechtsprechung des BVerwG und des BGH die Notwendigkeit einer Bewertung der Gesamtbelastung an (vgl. Abschnitt 2.1), sobald eine Gesundheitsgefährdung oder die Verletzung des Grundrechts auf Eigentumsfreiheit zu befürchten ist, an, ohne dabei konkrete Regelungen hierzu im Auge zu haben. Der vorgeschlagene Regelungsentwurf konkretisiert lediglich diese anerkannte Bewertung und trägt somit zu einer Klarstellung bei.

Im Übrigen ist bereits in der Begründung zur Einführung der TA Lärm 1998 in den inhaltlichen Grundlinien bereits ausgeführt, dass der akzeptorbezogene Ansatz, wonach die Gesamtmission, der der Akzeptor ausgesetzt ist, entscheidend bei der Bewertung schädlicher Umwelteinwirkungen sei. Dies sei auch der Fall, wenn sich die Gesamtmission aus Beiträgen mehrerer Anlagen zusammensetze. Die ließe sich bei der TA Lärm jedoch aus „rechtlichen, fachlichen und verfahrensökonomischen Gründen nicht vollständig [...] verwirklichen“, insbesondere hinsichtlich Verkehrs- und Sportanlagenlärm (Bundesrat Drucksache 254/98). Demnach wurde die Notwendigkeit einer Gesamtlärbetrachtung bereits 1998 grundsätzlich erkannt, deren Umsetzung jedoch nicht konsequent verfolgt.

7.2 Grenzwertfindung

Unstrittig ist, dass die Wahl der Schwellenwerte zur Definition gesundheitsschädlicher Lärmexposition in § 2 Abs. 4 LärmSchG eine bedeutende Rolle zukommt. Die Höhe der Schwellenwerte hat wesentliche Auswirkungen auf die Folgekosten hinsichtlich Aufwendungen für Verwaltung, Personal und Finanzen des Regelungsentwurfs wie auch auf die Zahl der zu erwartenden Anwendungen des Regelungsentwurfs. Außerdem sind die Grenzen der technischen Umsetzbarkeit von Schallschutzmaßnahmen (z.B. im innerstädtischen Bereich) eng mit diesen Werten verbunden.

Wie bereits in Abschnitt 2.3 beschrieben, existiert aus wissenschaftlicher Sicht keine exakte Trennschwelle, unterhalb derer eine Gesundheitsgefährdung ausgeschlossen werden kann. Auch die Leitlinienwerte der WHO (2018) stellen nur die untere Schwelle dar, oberhalb derer mit einem relevanten Anstieg des Erkrankungsrisikos zu rechnen ist. Dabei wird in den WHO-Leitlinien aber auch darauf hingewiesen, dass unterhalb dieser Schwelle Gesundheitswirkungen nicht auszuschließen sind. Eine Annäherung an die WHO-Werte wäre langfristig anzustreben. Welches Maß an zusätzlichem Erkrankungsrisiko aus praktischen Erwägungen und unter Beachtung vielerlei anderer Belange (Finanzaufwand, technische Umsetzbarkeit, erforderliche Transformationsprozesse) akzeptiert wird, ist eine gesellschaftspolitische Frage, die in vorliegendem Vorhaben nicht abschließend beantwortet werden kann. Teil der Beantwortung dieser Frage sollte auch aus Sicht des Forschungskonsortiums die vielfach geforderte Folgenabschätzung sein. Auch diese sprengt jedoch den Rahmen des vorliegenden Forschungsvorhabens.

Die in dem Regelungsentwurf vorgeschlagenen Schwellenwerte von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts sind *fachlich* begründet und auch in dieser Höhe weder zu konservativ (eine Erhöhung auf 70/60 wäre in Anbetracht der bereits niedrigeren Auslösewerte der freiwilligen Lärmsanierung ein Rückschritt) noch zu ambitioniert (Ziel sollten langfristig die Empfehlungen der WHO sein). Aus Wirkungssicht ist eine Anhebung der Schwellenwerte nach oben nicht begründbar.

Dass diese Werte bei einer Einführung mit der damit einhergehenden Verpflichtung zur Vornahme von Lärmschutzmaßnahmen bei Überschreitungen einen unmittelbaren Handlungsbedarf mit erheblichen finanziellen Folgen auslösen würden, ist auch dem Forschungskonsortium bewusst. Der unmittelbare Handlungsdruck für die Lärmsanierung könnte vom Gesetzgeber aber auch dadurch gemindert werden, indem im gesetzlichen Regelungsregime Übergangsfristen eingeräumt werden oder eine mit dem Sanierungsfortschritt gleitende Absenkung eines Anfangs vergleichsweise hohen Grenzwerts für die gebietsbezogene Gesamtlärbewertung vorgesehen wird. Eine mögliche Vorgehensweise ist auch im letzten Absatz von Abschnitt 2.3.2 beschrieben.

Mit dieser Vorgehensweise ließen sich auch die befürchteten Grenzen der technischen Machbarkeit von Lärmschutzmaßnahmen im innerstädtischen Bereich weitgehend entschärfen. Sanierungsbereiche, die in den Anwendungsbereich der anfangs wenig anspruchsvollen Schwellenwerten fallen, würden gegebenenfalls entsprechend § 14 Abs. 4 LärmSchG durch passive Maßnahmen am Gebäude geschützt. Mit einer sukzessiven Reduzierung der Schwellenwerte erweitern sich die innerstädtischen Bereiche, in denen Anspruch auf eine Lärmsanierung entsteht, im Gegenzug kommen aufgrund der dort geringeren Belastungen immer mehr Maßnahmen in Betracht.

7.3 Wirkungsbezogene Gesamtlärmpegel und nächtliche Aufwachreaktionen

Die vor allem von Seiten der Deutschen Bahn kritisierte wirkungsbezogene Pegeladdition und das Maximalpegelkriterium (Aufwachreaktionen) sind ein wesentlicher Bestandteil des im Regelungsentwurf verfolgten Ziels des Schutzes der Gesundheit. Der Grundgedanke bei der wirkungsbezogenen Gesamtlärmberechnung, wie sie der Entwurf zur Durchführungsverordnung analog zur VDI 3722-2 vorsieht, ist es, der Tatsache gerecht zu werden, dass die verschiedenen Lärmquellen unterschiedlich wirken. Wenn die Quellenarten alle gleich wirken würden, dann würde es reichen einfach energetisch die Lärmpegel der Einzelquellenarten aufzuaddieren. Aus fachlicher Sicht ist allerdings eine unbewertete Addition nicht korrekt.

Eine „Benachteiligung“ des Schienenverkehrs ist augenscheinlich nach Abschaffung des Schienenbonus gewöhnungsbedürftig, jedoch fachlich richtig. Gleiches gilt auch für die Berücksichti-

gung von Aufwachreaktionen durch nächtliche Maximalpegel. Diese waren bislang im Verkehrslärmschutz nicht vorgesehen, jedoch gibt es außerhalb des Verkehrslärmschutzes seit langem Maximalpegelkriterien (z.B. in TA Lärm, 18. BImSchV) oder aber auch die Berücksichtigung von Aufwachreaktionen beispielsweise an Flughäfen. Ein konsequenter und konsistenter Schutz vor gesundheitsschädlichen Lärmexpositionen muss aus Sicht des Forschungskonsortiums daher auch die Störung des Nachtschlafs durch Einzelereignisse berücksichtigen.

Bedenken hinsichtlich der Behinderung der Verlagerung des Verkehrs auf die Schiene erscheinen daher nachvollziehbar. Jedoch können diese Bedenken nicht eine Negierung fachlich begründeter Zusammenhänge zur Folge haben (s. hierzu Abschnitt 2.4), vielmehr muss in einem solchen Fall der Weg eine politisch motivierten und transparenten Priorisierung z.B. durch Ausnahmeregelungen verfolgt werden. Grundlage für eine solche Priorisierung können die Ausnahmetatbestände in § 4 Abs. 1 Satz 2 LärmSchG sein. Die dort vorgeschlagene Aufzählung wurde auf Anregungen im Planspiel hin erweitert. Jedoch erscheint es dem Forschungskonsortium nicht Aufgabe des Forschungsvorhabens zu sein, hier eine abschließende Auflistung der berechtigten Interessen vorzuschlagen. Dies ist eine Aufgabe des politischen Diskurses und kann dabei auch die Transformation der Industrie hin zu klimaneutralem Betrieb beinhalten.

7.4 Verschlinkung des Verfahrens

Sowohl von Seiten der Beteiligten aus dem Kreis der Industrie als auch der Bahn wurde die Befürchtung geäußert, der vorgeschlagene Regelungsentwurf würde die Verfahren zur Genehmigung von Anlagen oder der wesentlichen Änderung von Anlagen erheblich verkomplizieren und verzögern. Die Bedenken der Lärmerzeugenden scheinen sich demnach vor allem auf den Fall der Lärmvorsorge zu beziehen, teilweise wird jedoch auch die Bindung von Personalkapazitäten im Falle von Lärmsanierungsmaßnahmen befürchtet.

Im Falle der Genehmigung einer Anlage oder eines Verkehrsweges entsteht für die *Lärmvorsorge* der Anspruch auf eine Verträglichkeitsprüfung nach § 3 Abs. 1 LärmSchG. Dabei ist zunächst nur zu prüfen, ob die Zulassung der Anlagen zu einer gesundheitsschädliche Lärmexposition aus dem Gesamtlärm führen würde. Diese Prüfung ist jedoch auch nach bisheriger Rechtsprechung (vgl. Abschnitt 2.1) erforderlich, soweit gesundheitsschädliche Lärmpegel zu befürchten sind. Diese Prüfung ist daher bereits heute regelmäßig Bestandteil der schalltechnischen Untersuchungen zu Raumordnungsverfahren oder Planfeststellungsverfahren von Infrastrukturprojekten und daher nicht neu.

Der Zusatzaufwand, der durch die Anwendung des vorgeschlagenen Regelungsentwurfs entsteht, ist lediglich die Anwendung des harmonisierten Rechenverfahrens für alle Quellen (BUB bzw. BUF) und die wirkungsäquivalente Addition der Quellenanteile. Diese Arbeitsschritte werden jedoch üblicherweise in qualitätsgesicherten Softwareprodukten umgesetzt und stellen in der Regel keinen erheblich erhöhten Bearbeitungsaufwand dar. Auch die dafür erforderlichen Eingangsdaten entsprechen entweder ohnehin den Daten, die für die sektorale Berechnung erforderlich sind, oder werden ohnehin für die regelmäßig im 5-Jahres-Zyklus erforderliche Lärmkartierung nach EU-Umgebungsärmrichtlinie erhoben.

Die Ermittlung der effektiven und effizienten Schallschutzmaßnahmen kann beim Einwirken mehrerer Quellen in komplexen Situationen einen aufwändigeren Rechen- und Abstimmungsprozess erfordern. In der Praxis hat sich jedoch auch bei der Abwägung zur Verhältnismäßigkeit von Schallschutzmaßnahmen bereits nach kurzer Zeit eine Art „good practice“ ergeben, nach der die Planer bei der Ermittlung der vorzugsvariante vorgehen. Für die Maßnahmenplanung in einer Gesamtlärmsituation mit mehreren Quellen wird eine Methodik zur Ermittlung des Bedarfs

an Lärmschutzmaßnahmen und der Ableitung geeigneter Maßnahmen in der Kumulation in einem Forschungsvorhaben der Bundesanstalt für Straßenwesen (Popp et al 2021) vorgeschlagen. Die dort beschriebene Methodik kann unabhängig vom eigentlichen Bewertungsverfahren angewendet werden.

Bei der Genehmigung oder der wesentlichen Änderung von Industrieanlagen dürfte zudem häufig das Irrelevanzkriterium nach § 2 Abs. 5 der Durchführungsverordnung zutreffen.

Für den Fall der Lärmsanierung wurde im Laufe der Bearbeitung auf Hinweise aus dem Fachgespräch und dem Planspiel hin das Vorverfahren nach § 7 ff. LärmSchG vereinfacht, um diese zu beschleunigen. Auf eine Verschlinkung des Hauptverfahrens (§ 12 LärmSchG) wurde im Hinblick auf die bewährten und eingespielten Methoden der Planfeststellung verzichtet.

7.5 Kostenverteilungsmethode

Eine eindeutige Empfehlung der Kostenverteilungsmethode (WEBI-Index oder Verursacherprinzip) zur Lärmsanierung kann aus dem Planspiel nicht abgeleitet werden. Tendenziell wurde jedoch beispielsweise von Seiten der Betroffenen das Verursacherprinzip bevorzugt. Auch im Fachgespräch wurde bereits geäußert, dass die Grundlage des WEBI-Indexes, denjenigen bezahlen zu lassen, dessen Quelle am meisten gemindert wird, kritisch eingeschätzt wird. Demnach wird vor allem befürchtet, dass die Lärmerzeugenden im Verfahren dann möglichst versuchen würden, Maßnahmen an ihrer Quelle zu verhindern und auf andere Emittenten abzuschieben. Auch das Fachgremium bevorzugte hier ein Verursacherprinzip.

Die Kostenverteilungsmethode des WEBI-Index wurde im Vorgängervorhaben (Liepert et al 2019) anhand der vier Kriterien Gebietsunabhängigkeit, Kommutativität, Stichtagsunabhängigkeit und Kostengerechtigkeit bewertet, die bei Anwendung des LärmSchG voraussichtlich nicht alle zum Tragen kommen. So sind z.B. bei einem Planfeststellungsverfahren die Kriterien Gebietsunabhängigkeit, Kommutativität und Stichtagsunabhängigkeit nicht von so großer Bedeutung, da in einem gemeinsamen Verfahren über ein vorab abgegrenzten Bereich Maßnahmen an mehreren Quellen verglichen werden. Die zeitlichen und örtlichen Rahmenbedingungen werden daher bei der Eröffnung des Verfahrens festgelegt und sind nicht mehr Schwankungen oder Unklarheiten unterworfen.

Aus Sicht des Forschungskonsortiums erscheint innerhalb des Planfeststellungsverfahrens zur Lärmsanierung das Kriterium der Kostengerechtigkeit ausschlaggebend. Diese erscheint vor allem dann gegeben, wenn die gesundheitsbeeinträchtigende Wirkung des Lärms berücksichtigt wird, d.h. die Kostenverteilung auf Basis von wirkungsbezogen renormierten Ersatzpegeln ermittelt wird. In diesem Sinn empfiehlt das Forschungskonsortium entsprechend der Anregungen aus dem Fachgespräch und dem Planspiel, die Kostenverteilung nach dem Verursacherprinzip auf Basis von renormierten Ersatzpegeln, wie in Abschnitt 3.3 dargestellt, vorzunehmen.

8 Methodenkritik zum Format Planspiel

Die Ziele waren laut Abstimmung mit dem Forschungsmittelgeber zu klären, inwieweit der Regelungsentwurf zum Schutz vor gesundheitsschädlichen Lärmbelastungen praxistauglich sind. Konkret ging es darum, Aussagen zu gewinnen über

- ▶ die Geeignetheit des Regelungsmodells, einschließlich der Maßnahmen und der Finanzierung,
- ▶ die Praktikabilität vorgesehener Verfahrensabläufe,
- ▶ die Rechtssicherheit und den Regelungsbedarf.

Dazu sollten mögliche Anwendungsprobleme identifiziert und Lösungsvorschläge ausgearbeitet werden.

8.1 Einbezug von Akteuren / Akteursgruppen

Die Ausschreibung gab vor, „sowohl die direkt betroffenen wirtschaftlichen und staatlichen Akteure als auch die mit der Regulierung, Normung, Qualitätssicherung, Überwachung befassten Akteure zu beteiligen.“

Während die Kontakte zu relevanten Akteuren auf Ebene der Bundesministerien und -ämter über den Auftraggeber hergestellt wurden, konnten die von einem Lärmschutzgesetz betroffenen Akteure über die Netzwerke der Auftragnehmer kontaktiert werden. Das Vorhandensein von Vertrauen ist erfahrungsgemäß eine wichtige Voraussetzung dafür, dass man sich offen und unvoreingenommen auf ein ungewohntes kommunikatives Format einlässt – und das im Hinblick auf ein Gesetzesvorhaben, das zu finanziellen Nachteilen für Teile der Akteurslandschaft führen kann.

8.2 Gewählte Methodik und Dramaturgie

Die Ausschreibung gab vor, „sowohl die für die politische Positionierung maßgebliche strategische Ebene, als auch die in der Praxis stehende operative Ebene“ zu beteiligen. Es sollte „ein passendes kommunikatives Format“ angewendet werden, „in dem ein echter Dialog möglich ist und die „ritualisierten“ Kommunikationsformen üblicher Anhörungen im Vorfeld von Gesetzgebungsmaßnahmen vermieden werden. Mit diesen Vorgaben nahm der Auftraggeber Bezug auf vorangegangene Planspiele (Wertstofftonne, Mantelverordnung, TA Abstand), bei denen genau diese Methodik erfolgreich angewendet worden war. Wie in den genannten vorangegangenen Planspielen wurden zwei Kreise gebildet: Ein strategischer Kreis, bestehend aus Repräsentant*innen relevanter Institutionen und Organisationen und ein operativer Kreis, bestehend aus Akteuren aus der Praxis. Insbesondere die Teilnahme der Praxisakteure beruhte in den meisten Fällen auf bestehenden Kontakten mit den Auftragnehmern.

Der „echte Dialog“ wurde durch die Spielsituation ermöglicht, die die auf operativer Ebene Teilnehmenden dazu brachte, sich in eine konkrete Rolle und eine konkrete Aufgabenstellung einzufinden, in der das Regelungsmodell als implementiert unterstellt wurde. Die virtuelle Natur der Aufgabenstellung und der Situation erlaubte, sich von bestehenden praktischen Konflikten zu lösen. Durch einen Wechsel von „Spiel“ und „Reflexion“ konnten jeweils im Spiel auftauchende Irritationen angesprochen und im Hinblick auf die Zielstellung (Praktikabilität, Geeignetheit, Rechtssicherheit des angewandten Regelungsmodells) besprochen werden.

Um auf die Zeit- und Fach-Ressourcen der Beteiligten Rücksicht zu nehmen, wurde das Planspiel vereinfacht und auf zwei halbe Tage reduziert.

8.3 Verlauf des Planspiels aus methodischer Sicht

Das Planspiel verlief erfolgreich, weil die beteiligten Praxisakteure sich nicht nur an den zwei halben Tagen intensiv in die vorgegebenen Rollen gefunden haben, sondern auch zwischen diesen Tagen Arbeit investierten und die Spielsituation weiterführten. Die Lärmerzeuger schrieben Stellungnahmen, die kommunalen Akteure erstellten einen Lärmaktionsplan und die Vertreter der Behörden bereiteten das Planfeststellungsverfahren vor. Seitens des Auftragnehmers wurden zwischenzeitlich aufgetretene Konkretisierungswünsche an die Datenlage befriedigt.

Angesichts der Komplexität der zu bearbeitenden Fragestellung wären mehr Spieltage hilfreich gewesen. Durch die Beschränkung auf zwei halbe Tage musste das Thema des Fluglärms außen vor gelassen werden. Und auch beim Gewerbelärm hätte eine Vertiefung der komplexen Sachlage gutgetan. So beschränkte man sich vor allem auf Straßen- und Schienenlärm und konnte so klare und wichtige Einschätzungen des Regelungsmodells gewinnen.

Dass die Diskussionen im strategischen Kreis zeitweise an die „ritualisierten Kommunikationsformen“ bei üblichen Anhörungen erinnerten, schmälert den Erfolg keinesfalls. Im Gegenteil, es machte die Relevanz beider Diskursebenen deutlich. Während man zu Beginn eher grundsätzliche Fragen diskutierte, konnte am Ende durch die Mischung des Teilnehmerkreises (operative Akteure waren bei der Abschlussdiskussion des strategischen Kreises anwesend) und durch das Einspielen der Ergebnisse des „Spiels“ eine an konkreten praktischen Erfahrungen orientierte Debatte geführt werden.

8.4 Sonderkapitel Online-Dialog

Aufgrund der Corona-Pandemie mussten die Gespräche online geführt werden. Dies stellte aber kein großes Problem dar (abgesehen von technischen Problemen bei der Kleingruppenarbeit am ersten halben Tag). Und letztlich war, so die Erfahrungen der Auftragnehmer, die Teilnahmebereitschaft höher als bei Präsenzterminen. Denn ohne Anreisezeiten war der Aufwand, sich zu beteiligen, für Akteure aus dem ganzen Bundesgebiet geringer.

8.5 Resumée

Zusammenfassend ist festzuhalten: Die gewählte Methodik und die große Zahl der angesprochenen Akteure führten zu einem äußerst konstruktiven und ergebnisorientierten Prozess. Schwachstellen des Regelungsmodells konnten identifiziert werden und die Positionen der beteiligten Kreise konnten sich auf konkrete praktische Erfahrungen stützen.

9 Handlungsempfehlungen zur Einführung des Lärmschutzgesetzes

Eine Einführung einer Gesamtlärbetrachtung zum Schutz der Gesundheit wurde von der überwiegenden Zahl der Teilnehmenden an Fachgespräch und Planspiel befürwortet. Vorbehaltend wurde dennoch auch von Befürwortern geäußert, dass eine unmittelbare Einführung mit dem daraus entstehenden Bedarf an Lärmsanierungen zu einer erheblichen Belastung von Ressourcen und Finanzen führen und darüber hinaus gerade in innerstädtischen Gebieten an die Grenzen der technischen Umsetzung von Schallschutzmaßnahmen stoßen würde. Daher sollte auch aus Sicht des Forschungskonsortiums der Fokus auf eine verträgliche Einführung gelegt werden, die eine abgestufte Beseitigung des Missstands gesundheitsgefährdender Lärmexpositionen in leistbaren Schritten ermöglicht. Auch wenn das Ziel der vollumfänglichen Sanierung bestehender Belastungsbereiche und der Vermeidung neuer gesundheitsgefährdender Expositionen langfristig anzustreben ist, würde eine ungeminderte Durchsetzung der langfristigen Ziele vermutlich zu erheblichen Widerständen aus Politik und Wirtschaft führen. Daher ist das Lärmschutzgesetz auch aus den Erkenntnissen des Planspiels heraus so angelegt, dass die Möglichkeit besteht, die Stringenz des Entwurfs durch dynamische Setzung der Grenzwerte, Übergangsregelungen oder Ausnahmetatbestände abzustufen. Die Grundlagen für die möglichen Abstufungen sollten jedoch aus Sicht des Forschungskonsortiums begründ- und belegbar sein. Ein Baustein hierfür könnte die vielfach geforderte Folgenabschätzung für den Regelungsentwurf sein. Dabei sollte die Folgenabschätzung nicht nur die Auswirkungen der Einführung des Lärmschutzgesetzes in der hier vorliegenden Ausformung betrachten, sondern bereits die möglichen und sinnvollen Abstufungen erarbeiten.

Mögliche Abstufungskriterien für eine sukzessive Anpassung der Regelungsstringenz wurden bereits in den Gesprächen mit Experten und in der Abschlussveranstaltung vorgeschlagen und diskutiert:

Festlegung der Grenzwerte der Lärmvorsorge und Lärmsanierung

Die in vorliegendem Regelungsentwurf enthaltenen Grenzwerte wurden bereits in Kapitel 2.3.2 ausführlich diskutiert. Mit dem Vorschlag Werte von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts zugrunde zu legen, wurde ein fachlich begründbarer Kompromiss getroffen, der die langfristigen Ziele der WHO nicht aus den Augen verliert, aber auch die vorhandenen Zwänge und Realitäten nicht verkennt. Dennoch kann durchaus aus fachlicher Sicht eine sukzessive Absenkung von anfangs höheren Schwellenwerten begründet sein. Nachdem es wie bereits ausgeführt aus Sicht der Wirkungsforschung keine exakte Grenze gibt, unterhalb der gesundheitliche Auswirkungen von Lärm ausgeschlossen bzw. oberhalb der diese in jedem Fall angenommen werden müssen, bedeutet eine schrittweise Absenkung von Grenzwerten dementsprechend auch „nur“ eine schrittweise Absenkung von gesellschaftlich zugemuteten Risiken der Gesundheitswirkung von Lärm. Daher könnte im gesetzlichen Regelungsregime eine mit dem Sanierungsfortschritt gleitende Absenkung eines anfangs vergleichsweise hohen Auslösewerts für die gebietsbezogene Gesamtlärbewertung vorgesehen werden. Bei der Bestimmung der Höhe des Auslösewertes kann sich der Gesetzgeber im parlamentarischen Willensbildungsprozess auch an haushälterischen und kapazitiven Kriterien orientieren. Diese Kriterien müssten dann in der bereits angesprochenen Folgenabschätzung definiert werden.

Begrenzung des Anwendungsbereichs

Denkbar ist es auch zunächst den Anwendungsbereich des LärmSchG auf die Hauptverkehrsstraßen und Schiene zu begrenzen. Dies gilt umso mehr, da bei schrittweise abgesenkten

Grenzwerten die meisten sonstigen Lärmquellen (Gewerbe/Industrie nach TA Lärm oder Sportanlagen nach 18. BImSchV) ohnehin aufgrund des Irrelevanzkriteriums der Durchführungsverordnung unberücksichtigt bleiben dürften. Mit der fortschreitenden Lärmsanierung können dabei nicht nur die Grenzwerte abgesenkt werden, sondern auch der Anwendungsbereich im selben Zug erweitert werden.

Konkretisierung der Ausnahmetatbestände

Die im Planspiel intensiv diskutierte Transformation von Industrie (Dekarbonisierung) und Verkehrspolitik (Verlagerung auf die Schiene) hin zu einer klimaneutralen Zukunft soll durch die Definition von Ausnahmetatbeständen in § 4 Abs. 1 Satz 2 LärmSchG Rechnung getragen werden. Hierfür ist jedoch ein politischer Meinungsbildungsprozess notwendig, der die entsprechenden vorrangigen Ziele konkretisiert. Diese Konkretisierung kann nicht im Rahmen des vorliegenden Forschungsvorhabens geleistet werden.

Zusammenfassend lautet die Empfehlung für eine Einführung des Lärmschutzgesetzes, den vorliegenden Regelungsentwurf als die unter fachlichen Gesichtspunkten anzustrebende Fassung durch Übergangsregelungen, die eine sukzessive Anhebung des Schutzniveaus vorsehen, möglichst verträglich und praktikabel einzuführen. Grundlage für die Ausgestaltung der Übergangsregelungen sollte eine Folgenabschätzung unter Berücksichtigung von finanziellen und kapazitiven Aspekten sein.

Quellenverzeichnis

16. BImSchV: Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist (16. BImSchV).

18. BImSchV: Sportanlagenlärmschutzverordnung vom 18. Juli 1991 (BGBl. I S. 1588, 1790), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 8. Oktober 2021 (BGBl. I S. 4644) geändert worden ist (18. BImSchV).

24. BImSchV: Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung vom 4. Februar 1997 (BGBl. I S. 172, 1253), die durch Artikel 3 der Verordnung vom 23. September 1997 (BGBl. I S. 2329) geändert worden ist (24. BImSchV).

Allgemeine Verwaltungsvorschrift der Bundesregierung, Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm), Bundesrat Drucksache 254/98 vom 19.03.1998

BImSchG: Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 24. September 2021 (BGBl. I S. 4458) geändert worden ist (BImSchG).

AzB - Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen vom 19. November 2008 (BANz. Nr. 195a vom 23.12.2008 S. 2)

Babisch, W. (2002): The Noise/Stress concept, risk assessment and research needs. In: Noise & Health, 2016, 4(16), S. 1 – 11.

Babisch, W.; Pershagen, G.; Selander, J.; Houthuijs, D.; Breugelmans, O.; Cadum, E.; Vigna-Taglianti, F.; Katsouyanni, K.; Haralabidis, A. S.; Dimakopoulou, K.; Sourtzi, P.; Floud, S. & Hansell, A.L. (2013): Noise annoyance -A modifier of the association between noise level and cardiovascular health? In: Science of the Total Environment, 2013, 52–453, S. 50 – 57. doi: 10.1016/j.scitotenv.2013.02.034

Basner, M. & McGuire, S. (2018): WHO Environmental Noise Guidelines for the European Region: A Systematic Review on Environmental Noise and Effects on Sleep. In: International Journal of Environmental Research and Public Health, 2018, 15(3), 519. doi:10.3390/ijerph15030519

Basner, M.; Buess, H.; Elmenhorst, D.; Gerlich, A.; Luks, N.; Maaß, H.; Mawet, H.; Müller, E.W.; Müller, U.; Plath, G.; Quehl, J.; Samel, A.; Schulze, M.; Vejvoda, M. & Wenzel, J. (2004): Nachtfluglärmwirkungen (Band 1): Zusammenfassung. Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Köln.

Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 26. April 2022 (BGBl. I S. 674) geändert worden ist.

Benz, S.L. & Schreckenber, D. (2019): Examination of the causal relationship between aircraft noise exposure, noise annoyance and diagnoses of depression using structural equation modelling. Proceedings of ICA 2019. Aachen, Germany: International Congress on Acoustics 9-13 September 2019, Paper No. ICA2019/1315.

Brink, M.; Schierz, C.; Basner, M.; Samel, A.; Spreng, M.; Scheuch, K.; Stahl, W.A. & Bögli, H. (2006): Bestimmung lärminduzierter Aufwachwahrscheinlichkeiten in der Nachtlärmwirkungsforschung und Anwendung entsprechender Wirkungsmodelle für Prognosezwecke. Bericht zum Workshop „Aufwachwahrscheinlichkeit“, ETH Zürich, 2006. <http://e-collection.library.ethz.ch/view/eth:28983> (06.07.2022)

Berechnungsmethode für den Umgebungslärm von bodennahen Quellen (Straßen, Schienenwege, Industrie und Gewerbe) (BUB), BANz AT 05.10.2021 B4

Berechnungsmethode für den Umgebungslärm von Flugplätzen (BUF), BANz AT 05.10.2021 B4

Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 24. September 2021 (BGBl. I S. 4458) geändert worden ist.

- Brink, M.; Lechner, C.; Moebus, S.; Müller, U.; Schreckenberger, D. & Seidler, A. (2019): Memorandum Lärm und seine Auswirkungen auf die Gesundheit, Stand: 21.02.2019. https://vm.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-mvi/intern/Dateien/PDF/PM_Anhang/190222_Laerm_LPK_PM_Anhang_Memorandum_of_Understanding.pdf (06.07.2022)
- Carugno, M.; Imbrogno, P.; Zucchi, A.; Ciampichini, R.; Tereanu, C.; Sampietro, G.; & Consonni, D. (2018): Effects of aircraft noise on annoyance, sleep disorders, and blood pressure among adult residents near the Orio al Serio International Airport (BGY), Italy. In: *La Medicina Del Lavoro*, 2018, 109(4), S: 253 – 263.
- Chrousos, G. P. (2009): Stress and disorders of the stress system. In: *Nature Reviews Endocrinology*, 2009, 5, S. 374–381. doi:10.1038/nrendo.2009.106
- Clark, C. & Paunovic, K. (2018): WHO Environmental Noise Guidelines for the European Region: A Systematic Review on Environmental Noise and Quality of Life, Wellbeing and Mental Health. In: *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2018, 15(11), 2400. doi: 10.3390/ijerph15112400
- Cohen, S.; Janicki-Deverts, D.; Doyle, W. J.; Miller, G. E.; Frank, E.; Rabin, B. S. & Turner, R. B. (2012): Chronic stress, glucocorticoid receptor resistance, inflammation, and disease risk. In: *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2012, 109(16), S. 5995 – 5999.
- EC/WG1 (2004): Position paper on dose-effect relationships for night time noise. European Commission. <http://www.noiseineu.eu/en/1383-a/homeindex/file?objectid=1308&objecttypeid=0> (06.07.2022)
- EC/WG2 (2002): Position paper on dose response relationships between transportation noise and annoyance. European Commission. <http://www.noiseineu.eu/fr/2928-a/homeindex/file?objectid=2705&objecttypeid=0> (06.07.2022)
- Ehlers, D.; Fehling, M.; Pünder, H. (2019): *Besonderes Verwaltungsrecht, Band 1 Öffentliches Wirtschaftsrecht*. 4. Auflage 2019, C.F. Müller Verlag, Heidelberg.
- Elmenhorst, E-M.; Pennig, S.; Rolny, V.; Quehl, J.; Mueller, U.; Maaß, H. & Basner M. (2012): Examining nocturnal railway noise and aircraft noise in the field: Sleep, psychomotor performance, and annoyance. In: *Science of the Total Environment*, 2012, 424, S. 48 – 56.
- Eriksson, C.; Bluhm, G.; Hilding, A.; Ostenson, C.G.; & Pershagen, G. (2010): Aircraft noise and incidence of hypertension-gender specific effects. In: *Environmental Research*, 2010, 110(8), S. 764 - 772.
- European Commission (2002): Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the Council of 25 June 2002 relating to the assessment and management of environmental noise. OJ L 189, 18.7.2002:12–25. <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2002:189:0012:0025:DE:PDF> (31.05.2022)
- European Environment Agency (2010): Good practice guide on noise exposure and potential health effects. Luxembourg: Publications Office. <https://www.eea.europa.eu/publications/good-practice-guide-on-noise> (18.06.2022).
- Fluglärmsgesetz: Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm in der Fassung der Bekanntmachung vom 31. Oktober 2007. BGBl. I S. 2550.
- Grundgesetz: Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland in der im Bundesgesetzblatt Teil III, Gliederungsnummer 100-1, veröffentlichten bereinigten Fassung, das zuletzt durch Artikel 1 u. 2 Satz 2 des Gesetzes vom 29. September 2020 (BGBl. I S. 2048) geändert worden ist.
- Guski, R.; Schreckenberger, D. & Schuemer, R. (2017): WHO Environmental Noise Guidelines for the European Region: A Systematic Review on Environmental Noise and Annoyance. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2017, 14(12), 153. doi:10.3390/ijerph14121539
- Jarass, H. (2020): *BImSchG Kommentar Bundesimmissionsschutz Gesetz*. 13. Auflage, C.H. Beck Verlag, München.

- Jäschke, M. (2014): Gesamtlärm-Berechnungen nach VDI 3722-2 u.a.: Ergebnisse für Hessen und ihr Nutzen für die Lärmaktionsplanung. Fortschritte der Akustik, DAGA 2014, Oldenburg.
- Kasl, S. V. (1984): Stress and Health. American Review of Public Health, 1984, 5, S. 319 – 341.
- Koch, H. J.; Hofmann, E. & Reese, M. (2018). Handbuch Umweltrecht. 5. Auflage, C.H. Beck Verlag, München.
- Külpmann, C. (2020). Wohnen im Bauplanungsrecht – Aktuelle Rechtsprechung. In: Deutsches Verwaltungsblatt, 2020, S. 657.
- Kupfer, D. (2014): Lärmsanierung im bestehenden Recht. In: F. Hornfischer, D. Kupfer, C. Popp & U. Weese. [Hrsg.]: Kooperatives Management der Lärmsanierung. Kirschbaum, Bonn, S. 24 – 33.
- Kupfer, D. (2016): Rechtliche Grundlagen. In: C. Popp; W. Bartolomaeus & F. Berka [Hrsg.]: Lärmschutz in der Verkehrs- und Stadtplanung. Bonn: Kirschbaum.
- Land Baden-Württemberg, Projekt Lärmsanierung. <https://vm.baden-wuerttemberg.de/de/mensch-umwelt/laermschutz/veranstaltungen-und-aktionen/aktionen-gegen-laerm/projekt-laermsanierung/> (06.07.2022)
- Liepert, M.; Lang, J.; Möhler, U.; Schreckenberger, D.; Benz, S.; Gille, M.; Kurz, C.; Seidler, A.; Hegewald, J.; Schröder, M. & Stapelfeld, H. (2019): Modell zur Gesamtlärbewertung. Texte 60/2019, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-06-19_texte_60-2019_modell_zur_gesamtlaermbewertung_abschlussbericht.pdf (06.07.2022)
- Miedema, H.M.E. & Vos, H. (2004): Noise annoyance from stationary sources: relationships with exposure metric day-evening-night level (DENL) and their confidence intervals. In: Journal of the Acoustical Society of America, 2004, 116, 334-343.
- Möhler, U.; Liepert, M.; Mühlbacher, M.; Beronius, A.; Nunberger, M.; Braunstein, G.; Gillé, M.; Schaal, J. & Bartel, R. (2015): Erfassung der Verkehrsgeräuschexposition. In: Gemeinnützige Umwelthaus gGmbH [Hrsg.]: NO-RAH (Noise related annoyance cognition and health): Verkehrslärmwirkungen im Flughafenumfeld (Bd. 2). Umwelthaus gGmbH, Kelsterbach. https://www.norah-studie.de//de/publikationen.html?file=files/norah-studie.de/Downloads/NO-RAH_Bd2_Akustik_Endbericht.PDF (06.07.2022)
- Möhler, U.; Liepert, M.; Skowronek, V.; Schreckenberger, D.; Belke, C.; Benz, S. & Müller, U. (2017): Gutachten zur Berücksichtigung eines Maximalpegelkriteriums bei der Beurteilung von Schienenverkehrslärm in der Nacht. Im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. München, Hagen, Köln. <https://umwelt.hessen.de/sites/default/files/media/hmuelv/schlussbericht.pdf> (06.07.2022)
- Möller, A. (2019): § 9 BauGB. In: W. Schrödter [Hrsg.]: Baugesetzbuch Kommentar. 9. Auflage, Nomos Verlag, Baden-Baden. S. 555 – 678.
- Müller, U.; Elmenhorst, E.-M.; Maass, H.; Rolny, V.; Pennig, S.; Quehl, J. & Basner, M. (2010): Verbund-projekt: DEUFRAKO/RAPS - Railway noise (and other modes) annoyance, performance, sleep: wirkungsorientierte Bewertung unterschiedlicher Verkehrslärmarten; Teilvorhaben DLR: Metaanalyse und Feldstudie; Abschlussbericht / Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. in der Helmholtz-Gemeinschaft. <http://edok01.tib.uni-hannover.de/edoks/e01fb10/639593747.pdf> (06.07.2022)
- Müller, U.; Aeschbach, D.; Elmenhorst, E.-M.; Mendolia, F.; Quehl, J.; Hoff, A.; Rieger, I.; Schmitt, S. & Littel, W. (2015): Fluglärm und nächtlicher Schlaf. In Gemeinnützige Umwelthaus gGmbH [Hrsg.]: NORAH (Noise related annoyance cognition and health): Verkehrslärmwirkungen im Flughafenumfeld (Bd. 4). Umwelthaus gGmbH, Kelsterbach. https://www.norah-studie.de//de/publikationen.html?file=files/norah-studie.de/Downloads/NO-RAH_Bd4_M2_Schlaf_Endbericht.pdf

- Münzel, T.; Sørensen, M.; Gori, T.; Schmidt, F. P.; Rao, X.; Brook, F. R.; Chen, L. C.; Brook, R. D. & Rajagopalan, S. (2017): Environmental stressors and cardio-metabolic disease: part II—mechanistic insights. In: *European Heart Journal*, 2017, 38(8), S. 557 – 564. doi: 10.1093/eurheartj/ehw294
- Orban, E.; McDonald, K.; Sutcliffe, R.; Hoffmann, B.; Fuks, K. B.; Dragano, N.; Viehmann, A.; Erbel, R.; Jöckel, K-H.; Pundt, N. & Moebus, S. (2015): Residential Road Traffic Noise and High Depressive Symptoms after Five Years of Follow-up: Results from the Heinz Nixdorf Recall Study. In: *Environmental Health Perspectives*, 2015, 124(5), 578 – 585.
- Popp, C.; Eggers, S. & Heidebrunn, F. (2021): Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe V: Verkehrstechnik (V 344), Bundesanstalt für Straßenwesen, Bergisch-Gladbach.
- Raul, F.; Stansfeld, S. A.; Hart, C. L. & Davey Smith, G. (2005): Psychological distress, physical illness, and risk of coronary heart disease. In: *Journal of Epidemiology and Community Health*, 2005, 59, S. 140 – 145. doi: 10.1136/jech.2004.019786
- Reichert, S. (2016): Betrachtung des Gesamtlärms - eine Hilfe für eine effektive Lärmaktionsplanung? Untersuchung am Beispiel des Ballungsraums Düsseldorf. Abschlussbericht. Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz, Essen.
- Sanok, S.; Berger, M.; Müller, U.; Schmid, M.; Weidenfeld, S.; Elmenhorst, E-M. & Aeschbach, D. (2022): Road traffic noise impacts sleep continuity in suburban residents: Exposure-response quantification of noise-induced awakenings from vehicle pass-bys at night. In: *Science of the Total Environment*, 2022, 817, 152594.
- Sapolsky, R. M. (2004): Why zebras don't get ulcers. 3rd edition, St. Martin's Griffin, New York.
- Schlacke, S.; Schnittker, D.; Römling, D. (2021): Umwelt- und Planungsrecht UPR. In: *Zeitschrift für Wissenschaft und Praxis*, 2021, S. 403 – 413.
- Schreckenberger, D.; Belke, C.; Faulbaum, F.; Guski, R.; Möhler, U. & Spilski, J. (2016): Effects of aircraft noise on annoyance and sleep disturbances before and after expansion of Frankfurt Airport – results of the NORA study, WP 1 'Annoyance and quality of life'. Proceedings of the INTER-NOISE 2016, 45th International Congress and Exposition on Noise Control Engineering, Hamburg, Germany, August 21 – 24, 2016, S. 7768 – 7777. <http://pub.dega-akustik.de/IN2016/data/index.html> (06.07.2022)
- Schütte, S.; Benz, S.; Kuhlmann, J.; Schreckenberger, D.; Arps, H. & Faulbaum, F. (2022, in Vorbereitung): Minderung des Gewerbelärms in Städten. Bericht Forschungskennzahl 3718 55 100 0, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.
- Seidler, A. & Schubert, M. (2022, in Vorbereitung): Einfluss von Lärm auf psychische Erkrankungen des Menschen. Bericht Forschungskennzahl 3717 56 102 0, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.
- Seidler, A.; Hegewald, J.; Seidler, A. L.; Schubert, M.; & Zeeb, H. (2019): Is the Whole More Than the Sum of Its Parts? Health Effects of Different Types of Traffic Noise Combined. In: *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2019, 16(9), 1665. <https://doi.org/10.3390/ijerph16091665>
- Seidler, A.; Hegewald, J.; Seidler, A. L.; Schubert, M.; Wagner, M.; Dröge, P.; Haufe, E.; Schmitt, J.; Swart, E. & Zeeb, H. (2017): Association between aircraft, road and railway traffic noise and depression in a large case-control study based on secondary data. In: *Environmental Research*, 2017, 152, S. 263 – 271. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2016.10.017>
- Seidler, A., Wagner, M., Schubert, M., Dröge, P., Römer, K., Pons-Kühnemann, J., Swart, E., Zeeb, H., & Hegewald, J. (2016): Aircraft, road and railway traffic noise as risk factors for heart failure and hypertensive heart disease-A case-control study based on secondary data. In: *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 2016, 219(8), S. 749 – 758. <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2016.09.012>

Sozialdemokratische Partei Deutschlands (SPD); BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN & Freie Demokratische Partei (FDP) (Hrsg.) (2021): Mehr Fortschritt wagen. Bündnis für Freiheit, Gerechtigkeit und Nachhaltigkeit. Koalitionsvertrag 2021– 2025 zwischen der Sozialdemokratischen Partei Deutschlands (SPD), Bündnis 90 / DIE GRÜNEN und den Freien Demokraten (FDP). https://www.spd.de/fileadmin/Dokumente/Koalitionsvertrag/Koalitionsvertrag_2021-2025.pdf (06.07.2022)

Stallen, P.J.M. (1999). A theoretical framework for environmental noise annoyance. In: Noise & Health, 1999, 3, S. 69 –79.

Storost, U. (2013): Lärmschutz in der Verkehrswegeplanung. In: Deutsches Verwaltungsblatt 2013, S. 281 – 287.

TA Lärm: Allgemeine Verwaltungsvorschrift über genehmigungsbedürftige Anlagen nach § 16 der Gewerbeordnung - GeWO (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) vom 16. Juli 1968 (BAnz. 1968 Nr. 137).

Van Kamp, I.; Schreckenberg, D.; van Kempen, E.E.M.M.; Basner, M.; Brown, A.L.; Clark, C.; Houthuijs, D.J.M.; Breugelmans, O.R.P, van Beek, A.J. & Janssen-Stelder, B.M. (2018): Study on methodology to perform environmental noise and health assessment. RIVM Report 2018-0121, National Institute for Public Health and the Environment (RIVM), BA Bilthoven, The Netherlands. doi:10.21945/RIVM-2018-0121

Van Kamp, I.; Simon, S.; Notley, H.; Baliatsas, C. & Van Kempen, E. (2020): Evidence Relating to Environmental Noise Exposure and Annoyance, Sleep Disturbance, Cardio-Vascular and Metabolic Health Outcomes in the Context of IGCB (N): A Scoping Review of New Evidence. In: International Journal of Environmental Research and Public Health, 2020, 17, 3016. doi:10.3390/ijerph17093016

Van Kempen, E.E.M.M.; Casas, M.; Pershagen, G. & Foraster, M. (2018): WHO Environmental Noise Guidelines for the European Region: A Systematic Review on Environmental Noise and Cardiovascular and Metabolic Effects: A Summary. International Journal of Environmental Research and Public Health, 15, 379. doi:10.3390/ijerph15020379

Verein Deutscher Ingenieure e.V. (2013): VDI 3722-2, 2013. „Wirkung von Verkehrsgeräuschen – Kenngrößen beim Einwirken mehrerer Quellenarten“, Mai 2013.

Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist.

VfVfG: Verwaltungsverfahrensgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 2003 (BGBl. I S. 102), das zuletzt durch Artikel 24 Absatz 3 des Gesetzes vom 25. Juni 2021 (BGBl. I S. 2154) geändert worden ist (VwVfG).

Weese, U. (2014): Ist ein neues Modell der Lärmsanierung erforderlich – und warum? In: F. Hornfischer; D. Kupper; C. Popp; U. Weese [Hrsg.]: Kooperatives Management der Lärmsanierung - Kooperationsmöglichkeiten von Baulastträgern bei Mehrfachbelastungen durch Straßen und Schienenwege, Kirschbaum, Bonn, S. 12 – 19.

Winkler, D. (2021): Artikel 84 Grundgesetz. In: Sachs, M. [Hrsg.]: Grundgesetz GG. 9. Aufl. 2021, C.H. Beck Verlag, München, S. 1510 – 1521.

World Health Organization (WHO) (1946): Constitution of the World Health Organization. WHO, New York.

World Health Organization (WHO) (2009): Night Noise Guidelines for Europe. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen, Denmark. https://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0017/43316/E92845.pdf (06.07.2022)

World Health Organization (WHO). (2018). Environment noise guidelines for the European Region. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen, Denmark. http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0008/383921/noise-guidelines-eng.pdf?ua=1 (06.07.2022)

Wothge, J. Belke, C.; Möhler, U.; Guski, R. & Schreckenberger, D. (2017): The Combined Effects of Aircraft and Road Traffic Noise and Aircraft and Railway Noise on Noise Annoyance-An Analysis in the Context of the Joint Research Initiative NORAH. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2017, 14(8).

Wunderli, J.M., Pieren, R., Habermacher, M., Vienneau, D., Cajochen, C., Probst-Hensch, N., Rösli, M. & Brink, M. (2015): Intermittency ratio: A metric reflecting short-term temporal variations of transportation noise exposure. *Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology*, 26, 575–585.

A Anhang

A.1 Ergebnispapier zum Fachgespräch am 16.11.2020

Stand: 16. März 2021

Gesamtlärmbewertung – Umsetzungskonzept und Planspiel

Ergebnisse des Fachgesprächs

Das Forschungsvorhaben Gesamtlärmbewertung – Umsetzungskonzept und Planspiel beinhaltet ein Fachgespräch zur Erörterung des Regelungsentwurfs und Vorbereitung zum Planspiel. Im Rahmen dieses Fachgesprächs wurden Fachleute aus Verwaltungsbehörden auf Bundes- und Länderebene, sowie maßgebliche Akteure der einzubeziehenden Geräuschquellenarten und Verkehrsunternehmen und entsprechende Lärmschutz- bzw. Betroffenenverbände zur Diskussion eingeladen. Ziel war es grundlegende Fragestellungen für das Planspiel herauszustellen, sowie kritische Punkte des Regelungsentwurfs darzulegen. Im vorliegenden Factsheet werden die wichtigsten Diskussionspunkte des Fachgesprächs dargestellt.

A.2 Eingrenzung der Umgebungslärmquellen

Es wurde mehrheitlich die Auffassung vertreten, die Gesamtlärmbewertung auf Verkehrslärm (Luft-, Straßen- und Schienenverkehrslärm) zumindest vorläufig einzugrenzen.

Im Einzelnen wurde dazu u.a. ausgeführt, dass

- ▶ bereits im Verkehrslärmschutzgesetz-Entwurf von 1978 die Diskussion zu Gesamtlärm geführt wurde und dass entsprechend zumindest beim Verkehrslärm die Verständigung auf eine Regelung zur Gesamtlärmbewertung erlangt werden sollte;
- ▶ der Wunsch besteht, erstmal eine klare Lärmschutz-Regelung für Straße und Schiene zu finden;
- ▶ die Datenlage zu Windenergieanlagen im WHO-Review zur Belästigung durch Umgebungslärm von 2017 [und ebenso in den WHO-Reviews zu weiteren Gesundheitswirkungen] sehr schlecht und die Evidenzqualität als niedrig einzustufen ist;
- ▶ ebenso auch für weitere Umgebungslärmquellen außer Verkehrslärm entweder keine bzw. nicht bezogen auf alle z.B. in den WHO-Leitlinien für Umgebungslärm in der Europäischen Region aufgeführten entscheidenden Gesundheitswirkungen generalisierte Expositions-Wirkungs-Beziehungen verfügbar sind, die die angestrebte wirkungsbezogene Gesamtlärmbewertung erlauben;
- ▶ dass der Anwendungsbereich des LärmSchG auf die Anlagen Straße und Schiene beschränkt werden sollte, da dort am meisten Handlungsbedarf besteht. Zudem ist die Komplexität der Berechnung in diesen Bereichen bereits besonders hoch, sodass die Berücksichtigung weiterer Anlagen zu einer Überforderung bei der Umsetzung führen könnte;

- ▶ bei Sport- und Freizeitanlagen etwa theoretisch für jede Anlage einzeln eine Expositions-Wirkungs-Beziehung erstellt werden und diese vermutlich alle fünf Jahre geändert werden müssten;
- ▶ dass Regelungen und Abwehranspruch bereits für Betroffene von Industrie-, Gewerbe-, Sport- und Freizeitanlagen über das BImSchG bestehen;
- ▶ viele Anlagen eher eine Verkehrslärmcharakteristik haben (z.B. Verbrauchermärkte durch Park- und Anlieferverkehr, Parkhäuser/Parkplätze, Logistikunternehmen). Da könnte man statt nicht-validierter Kurven den Verkehrslärm heranziehen.
- ▶ dass ein Problem in der statistischen Grundgesamtheit besteht: Die Datengrundlage für Verkehrslärm ist gut, da gibt es Jahreswerte. Der Ist-Zustand ist sauber beschreibbar. Bei Industrie-, Gewerbe-, Freizeit- und Sportanlagen ist das nicht möglich. Dort wird z.B. tageweise genehmigt, d.h. hier gibt es im Tages- und Wochenverlauf stärkere Variationen und damit eine unterschiedliche Grundgesamtheit als beim Verkehrslärm. So trägt Gewerbelärm nur zu manchen Zeitpunkten zum Dauerschallpegel bei (im Vergleich zum Verkehr), da hierbei der „lauteste“ Betrieb berechnet wird. Eine Überlagerung führt dann zu sinnlosen Werten.
- ▶ Zudem sind die Rechenverfahren bei den verschiedenen Umgebungslärmquellen unterschiedlich. Wenn Expositions-Wirkungs-Kurven verwendet werden, müssen auch die entsprechenden Rechenverfahren verwendet werden, keine Messungen. Bei Messungen wiederum (unabhängig von der Quellenart) kommen deutlich unterschiedliche Werte raus und es kommt zu deutlichen Unter- und Überschreitungen der Pegel.

Die Diskussion führt zur Überlegung, in der Durchführungsverordnung und in den Anlagen dazu eine Klausel einzufügen, die besagt, dass, sobald neue fundierte Ergebnisse zu weiteren Umgebungslärmquellen und/oder zu weiteren Gesundheitswirkungen bzw. neue Expositions-Wirkungs-Beziehungen vorliegen, eine Anpassung bzw. Erweiterung der Gesamtlärmbewertung vorzunehmen ist.

Würdigung:

Zum Verkehrslärm liegen robuste Erkenntnisse zu Expositions-Wirkungs-Beziehungen für verschiedene Gesundheitswirkungen des Umgebungslärms vor, insbesondere zur Lärmbelästigung, zu selbst-berichteten Schlafstörungen und Herzkreislauferkrankungen (robuste Kurven liegen hier vor allem für Straßenverkehrslärm vor). Diese erlauben die angestrebte wirkungsbezogene Gesamtlärmbewertung.

Für andere Quellenarten des Umgebungslärms sind derzeit keine entsprechenden robusten Erkenntnisse zu Expositions-Wirkungs-Beziehungen verfügbar. Außerdem werden für Anlagenlärm unterschiedliche Rechnungsmodelle verwendet, die von denen für Verkehrslärm abweichen und sich auf eine teils andere Verteilung des Lärms im Tages-, Wochen- oder Jahresgang beziehen. Sie können dabei nicht ohne Weiteres mit dem Verkehrslärm überlagert und zu einem Gesamtlärmpegel verrechnet werden, da die Grundgesamtheit eine andere ist. Schließlich wurde auch deutlich, dass der Handlungsbedarf für eine Gesamtlärmbewertung und -schutzregelung vor allem für den Verkehrslärm besteht.

Der Diskussion im Fachgespräch folgend wird ein gestuftes Verfahren für das LärmSchG vorgeschlagen. In einer ersten Stufe konzentriert sich die wirkungsbezogene Gesamtlärmbewertung auf den Verkehrslärm (Straßen-, Schienen- und Luftverkehr). Dabei sollte an geeigneter Stelle im

Gesetz oder in der Durchführungsverordnung eine Öffnungsklausel eingefügt werden, die eine Erweiterung der wirkungsbezogenen Gesamtlärmbewertung über Verkehrslärm hinaus auf andere Umgebungslärmquellenarten ermöglicht und darüber hinaus die Aktualisierung von Expositions-Wirkungs-Beziehungen für die in der wirkungsbezogenen Gesamtlärmbewertung einbezogenen Gesundheitsindikatoren als auch für nachgewiesene neue Gesundheitseffekte zulässt, sobald entsprechende robuste Forschungserkenntnisse und Berechnungsmethoden vorliegen.

Im Auftrag des Umweltbundesamtes werden derzeit zu verschiedenen Umgebungslärmquellenarten Lärmwirkungsstudien durchgeführt. Zu diesen Quellenarten gehören Windenergieanlagen, Industrie- und Gewerbeanlagen in verdichteten Räumen und Sport- und Freizeitanlagen. Voraussichtlich haben diese Studien Expositions-Wirkungsfunktionen zumindest für die Lärmbelastung als auch selbst-berichtete Schlafstörungen zum Ergebnis. Sobald diese Ergebnisse vorliegen, wäre zu prüfen, ob die Öffnungsklausel auf die Resultate dieser Forschungsvorhaben angewendet und die Gesamtlärmbewertung auf diese weiteren Umgebungslärmquellen erweitert werden kann.

A.3 Herleitung Gesundheitsschädlichkeit und Aufwachreaktionen

Im LärmSchG-Entwurf ist im § 2, Abs. 4 als gesundheitsschädliche Lärmexposition die Lärmexposition definiert, die 65 dB(A) zwischen 06:00 Uhr und 22:00 Uhr (tags) oder 55 dB(A) im verbleibenden Nachtzeitraum erreicht oder überschreitet. Dabei sind die auftretenden Maximalpegel und deren Häufigkeit insbesondere im Nachtzeitraum zu berücksichtigen.

Zwei Aspekte wurden im Zusammenhang mit dieser Festlegung diskutiert:

- 1.) Die Setzung des Kriteriums 65 / 55 dB(A) tags / nachts und dessen Herleitung
- 2.) Die Berücksichtigung von zusätzlichen lärmbedingten Aufwachreaktionen als ein auf den Maximalpegel von Einzelereignissen und dessen Häufigkeit bezogenes Kriterium.

Zu 1.) Kriterium für gesundheitsschädliche Lärmexposition

- Aus Sicht der Betroffenen wird die Setzung des Kriteriums bei 65/55 dB begrüßt.
- In der Praxis sind Wohngebiete allerdings häufig Werten von weit über 65 dB(A)/ 55 dB(A) ausgesetzt. Momentan liegen sehr hohe Auslösewerte (70/60 dB(A) bzw. 65/55 dB(A)) vor, die vielerorts überschritten werden. Es ist daher unrealistisch, die im LärmSchG-Entwurf genannten Werte umsetzen zu können.
- Es entsteht zusätzlich die Konfliktsituation, dass Wohnraum geschaffen werden muss, auch im innerstädtischen Bereich. Bei Werten 65/55 dB(A) und bei den noch niedrigeren Werten, die in den WHO-Leitlinien für Umgebungslärm in der Europäischen Region von 2018 (kurz: WHO-Leitlinien) genannt werden, werden die Kriterien für die Umsetzung des Lärmschutzes in der Praxis nicht als praktikabel angesehen.
- Es wird angeführt, dass – wenn der Mechanismus zur Durchsetzung des Schutzes vor gesundheitsschädigendem Lärm wie im LärmSchG vorgesehen stark ist – Abwehransprüche oder Ansprüche der Bürger*innen auf Lärmsanierung entstehen, bei denen zu niedrige Schwellenwerte die Gemeinden bei der Umsetzung überfordern können.

- ▶ Dem wird entgegengehalten, dass die Umsetzung der Werte zwar ambitioniert ist, aber eine rechtliche Motivation schaffen kann. Die Werte 65 dB(A)/55 dB(A) sind kein großer Schritt von der ständigen Rechtsprechung zu den Werten der WHO.
- ▶ Es wird angeführt, dass es einer solchen rechtlichen Motivation bedarf, um die Aufgabe des Schutzes vor gesundheitsschädigendem Lärm anzugehen; dies ist verbunden mit der Hoffnung, dass die technischen Lösungen dazu kommen. Das Problem ist: es wird immer weiter neu gebaut. Die Gesetzgebung läuft hinterher. Es wird darauf hingewiesen, dass die Bauakustik in der Praxis weiter ist, d.h. Möglichkeiten hat.
- ▶ Es wird bedauert, dass seit 1968 mit der DIN 18005 ohne Erfolg niedrigere Werte in der Bauleitplanung gefordert werden. Auch in der Novellierung der 16. BImSchV sollten eigentlich die Schwellen 70/60 dB(A) tags/nachts auf 65/55 dB(A) herabgesetzt werden, dies wurde allerdings nicht umgesetzt.
- ▶ Im Diskurs mit der Bauaufsichtsbehörde stellt sich die Frage, auf welcher Basis man überhaupt Anforderungen festsetzen darf. Bisher gibt es keine gesetzlichen Regelungen, nach denen Pegel festgelegt sind. Einem Hinweis zufolge kann auf Basis der DIN 4109 im Bauordnungsrechtlichen Verfahren agiert werden, ansonsten gibt es im Rahmen des Bauordnungsrechts keine Möglichkeiten
- ▶ Mit Verweis der Gutachter auf den Entwurf des LärmSchG und die Durchführungsverordnung wird darauf hingewiesen, zwischen dem heutigen Rechtszustand und dem im Forschungsvorhaben vorgeschlagenen Rechtszustand zu unterscheiden.
- ▶ Anmerkung: Bei so konkreter Trennung von gesundheitsschädlich/nicht gesundheitsschädlich müssen die Grenzwerte klar hergeleitet werden können. Dies ist durch Unsicherheiten auf der Expositions- und Wirkungsseite nicht möglich. 1. Lösungsvorschlag: Irrelevanzkriterium; 2. Lösungsvorschlag: Berechnung von Konfidenzintervallen, Überschreitung wenn unterer Intervall Grenzwert übertrifft.
Antwort: Irrelevanzkriterium nicht passend bei Grundrechtverletzung – vgl. § 1 Abs. 2 S. 2 Hs. 1 Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)

Zu 2.) Berücksichtigung von zusätzlichen lärmbedingten Aufwachreaktionen

- ▶ Die Einführung eines ereignisbezogenen Maximalpegelkriteriums als weiteres Lärmexpositionskriteriums für den Nachtzeitraum neben dem Nachtdauerschallpegel wurde im Fachgespräch als wirkungsgerecht begrüßt.
- ▶ Ebenso wurde die Verwendung lärmbedingter Aufwachreaktionen (AWR) als ein zu verwendendes Maß grundsätzlich positiv bewertet, sofern entsprechende verwendbare Expositions-Wirkungsfunktionen vorliegen und ein Berechnungsverfahren für die Prognose vorliegt. Dies ist für Straßen- und Schienenverkehrslärm sowie Fluglärm der Fall.
- ▶ Bezogen auf den Straßenverkehrslärm wurde darauf hingewiesen, dass AWR an hochfrequentierten Straßen mit nahezu kontinuierlicher Geräuschbelastung (z.B. an Autobahnen) als Maß nicht geeignet sind. Das heißt, es bedarf eines akustischen Kriteriums, ab wann AWR

als Maß verwendet werden können. Zwei Lösungsvorschläge wurden genannt:

- (1) die Differenz von Maximalpegel – Dauerschallpegel und
- (2) ein Intermittency Ratio, wie es in der Schweizer SiRENE-Studie entwickelt wurde und das den Anteil einzelner voneinander abgrenzbarer Geräuscheignisse an der gesamten Lärmexposition beschreibt.

- Im Entwurf zur Durchführungsverordnung wurde eine Zahl von durchschnittlich 3 AWR pro Nacht als Auslösewert für eine gesundheitsschädliche nächtliche Lärmexposition in Ergänzung zum Nachtdauerschallpegel vorgeschlagen. Diese Setzung beruht auf einem Gutachten zur Einführung eines Maximalpegelkriteriums für die Beurteilung des nächtlichen Schienenverkehrs-lärms (Möhler et al., 2017).
- Diese Setzung wurde im Fachgespräch kontrovers diskutiert und im Vergleich zum Nachtschutzgebiet-Kriterium am Flughafen Leipzig/Halle, definiert über 1 AWR, als zu hoch angesehen.
- Eine gute Unterfütterung dieser oder einer anderen geeigneten Setzung für die Definition einer gesundheitsschädigenden Anzahl zusätzlicher lärmbedingter AWR wurde angeregt.

A.3.1 Herleitung Gesundheitsschädlichkeit und Berechnung der gesundheitsschädigenden Lärmexposition

Nach der bisherigen Rechtsprechung des Bundesverfassungsgerichts ist mit Blick auf das Grundgesetz, Artikel 2 Absatz 2 Satz 1 „körperliche Unversehrtheit“ nur geklärt, dass die physiologischen Einwirkungen durch das Grundrecht abgedeckt werden. Ansonsten ist in der Rechtsprechung offengehalten, ob Gleiches für die psychischen Einwirkungen gilt. Das Verständnis der Weltgesundheitsorganisation (WHO) von „Gesundheit“ ist ein anderes und geht über Artikel 2 des Grundgesetzes hinaus. Die WHO definiert Gesundheit als den Zustand des vollständigen körperlichen, geistigen und sozialen Wohlbefindens und nicht nur das Fehlen von Krankheit oder Gebrechen. Entsprechend argumentiert die WHO in ihren Leitlinien zum Umgebungslärm, dass die körperliche Gesundheit nicht das vollständige Bild der allgemeinen Gesundheit und der Wirkung von Lärm hierauf abbildet.

Für die Herleitung einer Gesundheitsschädlichkeit von Umgebungslärm stellen die WHO-Leitlinien von 2018 und den damit verknüpften systematischen Reviews zu verschiedenen Gesundheitswirkungen von Umgebungslärm den aktuellen Stand der Forschung dar. Zwar gibt es neuere Studien, die in den WHO-Reviews noch keine Berücksichtigung finden konnten, diese widersprechen aber den in den WHO-Leitlinien identifizierten Gesundheitswirkungen und den daraus von der WHO abgeleiteten Empfehlungen für Expositionspegel nicht grundsätzlich. Vielmehr können noch weitere Gesundheitswirkungen als recht robust nachgewiesen aufgezählt werden, insbesondere die Depression als ernsthafte psychische Erkrankungen (Heinz Nixdorf Recall Studie, NORAH-Studie), für die aus der NORAH-Studie Expositions-Wirkungsfunktionen bezogen auf Lärm vom Straßen-, Schienen- und Luftverkehr vorliegen, deren Verwendung für eine wirkungsbezogene Gesamtlärbewertung empfohlen wird. Die WHO zählt die folgenden Gesundheitswirkungen als die entscheidenden auf: Herz-Kreislaufkrankungen, Belästigung, Schlafstörungen, kognitive Beeinträchtigung insbesondere von Kindern, Hörschäden/Tinnitus. Die kognitive Beeinträchtigung von Kindern wurde vor allem beim Fluglärm, nicht aber bei anderen

Lärmquellenarten nachgewiesen. Die Hörschäden bzw. der Tinnitus wird vor allem als Gesundheitswirkung von Lärm im Freizeitbereich (z.B. Musik über Kopfhörer) angeführt. Es bleiben Belästigung, Schlafstörungen und das Risiko von Herz-Kreislaufkrankungen als lärmbedingte Gesundheitsschäden, die vor allem in Bezug auf Verkehrslärm untersucht sind. Entsprechend hat die Europäische Kommission im März 2020 diese drei Gesundheitswirkungen im Annex III der EU-Umgebungslärmrichtlinie zur Quantifizierung der Gesundheitsfolgen von Umgebungslärm aufgenommen. Wie erwähnt erlaubt die neuere Befundlage, das lärmbedingte Risiko von Depressionserkrankung mit hinzunehmen, entsprechende Expositions-Wirkungsfunktionen liegen vor.

Die WHO nennt quellspezifische Expositionspegelwerte bezogen auf den L_{den} und den L_{night} , oberhalb dessen die durch den Umgebungslärm verursachte gesundheitliche Beeinträchtigung als relevant erachtet wird. Es sind dies 53 (45) dB für Straßenverkehrslärm, 54 (44) dB für Schienenverkehrslärm und 45 (40) dB für Fluglärm bezogen auf den L_{den} (L_{night}). Diese Werte stellen Setzungen dar, die zwar nach bestem wissenschaftlichen Wissen und Gewissen begründet sind, aber sich nicht unmittelbar aus den empirischen Forschungsergebnissen ableiten. Diese zeigen einen kontinuierlichen Anstieg des Risikos von Gesundheitsbeeinträchtigungen bereits ab L_{den}/L_{night} -Pegeln unterhalb von 40 dB an. Eine „Null-Beeinträchtigung“ in der Gesundheit durch Lärm gibt es danach nicht. Vielmehr ist es eine gesellschaftliche Frage, wieviel Gesundheitsbeeinträchtigung eine Gesellschaft in Abwägung zu anderen Grundrechten als zumutbar bzw. zu erdulden ansieht. Die WHO-Werte sind dabei Anhaltswerte, die aber – gemessen an der IST-Situation in der Umgebungslärmexposition in Deutschland und gemessen an den bei der Lärmsanierung bestehenden Auslösewerten bezogen auf den Tag und Nacht - als sehr anspruchsvoll anzusehen sind. Vor diesem Hintergrund hat im Jahr 2019 eine Gruppe von Lärmwirkungsforschenden aus Deutschland, Österreich und der Schweiz im „Memorandum Lärm und seine Auswirkungen auf die Gesundheit“ (Brink et al. 2019) als Interimswerte 65 dB(A) tagsüber von 6 bis 22 Uhr und 55 dB(A) für nachts von 22 bis 6 Uhr vorgeschlagen; dies entspricht einer um 5 dB niedrigeren Schwelle, als die zu dem Zeitpunkt für die Lärmsanierung geltenden Auslösewerte von 70 dB(A) tags und 65 dB(A) nachts.

Für die Definition der gesundheitsschädlichen Lärmexposition wird dem Vorschlag aus dem Memorandum gefolgt, wobei auch der „Interims-Charakter“ übernommen wird. Das heißt, es wird vorgeschlagen die Werte 65 dB(A) für tags und 55 dB(A) für nachts als Schwellenwerte für die Definition gesundheitsschädigender Lärmexposition als Interimswerte zu verwenden. Es ist jedoch beabsichtigt, sich dabei stufenweise den Werten der WHO anzunähern, wobei zur Vereinfachung die auf den L_{den} bezogenen Werte als für den Dauerschallpegel tagsüber von 6 bis 22 Uhr angesetzt werden. Eine entsprechende Öffnungsklausel sollte im LärmSchG vorgesehen werden. Bereits diese Interimswerte von 65 / 55 dB(A) wurden im Fachgespräch zum Teil als in der Praxis sehr, wenn nicht sogar zu herausfordernd diskutiert, auch wenn sie deutlich oberhalb der von der WHO empfohlenen Werte liegen. Vor dem Hintergrund, dass das LärmSchG eine deutliche Stärkung der Abwehransprüche der Bürger*innen auf Lärmsanierung vorsieht, werden die Auslösewerte 65 dB(A) / 55 dB(A) für tags/nachts - gemessen an der Ist-Situation - als nicht zu hoch betrachtet.

A.3.2 Wirkungsbezogene Ermittlung der Lärmexposition

Die Berechnung des Gesamtlärms sowohl zur Klärung, ob eine gesundheitsschädigende Lärmexposition vorliegt, als auch zur Bewertung der Maßnahmen zur Reduzierung der Lärmexposition erfolgt wirkungsbezogen. Der Grundgedanke bei der wirkungsbezogenen Gesamtlärberechnung, wie sie der Entwurf zur Durchführungsverordnung analog zur VDI 3722-2 vorsieht, ist es,

der Tatsache gerecht zu werden, dass die verschiedenen Lärmquellen unterschiedlich wirken. Wenn die Quellenarten alle gleich wirken würden, dann würde es reichen, einfach energetisch die Lärmpegel der Einzelquellenarten aufzuaddieren. Diese Situation ist allerdings nicht gegeben. Deshalb erfolgt eine wirkungsbezogene Aufaddierung der Geräuschpegel verschiedener Lärmquellenarten nach dem Äquivalenzprinzip. Dabei werden die Geräuschpegel einzelner Quellenarten unter Rückgriff auf jeweils eine Expositions-Wirkungsfunktion auf den Geräuschpegel einer Referenzquellenart (Straßenverkehrslärm), der die gleiche Wirkung erzeugt, umgerechnet und erst danach werden diese renormierten Ersatzpegel aufaddiert. Dies erfolgt pro betrachteter Wirkungsart. Bei vier im Regelungswerk der LärmSchG und ihrer Durchführungsverordnung vorgesehenen Gesundheitswirkungen (Lärmbelästigung, Schlafstörungen, Herz-Kreislaufkrankungen, Depression) ergeben sich entsprechend mehrere Lärmexpositionswerte für den Tag und die Nacht. Es ist dann zu entscheiden, welcher dieser Werte für die Beurteilung des Vorliegens einer gesundheitsschädigenden Lärmexposition heranzuziehen ist.

Im Fachgespräch wurde hierzu das Vorgehen der WHO diskutiert und empfohlen. Danach wird für jeden der vier Gesundheitsbereiche die Lärmexposition ermittelt. Sobald bei einer der Gesundheitsbereiche der Auslösewert von 65 dB(A) tags bzw. 55 dB(A) nachts überschritten wird, gilt die Lärmexposition als gesundheitsschädlich. Die „Schwere“ der gesundheitlichen Beeinträchtigung ist dabei bereits dadurch berücksichtigt, dass bei 65 dB(A) bzw. 55 dB(A) mehr Menschen lärmbelästigt bzw. selbstberichtet schlafgestört sind, als es bei diesen Pegel an lärmbedingt an Herz-Kreislauf oder Depression erkrankte Personen gibt.

Im Fachgespräch wurde darauf hingewiesen, dass die Berechnung der Lärmexposition sowie die als Basis verwendeten Expositions-Wirkungsfunktionen mit Unsicherheit behaftet sind. Es wurden zwei Vorschläge angesprochen, diese Unsicherheiten zu berücksichtigen. Vorschlag 1 bezeichnet die Einführung eines Irrelevanzkriteriums. Dieser Vorschlag wird als nicht passend bei Grundrechtsverletzung (vgl. § 1 Abs. 2 S. 2 Hs. 1 Verkehrslärmschutzverordnung 16. BImSchV) nicht weiter verfolgt. Vorschlag 2 bezieht sich auf die Berechnung eines Konfidenzintervalls um die berechnete Lärmexposition herum, mit dem die Unsicherheit quantifiziert wird. Der Auslösewert von 65 dB(A) bzw. 55 dB(A) wäre dann erreicht bzw. überschritten, wenn die untere Grenze des Konfidenzintervalls erreicht bzw. überschritten wird. Dies würde aber auf einen pauschalen Abschlag hinauslaufen, der genauso eine Setzung darstellen würde wie der Auslösewert selbst. Zudem bewegt sich die Berechnungsunsicherheit um den Auslösewert herum in zwei Richtungen, nach oben und nach unten. Der Auslösewert stellt dabei den „beste Kompromiss“ zwischen der oberen und unteren Grenze des Konfidenzintervalls dar (s. auch Abschnitt 3.4).

A.3.3 Herleitung der Aufwachreaktionen

Das Berechnungsverfahren zur Bestimmung von AWR wird in der Durchführungsverordnung beschrieben. Im Entwurf zur Durchführungsverordnung wird – dem Gutachten zur Berücksichtigung eines Maximalpegelkriteriums bei der Beurteilung von Schienenverkehrslärm in der Nacht (Möhler et al. 2017) folgend – eine Zahl von durchschnittlich 3 AWR pro Nacht als Auslösewert für eine gesundheitsschädliche nächtliche Lärmexposition in Ergänzung zum Nachtdauerschallpegel vorgeschlagen. Hierbei handelt es sich nicht um eine empirische Herleitung der Gesundheitsschädlichkeit lärmbedingter AWR. Vielmehr ist es eine Setzung aus dem genannten Gutachten zum Maximalpegelkriterium bei der Beurteilung von nächtlichem Schienenverkehrslärm, wonach der Wert von 3 AWR die Hälfte der durchschnittlichen Anzahl von AWR an in Fallbeispielen betrachteten hoch und niedrig belasteten Bahnstrecken darstellt. Das heißt, eine Halbierung der Ist-Situation der durchschnittlichen zusätzlich lärmbedingten AWR an Bahnstrecken

wurde als anzustrebender Schwellenwert angesetzt. Die Willkürlichkeit dieser Setzung wird nicht bestritten.

Im Fachgespräch wurde festgehalten, dass aktuell keine Forschungsergebnisse darüber vorliegen, ab wieviel zusätzlichen lärmbedingten *AWR* eine Gesundheitsschädigung vorliegt. Es ist den Forschungsnehmern aber bekannt, dass eine Längsschnittstudie, die hierüber Aufschluss geben kann, in Bearbeitung ist. Sollte diese vorliegen, wird empfohlen, die Ergebnisse in die Definition von zusätzlichen lärmbedingten *AWR*, die als gesundheitsschädigend einzustufen sind, einzubeziehen. Es wird empfohlen, in der Durchführungsverordnung die Vorläufigkeit des Auslösewerts von 3 *AWR* festzuhalten und eine entsprechende Öffnungsklausel vorzusehen, die eine Anpassung erlaubt, sobald entsprechende Forschungsergebnisse vorliegen.

A.4 Schwellenwertdefinition

A.4.1 Gesetzesdefinition

Nach dem aktuellen Regelungsentwurf, § 2 Abs. 4, ist eine „gesundheitsschädliche Lärmexposition“ dann gegeben, wenn

„die Lärmexposition 65 dB(A) zwischen 06:00 Uhr und 22:00 Uhr (tags) oder 55 dB(A) im verbleibenden Nachtzeitraum erreicht oder überschreitet. Bei der Festlegung im Rahmen der Rechtsverordnung nach § 19 Abs. 1 S. 1 Nr. 1, wann im konkreten Einzelfall von einer gesundheitsschädlichen Lärmexposition auszugehen ist, sind die auftretenden Maximalpegel und deren Häufigkeit zu berücksichtigen.“

Wobei „Lärmexposition“ nach § 2 Abs. 3 LärmSchG

„die an einem Immissionsort im Freien auftretende Belastung mit Geräuschen“ ist, „die auf einen Menschen einwirken können, unbeschadet der Anzahl und der Art der Emissionsquellen.“

Im Fachgespräch wurde insbesondere thematisiert:

- ▶ die Festlegung von Grenzwerten aus dem Parlamentsgesetz heraus auf die Verordnungsebene zu verlagern;
- ▶ den Ausschluss von passivem Schallschutz aufzuheben;
- ▶ Grenzwert(e) für die Nacht gleich in Verbindung mit Maximalpegeln (abgeleitet aus zu vermeidenden Aufwachreaktionen) vorzugeben und
- ▶ den sachlichen Anwendungsbereich des LärmSchG auf die Bereiche Straße und Schiene zu beschränken.

Die Bestimmung von Grenzwerten nicht im Parlamentsgesetz, sondern „erst“ in der dem Parlamentsgesetz nachfolgenden Rechtsverordnung würde der Regelungstechnik in der baulichen Lärmvorsorge nach § 41 BImSchG i.V.m. VerkehrslärmschutzVO entsprechen. Ein rechtstechnischer Vorteil wäre, dass der Aufwand eine Rechtsverordnung zu ändern, grundsätzlich geringer ist als die Änderung eines Parlamentsgesetzes. Die Änderung würde prinzipiell in den Händen der verwaltungspraktisch kompetenten Exekutiven liegen. Hinzu käme, dass durch die Verortung auf der Verordnungsebene der im Laufe der Diskussion laut gewordenen Forderung nach einer „Öffnungsklausel“ im Grundsatz entsprochen werden könnte. Dann könnten ohne eine Änderung des Gesetzes – allein durch die nicht vollständige Ausnutzung der bestehenden gesetzlichen Verordnungsermächtigung – zunächst der Verkehrslärm und dann später weitere Lärmarten in den Anwendungsbereich der Rechtsverordnung einbezogen werden. Dabei muss jedoch beachtet werden, dass die Teilregelung von der gesetzlichen Ermächtigung abgedeckt ist und die Teilregelung für sich genommen konsistent ist. Die für die Ausübung von Grundrechten wesentlichen Inhalte der Verordnung sind bereits auf der Gesetzesebene vorzugeben. Ebenfalls für eine konkrete Regelung durch formelles Gesetz spricht, dass einem Parlamentsgesetz ein höherer Rang und damit eine stärkere Durchsetzungskraft zukommt, als einer Rechtsverordnung.

Im Fachgespräch wurden die Werte 65/55 dB(A) zwar überwiegend und deutlich begrüßt – in jedem Fall als unter Aspekten des Gesundheitsschutzes nicht zu tief kritisiert; das Gegenteil war mitunter der Fall. Vehement vorgetragen wurde aber die Auffassung, diese Werte seien in der

Praxis nicht umsetzbar, wenn nicht zumindest Maßnahmen des passiven Schallschutzes zugelassen würden. Im Regelungsentwurf ist der passive Schallschutz im Rahmen der Lärmvorsorge ausgeschlossen, im Rahmen der Lärmsanierung insbesondere zur Gewährleistung des Abwägungsgebots aber zugelassen. Eine Lösung könnte darin liegen, grundsätzlich – also sowohl innerhalb der Lärmsanierung als auch innerhalb der Lärmvorsorge (neu!) – zur Einhaltung der nächtlichen (nicht aber am Tage) Belastungsgrenze passive Schutzmaßnahmen zuzulassen.

Rechtliche Vorgaben dazu, ob bestimmte Belastungswerte für die Nacht mit der Häufigkeit von Maximalpegeln (abgeleitet aus zu vermeidenden Aufwachreaktionen) verbunden werden müssen – sei es auf der Ebene des Parlamentsgesetzes oder der Ebene einer Rechtsverordnung – gibt es nicht. Da die aus Art. 2 Abs. 2 S. 1 GG abzuleitende und den Gesetzgeber treffende Schutzpflicht diese Fragestellung nicht erfasst.

Das Fachgespräch hat aufgezeigt, dass es fachlich rechtfertigbar erscheint, den Anwendungsbereich des LärmSchG (zunächst) auf die Bereiche Straße und Schiene zu beschränken. Eine derartige Beschränkung könnte durchaus mit einer Perspektive zur späteren Ausdehnung des sachlichen Anwendungsbereichs des LärmSchG / einer auf das LärmSchG gestützten Rechtsverordnung auch auf andere Emissionsquellen verbunden werden, muss es aber nicht.

A.4.2 Fokus Grundrecht und Gesundheitsschutz

Bislang gibt es keine Gerichtsentscheidung, die den Nichterlass eines Lärmschutz-/Lärmsanierungsgesetzes als Schutzpflichtverletzung des Gesetzgebers qualifiziert. Das dürfte auch der herrschenden Auffassung in Wissenschaft und Lehre entsprechen (a.A. Kupfer, in: Popp u.a., Lärmschutz in der Verkehrs- und Stadtplanung, 2016, S. 129 ff.). Mit Blick auf haushaltsrechtliche Lärmsanierungsprogramme wird lärmbelasteten Menschen kein unmittelbarer Leistungsanspruch zuerkannt, allenfalls ein Anspruch auf Gleichbehandlung (Art. 3 Abs. 1 GG). Weder soll ein Anspruch Einzelner auf Erlass von Lärmaktionsplänen (Jarass, BImSchG, 13. Aufl. 2020, § 47d Rn. 21), noch auf Umsetzung von in Lärmaktionsplänen festgesetzten Maßnahmen bestehen (Jarass, BImSchG, 13. Aufl. 2020, § 47d Rn. 24). Angesichts dieser Rechtlosigkeit Einzelner ist die konsequente und ausdrückliche Ausrichtung des LärmSchG auf den Schutz des Grundrechts auf körperliche Unversehrtheit (Beseitigung und Verhinderung von gesundheitsschädlichen Lärmexpositionen) und die vielfache wörtliche Verankerung subjektiver öffentlicher Rechte und zwingender Vorgaben die beste Methode, Einzelnen Ansprüche auf Lärmvorsorge und Lärmsanierung zu geben.

A.4.3 Umsetzbarkeit

Die Diskussion zum vorgeschlagenen Lärmschutzgesetz zeigt, dass vor allem von Seiten der Behörden vor Ort die Umsetzbarkeit bei ambitionierter Setzung der Schwellwerte kritisch gesehen wird. Auch heute bestehen noch zahlreiche Wohnlagen mit Belastungen über 70/60 dB(A) tags/nachts. Im Hinblick auf den hohen Bedarf an Wohnraum im urbanen Bereich werden daher auch zunehmend lärmtechnisch kritische Lagen bebaut, dabei jedoch schalltechnische Konzepte realisiert, die ein gesundes Wohnen ermöglichen.

Im Bestand ist dies nicht immer möglich, so dass sich die Frage stellt, wie in bestehenden Situationen der Gesundheitsschutz gewährleistet werden soll, wenn keine geeigneten Maßnahmen außer Schallschutz am Gebäude (passiver Schallschutz) technisch realisierbar ist.

Die Vorschläge aus der Diskussion reichen von längeren Fristen zur Umsetzung von Maßnahmen oder einer Unterscheidung der Grundrechtsverletzung in verschiedene Aufenthaltsbereiche

(Tags: Außen, Nachts: innen) bis zum Ausweichen auf passive Schallschutzmaßnahmen in Grenzsituationen.

Vorschlag:

Die Forschungsnehmer schlagen vor, vergleichbare Regeln für Ausnahmesituationen wie in § 41, Abs. (2) BImSchG zu treffen. Damit wäre eine Abwägung, welche vorrangigen aktiven Maßnahmen noch verhältnismäßig sind und wie weit auch passiv geschützt werden kann, möglich.

A.4.4 Konfidenzintervalle und Irrelevanzkriterium

Im Fachgespräch wurde angeregt, bei der Grenzwertregelung Konfidenzintervalle zu berücksichtigen und Maßnahmen erst nach Überschreiten des unteren Intervalls zu treffen. Als Alternative wurde die Anwendung eines Irrelevanzkriteriums vorgeschlagen.

Der Umstand, dass die Expositions-Wirkungsbeziehungen sowohl expositions- als auch wirkungsseitig mit Unsicherheiten behaftet sind, ist durchaus bekannt. Dies hat jedoch auch bei den bisherigen Grenzwertregelungen nicht zu einer Berücksichtigung der Konfidenzintervalle geführt. Sollten die Konfidenzintervalle berücksichtigt werden, müssten diese nach Quellenart bzw. Wirkungsbereich differenziert werden. Andernfalls würde eine pauschale Berücksichtigung nur zu einer pauschalen Erhöhung des Grenzwerts führen. Diese könnte andererseits bereits bei der Ermittlung des Auslösewertes berücksichtigt werden.

Eine differenzierte Berücksichtigung der Konfidenzintervalle könnte zwar zu einer genaueren Abbildung des Gesundheitsrisikos führen, jedoch müsste dies (auch in Anbetracht der bereits ohnehin hohen Komplexität des Verfahrens) mit einer weiteren Verkomplizierung des Verfahrens und abnehmender Nachvollziehbarkeit und Transparenz einhergehen. Das vorgeschlagene Bewertungsverfahren ist bereits aufgrund der wirkungsgerechten Summation der quellspezifischen Pegel deutlich komplexer als bisherige Verfahren. Eine Akzeptanz des Verfahrens bei Behörden und Bürgern hängt im Wesentlichen auch davon ab, ob das Verfahren verständlich und nachvollziehbar ist.

Ein Irrelevanzkriterium erscheint zunächst nur im Zusammenhang mit der Lärmvorsorge sinnvoll. Weiterhin ist ein Irrelevanzkriterium unvereinbar mit der Grundrechtsverletzung, wenn der Zusatzbeitrag zu einer Erhöhung der Gesamtbelastung und einer Überschreitung der Schwellenwerte führt. Eine Zusatzbelastung würde nur dann auch rechnerisch nicht mehr zu einer Erhöhung der Gesamtbelastung führen, wenn der Beitrag der Zusatzbelastung mindestens 20 dB unterhalb des Schwellenwertes liegt. In Anlehnung an die Vorgehensweise der 16. BImSchV (Regel zur wesentlichen Änderung über 70/60 dB(A) tags/nachts) würde damit die bestehende Belastung um weniger als 0,1 dB ansteigen.

Vorschlag:

Die Forschungsnehmer schlagen vor, bei der Ermittlung der Schwellenwerte die Unsicherheiten bei der Ermittlung der Exposition und der Wirkung nicht gesondert zu berücksichtigen, da die Berechnungen nach dem Stand der Technik erfolgen und dabei Messfehlerminimierung immer angestrebt aber faktisch nicht erreichbar ist. Im Sinne einer transparenten Expositionsermittlung wird aber empfohlen, Berechnungsunsicherheiten bei den Modellierungen stets anzugeben.

Ein Irrelevanzkriterium wiederum sollte aufgrund der Grundrechtsbeeinträchtigung deutlich strenger gestaltet werden als z.B. in der TA Lärm.

A.5 Zuständigkeit Behörden

Der vorliegende Regelungsentwurf geht – wie die gesetzliche Regelung der Lärminderungsplanung – davon aus, dass im Rahmen der Lärmsanierung die Gemeinde für das Vorverfahren gemäß §§ 7 ff. LärmSchG und das Umsetzungsverfahren gemäß § 17 LärmSchG zuständig ist. Die Durchführung der Planfeststellung liegt demgegenüber in den Händen der staatlichen Immissionsschutzbehörde (§ 12 Abs. 1 LärmSchG). Immissionsschutzbehörde ist idealerweise die höhere Immissionsschutzbehörde – beispielsweise in Baden-Württemberg die Regierungspräsidien.

Im Fachgespräch wurden mit Blick auf mögliche Zuständigkeitsregelungen vielfältige Auffassungen vertreten:

- ▶ Anhebung der Zuständigkeiten „um eine Stufe“: Dann wären die Immissionsschutzbehörden zuständig für das Vorverfahren nach §§ 7 ff. LärmSchG und das Umsetzungsverfahren gem. § 17 LärmSchG.
- ▶ Die Landkreise könnten für das Vorverfahren und das Umsetzungsverfahren zuständig sein. Die Immissionsschutzbehörde wäre für das Hauptverfahren nach §§ 12 ff. LärmSchG (Planfeststellung) zuständig.
- ▶ Die Zuständigkeiten müssen bzw. dürfen, soweit es um die Übertragung von Aufgaben auf Gemeinden und Gemeindeverbände geht, aufgrund von Art. 84 Abs. 1 S. 7 GG in dem als Bundesgesetz vorgesehenen LärmSchG nicht abschließend geregelt werden. Sie können den Ländern vorbehalten bleiben.
- ▶ Die Zuständigkeiten sollten sich an den Zuständigkeitsregelungen aus der Lärmaktionsplanung orientieren.

A.6 Abweichungsprüfung der Lärmvorsorge

Mit Blick auf die Abweichungsprüfung gem. § 4 LärmSchG wurde die Auffassung vertreten, der Ausnahmekatalog des § 4 S. 2 LärmSchG sei deutlich zu eng gefasst. So könne es doch nicht sein, dass etwa Verkehrsanlagen des ÖPNV nur deshalb nicht errichtet werden dürfen, weil die Grenze von 65/55 dB(A) überschritten werde. Nimmt man die Herleitung des Schutzanspruchs aus den Grundrechten ernst, kann es durchaus als folgerichtig erscheinen, einen Busbahnhof nicht zu errichten, wenn es keine andere Möglichkeit gibt, als die Anlage unter Überschreitung der Grenzwerte zu errichten und zu betreiben.

A.7 Kostenverteilung

Die Diskussion zur Kostenverteilung zeigt, dass die vorgeschlagene Methode, denjenigen bezahlen zu lassen, dessen Quelle am meisten gemindert wird, von dem Fachgremium als kritisch bewertet wird. Es wird vor allem befürchtet, dass die Verursacher versuchen könnten, Maßnahmen an ihrer Quelle zu verhindern und auf andere abzuschieben. Das Fachgremium bevorzugt deshalb das Verursacherprinzip.

Vorschlag:

Die Kostenverteilungsmethode aus dem Vorgängervorhaben wurde dort anhand von vier Kriterien bewertet, die bei Anwendung des LärmSchG voraussichtlich nicht voll zum Tragen kommen. So sind z.B. bei einem Planfeststellungsverfahren die Kriterien Gebietsunabhängigkeit, Kommutativität und Stichtagsunabhängigkeit nicht von so großer Bedeutung, da in einem gemeinsamen Verfahren über ein vorab abgegrenzten Bereich Maßnahmen an mehreren Quellen verglichen werden. Die zeitlichen und örtlichen Rahmenbedingungen werden daher bei der Eröffnung des Verfahrens festgelegt und sind nicht mehr Schwankungen oder Unklarheiten unterworfen. Der Forschungsnehmer schlägt daher vor, die verschiedenen Methoden der Kostenverteilung im Planspiel hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile sowie Praktikabilität zu vergleichen.